جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة كربلاء

كلية الزراعة

قسم المحاصيل الحقلية

تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في نمو وحاصل الماش(*Vigna radita* L.)

رسالة مقدمة الى مجلس كلية الزراعة - جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير

في العلوم الزراعية / المحاصيل الحقلية

من قبل

علي عزيز حاتم سعود

بإشراف

أ.د. رزاق لفته اعطية السيلاوي

1444هـ 2022 م

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿وَيَسْأَلُونَكَ عَنِ الرُّوحِ قُلِ الرُّوحُ مِنْ أَمْرِ رَبِّي وَمَا أُوتِيتُم مِّن الْعِلْمِ إِلاَّ قَلِيلاً﴾

صدق الله العلي العظيم

(الإسراء: 85)

إقرار المشرف

أقر ان اعداد هذه الرسالة جرى تحت إشرافي في جامعة كربلاء/ كلية الزراعة/ قسم المحاصيل الحقلية وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم الزراعية/ المحاصيل الحقلية.

المشرف

أ.د. رزاق لفتة اعطية

بناءً على التوصيات المتوفرة نرشح هذه الرسالة للمناقشة.

أ. د. عباس علي حسين العامري

رئيس لجنة الدراسات العليا

قسم علوم المحاصيل الحقلية

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

نشهد أننا أعضاء لجنة المناقشة اطلعنا على هذه الرسالة وناقشنا الطالب في محتوياتها وفيما له علاقة بها ، وهي جديرة بالقبول لنيل شهادة الماجستير في العلوم الزراعية/ المحاصيل الحقلية

رئيساً

أ.م.د سوزان محمد خضير

جامعة كربلاء – كلية الزراعة

عضواً

أ.م.د رافد صالح نهابة

جامعة القاسم الخضراء- كلية الزراعة

عضواً

م.د علي ناظم فرهود

جامعة كربلاء- كلية الزراعة

عضواً ومشرفاً

أ.د رزاق لفته عطية

جامعة كربلاء- كلية الزراعة

صدقت الرسالة من قبل مجلس كلية الزراعة – جامعة كربلاء

أ.د ثامر كريم خضير الجنابي

العميد وكالة

الأهداء

إلى .....من أشرقت الأرض بنور وجهه وأرسله الله رحمة للعالمين خاتم النبيين والمرسلين محمد صلى الله عليه وآله وسلم.

إلى .....أل بيت المصطفى ومصابيح الهدى عليهم السلام.

إلى..... من كان لي عنواناً ورمزاً وفخراً منك استهللت الصبر والعزيمة والإصرار لتحقيق النجاح أطال الله في عمرك والدي العزيز.

إلى ..... عنوان الحب والحنان والشمعة التي أنارت دربي ومدتني بالعطف والدعاء الذي أوصلني إلى ما أنا عليه والدتي.

إلى ..... من أشد بهم أزري وسندي في الحياة أفراد عائلتي الكرام.

إلى..... كل من جاد علي بالعلم والمعرفة وفاءً وعطاءً.

أهدي ثمرة جهدي المتواضع.

علي عزيز حاتم

((شكر و تقدير))

ألحمد لله رب العالمين ألذي له الفضل كله في تيسير إنجاز هذا البحث والصلاة والسلام على النبي محمد سيد الأولين والآخرين ألذي قال (طلب العلم فريضة على كل مسلم ومسلمة) وعلى آله الطيبين الطاهرين.

أقدم خالص شكري وتقديري الى رئاسة جامعة الكربلاء وعمادة كلية الزراعة لإتاحتهم الفرصة لي بالحصول على مقعد من مقاعد الدراسات العليا لإكمال دراستي والحصول على شهادة الماجستير.

ولايسعني في هذا المقام إلاّ أن أعبر عن خالص شكري وامتناني لأستاذي المشرف الأستاذ الدكتور **رزاق لفته اعطية** لجهوده القيمة في متابعة وتنفيذ البحث وإبداء ملاحظاته السديدة في كتابة الرسالة بصدر رحب ونفس طيبة متمني له دوام الصحة والعافية والعمر المديد .

واتقدم بالشكر إلى رئيس قسم المحاصيل الحقلية الأستاذ الدكتور **عباس علي حسين العامري** وإلى جميع أعضاء الهيئة التدريسية في القسم ممن أعطوني من وقتهم وجهدهم وبالخصوص الأستاذ الدكتور **حميد عبد خشان الفرطوسي** والأستاذ الدكتور **محمد أحمد إبريهي** والأستاذ الدكتور **أحمد نجم الموسوي** و دكتور **محمود ناصر حسين** لا يسع شكري أعضاء لجنة المناقشة الأستاذ المساعد الدكتورة **سوزان محمد خضير** والأستاذ المساعد الدكتور **رافد صالح نهابة** والدكتور **علي ناظم فرهود** على ما يبذلونه من مجهود في تمحيص وتدقيق رسالتي لكي تظهر بأجود مادة علمية وبأبهى صورة.

كما أشكر زملائي في الدراسات العليا كافة لتعاونهم المخلص والصادق خلال فترة تنفيذ البحث وكتابة الرسالة.

وفق الله الجميع لما فيه الخير وجزاهم خير الجزاء ...

المستخلص

تم تنفيذ تجربة حقلية خلال الموسم الصيفي للعام 2021 في حقل التابع لقسم المحاصيل الحقلية في اعدادية ابن البيطار في قضاء الحسينية – محافظة كربلاء المقدسة بهدف معرفة افضل موعد لزراعة محصول الماش، وتحديد افضل تركيز من حامض السالسليك يناسب المحصول في مقاومة الاجهادات التي يتعرض اليها لغرض تحسين الصفات الخضرية والحاصل والصفات النوعية وعلاقتها في نمو محصول الماش ؛ إذ نفذت التجربة على وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب الالوح المنشقة بثلاثة مكررات وعاملين هما: العامل الأول، الذي يمثل الالواح الرئيسية ويشمل أربعة مواعيد لزراعتها، هي: 3/15 و4/1 و4/15 و5/1، اما العامل الثاني، الذي يمثل الالواح الثانوية؛ ويشمل اربعة تراكيز رش من حامض السالسليك، هي: 0 و50 و100 و150 ملغم لتر$^{-1}$ في اثناء فترة التزهير لكل موعد زراعة وحللت البيانات على وفق برنامج (Genstat)، ثم قورنت المتوسطات بحسب اقل فرقاً معنوياً (L.S.D) عند مستوى احتمال0.05 ، أظهرت النتائج تأثيرا معنويا بين مواعيد الزراعة؛ إذ كان للموعد الأول 3/15 تأثيراً معنوياً في أكثر صفات النمو مثل دليل الكلوروفيل وعدد القرنات وعدد البذور في القرنة والمساحة الورقية للنبات ودليلها والحاصل الكلي للبذور وبعض الصفات النوعية مثل نسبة النيتروجين ونسبة البروتين في البذور، أما الموعد الثاني 4/1 فقد أثر معنوياً في طول القرنة ووزن ألف بذرة ونسبة الفسفور، بينما أثر الموعد الرابع5/1 معنوياً في بعض الصفات مثل ارتفاع النبات والحاصل الحيوي ومحتوى الكربوهيدرات. بينما أظهر نتائج تراكيز رش حامض السالسليك تأثيرات معنوية، فقد تأثير تركيز 50 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً في صفتين هما نسبة النيتوجين ونسبة البروتين للبذور أما تركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ فقد أثر معنوياً في وزن 1000 بذرة فقط بينما أثر تركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ في بعض الصفات مثل ارتفاع النبات وعدد القرنات والحاصل الكلي والحاصل الحيوي ومحتوى الكاربوهيدات في البذور، أما بالنسبة للتداخل فقد أثر معنوياً في أغلب الصفات المدروسة ما عدا دليل الكلوروفيل والمساحة الورقية ودليلها وعدد الافرع وطول القرنة ودليل الحصاد ونسبة البوتاسيوم في ومحتوى الكاربوهيدارت في البذور.

قائمة المحتويات		
الفقرة	**الموضوع**	**رقم الصفحة**
1	المقدمة	1
2	مراجعة المصادر	3
1-2	تأثير درجة الحرارة وعلاقتها في بعض العمليات الفسيلوجية	3
2-2	تأثيرات مواعيد الزراعة على الصفات الخضرية	4
1-2-2	ارتفاع النبات	4
2-2-2	دليل الكلورفيل	4
3-2-2	المساحة الورقية	5
4-2-2	دليل المساحة الورقية	5
5-2-2	عدد الفروع	6
6-2-2	طول القرنة	6
3-2	تأثيرات مواعيد الزراعة على صفات الحاصل	6
1-3-2	عدد القرنات	6
2-3-2	عدد البذور في القرنة	7
3-3-2	وزن 1000 بذرة	8
4-3-2	الحاصل الكلي	8
5-3-2	الحاصل الحيوي	9
6-3-2	دليل الحصاد(%)	9

قائمة المحتويات		
الفقرة	**الموضوع**	**رقم الصفحة**
2-4	تأثير مواعيد الزراعة على الصفات النوعية	10
---	---	---
2-4-1	نسبة النيتروجين	10
2-4-2	نسبة الفسفور	11
2-4-3	نسبة البوتاسيوم	11
2-4-4	نسبة البروتين	12
2-5	حامض السالسليك	12
2-5-1	بناء حامض السالسليك	13
2-5-2	الخصائص الفيزيائية والكيميائية	13
2-5-3	الأدوار الفسيولوجية لحامض السالسالك في النبات	14
2-6	تأثير حامض السالسليك على الصفات الخضرية	15
2-6-1	ارتفاع النبات	15
2-6-2	دليل الكلورفيل	15
2-6-3	المساحة الورقية	16
2-6-4	عدد الفروع	16
2-7	تأثير حامض السالسليك على صفات الحاصل في محصول الماش	16
2-7-1	تأثير حامض السالسليك في مكونات الحاصل	16
2-7-2	تأثير حامض السالسليك على الحاصل الكلي والحيوي	17

قائمة المحتويات		
الفقرة	**الموضوع**	**رقم الصفحة**
8-2	تأثير حامض السالسليك على نسبة البروتين في البذور	18
3	مواد وطرائق العمل	20
1-3	موقع التجربة	20
2-3	خصائص التربة	20
3-3	التصميم التجريبي	22
4-3	العمليات الزراعية	22
5-3	صفات المجموع الخضري	23
1-5-3	ارتفاع النبات (سم)	23
2-5-3	عدد الافرع (فرع نبات$^{-1}$)	23
3-5-3	المساحة الورقية (سم^{2})	23
4-5-3	دليل المساحة الورقية	23
5-5-3	دليل الكلورفيل	24
6-5-3	طول القرنة	24
6-3	صفات الحاصل	24
1-6-3	عدد القرنات (قرنة نبات$^{-1}$)	24
2-6-3	عدد البذور(بذرة نبات$^{-1}$)	24
3-6-3	وزن 1000 بذرة	24

قائمة المحتويات		
الفقرة	الموضوع	رقم الصفحة
4-6-3	الحاصل الكلي (ميكا غرام هـ $^{-1}$)	24
5-6-3	الحاصل الحيوي (ميكا غرام هـ $^{-1}$)	24
6-6-3	دليل الحصاد (%)	25
7-3	الصفات النوعية	25
1-7-3	تقدير العناصر الغذائية في البذور	25
1-1-7-3	النسبة المئوية لعنصر النتروجين (%)	25
2-1-7-3	النسبة المئوية لعنصر الفسفور (%)	26
3-1-7-3	النسبة المئوية لعنصر البوتاسيوم (%)	26
2-7-3	متوسط نسبة البروتين في البذور (%)	26
3-7-3	محتوى البذور من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية (ملغم غم وزن جاف')	26
8-3	التحليل الاحصائي	27
4	النتائج والمناقشة	28
1-4	ارتفاع النبات (سم)	28
2-4	دليل الكلورفيل (SPAD Unit)	30
3-4	المساحة الورقية (سم^2)	31
4-4	دليل المساحة الورقية	33
5-4	عدد الافرع (فرع نبات$^{-1}$)	34

قائمة المحتويات		
الفقرة	**الموضوع**	**رقم الصفحة**
6-4	طول القرنة (سم)	35
7-4	عدد القرنات (قرنة نبات$^{-1}$)	36
8-4	عدد البذور في القرنة (بذرة قرنة$^{-1}$)	38
9-4	وزن 1000 بذرة (غم)	40
10-4	الحاصل الكلي (ميكا غرام هـ$^{-1}$)	42
11-4	الحاصل الحيوي (ميكا غرام هـ$^{-1}$)	44
12-4	دليل الحصاد (%)	46
13-4	نسبة النتروجين في البذور (%)	48
14-4	نسبة الفسفور في البذور (%)	50
15-4	نسبة البوتاسيوم في البذور (%)	51
16-4	نسبة البروتين في البذور (%)	52
17-4	محتوى البذور من الكاربوهيدرات (ملغم غم وزن جاف ')	54
5	الاستنتاجات والمقترحات	56
1-5	الاستنتاجات	56
2-5	المقترحات	56
6	المصادر	57
1-6	المصادر العربية	57

قائمة المحتويات		
الفقرة	**الموضوع**	**رقم الصفحة**
2-6	المصادر الأجنبية	61

الجداول		
رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
جدول 1	الصفات الكيمياوية والفيزياوية لتربة حقل التجربة قبل الزراعة وللموسم الربيعي لعام 2021	21
جدول 2	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في ارتفاع النبات لمحصول الماش (سم)	29
جدول 3	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في دليل الكلورفيل لمحصول الماش (SPAD Unit)	30
جدول 4	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في المساحة الورقية لمحصول الماش ($سم^2$)	32
جدول 5	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في دليل المساحة الورقية لمحصول الماش	33
جدول 6	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في عدد الافرع لمحصول الماش (فرع نبات$^{-1}$)	34
جدول 7	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في طول القرنة لمحصول الماش (سم)	35
جدول 8	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في عدد القرنات لمحصول الماش (قرنة نبات$^{-1}$)	37
جدول 9	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في عدد البذور في القرنة لمحصول الماش (بذرة قرنة$^{-1}$)	39
جدول 10	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في وزن 1000 بذرة لمحصول الماش (غم)	41

الجداول		
رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
جدول 11	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في الحاصل الكلي لمحصول الماش (ميكا غرام هـ$^{-1}$)	43
جدول 12	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في الحاصل الحيوي لمحصول الماش (ميكا غرام هـ$^{-1}$)	45
جدول 13	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في دليل الحصاد لمحصول الماش (%)	47
جدول 14	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في نسبة النتروجين في البذور لمحصول الماش (%)	49
جدول 15	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في نسبة الفسفور في البذور لمحصول الماش (%)	50
جدول 16	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في نسبة البوتاسيوم في البذور لمحصول الماش (%)	51
جدول 17	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في نسبة البروتين في البذور لمحصول الماش (%)	53
جدول 18	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في نسبة الكربوهيدرات في البذور لمحصول الماش (ملغم غم وزن جاف ')	55

قائمة الاشكال والملاحق		
رقم الملحق	**عنوان الملحق**	**رقم الصفحة**
شكل 1	التركيب الكيميائي لحامض السالسليك	13
ملحق 1	تحليل التباين المتمثل بمتوسطات الـ ms عند مستوى 0.05	70
ملحق 2	درجة الحرارة و الرطوبة النسبية وكمية الإشعاع الشمسي للفترة من 2021/3/15 إلى 2021/8/9	72

1 – المقدمة

الماش (*Vigna radita* L.) محصول بقولي صيفي يزرع على مساحة واسعة في جميع محافظات العراق ، ويمتاز المحصول بموسم نمو قصير 90-120 يوم ومقدرته على تحمل لظروف الجفاف في جميع مراحل النمو عدا مرحلة التزهير (النعيمي واخرون، 1991) ، يزرع هذا المحصول لغرض الحصول على بذوره ذات القيمة العالية؛ لإنها غنية بالعناصر الغذائية؛ اذ تبلغ نسبة البروتين في بذوره 29% والكربوهيدرات ما يقارب 65% اما نسبة الزيت فيه لا تتجاوز1. 5%، كما يستعمل الماش علفا اخضراً في تغذية الحيوانات؛ فضلا عن استخدامه سماد اخضر لتحسين خواص التربة الطبيعية (علي واخرون ،1995)، إنّ لموعد الزراعة أهمية بالغة نظراً لاختلاف الظروف المناخية واختلاف تأقلم الأصناف وخصوصا الصنف المحلي الذي يتأثر بشكل أكثر بموعد الزراعة في اغلب الصفات الخضرية وصفات الحاصل (مجيد وجاسم ،2020) ،إذ عملية التبكير او التأخير في موعد الزراعة يؤدي تعرض النباتات الى درجة حرارة متفاوتة تسبب مشكلة تساقط الازهار التي تصل الى 50-70% في محصول الماش؛ لذا تؤثر على مكونات الحاصل خصوصا اذا كانت درجة الحرارة مرتفعة عند مرحلة التزهير، ان خفض نسبة البذور المتكونة في القرنات أو عدم تكونها؛ يؤدي نقص في وزن البذور.

إن حامض السالسليك هو أحد الهرمونات النباتية ذات طبيعة فينولية، والذي يعمل على تنظيم العديد من العمليات الفسيولوجية بما في ذلك الحث الزهري، وتنظيم امتصاص الايونات، والتوازن الهرموني، فتح وغلق الثغور والبناء الضوئي؛ بالاضافة الى ذلك فإنه يؤدي دورا مهما في تنظيم استجابة النباتات لظروف الاجهاد البيئي، إذا اتضح أن هذا المركب يوفر حماية ضد أنواع الاجهاد البيئي مثل: الاجهاد الملحي، والاجهاد الجفاف، والاجهاد الحراري والاجهاد الناتج من المعادن الثقيلة(Hayat وآخرون، 2007) وله أدوار فسيولوجية في تخليق الاثلين، وله أثر معاكس لمثبط النمو حامض الابسسك Popova وآخرون (1997)، ويعمل على الاسراع في تكوين صبغات الكلوروفيل و الكاروتين، و تسريع عملية البناء الضوئي، وزيادة نشاط بعض الانزيمات المهمة. كذلك له دور في عملية التنظيم الحراري-regulation thermo في بعض النباتات. و هناك العديد من الابحاث التي أشارت الى أن حامض السالسيليك قد يسهم في عملية تنظيم الإشارة (Signal transduction) للتعبير الجيني (Gene expression) عند شيخوخة الأوراق (Morris وآخرون ، 2000)، ونظرا للأدوار الفسيولوجية العديدة لحامض السالسيليك في نمو النبات و تطوره و تكشفه، فإن هذا المركب قد تمت إضافته الى قائمة الهرمونات النباتية المعروفة الاوكسينات و الجبرلينات و السايتوكينينات و في الوقت الحاضر؛ فأنه يعدّ من الهرمونات النباتية الطبيعية، ونظرا لوجود مشاكل حقيقية في ازهار وعقد البذارلمحصول الماش اقترحت هذه الدراسة بهدف:-

1- تحديد أفضل موعد زراعة لمحصول الماش.

2- وتحديد افضل تركيز من حامض السالسليك يناسب المحصول في مقاومة الاجهادات التي يتعرض اليها المحصول في العروة الربيعية من اجل تحسين صفات النمو الخضري وصفات الحاصل.

2 - مراجعة المصادر

2-1 - تأثير درجة الحرارة في بعض العمليات الفسيولوجية

تؤثر درجة الحرارة بشكل مباشر او غير مباشر في كل وظيفة من الوظائف الحيوية للنبات، فهي تؤثر في العمليات الطبيعية كالانتشار و النفاذية و امتصاص الماء و تبخره و في كافة العمليات الكيميائية للتحول الغذائي؛ وتعدّ درجة الحرارة من أهم العوامل الطبيعية التي تؤثر في حياة النباتات؛ إذ تؤثر تأثيراً مباشراً على مجموعة الوظائف التي تقوم بها النباتات، ومن أهمها عمليات التبخر، والامتصاص، والانتشار، والإنبات، والبناء الضوئي . تعدّ درجة الحرارة ذات علاقة مباشرة مع عمليات التنفس (Respiration) عند النباتات، حيث ان الارتفاع في درجة الحرارة قد يؤدي الى زيادة التنفس عند النباتات، وأما درجات الحرارة المنخفضة جدا، والقريبة من الصفر المئوي من أهم العوامل التي تؤدي الى تقليل عملية الامتصاص (Absorption) عند النباتات بشكل ملحوظ، فيما يزيد ارتفاع درجات الحرارة من كمية الامتصاص لديها، من أهم العمليات عند النباتات هي عملية البناء الضوئي (Photosynthesis) للحصول على الغذاء، والاستمرار في النمو ، وهناك مجموعة من العوامل التي يجب توافرها لتتمكن النباتات من القيام بهذه العملية بشكل جيد ، وتعدّ درجة الحرارة عاملا رئيسيا في نجاح عملية البناء الضوئي (Kaymakanova وStoeva ،2008). قد تختلف أنواع النباتات من حيث عملية الإنبات (Germination) والنمو حسب البيئة المناسبة لها، فكل نوع من أنواع النباتات يحتاج لبيئة وظروف معينة ليتمكن من النمو، ودرجة الحرارة من العوامل الرئيسية التي تؤثر على نمو النبات، فهناك نباتات تحتاج لدرجات حرارة عالية، وأخرى تحتاج لمتوسطة، وتؤدي درجات الحرارة المرتفعة جدا الى زيادة نسبة التبخر (Evapotranspiration) لدى النباتات؛ مما يؤدي الى جفافها وبالتالي ضعفها وموتها ، إلا أن النباتات لديها احتياطات تتخذها في الأجواء الحارة لحماية نفسها ، وهي عملية النتح التي تساعد النبتة على سحب الماء من السيقان والجذور الى الأوراق؛ حتى تقوم بعمليات البناء ، والعمليات الحيوية التي تحتاجها النباتات. أما عملية الانتشار (Diffusion) فتعتمد على كمية الطاقة الحرارية المخزونة في النباتات، وهي عملية ضرورية للنباتات تساعد على انتشار الجزيئات والذرات في جميع أجزاء النبات (Reddy و Vora ،1986) المتاحة لتعبئة الفراغات، وتنظيمها في جميع أجزاء النبات.

2-2 - تأثيرات مواعيد الزراعة على الصفات الخضرية

2-2-1 - ارتفاع النبات

يعدّ ارتفاع النبات من الصفات الخضرية المهمة ذات العلاقة بالصفات النمو الأخرى؛ اذ تتيح الزراعة المبكرة لنبات مدة أطول للنمو الخضري مقارنة بالمواعيد الأخرى، وفي مصر وجد Abdel-Hakim **وآخرون** (2012) في تجربته الحقلية على الفاصولياء بموعدين للزراعة 25 تشرين الأول، و 15 تشرين الثاني ولسنتين 2009-2011؛ وقد بينت النتائج زيادة معنوية في ارتفاع النبات في الزراعة المبكرة كان اعلى من المتأخرة بمقدار 8 سم، لاحظ الجميلي (2011) عند دراسة تأثير مواعيد الزراعة في نمو وحاصل محصول فول الصويا في محافظة الأنبار، والتي تمت فيها زراعة ثلاثة أصناف من فول الصويا خلال الموسم الصيفي للموسمين 2008 و2009 وموعدي زراعة الموعد الأول منتصف آيار، والموعد الثاني بداية حزيران الى وجود فروقات معنوية بين الموعدين في ارتفاع النبات وأعطى اعلى متوسطاً بلغ 90.3 و 80.5 سم في السنتين بالتتابع، بينSinch وChauhan (2010) عند دراسته تأثير مواعيد الزراعة في محصول الماش ان الزراعة في المواعيد المكبرة قد تفوق معنوياً في ارتفاع النبات مقارنة بالمواعيد المتأخرة، لاحظ مجيد وجاسم (2020) عند دارستهم تأثير ثلاثة مواعيد زراعة في صفات النمو وحاصل الماش 1\8 و15\8 و1\9 ؛ اذ تفوق الموعد الأول8/1 معنويا وسجل اعلى متوسطاً في ارتفاع 60.38 سم في حين اعطى الموعد الثالث 9/1 اقل متوسطاً بلغ 30.5سم ، لم يتوصل Alidu (2019) عند دراسة تأثير أربعة مواعيد زراعة على محصول اللوبيا الى فرق معنوي بين المواعيد في ارتفاع النبات.

2-2-2 – دليل الكلورفيل

يعدّ تقدير الكورفيل مهم جدا في الصفات الخضرية ، خصوصا عند دراسة مواعيد الزراعة في العروة الربيعية؛ لان دليل الكلورفيل يتأثير بظروف الجفاف وارتفاع درجات الحرارة عند مرحلة التزهير، أشار جاسم ومحسن (2014) في دراسته أربعة مواعيد لزراعة الماش 5/15 و 6/15 و 7/15 و 8/15 الى وجود فروق معنوية بين المواعيد في دليل الكلورفيل؛ إذ تفوق المواعد الأول 5/15 وسجل اعلى قيمة بلغت 48.78، بينما سجل الموعد الثالث اقل قيمة بين المواعيد بلغت 44.85 ولم يختلفا الموعدان الثاني والرابع معنويا. وفي مصر EL-Metwally وآخرون (2013) بيّنوا ان زراعة الباقلاء في مصر بالمواعيد 10/25 و 11/10 و 12/25 ادى الى زيادة معنوية في دليل الكلورفيل؛ إذ بلغت متوسطاتها 38.1 و36.8 و36.7 ملغم سم^2 للمواعيدعلى التتابع مقارنة مع موعد الزراعة 10 كانون الأول، الذي بلغ30.2 ملغم سم^2 في حين بيّن البياتي والداودي (2009) ان اختلاف مواعيد الزراعة لم يكن له أي تأثير معنوي في دليل الاوراق من الكلوروفيل.

2-2-3 - المساحة الورقية

ان المساحة الورقة ترتبط في علاقة مباشرة باعتراض الضوء والذي يؤثر بدوره في الحاصل الكلي للمحصول عند توفر الماء والعناصر الغذائية بكميات كافية. اجريت دراسة لمدة موسمين 1980 -1981 في ولاية تكساس الامريكية (Beighley،1982) ان تعرض النبات لدرجات حرارة ملائمة خصوصا في شهر نيسان وايار تعمل على تراكم المواد الايضية وانتقال النواتج التمثيل الضوئي الـى المناطق التي يحتاجها في النبات؛ والتي تؤدي الـى زيادة انقسام واستطالة الخلايا المكونة للأوراق، ومن ثم زيادة المساحة الورقية للنبات ، بيّن مجيد وجاسم (2020) في دراستهم على محصول الماش الـى وجود فروق معنوية عالية بين مواعيد الزراعة وتفوق الموعد الأول؛ اذ اعطى اعلى متوسطاً لها 15.74 سم^2 ، بينما اعطى الموعد الأخير اقل مساحة ورقية بلغت 7.55 سم^2 ، كما وجد جاسم ومحسن(2015) في محافظة بابل خلال الموسم الزراعي 2013 في دراستهم تأثير أربعة مواعيد لزراعة الماش 5/15 و 6/15 و 7/15 و 8/15 تفوق الموعد الثاني 6/15 معنويا مقارنة مع المواعيد الأخرى؛ اذ سجل اعلى متوسطاً للمساحة الورقية بلغ 1571.8 سم^2 وبنسبة بلغت 34.79 % قياسا مع الموعد الأول الذي سجل اقل متوسطاً بلغ 1166.1 سم^2.

2-2-4 دليل المساحة الورقية

لدراسة تأثير مواعيد الزراعة في نمو وحاصل اللوبياء ، وفي جنوب أفريقيا اكدت النتائج ان الزراعة المتأخرة في شهر حزيران اعطت اعلى دليل مساحة ورقية 1.96 مقارنة بالزراعة المبكرة في مايس0.75، وبيّن Shiringani (2007) عن طريق تجربة حقلية ثلاثة مواعيد زراعة للوبياء 11/8 و11/22 و12/6 الـى ان الموعد الثاني 11/22اعطى اعلى دليل للمساحة الورقية 1.98 ، وفي تركيا توصل Peksen وBozglu , (2002) في تجربتهم اربعة مواعيد للزراعة 4/1 و 4/15 و 5/1 و 5/15 من اللوبياء وبيّنت نتائج التجربة الـى ان اعلى دليلاً للمساحة الورقية 2.23 كان في الزراعة المبكرة في الاول من نيسان . توصل Sreelatha وآخرون (1997) عن طريق تجربتهم الحقلية على الفاصولياء وبثلاثة مواعيد للزراعة بزيادة المساحة الورقية ودليل المساحة الورقية في الزراعة المبكرمقارنة بالزراعة المتأخرة. وعلى خلاف ما توصل إليه Khajehpour وNaeni (2002) في تجربة حقلية لموسمين على الفاصولياء في الهند؛ إذ وجد ان لموعد الزراعة والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما تأثيراً معنوياً في المساحة الورقية ودليلها ، وبَينا الـى ان تأخير موعد الزراعة من 28 نيسان الى28 مايس او 13 حزيران؛ ادى حصول زيادة في عدد الافرع؛ وبالتالي زيادة في المساحة الورقية ودليل المساحة الورقية.

2-2-5 - عدد الفروع

ان توفر درجات حرارة ملائمة مع زيادة فترة الإضاءة المناسبة للنبات يساعد على زيادة العمليات الايضية فيه مثل: البناء الضوئي، وزيادة كفاءة النبات في إعطاء تفرعات كثيرة؛ هذا ما وجده محمد وسليمان(2008) في دراستهما تأثير مواعيد الزراعة 4/10 و 4/30 و 5/20 و 6/10 و 6/30 في صفات الماش خلال الموسمين الصيفيين 2002 و 2003؛ لوحظ حصول زيادة معنوية في عدد الفروع في موعد الزراعة 5/20 بلغ 4.0 فرع نبات$^{-1}$ و6/10 بلغ 4.3 فرع نبات$^{-1}$ وبفارق غير معنوي، فيما انخفضت في الموسم الثاني عند التبكير في الزراعة 4/10 الـى 3.4 فرع نبات $^{-1}$.

2-2-6 - طول القرنة

أشارت دراسةFabumi وآخرون، (2014) تأثير مواعيد الزراعة في بعض الصفات لمحصول اللوبيا في نيجيريا، والتي استخدم فيها موعدان للزراعة الأول شهر إذار والثاني شهر نيسان أنه لم تكن هناك فروق معنوية في طول القرنة للموعدين، في حين لم يتوصل Kundu وآخرون (2016) في دراستهم أربعة مواعيد لزراعة محصول فول الصويا الـى وجود فرق معنوي بين المواعيد في طول القرنة، وجد القيسي (2019) عند دراسته ثلاثة مواعيد من محصول اللوبيا 4/15 و 5/1 و 5/15 خلال الموسم الصيفي 2017؛ إذ بينت النتائج وجود فروق معنوية تفوق الموعد الأول 4/15 وسجل اعلى طولا لقرنة بلغ 18.88 سم ، بينما انخفض الموعد الثالث 5/15 وسجل اقل طولاً للقرنة بلغ 17.54 سم.

2-3- تأثيرات مواعيد الزراعة على صفات الحاصل

2-3-1 - عدد القرنات

تساعد الظروف المناخية الملائمة لنمو المحصول خصوصا التي تتزامن مع فترة التزهير تنعكس بشكل إيجابي في عدد الازهار المخصبة وبالتالي زيادة في نسبة الازهار المخصبة ، وترتبط مع الحاصل ارتباطاً موجباً عالي المعنوية (الدليمي،2000)؛ لاحظ Hemida وآخرون (2003) في مصر ان زراعة الباقلاء في 15تشرين الثاني ادى الـى حصول زيادة معنوية في عدد القرنات بالنبات؛ اذ اعطى اعلى متوسطاً بلغ 9.68 قرنة نبات$^{-1}$ مقارنة بالموعدين 5 تشرين الاول و25 تشرين الأول الذين بلغ متوسطاهما 7.78و7.09 قرنة نبات$^{-1}$ على التتابع، وفي سوريا لاحظ العثمان والعساف (2009) ،ان التأخير بزراعة الباقلاء 5تشرين الثاني سبب زيادة معنوية في عدد القرنات؛ اذ اعطى متوسطاً بلغ 19.9 قرنة نبات$^{-1}$ مقارنة بالتبكير برزاعة الباقلاء 15تشرين الاول والذي بلغ 12.8 قرنة نبات$^{-1}$، إنّ التبكير برزاعة محصول الباقلاء 20 ايلول سبب زيادة معنوية في عدد القرنات؛ اذ اعطى متوسطاً بلغ 21.8 قرنة نبات$^{-1}$ (Khan وآخروون ،2011) ، واشاروا-EL- Metwally وآخرون، (2013) ان التبكير بزراعة الباقلاء بمواعيد

10 تشرين الاول و 10 و 25 تشرين الاول ادى الـى زيادة معنوية بعدد القرنات بالنبات؛ اذ بلغت متوسطاتها 18.0 و17.8 و19.1 قرنة نبات-1على التتابع مقارنة مع موعد الزراعة في 10 كانون الأول، الذي اعطى متوسطاً بلغ11.8 قرنة نبات-1، بين Rafi وآخرون (2015) عند دراستهم تأثير خمسة مواعيد زراعة 10/15 و 10/30 و 11/15 و 11/30 و 12/15 على نبات الحمص في موسم 2012، وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة في عدد القرنات في النبات؛ إذ تفوق الموعد الأول 10/15 وسجل46.8 قرنة نبات-1، بينما سجل الموعد الثاني 10/30 اقل متوسطاً 40.3 قرنة نبات-1 ، وجد Monem وآخرون (2012) في تجربتهم لزراعة الماش بمواعيد مختلفة تضمنت 5/5 و 5/20 و 6/6 فروقاً معنوية في عدد القرنات في النبات؛ إذ تفوق الموعد الثاني 5/20 وأعطى اعلى متوسطاً بلغ 31.92 قرنة نبات-1، بينما انخفض عددها في الموعد الأول 5/5 وسجل اقل متوسطاً بلغ 20.30 قرنة نبات-1.

2-3-2 - عدد البذور في القرنة

ان زراعة النباتات في مواعيد زراعة غير ملائمة لمراحل التلقيح والاخصاب وعقد البذور وتطورها يؤثر سلبياً في نسبة عدد البذور خاصة عند ارتفاع درجات الحرارة، والرطوبة النسبية في المواعيد المتاخرة مقارنة بالمواعيد المبكرة، وتعد عدد البذور من مكونات الحاصل الرئيسية للنبات، وتوصل العبادي(2000) الـى تفوق موعد الزراعة في كانون الاول معنوياً على الموعدين في كانون الثاني و شباط في عدد البذور في القرنة-1؛ إذ بلغت متوسطاتها لهذه المواعيد 1.4 و1.3و1.2 بذرة قرنة-1 على التتابع، بين الصفر والخفاجي (2000) لوحظ عدم وجود فروقات معنوية بين مواعيد زراعة الباقلاء في الاول والنصف من تشرين الاول والثاني في عدد البذور في القرنة، وذكر الجبوري وآخرون (2001) ان التبكير بزراعة الباقلاء بموعد 1تشرين الأول تفوق معنوياً واعطى اعلى متوسط بلغ 2.49 بذرة قرنة-1 مقارنة بالتأخير بموعد الزراعة في 1كانون الأول، الذي اعطى متوسطاً بلغ 1.35 بذرة قرنة-1، وفي كربلاء وجد الانباري ومهدي(2009) ان التبكير بزراعة الباقلاء في10 أيلول؛ ادى الـى زيادة معنوية في عدد البذور بالقرنة اذ اعطى متوسطاً بلغ 4.37 بذرة قرنة-1 مقارنة بالتأخير بموعد الزراعة في 30 ايلول و20 تشرين الأول؛ اذ اعطيا متوسطين بلغا 2.79 و2.43 بذرة قرنة-1 على التتابع. أوضح الطائي (2014) في دراسته في الموسم الخريفي 2012-2013 لتأثير ثلاثة مواعيد الزراعة في نمو وحاصل الماش 6/26 و7/15 و8/5، ان مواعيد الزراعة لم تؤثر معنويا في عدد البذور في القرنة ، بين كلا مـن الحلفي والسلماني(2015) عند دراستهم لموسمين 2012 و2013 تأثير مواعيد الزراعة 4/1 و 4/15 و5/1 و5/15 و6/1 و6/15 في حاصل بذور فستق الحقل، أثرت مواعيد الزراعة معنويا في عدد البذور، فقد تفوقت نباتات الموعد الثاني 4/15 بأعطائها اعلى عدد بذور 96.35 و 90.88 و بنسبة زيادة بلغت 64.05 و44.14 % عن نباتات الموعد السادس 6/15 .

2-3-3 - ووزن 1000 بذرة

ان اطالة الفترة من التزهير حتى النضج التام تكون سبباً في زيادة في وزن البذور،وان الزيادة الحاصلة في وزن البذور تأتي من زيادة وحجم الخلايا الاندوسبيرم في البذرة خاصة في الأيام الأولى بعد علمية الاخصاب؛ وبالتالي زيادة حاصل ووزن البذور في النبات، بين مجيد وجاسم(2020) عند دراستهما تأثير مواعيد لزراعة الماش 8/1 و8/15 و9/1 الى وجود فروق معنوية عالية في وزن 1000 بذرة؛ إذ اعطى الموعد الأول 8/1 اعلى متوسطاً بلغ 30.57g في حين اعطى الموعد الثالث 9/1 اقل متوسطاً بلغ 23.90 g وهذا ما أكده الطائي (2014) في الموسم الخريفي عند دراسته تأثير ثلاثة مواعيد زراعة 6/26 و7/15 و8/5 في نمو وحاصل الماش ، فقد تفوق الموعد الثاني 7/15 في وزن 1000بذرة ،وسجل اعلى متوسطاً بلغ 36.70 غم قياساً في الموعد الأول والثالث اللذان سجلا اقل متوسطين 34.03 غم و 33.88 غم ، توصل Rafi واخرون(2015) عند دراسته تأثير وقت البذار لمحصول الحمص 10/15 و10/30 و11/15 و11/30 و12/15 الـى وجود فروق معنوية في وزن 1000 بذرة بين المواعيد الزراعة؛ إذ أعطى الموعد الثالث 11/15 اعلى متوسطاً بلغ 224 غم في حين اعطى الموعد الأخير 12/15 اقل متوسطاً بلغ 209.7غم.

2-3-4 - الحاصل الكلي

يمثل الحاصل الكلي للبذور المحصلة النهائية لمكونات الحاصل، والذي يعتمد على جميع العمليات الايضية التي تحدث خلال دورة حياة النبات ،ويعتمد حاصل البذور على صفات عدة منها: عدد القرنات، عدد البذور في القرنة، ووزن 1000 بذرة ، توصل مجيد وجاسم (2020) في دراستهما تأثير ثلاثة مواعيد زراعة 8/1 و8/15 و9/15 في صفات النمو وحاصل الماش، في محطة أبحاث المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة –جامعة ديالى في الموسم الزراعي 2018-2019،كان لمواعيد تأثير معنوي عالي بين المواعيد؛ اذ سجل الموعد الأول 1\8 تفوقا معنويا بأعطاء اعلى حاصلاً بلغ 1.097 طن/ هـ، في حين أعطى الموعد الاخير 9/1 اقل متوسط 0.820 طن/هـ ، أشار الشمري وآخرون (2019) في دراستهم في الموسم الخريفي 2017 تأثير موعد الزراعة في نمو وحاصل اللوبيا 7/15 و8/1 في محافظة ديالى؛ إذ تفوق الموعد الاول7/15 معنويا وأعطى اعلى متوسطاً بلغ 15.17 طن.هكتار، بينما انخفض الموعد الثاني؛ إذ أعطى 7.60 طن.هكتار، وفي الهند لاحظ Sheshama وآخرون (2017) عند دراستهم تأثير مواعيد الزراعة على نمو وانتاجية فول الصويا خلال الموسم الزراعي 2014-2015 بأربعة مواعيد زراعة 9/15 و10/15 و11/15 و12/15 وجود فروق معنوية بين المواعيد في الحاصل الكلي، وتفوق الموعد الأول 9/15 وسجل اعلى متوسطاً بلغ 1269 كغم /هـ ،بينما انخفض الحاصل في المواعد الثالث 11/15 وسجل اقل متوسطاً بلغ 888 كغم /هـ.

2-3-5- الحاصل الحيوي

بين Mock و Pearce (1975) ان قابلية المحصول لزيادة المادة الجافة الـى الحد الاعلى وتحويلها الـى بذور تسمى بكفاءة الحاصل، وفي سوريا توصل Saxena و Singh (1984) ، ان الموعد (11/20) تفوق معنويا على المواعيد الاربعة 11/16 و2/13 و3/11 في الحاصل البايولوجي لمحصول الحمص؛ إذ بلغ متوسط المواعيد 6730 و4960 و3530 و1920 كغم/هـ$^{-1}$ بالتتابع . توصل Brown (1989) الـى تفوق الموعد الشتوي لمحصول الحمص معنويا على الموعد الربيعي في هذه الحاصل الحيوي. واكد Pala (1993) ان موعد الزراعة الشتوي تفوق معنويا على الموعد الربيعي في الحاصل البايولوجي، حيث بلغ متوسط الموعدين 3550 و1560 كغم/هـ$^{-1}$ على التوالي . وأشار العبادي (2000) عند زراعة ثلاثة مواعيد مـن محصول الحمص ان موعد الزراعة (كانون الاول) تفوق معنويا على الموعدين كانون الثاني وشباط في الحاصل الكلي، وبلغ متوسط المواعيد الثلاثة 7087.2 و6183.5 و5309.5 كغم/هـ$^{-1}$، ولاحظ Hemida وآخرون ,(2003) ان التبكير بموعد زراعة الباقلاء10 ايلول ادى الـى زيادة الحاصل الحيوي معنوياً واعطى متوسطاً بلغ 5570 كغم.هـ$^{-1}$ مقارنة بالتأخير بموعد الزراعة في 25 كانون الثاني، الذي اعطى متوسطاً بلغ 4010 كغم.هـ$^{-1}$،و اشار الانباري ومهدي (2009) في كربلاء الـى تفوق الموعد الاول 10ايلول معنوياً واعطى متوسطاًبلغ 13038كغم.هـ$^{-1}$ مقارنة مع الموعد 30 تشرين الأول، الذي اعطى اقل متوسطاً بلغ 8989كغم.هـ$^{-1}$، وفي إيران وجد Monem وآخرون (2012) في تجربتهم خلال الموسم الزراعي 2007 زراعة الماش بمواعيد مختلفة 5/5 و5/20 و6/6 وجود فروق معنوية عالية في الكلتة الحيوية في النبات؛ إذ تفوق الموعد الثاني 5/20 وأعطت اعلى متوسطاً لها بلغ 130.14، بينما انخفضت في الموعد الأخير 6/6 وسجلت اقل متوسطاً لها بلغ 52.64 ،وفي دراسة Kundu وآخرون ,(2016) لتأثير مواعيد الزراعة في إنتاجية محصول فول الصويا بأربعة مواعيد زراعة 11/18 و11/25 و12/2 و12/9؛ إذ بيّنت النتائج وجود فروق معنوية بين المواعيد في الحاصل البيولوجي؛ إذ تفوق الموعد الثاني11/25 وأعطى اعلى معدلاً 3995 كغم / هـ، بينما انخفض في الموعد الثلث 12/2 وأعطى اقل متوسطاً بلغ 3644 كغم /هـ .

2-3-6 - دليل الحصاد(%)

هو النسبة المئوية بين وزن حاصل البذور الـى الوزن الكلي الجاف لاجزاء النبات فوق سطح التربة (Donald،1962)، وهو مقياس يعبر عن مقدرة النبات على تحويل المادة الجافة الناتجة مـن عملية التركيب الضوئي الـى مادة جافة مخزونة في البذور، وعلى هذا الاساس فإن قيمة دليل الحصاد العالية يعد دليل الحصاد مرغوبة في أكثر المحاصيل الحقلية، فهي تشير الـى ان نمو النبات كان على الوجة الأمثل؛ مما يشجع على تحفيز المصدر كالأوراق وغيرها على زيادة انتاج المواد الكربوهيدراتية، وعلى مقدرة المصب

في البذور على استيعاب تلك الزيادة في المادة الجافة عن طريق زيادة عدد القرنات اوعدد البذور في القرنة ومعدل وزن البذرة، ودليل الحصاد يتأثر بالظروف البيئية كالتغير في درجات الحرارة والرطوبة او بعوامل خدمة التربة والمحصول، وجد Hemida وآخرون (2003) ان التأخير بموعد زراعة الباقلاء 15تشرين الثاني؛ ادى الـى زيادة معنوية في دليل الحصاد؛ اذ اعطى متوسطاً بلغ 40.1% مقارنة مع التبكير بموعد الزراعة 15و25 تشرين الاول اذ اعطيا متوسطين بلغا 37.7 و9. 36 % على التتابع، وذكرا العثمان والعساف (2009) ان التأخير بموعد زراعة الباقلاء 5تشرين الثاني؛ ادى الـى زيادة معنوية بدليل الحصاد؛ اذ اعطى متوسطاً بلغ 28% بمقارنه بالتبكير بموعد الزراعة 15تشرين الأول، الذي اعطى متوسطاً بلغ 18.6%، في حين توصل العبادي (2000) بأن الموعد كانون الأول، تفوق معنوياً على الموعدين كانون الثاني وشباط في دليل الحصاد، الذي بلغ 40.8 و 39.0 و 37.2% للمواعيد على التتابع.

2-4 - تأثير مواعيد الزراعة على الصفات النوعية

2-4-1 - نسبة النيتروجين

يسهم النيتروجين مع الكربوهيدرات المصنعة بكفاءة عالية في تصنيع الاحماض الأمينية التي تدخل في بناء البروتين ، وجد Singh وآخرون (1994) ان النيتروجين المتوفر في النبات يعد عاملا محددا في نسبة البروتين، وله دور رئيسياً في تكوين مجموعة الامينات في الأحماض الأمينية، والتمثيل الكاربوني، والمظهر الخارجي للنبات، وبناء قواعد البيورين والبيريميدين ، وتكوين المركبات البروتينية وغير البروتينية Maathuis، 2013 ؛ Maathuis، 2009 .أن النيتروجين المكون الرئيس للبروتينات والبروتوبلازم، الذي يؤدي دورا حيويا في زيادة الكتلة الحيوية والعقد في النباتات (Meharg و Marschner، 2012) . وكذلك يعد النيتروجين المغذي المحدد للمحاصيل في معظم النظم الزراعية (Goulding وآخرون، 2008) ، فإن التجهيز الطبيعي من نيتروجين التربة عادة ما يؤثر على حاصل النباتات (Robertson و kvitouse، 2009) . وتتلخص أسباب نقص النتروجين بعدم تواجده بصورة قابل للذوبان في محلول التربة وعدم توازن تفاعل التربة (pH) الذي يعوق امتصاص النيتروجين (Sanginga و Woomer 2009)، كما ان الغسل الزائد (Excess leaching)، والتغدق (تشبع التربة بالمياه)، والمنافسة النباتية على احتياطيات النيتروجين المحدودة في التربة .

2-4-2 - نسبة الفسفور

أن الفسفور هو ثاني أكثر العناصر الغذائية المحددة لإنتاج المحاصيل بعد النيتروجين فإن استجابة المحاصيل الـى النيتروجين كانت ضئيلة حتى استيفاء متطلباتها مـن الفسفو (Goulding وآخرون، 2008). ويعد عنصر مهم يدخل في تكوين الأحماض النووية ، والدهون المفسفرة (Phospholipids)، والأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP, Adenosine triphosphate)، ويشكل حوالي 0.2 % مـن وزن النبات الجاف (Schachtman وآخرون ، 1998) . وكذلك له أدوار أساسية في العديد مـن العمليات النباتية مثل : إستقلاب الطاقة (Energy metabolism) ، وتكوين الأحماض النووية ، وتكوين الأغشية الحيوية ، والبناء الضوئي ، والتنفس ، وتثبيت النيتروجين ، والتنظيم الإنزيمي (Raghothama، 1999). كما يعمل الفسفور على تحسين التزهير والحبوب ، ونمو الجذور في أثناء نمو النبات ، وتأخذ النباتات أيونات الفسفور عـن طريق محلول التربة بواسطة الانتشار، ومع ذلك فإن توافر الفسفور للمحاصيل يتأثر بعوامل عدة منها: طريقة الحراثة (Tillage methods)، ودرجة الحرارة، والرطوبة، وحموضة التربة ومحتوى الطين؛ فضلا عن نوع الطين ، إذ وجد Nas و Berktay (2010) يكون فسفور التربة جاهزاً للنباتات على شكل الفوسفات الذائبة (المائية) ، على الرغم مـن اعتماد توافر الفسفور على شكل موجود في المحلول يتغير (الشكل) على وفق درجة حموضة التربة ؛ إذ أشارت معظم الدراسات الـى أن توافر الفسفور الأمثل يكون ضمن درجة تفاعل التربة مـن 6.0 - 7.0 (Nas و Berktay، 2010).

2-4-3 - نسبة البوتاسيوم

يعد البوتاسيوم احد العناصر الغذائية الكبرى الأساسية لنمو النبات، وله دور في كثير من العمليات الفسلجية والكيموحيوية، إذ يمكن إن يؤثر في أكثر من 60 أنزيم (Evans وWildes،1971) كذلك دوره المهم في فتح وغلق الثغور؛ مما قد يسـهم في التقليل من عملية النتح في النبات (Krauss ، 1995) ويحافظ على الجهد الازموزي وامتصـاص الماء (Epstein، 1972)، كذلك له دور في تحفيز عملية التركيب الضوئي وانتقال نواتجها (Viro ، 1974) . كما وجد عيسى (1990) أن للبوتاسيوم دوراً مباشراً في نقل السـكروز عبر الأنابيب المنخلية من أماكن تصـنيعها إلى مواقع الخزن. وان تأثير البوتاسـيوم في نمو وحاصل النباتات قد وثق من قبل (Rahman وآخرون، 1992) على محصول فسـتق الحقل و(Saxena وRewari، 1993) على محصـول الحمص. وتوصـل Wakhloo (1975) عند توفر البوتاسـيوم مع منظمات النمو (الاوكسـينات والجبرلينات والسـايتوكاينينات) إلى زيادة معدل التزهير والإخصاب، ومن ثم زيادة عدد البذور في النبات .

2-4-4 - نسبة البروتين

تعد الدهون والبروتينات والكاربوهيدرات مكونات أساسية للبذرة وان تحسين هذه الصفات وبشكل منفرد أو مجتمعة تقع على مسؤولية مربي النبات وزيادتها سبب في زيـــادة وزن البذور، توصلت نتائج كلا مـــــن (EL- Metwall وآخرون ،2013 و الفهادي ،2009)، وجد الحســين (2012) ان زراعة الباقلاء بعدة مواعيد زراعة لم يكن لها تاثير معنوي في نســبة البروتين في البذور، ان التبكير بموعد زراعة الباقلاء في15ايلول ادى الـــى زيادة نسبة البروتين التي بلغت 11.17% مقارنة مع التأخير بموعد الزراعـة 15 تشـــرين الاول الـذي اعطى اقـل نســبـة بلغـت 10.1% ،في حين لم يتوصـــل محمـد وسـليمان(2008) في دارسـتهما تأثير مواعيد الزراعة 4/10 و4/30 و5/20 و6/10 و6/30 في صـفات محصول الماش خلال الموسمين الصيفين 2002 و 2003 ،الى وجود فرق معنوي بين المواعيد في نسبة البروتين في البذور.

2-5- حامض السالسليك

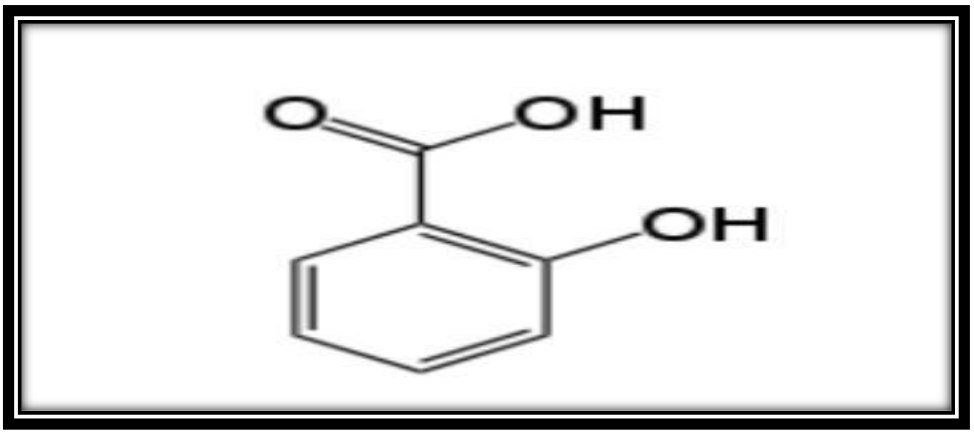
حامض الساليسلك منظم نمو نباتي ينتمي الى مجموعة المركبات الفينولية ، يتكون من حلقة بنزين ترتبط بها مجموعة هيدروكسيل ومجموعة كاربوكسيل . ويؤدي حامض الساليسلك دوراً مهماً في تنظيم العمليات الفسيولوجية مثل النمو ، والتمثيل الضوئي ،وانّتاج الأثلين ، وأيض النترات ، والازهار(Hayat وآخرون ، 2010)، وله تأثير مخفف للاجهادات الحيوية وغير الحيوية ويشجع على النمو (Khan وآخرون ،2010)، ويُعَدّ استيل حامض السالسلك هو احد اشهر العقاقير الطبية واكثرها شعبية في العالم قام بتحضيرة العالم الالماني Iselix Iroffman عام 1890 صناعياً من حامض السالسلك المكون الرئيسي والنظير الكيميائي للاسبرين وهو مركب فينولي عطري حلقي ، ويستخلص حامض السالسلك من لحاء نبات الصفصاف *Salix sp.* التي يشتهر العراق بزراعته واستعمل منقوع لحاء الصفصاف من قبل سكان الحضارات القديمة كعلاج طبيعي ويمتاز هذا الحامض بخواص فريدة يمنع تكوين مادة الثرومبوكسين المسببة للالم ويقلل من ارتفاع ضغط الدم ونسبة السكر ويمنع حدوث النوبات القلبية والسكتة الدماغية ويضاف الى علائق الدواجن لزيادة نسبة البروتين واللحوم (المشهداني والحديثي ، 2003) ; محمود (2008) ; (كاظم وآخرون ، 2009) .

2-5-1- بناء حامض السالسيلك في النبات

توصل الباحثون وبعد سلسلة من الدراسات عن حامض الساليسلكSalicylic acid الى إنّ بناء حامض الساليسلك في النبات يمكن أنّ يأخذ مسارين هما : المسار الأول : يبدأ بتحويل حامض السيناميك cinnamic acid الى حامض البنزويك benzoic acid (بعملية إزاحة مجموعة الكربوكسيل Decarboxylation) من السلسلة الجأنّبية لحامض السيناميك ، وحامض البنزويك بدوره يتحول الى حامض الساليسلك ، وهذا المسار وجد في نبات التبغ (Yalpani وآخرون،1993)، وهو المسار الأكثر شيوعاً في معظم النباتات . أما المسار الثاني يبدأ بتحويل حامض السيناميك(باضافة مجموعة الهيدروكسيل) الى حامض أورثوكوماريك o-coumaric acid ومن ثم أنّتزاع مجموعة الكربوكسيل من حامض أورثوكوماريك o-coumaric acid ليتحول الى حامض الساليسلك (Hayat و Ahmad ، 2007).

2-5-2- الخصائص الفيزيائية والكيميائية

حامض الساليسليك (شكل1) حامض هيدروكسي بينزويك($C_7H_4O_3$)درجة الانصهار195 درجة مئوية، درجة الغليان درجة مئوية الـى 2666 باسكال،ووزنه الجزيئي 138.123 غم مول (Morris وآخرون ، 2000) ، ناتج فينولي بشكل طبيعي تنتجها بعض النباتات .هذا موجود بكثرة في اللحاء و الاوراق، وهو مسحوق بلوري يذوب في 157-159 درجة مئوية. وهو قابل للذوبان بدرجة متوسطة في الماء ولكنه قابل للذوبان بدرجة عالية في المذيبات القطبية القطبية العضوية. (Hamsas ،2013) .



شكل -1- التركيب الكيميائي لحامض السالسليك

https://ar.wikipedia.org/wiki

2-5-3- الأدوار الفسيولوجية لحامض السالسالك في النبات

إن أول تأثير فسيولوجي لحامض السالسالك لوحظ عن طريق تحفيزه للأزهار وتكوين البراعم الزهرية في الزراعة النسيجية للتبغ، وقد ظهر لاحقا هذا التأثير في أنواع نباتية أخرى؛ وهذا كان بمثابة القاعدة الأساسية التي اعتمدت؛ كون السالسالك هو عبارة عن منظم نمو للتزهير يتكون طبيعيا داخل النبات وأن تشجيعه للإزهار يتم بالاشتراك مع منظمات نمو نباتية أخرى (Raskin وآخرون ، 1990)، و يؤدي أدوارا فسيولوجية متنوعة في النباتات منها: التوازن الهرموني، وغلق وفتح الثغور، والتمثيل الكربوني وكذلك له دور في عملية التنظيم الحراري (Thermo regulation) في بعض النباتات (Rosalein،1992)، يسهم في عملية تنظيم الإشارة (Signal transduction) للتعبير الجيني (Gene expression) عند شيخوخة الأوراق (Morris وآخرون ، 2000)، له المقدرة على حث المقاومة المكتسبة الجهازية (SAR , Systematic Acquired Resistance) في النباتات عند مهاجمتها من عدد من المسببات المرضية؛ إذ يؤدي ذلك الى إنتاج بروتينات تساعد النبات في الوقاية من الأمراض ، ويعتقد أن حامض السالسالك هو الإشارة (Signal) في حث عملية التعبير الجيني التي تؤدي الى إنتاج مثل هذه البروتينات (Metraux،2001)، يعمل على زيادة نسبة البرولين وزيادة الضغط الأزموزي في النبات، ومن ثم زيادة قدرة النبات على امتصاص الماء وما يحويه من عناصر مغذية من التربة (Khan وآخرون، 2003)، يكون حامض السالسالك وسيطا في مسار تخليق (Phenylpropanoid)، والذي يؤدي دورا مهما في مقاومة الأمراض والآفات الحشرية (Janda وآخرون ، 2007) ، له أهمية كبيرة في زيادة تحمل النباتات للإجهادات اللاحيوية؛ فقد وجد أنه يحفز مضادات الاكسدة (Antioxidant) لتخفيف ضرر الجذور الحرة Free radicals وأنواع الجذور الفعالة (ROS, oxygen species) عند تعرض النباتات للإجهادات البيئية المختلفة (Korkmaz وآخرون ، 2007)، مثبط للأثيلين ويزيد من الجبرلين، والسايتوكانين والأوكسين (Lanzotti Osbourn،2009)، وله تأثير معاكس لمثبط النمو حامض الأبسسك (Popova وآخرون، 1997)، تنظيم فعالية الأنزيمات المختلفة مثل البيروكسيديز (POD,Peroxidase) ، وبولي فينول اوكسيديز(PPO , Polyphenol oxidase)، وسوبر اوكسيديز (SOD, Superoxide dismutase) و (PAL, Phenylalanine ammonialays)، التي تمثل المكونات الرئيسة التي تحث النبات على تحمل الإجهادات اللاحيوية (Kolupaev وآخرون ،2011) .

6-2 - تأثير حامض السالسليك على الصفات الخضرية

1-6-2 - ارتفاع النبات

ان حامض السلسليك يشجع النبات على النمو الخضري عن طريق زيادة انقسام واتساع خلايا الساق (Khan وآخرون ،2010) ، بيّنت دراسة خلف وآخرون (2020) أربعة تراكيز مختلفة من SA 0 و75 و150 و225 ملغم لتر$^{-1}$ في نمو وحاصل نوعية محصول فول الصويا أظهرت النتائج الاختلاف المعنوي في ارتفاع النبات؛ إذ اعطى التركيز 225 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى متوسطاً بلغ 54.88 سم بينما كانت معاملة المقارنة اقل متوسطاً بلغ 44.46 سم، توصل مجيد وجاسم (2020) في دراستهما في موسم الزراعي 2018-2019 في محطة أبحاث المحاصيل الحقلية جامعة ديالى تأثير الرش الورقي ل SA بتراكيز مختلفة 0 و1 و2 مل / لتر في النمو الحاصل الماش وجود فروق معنوية لارتفاع النبات؛ إذ تفوق التركيز 2مل/لتر في اعطى اعلى متوسطاً لارتفاع النبات بلغ 52.71 سم في حين انخفض الارتفاع عند معاملة المقارنة وأعطى اقل متوسطاً بلغ 42.83 سم .وجد EI- Dakkak وآخرون، (2020) عند دراستهم أثر الرش الورقي SA 0 و 100 و200 ملغم لتر$^{-1}$ في أصناف البازلاء خلال الشتاء للموسمين 2018-2019 و2019-2020 الـى وجود فروق معنوية عالية بين تراكيزSA؛ اذ حقق تركيز 200ملغم لتر$^{-1}$ اعلى ارتفاعاً للنبات في الموسمين على التوالي في السنة الاولى بلغ 80.27 سم، وفي السنة الثانية بلغ 79.71 سم، في حين انخفض ارتفاع النبات في معاملة المقارنة وسجل اقل حاصلا للموسمين؛ ففي السنة الأولى بلغ 74.03 سم، وفي السنة الثانية بلغ 71.43 سم .

2-6-2 - دليل الكلورفيل

يعد حامض السالسليك من اهم المحفزات على زيادة مستويات الصبغات النباتية في عملية البناء الضوئي خصوصا الكلورفيل، والكاروتينات، والانثوسيانينات (Szalai وآخرون، 2009)، توصلMageed وآخرون (2016) في دراستهم على نبات الماش ان اضافة 100 ملغم لتر$^{-1}$ أدى حدوث زيادة معنوية في معدل صافي التركيب الضوئي، بيّنت نتائج دراسة جاسم وآخرون (2014) عدم وجود فروق معنوية في صبغة الكلورفيل عند استخدام أربعة تراكيزمختلفة من حامض السالسليك توصل Canakci (2003) أنّ معاملة نبات الفاصوليا بتراكيز مختلفة من حامض السالسلك 100 ،250، 1000ملغم /لتر فأنّ التركيز 100ملغم /لتر ادى الى زيادة الكلوروفيل مقارنة بالتراكيز الأخرى والتى ادت الى خفضها.

2-6-3 - المساحة الورقية

ان معاملة النباتات بحامض السالسليك لها دور في زيادة فعالية معدل البناء الضوئي؛ وبالتالي زيادة المساحة الورقية، بيّنت دراسة اللهيبي والسامرائي (2020)، عند رش تركيزين منSA مع معاملة المقارنة 0 و150 و250 ملغم لتر$^{-1}$ في الموسم الصيفي 2018 على محصول فول الصويا ، وجود فروق معنوية في المساحة الورقية؛ إذ سجل تركيز 250 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى قيمة بلغت 2327.79سم^2، بينما أعطت معاملة المقارنة اقل قيمة بلغت 1606.74 سم^2 ، بين (2020) خلف ومهيدي عند دراستهما تأثير أربعة تراكيز منSA 0 و75 و150 و225 ملغم لتر$^{-1}$ في نمو وحاصل نوعية فول الصويا ، وجود فروق معنوية بين التراكيز المضافة في المساحة الورقية؛ إذ اعطى التركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى متوسطاً بلغ 3299 سم^2 ، فيما أعطت معاملة المقارنة اقل متوسطاً لمساحة الورقية بلغ 2920 سم^2 .

2-6-4 - عدد الفروع

ان عدد الفروع في نبات تتحكم فيه العوامل الوراثية اكثر من العوامل الأخرى، أشار Ali و Mahmoud (2013) وجود فروق معنوية عند استخدام تراكيز مختلفة منSA 0 و50 و100 و150 ملغم لتر$^{-1}$ في محصول الماش في موسمين 2009 و2010؛ اذ تفوق التركيز150ملغم لتر$^{-1}$ في عدد الفروع في السنة الثانية، وأعطى اعلى متوسطاً بلغ 6.1 فرع نبات$^{-1}$، في حين اعطى في السنة الأولى 5.2 فرع نبات$^{-1}$، بينما أعطت معاملة المقارنة اقل متوسطاً بلغ 4.2 فرع نبات$^{-1}$ في السنة الأولى، وأعطت في السنة الثانية 4.5 فرع نبات$^{-1}$ ، لم يتوصل خلف ومهيدي (2020) في دراستهما خلال الموسم الصيفي 2018، تأثير أربعة تراكيز من SA 0 و75 و150 و225 ملغم لتر$^{-1}$ في نمو وحاصل نوعية فول الصويا الى وجود فرق معنوي بين التراكيزSA في عدد الفروع .

2-7 - تأثير حامض السالسليك على صفات الحاصل في محصول الماش

2-7-1 – تأثير حامض السالسليك في مكونات الحاصل

عند حصول تفوق التركيز العالي منSA في وزن الجاف للنبات سينعكس إيجابيا في تجهيز مواقع نشوء الازهار بالغذاء المصنع اللازم لزيادة نسبة العقد؛ فضلا عن انخفاض بيروكسيد الهدروجين في النبات؛ وهذا يساعد تكوين الازهار وكذلك يساعد على زيادة نسبة العقد في الازهار ومن زيادة عدد القرنات بالنبات ، توصل الدليمي والراوي (2017) في دراستهم تأثير لثلاثة تراكيز من SA 0 و160 و320 ملغم لتر$^{-1}$ في بعض الصفات الفسلجية والإنتاجية لمحصول الباقلاء ، اختلفت النتائج معنويا؛ اذ سجل التركير العالي 320 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى متوسطاً لعدد القرنات بلغ 11.38 فرنة نبات$^{-1}$،بينما أعطت معاملة المقارنة اقل متوسطاً بلغ 10.75 قرنة نبات$^{-1}$، بين مجيد وجاسم (2020) في دراستهما في موسم

الزراعي 2018-2019 لتأثير الرش الورقي لـ SA بالتراكيز مختلفة 0 و1 و2 مل/ لتر على النمو الحاصل الماش وجود فروق معنوية لعدد البذور؛ إذ تفوق التركيز 2مل.لتر؛ إذ اعطى اعلى متوسطاً لعدد البذور بلغ 12.36 بذرة قرنة$^{-1}$، في حين انخفض عدد البذور في القرنة عند معاملة المقارنة وأعطى اقل متوسطاً بلغ 9.32 بذرة قرنة$^{-1}$.اشاروا EI- Dakkak وآخرون ، (2020) في دراستهم أثر الرش الورقي بـ 0 و 100 و 200 ملغم لتر$^{-1}$ SA في أصناف البازلاء خلال الشتاء للموسمين 2018-2019 و2019-2020 الـى وجود فروق معنوية عالية بين تراكيزSA، اذ حقق 200 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى عدد بذور في الموسمين بالتتابع السنة الاولى بلغ 19.88 قرنة نبات$^{-1}$، وفي السنة الثانية بلغ 19.78 قرنة نبات$^{-1}$، في حين انخفض عدد البذور في معاملة المقارنة وسجل اقل حاصلا للموسمين؛ ففي السنة الأولى بلغ 18.14 قرنة نبات$^{-1}$، وفي السنة الثانية بلغ 17.26 قرنة نبات$^{-1}$.

أما عدد القرنات في البذور إذ يعمل SA على زيادة الاخصاب في القرنات وقلة الاجهاد؛ ومن ثم زيادة عدد البذور، توصل Ramzan وآخرون (2018) بدراستهم لدور SA لتخفيف الاجهاد الملحي في نباتات الماش؛ إذ أدى SA الـى زيادة معنوية في عدد البذور في القرنة اذ بلغت 14.33 قرنة نبات$^{-1}$، وجد مجيد وجاسم (2020) في دراستهما في الموسم الزراعي 2018-2019 في محطة أبحاث المحاصيل الحقلية جامعة ديالى تأثير الرش الورقي ل SA بالتراكيز مختلفة 0 و1 و2 مل / لتر على النمو الحاصل الماش وجود فروق معنوية لعدد البذور؛ إذ تفوق التركيز 2مل/لتر في اعطى اعلى متوسطاً لعدد البذور بلغ 12.36 بذرة قرنة$^{-1}$، في حين انخفض عدد في القرنة عند معاملة المقارنة وأعطى اقل متوسطاً بلغ 9.32 بذرة قرنة$^{-1}$.

يعدّ وزن 1000 بذرة من اهم مكونات الحاصل الكلي للبذور ، وجد Ali وMahmoud (2013)، اختلافاً معنوياً بين التراكيز SA، عند دراستهم تأثير اربعة تراكيز 0 و 50 و 100 و 150 ملغم لتر$^{-1}$ من SA مع تراكيز مختلفة من الزنك في محصول الماش؛ إذ تفوق التركيز150 ملغم لتر$^{-1}$ معنويا في وزن 1000 بذرة؛ إذ اعطى اعلى متوسطاً بلغ 41.0 غم ، بينما أعطت معاملة المقارنة اقل متوسطاً بلغ 36.5غم.

2-7-2 – تأثير حامض السالسليك على الحاصل الكلي والحيوي

يعملSA على زيادة إنتاجية المحصول ،وجد EI- Dakkak وآخرون (2020) في دراستهم أثر الرش الورقي بأربعة تراكيز مختلفة من حامض السالسليك 0 و100 و200 ملغم لتر$^{-1}$ في أصناف البازلاء خلال الشتاء للموسمين 2018-2019 و2019-2020 وجود فروق معنوية عالية بين تراكيزSA؛ اذ حقق تركيز200 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى حاصلا للنبات في الموسمين على التوالي في السنة الاولى بلغ 6.99 طن /فدان، وفي السنة الثانية بلغ 6.94 طن/ فدان ، في حين انخفض الحاصل في معاملة المقارنة وسجل اقل

حاصلا للموسمين؛ ففي السنة الأولى بلغ 5.78 طن/فدان، وفي السنة الثانية بلغ 5.58 طن /فدان ، وفي باكستان توصل Murtaza وآخرون (2007) في تجربتهم إضافة ثلاثة تراكيز مختلفة 0 و10^{-4} و10^{-5} M من SA على محصول البازلاء ، وجود فروق معنوية في حاصل الكلي للقرنات الخضراء في النبات؛ إذ تفوق التركيز 10^{-4} M وأعطى متوسطاً بلغ 4555 كغم/هـ، بينما انخفض حاصل معاملة المقارنة واعطى اقل متوسطاً بلغ 3189كغم/هـ.

وفي باكستان وجد Murtaza وآخرون، (2007) عند إضافة تراكيز مختلفة 0 و10^{-4} و10^{-5} M من SA على محصول البازلاء ، وجود فروق معنوية في الحاصل الحيوي؛ إذ تفوق التركيز 10^{-4}M وأعطى متوسطاً بلغ 6542 كغم/هـ بينما انخفض حاصل معاملة المقارنة واعطى اقل متوسطاً بلغ 5614 كغم /هـ .

8-2 - تأثير حامض السالسليك على نسبة البروتين في البذور

وجد Gunes وآخرون (2005) ان SA يزيد من محتوى العناصر الكبرى المغذية (N,P,K,Ca,Mg)، ويعمل على تراكم عنصرN في النبات تحت ظروف الجفاف ، توصل Khan وآخرون (2010)عند دراستهم تأثير إضافة SA بتراكيز مختلفة 0.1 و0.5 و 1.0 Mmعلى محصول الماش ان التركيز 0.5mM يزيد محتوى N بمقدار 32.7% ، إذ يعمل SA على رفع كفاءة البناء الضوئي، وزيادة نسبة البرولين وخفض عجز الماء؛ وهذا يزيد من من امتصاص العناصر المعدنية، وكفاءة ايض النتروجين؛ مما يؤدي الى زيادة نسبة الاحماض الأمينية وشجع على بناء البروتينات بكفاءة عالية لتحمل الاجهادات الازموزية (Chen and Klessing,1993) ، أشار القيسي والمنتفجي (2012) في تجربتهما لدراسة تأثير إجهاد الجفاف والرش حامض السالسليك في نمو وحاصل نبات الماش المعرض لاجهاد الجفاف في الموسم الصيفي 2010؛ وكانت تراكيز SA المستعملة هي: 0 و35 و70 ملغم لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية عند التركيز 70 جزء من المليون في معدل نسبة البروتين ،وسجلت اعلى مقداراً لها 20.38%، في حين انخفضت النسبة في معاملة المقارنة وسجلت اقل لها 17.54 %، بيّن القيسي (2012) وجود فروق معنوية في نسبة البروتين في بذور نبات البزاليا عند الرش بتركيزين مختلفين 20 و40 ملغم لتر$^{-1}$ من حامض السالسليك مع معاملة المقارنة؛ إذاعطى تركيز 40 ملغم لترا$^{-1}$ اعلى نسبة بروتين بلغت 49.80 %، في حين أعطت معاملة المقارنة اقل نسبة بروتين بلغت 26.50 %، لاحظ God - Elhak وآخرون (2012)، أن رش البازلاء بحامض السالسالك بتركيز 200 ملغم لتر؛ قد زاد من نسبة البروتين في البذور 21.09 و 21.73 % قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل نسبة للبروتين في البذور بلغت 18.90 و 19.90 % لموسمي دراسته بالتتابع، بيّن Muhsen وJassim (2014) وجود فروق معنوية بين التركيزين المرشوشين 0.5 و 1.0 mM من حامض السالسالك ومعاملة المقارنة في نسبة البروتين في بذور الماش؛ إذ أعطت بذور النباتات المرشوشة بالتركيز 1.0 mM على أعلى نسبة بروتين (20.43 %) ولم تختلف

معنويا عن النباتات المرشوشة بالتركيز 0.5 mM، في حين أعطت بذور نباتات المقارنة على أقل نسبة بروتين (19.47 %) . أما Karimian وآخرون (2015) فلم يتوصلوا لوجود فروق معنوي بين تراكيز رش حامض السالسالك 1 و 2 و 3 mM ومعاملة المقارنة مـن دون رش في نسبة البروتين في بذور فستق الحقل .

3 - مواد وطرائق العمل

3-1- موقع التجربة

طبقت تجربة حقلية خلال الموسم الصيفي 2021 في اعدادية ابن البيطار الواقعة في قضاء الحسينية التابعة لمحافظة كربلاء. بهدف دراسة تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك على نمو وحاصل الماش.

3-2 - خصائص التربة

اخذت عينة التربة الممثلة للتجربة وعلى عمق 30 سم، ثم شملت ارض التجربة، ثم خلطت واخذت منها عينة لمعرفة خصائصها الفيزيائية والكيميائية، وحللت العينة في مختبر التربة التابع لشعبة المختبرات في مديرية زراعة كربلاء المقدسة.

جدول رقم (1) الصفات الكيمياوية والفيزياوية لتربة حقل التجربة قبل الزراعة وللموسم الربيعي لعام 2021

صفات التربة الفيزياوية والكيمياوية	وحدة القياس	للموسم الربيعي 2021
E.C الايصالية الكهربائية	Ds/m	2.81
PH		7.1
Ca^{++}	Ppm	200.4
Mg^{++}	Ppm	14.64
Na^{++}	Ppm	76.05
K^{+} الجاهزة	Ppm	28.27
CL-	Mg/l	46.15
$N\text{-}NH_4$ الجاهزة	Ppm	16.9
$N\text{-}NO_3$	Ppm	13.54
HCO_3	Ppm	1.8
P الجاهز	Ppm	11.2
المادة العضوية %		1.345
الرمل	$g.k.g^{-1}$	%30
الطين	$g.k.g^{-1}$	%38
الغرين	$g.k.g^{-1}$	%32
نسجة التربة		طينية مزيجية

3-3 - التصميم التجريبي

استخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب الالواح المنشقة بثلاثة مكررات بعاملين هما:-

العامل الأول:- يمثل الالواح الرئيسية ويشمل أربعة مواعيد زراعة 15 \3 و1\4 و15\4 و1\5 .

العامل الثاني :- يمثل الالواح الثانوية ويشمل اربعة تراكيز من حامض السالسليك 0 و50 و100 و150 ملغم لتر$^{-1}$.

4-3 - العمليات الزراعية

تمت حراثة التربة بحراثتين متعامدتين بمحراث مطرحي قلاب ونعمت بالامشاط القرصية الدوارة، وبعدها تم تسوية التربة، ثم قسمت على مروز المسافة بين مرز وآخر 75سم؛ إذ وضعت الوحدة التجربة4 مروز وبطول 3 م؛ إذ تمّ زراعة صنف واحد من الماش الصنف المحلي وبأربعة مواعيد هي: 15\3\2021 و1\4\2021 و15\4\2021 و1\5\2021 ؛ إذ وضعت3-4 بذرة في الجورة الواحدة بعمق 5سم والمسافة بين جورة وأخرى 25سم وعند وصول ارتفاع النبات الى 15سم تمّ تخفيف النباتات الى نبات واحد في الجورة (نصر الله،2011)، وبذلك أصبحت الكثافة النباتية للمحصول53333 نبات.هكتار، واضيف السماد المركب NPK (18-18-18) 50 كغم / دونم نثرا، واضيف 25 كغم / دونم من سماد اليوريا على دفعة واحدة نثرا وخلطة مع التربة (الخفاجي، 2014). تم إجراء جميع العمليات الحقلية لخدمة المحصول من عزق الادغال والري بحسب حاجة النبات ومكافحة الافات وعند وصول النبات الى مرحلة التزهير واكتمال عملية تزهير النباتات ،تم تحضير تراكيز السالسليك بأذابة 1غم حامض السالسليك ، وذلك عن طريق إضافة 50 مل من الماء المقطر و50 مل من الكحول الاثيلي، وتم إذابته بواسطة جهازHOT- STIRRER مزجه لمدة عشر دقائق، ثم بعدها تم إضافة الماء المقطرله ليصبح تركيزه 1000 ملغم لتر$^{-1}$، ثم تم تحضير التراكيز باستعمال طريقة التخفيف. تم رش تراكيز حامض السالسليك في الصباح الباكر باستعمال المرشة اليدوية سعة 2 لتر حسب وقت التزهير لكل موعد زراعة ، وتمت عملية الحصاد عند وصول النبات الى مرحلة النضج التام بأربعة تواريخ مختلفة، وهي: 7\6\2021 و24\6\2021 و20\7\2021 و9\8\2021 ، تم دراسة الصفات التالية:-

3-5 - صفات المجموع الخضري

3-5-1 - ارتفاع النبات (سم)

اختيرت خمسة نباتات من المرزيين الوسطيين لكل وحدة تجريبية بشكل عشوائي وقيس ارتفاع النبات عند الحصاد ابتداء من قاعدة الساق القريبة من سطح التربة حتى نهاية ساق النبات بواسطة شريط القياس وتم حساب المتوسط لكل وحدة تجريبية.

3-5-2 - عدد الافرع (فرع نبات$^{-1}$)

تم حساب عدد الفروع عند الحصاد للنباتات الخمسة التي اخذ ارتفاع النبات لها ثم استخراج معدل عدد الافرع للنبات الواحد.

3-5-3 - المساحة الورقية (سم^2)

تم حساب المساحة الورقية بالطريقة الوزنية وعلى أساس الوزن الجاف إعتماداً على Dvornic (1965) حيث تم اخذ أوراق ثلاث نبات من كل معاملة وجففت بفرن كهربائي ثم سجل وزن هذه الأوراق واخذ المعدل لها وقطعت عشر قطع من كل معاملة وبشكل مربع وبمساحة 4 سم باستخدام الثاقب القليني (الحفار) وسجل وزنها الجاف ثم اخذ المعدل لهذه القطع ايضاً وحسبت مساحة الورقة حسب المعادلة التالية:

$$\text{المساحة الورقية (سم}^2) = \frac{\text{الوزن الكلي للأوراق الجافة X مساحة القرص الواحد}}{\text{وزن القرص الواحد}}$$

3-5-4 - دليل المساحة الورقية

تم حساب دليل المساحة الورقية وفق المعادلة الاتية:

$$\text{دليل المساحة الورقية} = \frac{\text{المساحة الورقية لنبات الواحد سم}^2}{\text{المساحة التي يشغلها النبات سم}^2}$$

3-5-5 - دليل الكلورفيل

قدر دليل الكلوروفيل في الاوراق بمرحلة تزهير النبات بواسطة جهاز Chlorophyll meter من نوع SPAD - 502 وذلك بأخذ القراءة لـ 5 أوراق لكل وحدة تجريبية ثم اخذ المعدل (Minnotti وآخرون، 1994) وقيست بالوحدات SPAD unit استناداً الى (Jemison و Williams، 2006)، واخذت النباتات بصورة عشوائية .

3-5-6 - طول القرنة

تم اخذ عشر قرنات عشوائيا من حاصل النباتات الخمسة؛ ثم قيست اطوالها واستخرج متوسط طول القرنة .

3-6 - صفات الحاصل

3-6-1 - عدد القرنات (قرنة نبات$^{-1}$)

تم عد القرنات الناتجة من حصاد خمسة نباتات اخذت بصورة عشوائية من المرزيين الوسطيين لكل وحدة تجريبية قسمت على خمسة لاستخراج معدل عدد القرنات لنبات الواحد.

3-6-2 - عدد البذور(بذرة نبات$^{-1}$)

تم حساب متوسط عدد البذور الناتجة من 10 قرنة لكل وحدة تجريبية، ومن استخراج معدل عدد البذورفي القرنة.

3-6-3 - وزن 1000 بذرة

تم قياس وزن 1000 بذرة بوساطة ميزان كهربائي حساس من حاصل البذور النباتات الخمسة .

3-6-4 - الحاصل الكلي (ميكا غرام هـ $^{-1}$)

حسب الحاصل من حصاد نباتات من المرزيين الوسطيين مضاف لها حاصل النباتات الخمسة التي استعملت في حساب الصفات ذات العلاقة.

3-6-5- الحاصل الحيوي (ميكا غرام هـ $^{-1}$)

حسب متوسط الوزن الجاف للعينات المحصودة لكل وحدة تجريبية بعد تجفيفها بصورة طبيعية وتركها لمدة أسبوع في المخزن لحين ثبات الوزن بعدها قيست وضربت بالكثافة النباتية، ثم حولت الى ميكا غرام هـ$^{-1}$.

6-6-3 - دليل الحصاد (%)

حسب على اساس المعادلة الاتية:

$$\text{دليل الحصاد (\%)} = \frac{\text{الحاصل الاقتصادي (حاصل البذور)}}{\text{الحاصل البايلوجي}} \times 100$$

(Singh and Stoskof ,1971)

3-7 - الصفات النوعية

3-7-1 - تقدير العناصر الغذائية في البذور

اخذت عينة مطحونة من كل وحدة تجريبية بحجم 0.2، ثم اجريت لها عملية الهضم بواسطة استعمال الحوامض؛ إذ اضيف اليها (3) مل من حامض الكبريتيك المركز، وتركت لمدة 24 ساعة وبعد ذلك يضاف (1) مل من البير وكلوريك، ثم سخنت العينة على حمام رملي بحرارة متوسطة لمدة ساعة تقريبا لحين وصولها إلى اللون الشفاف، ثم تركها لكي تبرد بعد ذلك تخفف بواسطة استخدام الماء المقطر الى حجم 50 مل، ثم توضع العينات في عبوات بلاستيكية لحين تقدير العناصر؛ إذ اجريت القياسات لتقدير العناصر في شعبة المختبرات في مديرية زراعة كربلاء.

3-7-1-1 - النسبة المئوية لعنصر النتروجين (%)

تم تقدير النتروجين بواسطة جهاز كلدالKjeldhal Apparatus بحسب طريقة (Page، 1982) ، وذلك بأخذ (10) مل من كل عينة مهضومة وأضيف لها (10) مل من هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيز 40 %، ثم أجريت لها عملية التقطير وجمعت الأمونيا المتحررة في دورق زجاجي حاو على 20 مل حامض البوريك تركيز 2 % مع خليط من دليلي Methyl Red و Bromocresol Green ، سححت الأمونيا التي تم جمعها مع HCl وبعد معرفة كمية حامض HCI المسحح تم حساب النتروجين الكلي من المعادلة الآتية :

النتروجين% = (حجم الحامض المستهلك بالتسحيح ×عيارية الحامض ×14 ×حجم التخفيف / حجم العينة المأخوذة عند تقطير × وزن العينة المهضومة × 1000)× 100.

3-7-1-2 – النسبة المئوية لعنصر الفسفور (%)

تم تقدير الفسفور باستعمال جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer على وفق طريقة مولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوربك حسب طريقة Watnab وOlsen (page 1982)؛ إذ اخذ (10) مل من العينة المهضومة، ووضعت في دورق حجمي سعة 50 مل واكمل الحجم الى العلامة بالماء المقطر، ثم سحب (10) مل من المحلول السابق، ووضع في دورق مخروطي سعة (100) مل وأضيف له (0.1) غم من حامض الاسكوربيك و (4) مل من موليبدات الأمونيوم المحضرة من اذابة (10) غم من موليبدات الأمونيوم في (400) مل ماء مقطر، ثم أضيف 150 مل من حامض الكبريتيك المركز، ثم نقل الى دورق حجمي (1 لتر) وأكمل الحجم بالماء المقطر، ثم سخن الدورق على صفيحة ساخنة (Hot Plaite) لمدة دقيقة فلوحظ تغير لون المحلول الى الأزرق ، ثم نقلت محتويات الدورق بصورة كمية الى دورق معياري سعة (100 مل) واكمل الى العلامة بالماء المقطر، ثم سجلت القراءة في جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer السابق ذكره على الطول الموجي 620 نانوميتر، كما أخذت قراءات الامتصاص الضوني لسلسلة تراكيز من محاليل قياسية للفسفور لعمل منحنى الفسفور القياسي ، واستخرج تركيز الفسفور النهائي في العينات النباتية بتطبيق معادلة النسبة المئوية:

$$\%P = P\left(\text{القياسي المنحنى من } 1\right) * \frac{P}{W1} * \frac{100}{1000}$$

3-7-1-3 - النسبة المئوية لعنصر البوتاسيوم (%)

تم تقدير البوتاسيوم باستعمال جهاز طيف اللهب (Flame photometers) بحسب طريقة (Hanson وHornek، 1998).

3-7-2 - متوسط نسبة البروتين في البذور (%)

تم حساب نسبة البروتين المئوية لكل وحدة تجريبية على وفق القانون الاتي:

البروتين = النتروجين * 6.25 (Fisher وHart، 1971)

3-7-3 - محتوى البذور من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية (ملغم غم وزن جاف')

تم تقدير كمية الكاربوهيدرات في البذور لكل نبات بكل معاملة؛ وذلك بسحق 100 ملغم من العينة المجففة والمطحونة مع 10 مل ماء مقطر وفصل الراشح بجهاز النبذ المركزي بسرعة 1500 دورة / دقيقة، ثم أخذ (1)مل من الراشح واضيف له (1) مل من كاشف الفينول (5 %) و 5 مل من حامض الكبريتيك المركز H2SO4 ، ترك المحلول ليبرد لمدة 25 دقيقة ، عند القياس في المنطقة فوق البنفسجية وضعت

العينات في خلايا خاصة تسمى Cuvettes بعدها تم قراءة الامتصاص الضوئي بواسطة جهاز UV - Visible Spectrophotometer على طول موجي (490 نانوميتر) ، (Herbert وآخرون ، 1971) وحضرت عينة (Blank)؛ إذ احتوت هذه العينة على كافة المواد المستخدمة في التجربة ماعدا العينة النباتية ، أما المنحني القياسي فقد تم أخذ 30 و40 و50 و60 و70 ملغم غم " كلوكوز وأذيب كل منها في 100 مل ماء مقطر ، ثم أخذ من كل تركيز 1مل اضيف له 1مل فينول بتركيز 5 % و5 مل حامض الكبريتيك المركز ، ثم أخذت قراءات الامتصاص الضوئي على طول موجي 490 نانوميتر لكل المحاليل، وسجلت البيانات لانشاء المنحني القياسي لسكر الكلوكوز، بعدها تم حساب قيمة الكاربوهيدرات على وفق معادلة المنحني القاسي.

$$Y=0.109X-0.195$$

3-8- التحليل الاحصائي

بعد جمع البيانات المتعلقة بالصفات المدروسة جرى ترتيبها وتبويبها و تحليلها إحصائياً باستعمال البرنامج الاحصائي Genestat، وتم المقارنة بين المتوسطات الحسابية للمعاملات لاختبار اقل فرقاً معنوياً (L.S.D) عند مستوى احتمال 0.05 على وفق ما ذكر (الراوي وخلف الله،1980).

4 - النتائج والمناقشة

4-1- ارتفاع النبات (سم)

تشير نتائج جدول تحليل التباين (ملحق 1) والجدول 2 الـى وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة، وتراكيز رش حامض السالسليك، والتداخل بين مواعيد الزراعة، وتراكيز رش حامض السالسليك في ارتفاع النبات؛ إذ تفوق الموعد الرابع (5/1) في تسجيل اعلى معدلاً لارتفاع النبات بلغ 69.82 سم مقارنة الموعدين الثاني والأول اللذان سجلا اقل معدلاً بلغ كلا منهما 35.22 سم و36.48 سم بالتتابع .

تعزى الزيادة المعنوية لارتفاع النبات في الموعد الربع (5/1) مقارنة بالمواعيد الأخرى بسبب توفر الظروف البيئية الملائمة للنمو؛ فضلا عن ذلك ان إطالة المدة في الزراعة حتى التزهير التي سببت زيادة في معدل ارتفاع النبات الاستغلال الأمثل لعوامل النمو؛ بالإضافة لتأثير درجات الحرارة المتراكمة؛ إذ حصل هذا الموعد على اكبر وحدات للتجميع الحراري (ملحق2) مقارنة بالمواعيد الأخرى التي حققت اقل وحدات للتجميع الحراري؛ إذ لعبت الوحدات الحرارية المتجمعة دوراً رئيسيا في تحقق الظروف المثلى للتمثيل الضوئي الفعال؛ مما أدى لزيادة النمو وانقسام الخلايا وبالتالي زيادة المادة الجافة بالنبات.

اما التراكيز فقد تفوق تركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ في تسجيل اعلى متوسطاً في ارتفاع النبات بلغ 49.00 سم، بينما سجلت معاملة المقارنة 45.39 سم؛ ويعزى السبب في ذلك لكون حامض السالسليك يشجع النبات على النمو واستطالة الخلايا (Khan ،2010) عن طريق دوره الفسيولجي في تقليل من الظروف البيئية غير الملائمة ودوره في مقاومة الشد الذي يتعرض إليه النبات وهذه تتفق مع نتيجة (Sembiring وHasanah ، 2018).

اما التداخل فقد تفوق تداخل الموعد الرابع5/1 مع تركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ في تسجيل اعلى معدلاً في ارتفاع النبات بلغ 78.00 سم. في حين سجل تداخل الموعد الاول3/15 مع تركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ اقل معدلاً بلغ 31.33 سم .

جدول 2. تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك

في ارتفاع النبات لمحصول الماش (سم)

تراكيز حامض السالسليك / مواعيد الزراعة	0 ملغم لتر$^{-1}$	50 ملغم لتر$^{-1}$	100 ملغم لتر$^{-1}$	150 ملغم لتر$^{-1}$	متوسط مواعيد الزراعة
3/15	39.13	38.27	31.33	37.20	36.48
4/1	34.74	32.53	35.67	37.93	35.22
4/15	41.67	45.07	46.53	42.87	44.04
5/1	66.00	65.80	69.47	78.00	69.82
متوسط تراكيز حامض السالسليك	45.39	45.42	45.75	49.00	
L.S.D 0.05	المواعيد		التراكيز		التداخل
	5.132		2.994		6.762

2-4 - دليل الكلورفيل (SPAD Unit)

تشير نتائج جدول تحليل التباين (ملحق 1) وجدول 3 وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة فقط اما تراكيز حامض السالسليك والتداخل بين مواعيد الزراعة والتراكيز لا تحتوي على فروق معنوية في دليل الكلورفيل في النبات؛ إذ تفوق الموعد الأول 3/15 معنويا على المواعيد الأخرى في محتوى الأوراق من الكلورفيل، والذي سجل اعلى متوسطاً له بلغ 47.14 مقارنة بموعد الرابع الذي اقل متوسطاً 38.06 قد يعزى سبب الزيادة المعنوية لدليل الكلوروفيل في الموعد الأول 3/15 إلى تأثير درجات الحرارة المثالية (ملحق2) في هذا الموعد التي أدت إلى حصول النبات على ضروف المثالية للنمو، فضلاً عن زيادة المساحة الورقية ودليل المساحة (جدول 4 و5) الورقية والذي انعكس ذلك في زيادة دليل الكلوروفيل في النبات.

جدول 3 . تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك

في دليل الكلورفيل لمحصول الماش (SPAD Unit)

تراكيز حامض السالسليك / مواعيد الزراعة	0 ملغم لتر$^{-1}$	50 ملغم لتر$^{-1}$	100 ملغم لتر$^{-1}$	150 ملغم لتر$^{-1}$	متوسط مواعيد الزراعة
3/15	48.70	47.60	47.90	44.37	47.14
4/1	41.57	38.13	37.57	40.30	39.39
4/15	40.47	41.13	42.97	39.13	40.93
5/1	39.13	37.03	37.37	38.70	38.06
متوسط تراكيز حامض السالسليك	42.47	40.97	41.45	40.63	
L.S.D	المواعيد		التراكيز		التداخل
0.05	2.062		N.S		N.S

3-4 – المساحة الورقية (سم^2)

تشير نتائج جدول تحليل التباين (ملحق 1) وجدول 4 وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة فقط في حين لا توجد فروق معنوية بين تراكيز رش حامض السالسليك والتد اخل بينهما في المساحة الورقية.

إذ تفوق الموعد الأول (3/15) معنويا في إعطاء اعلى متوسطاً لمساحة الورقية بلغ 1412 سم^2 بالمقارنة مع الموعدين الثالث (4/15) والرابع (5/1)؛ إذ اعطى كلا منهما اقل متوسطين بين المواعيد بلغ 545 و665 سم^2. قد تعزى الزيادة المعنوية في المساحة الورقية الـى تعرض نباتات الموعد الأول (3/15) لتوفر الضروف الملائمة للنمو من شدة الاضاءة ودرجات الحرارة المثالية (ملحق2) إذ أدت الوحدات الحرارية المناسبة الـى تنشيط انقسام خلايا الأوراق وزيادة حجمها؛ فضلا عن ذلك انها تعطي فرصة لتراكم المادة الجافة؛ مما يؤدي الـى تقليل التنافس على المواد الممثلة بين الأوراق والافرع الحديثة التكوين، مقارنة مع الموعدين الاخرين التي تميزت بارتفاع درجات الحرارة التي تؤدي الـى حدوث شيخوخة الأوراق، وتقلل من فعاليتها؛ فضلا عن ذلك انخفاض فعالية البناء الضوئي؛ وبالتالي تسهم في تراكم المادة الجافة تتفق هذه النتيجة مع نتيجة (الطائي، 2014).

جدول 4. تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك

في المساحة الورقية لمحصول الماش (سم^2)

تراكيز حامض السالسليك / مواعيد الزراعة	0 ملغم لتر$^{-1}$	50 ملغم لتر$^{-1}$	100 ملغم لتر$^{-1}$	150 ملغم لتر$^{-1}$	متوسط مواعيد الزراعة
3/15	1056	1256	1685	1651	1412
4/1	951	1001	976	1457	1096
4/15	523	494	582	579	545
5/1	627	676	612	747	664
متوسط تراكيز حامض السالسليك	789	857	964	1109	
L.S.D 0.05	المواعيد		التراكيز		التداخل
	333.6		N.S		N.S

4-4 - دليل المساحة الورقية

تشير نتائج جدول تحليل التباين (ملحق 1) وجدول 5 وجود تأثير معنوي في مواعيد الزراعة، ولم يكن لتراكيز رش حامض السالسليك والتداخل بين مواعيد الزراعة وتراكيز حامض السالسليك أي فروق معنوية في دليل المساحة الورقية.

إذ أعطى الموعد الأول 3/15 اعلى معدلاً لدليل المساحة الورقية؛ إذ بلغ 0.753، في حين اعطى الموعدين الثالث 4/15 والرابع 5/1 ادنى معدلا في دليل المساحة الورقية بلغ 0.290 و0.355 ؛ وتعزى الزيادة لدليل المساحة الورقية بالنسبة للموعد الأول 3/15 لان قياس المساحة الورقية ودليلها يعطي قدرة إنتاجية حقيقية لأي محصول؛ وذلك لان زيادة دليل المساحة الورقية يناسب مع زيادة المساحة الورقية للنبات.

جدول 5. تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك

في دليل المساحة الورقية لمحصول الماش

تراكيز حامض السالسليك / مواعيد الزراعة	0 ملغم لتر$^{-1}$	50 ملغم لتر$^{-1}$	100 ملغم لتر$^{-1}$	150 ملغم لتر$^{-1}$	متوسط مواعيد الزراعة
3/15	0.563	0.670	0.899	0.881	0.753
4/1	0.507	0.534	0.521	0.777	0.585
4/15	0.279	0.263	0.310	0.309	0.290
5/1	0.334	0.360	0.327	0.398	0.355
متوسط تراكيز حامض السالسليك	0.421	0.457	0.514	0.591	
L.S.D	المواعيد		التراكيز		التداخل
0.05	0.1779		N.S		N.S

5-4 - عدد الافرع (فرع نبات$^{-1}$)

تشير نتائج تحليل التباين (ملحق1) وجدول 6 وجود فروق بين مواعيد الزراعة. اما التراكيز والتداخل بين المواعيد والتراكيز؛ فلم تظهر فيها فروق معنوية في عدد الافرع بالنبات؛ إذ تفوق الموعد الأول 3/15 معنويا في إعطاء اعلى متوسطاً لعدد الفروع في النبات بلغ 9.82 فرع نبات$^{-1}$ في حين انخفض عدد الفروع في النبات بالموعدين الثالث 4/15 والرابع 5/1 وسجلا اقل متوسطين بين المواعيد بلغ 7.07 و7.78 فرع نبات$^{-1}$؛ قد تعزى الزيادة المعنوية لعدد الفروع بالنبات في الموعد الأول 3/15 لتوفر الظروف المناخية المناسبة من درجات الحرارة الملائمة والرطوبة النسبية وشدة الإضاءة لهذا الموعد (ملحق 2) وطول الفترة الضوئية مع فترة نشوء ونمو بادئات الفروع في النبات التي لها اثر كبير في زيادة قابلية على تكوين الافرع عن طريق تأثير في زيادة طول فترة التمثيل الضوئي (جدول 3) و جاهزية نواتجه تتفق مع نتيجة (Provorov وآخرون 1998).

جدول 6 . تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك

في عدد الافرع لمحصول الماش (فرع نبات$^{-1}$)

تراكيز حامض السالسليك / مواعيد الزراعة	0 ملغم لتر$^{-1}$	50 ملغم لتر$^{-1}$	100 ملغم لتر$^{-1}$	150 ملغم لتر$^{-1}$	متوسط مواعيد الزراعة
3/15	9.47	9.73	10.33	9.73	9.82
4/1	8.00	9.23	8.93	9.10	8.82
4/15	7.00	7.47	6.83	6.97	7.07
5/1	7.17	6.80	7.33	9.80	7.78
متوسط تراكيز حامض السالسليك	7.91	8.31	8.36	8.90	
L.S.D	المواعيد		التراكيز		التداخل
0.05	1.442		N.S		N.S

6-4 - طول القرنة (سم)

تشير نتائج جدول تحليل التباين (ملحق 1) وجدول 7 وجود فروق معنوي بين مواعيد الزراعة فقط، ولم يكن لتراكيز رش حامض السالسليك والتداخل بينهما فروق معنوية في طول القرنة؛ إذ تفوق الموعد الثاني 4/1 في تسجيل اعلى متوسطاً لطول القرنة بلغ 10.36 سم، بينما انخفض طول القرنة بالموعدين الرابع 5/1 والأول 3/15؛ إذ سجلا اقل متوسطين بلغ 8.24 و8.75 سم قد يعزى سبب الزيادة المعنوية في طول القرنة إلى زيادة انقسام واستطالة الخلايا بتأثير المواعيد وهذا يتفق مع ما أشار إليه Fabumi وآخرون (2014) الذي أشار إلى اختلاف طول القرنة في النبات عند الزراعة بمواعيد مختلفة .

جدول 7 . تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك

في طول القرنة لمحصول الماش (سم)

تراكيز حامض السالسليك / مواعيد الزراعة	0 ملغم لتر$^{-1}$	50 ملغم لتر$^{-1}$	100 ملغم لتر$^{-1}$	150 ملغم لتر$^{-1}$	متوسط مواعيد الزراعة
3/15	8.18	8.09	8.82	9.89	8.75
4/1	10.04	9.69	10.62	11.09	10.36
4/15	10.36	9.49	9.90	9.22	9.74
5/1	7.81	8.06	8.30	8.79	8.24
متوسط تراكيز حامض السالسليك	9.10	8.83	9.41	9.75	
L.S.D 0.05	المواعيد		التراكيز		التداخل
	0.896		N.S		N.S

7-4 - عدد القرنات (قرنة نبات$^{-1}$)

تشير نتائج جدول التباين (محلق 1) وجدول 8 الـى وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة وتراكيز رش حامض السالسليك، والتداخل بين مواعيد الزراعة، وتراكيز رش حامض السالسليك في عدد القرنات بالنبات؛ إذ تفوق الموعد الأول3/15 في إعطاء اعلى متوسط عددا لقرنات بلغ 46.32 قرنة نبات$^{-1}$ مقارنة بالموعدين الرابع 5/1 والثالث 4/15؛ إذ اعطيا اقل متوسطين بين المواعيد بلغ 32.78 و33.64 قرنة نبات$^{-1}$ تعزى الزيادة المعنوية في الموعد الأول 3/15 نتيجة لزيادة قابلية النبات على البناء الضوئي خلال مراحل نموه (جدول3) خصوصا فترة التزهير مع درجات حرارة مناسبة والرطوبة النسبية (ملحق2)؛ إذ تنعكس هذه الوحدات الحرارية المتراكمة إيجابيا في عدد الازهار المخصبة، مما يؤدي الـى زيادة نسبة الاخصاب، وبالتالي زيادة عدد القرنات في النبات مقارنة مع بقية المواعيد الأخرى، وهذه النتائج تؤكد ما أشار إليه (1992,Mishra).

اما التراكيز فقد تفوق تركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$، الذي اعطى اعلى متوسطاً بين التراكيز بلغ 41.43 قرنة نبات$^{-1}$ في حين أعطت معاملة المقارنة اقل متوسطاً للحاصل الكلي بلغ 37.27 قرنة نبات$^{-1}$. قد يعود سبب تفوق تركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ نتيجة لزيادة تجهيز مواقع النشوء (الازهار) بمتطلباتها من الغذاء اللازم لزيادة العقد فيها، فضلا عن ذلك نقص في نسبة بيروكسيد الهيدروجين في النبات. كل ذلك ينعكس بشكل إيجابي في زيادة عدد القرنات بالنبات و تتفق مع نتيجة (جاسم ومحسن ، 2014).

اما التداخل إذ تفوق تداخل الموعد الأول 3/15 مع تركيز150 ملغم لتر$^{-1}$ في تسجيل اعلى معدلاً لعدد القرنات في النبات بلغ55.17 قرتة.نبات$^{-1}$ في حين سجل تداخل الموعد الرابع 5/1 مع تركيز 50 ملغم لتر$^{-1}$ اقل معدلاً بلغ 29.97 قرنة نبات$^{-1}$ لعدد القرنات بالنبات.

جدول 8. تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك

في عدد القرنات لمحصول الماش (قرنة نبات$^{-1}$)

تراكيز حامض السالسليك / مواعيد الزراعة	0 ملغم لتر$^{-1}$	50 ملغم لتر$^{-1}$	100 ملغم لتر$^{-1}$	150 ملغم لتر$^{-1}$	متوسط مواعيد الزراعة
3/15	44.13	45.40	40.57	55.17	46.32
4/1	41.31	42.67	38.20	42.40	41.15
4/15	32.03	33.47	34.93	34.13	33.64
5/1	31.60	29.97	35.53	34.03	32.78
متوسط تراكيز حامض السالسليك	37.27	37.88	37.31	41.43	
L.S.D	المواعيد		التراكيز		التداخل
0.05	4.709		2.354		5.757

8-4 - عدد البذور في القرنة (بذرة قرنة$^{-1}$)

تشير نتائج جدول تحليل التباين (ملحق1) وجدول 9 وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة، وكذلك التداخل بين المواعيد وتراكيز رش حامض السالسليك، بينما تراكيز حامض السالسليك فلم تظهر أي فروق معنوية في عدد البذور في القرنة .

إذ تفوق الموعد الأول3/15 معنويا في إعطاء متوسطاً لعدد البذور في القرنة بلغ 11.15 بذرة قرنة$^{-1}$ في حين اعطى الموعد الرابع 5/1 اقل متوسط بلغ 8.47 بذرة قرنة$^{-1}$؛ يرجع السبب في الزيادة المعنوية في عدد البذور بالقرنة نتيجة لتوفر الظروف البيئية المناسبة من درجات حرارة ملائمة؛ والرطوبة النسبية (ملحق2) لنمو النباتات وعقد الازهار وكذلك نجاح عمليتي التلقيح والاخصاب؛ اذ ساعد في زيادة عدد البذور في القرنة مقارنة بالموعد الأخير؛ إذ كانت الظروف البيئية غير ملائمة في هذا الموعد بسبب ارتفاع درجات الحرارة بشكل كبير جدا، والرطوبة النسبية (ملحق2) التي رافقت نمو النباتات وعقد التزهير؛ فضلا عن ذلك زيادة نسبة البويضات غير المخصبة؛ مما أثرت بشكل مباشر في انخفاض عدد البذور كما وجد (الفهداوي، 2008).

اما التداخل فقد تفوق تداخل الموعد الثاني 4/1 مع تركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ في تسجيل اعلى متوسطاً بلغ 11.87 بذرة قرنة$^{-1}$ بينما سجل تداخل الموعد الرابع 5/1 مع تركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ اقل متوسطاً بلغ 7.90 بذرة قرنة$^{-1}$.

جدول 9. تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك

في عدد البذور في القرنة لمحصول الماش (بذرة قرنة$^{-1}$)

تراكيز حامض السالسليك / مواعيد الزراعة	0 ملغم لتر$^{-1}$	50 ملغم لتر$^{-1}$	100 ملغم لتر$^{-1}$	150 ملغم لتر$^{-1}$	متوسط مواعيد الزراعة
3/15	11.30	10.70	11.80	10.80	11.15
4/1	10.67	11.00	10.77	11.87	11.08
4/15	10.97	10.77	10.03	8.57	10.09
5/1	9.00	8.60	7.90	8.37	8.47
متوسط تراكيز حامض السالسليك	10.49	10.27	10.13	9.90	
L.S.D	المواعيد		التراكيز		التداخل
0.05	0.504		N.S		1.218

4-9 - وزن 1000 بذرة (غم)

تشير نتائج جدول تحليل التباين (ملحق 1) وجدول 10 الـى وجود تأثير معنوي في مواعيد الزراعة و تراكيز رش حامض السالسليك وكذلك التداخل بين المواعيد والتراكيز في وزن 1000 بذرة .

أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً في الموعد الثاني 4/1 في إعطاء اعلى متوسطاً لوزن 1000 بذرة بلغ 45.23 غم، بينما اعطى الموعد الرابع 5/1 ادنى متوسطاً لوزن 1000بذرة بلغ 19.69 غم، ويرجع السبب في تفوق الموعد الثاني 4/1 الـى إطالة المدة مـن التزهير الـى النضج التي تؤدي إلى زيادة تراكم المادة الجافة بالبذور؛ فضلا عن ذلك الزيادة الحاصلة في عدد خلايا الاندوسبيرم في البذرة خاصة بعد الأيام الأولى بعد الاخصاب؛ وبالتالي تكون مصب يستوعب كمية كبيرة مـن المواد الغذائية؛ وبذلك يزداد وزن البذور، يتفق ذلك مع نتيجة (الطائي، 2010).

اما التراكيز فقد تفوق تراكيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ في تسجيل اعلى معدلاً لوزن 1000 بذرة بلغ 39.14 غم في حين سجل تركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ اقل معدلاً لوزن 1000 بذرة بلغ 31.95 غم، تعزى الزيادة المعنوية بين تراكيز رش حامض السالسليك لهذه الصفة الـى الزيادة في عدد القرنات وعدد البذور (جدول8 و9)؛ وهذا مما انعكس سلبا في زيادة وزن البذور اتفقت هذه النتيجة مع (حسين وآخرون ، 2017) .

اما التداخل فقد تفوق تداخل الموعد الثاني 4/1 مع التركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً، والذي سجل اعلى متوسطاً بلغ 48.56 غم، بينما سجل تداخل الموعد الرابع (5/1) مع معاملة المقارنة اقل متوسطاً بلغ 15.16 غم لوزن 1000 بذرة.

جدول 10. تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك

في وزن 1000 بذرة لمحصول الماش (غم)

تراكيز حامض السالسليك / مواعيد الزراعة	0 ملغم لتر$^{-1}$	50 ملغم لتر$^{-1}$	100 ملغم لتر$^{-1}$	150 ملغم لتر$^{-1}$	متوسط مواعيد الزراعة
3/15	38.68	37.78	40.13	38.71	38.83
4/1	46.07	40.84	48.56	45.45	45.23
4/15	30.25	39.52	45.21	22.97	34.49
5/1	15.16	20.28	22.64	20.68	19.69
متوسط تراكيز حامض السالسليك	32.54	34.61	39.14	31.95	
L.S.D 0.05	المواعيد		التراكيز		التداخل
	11.623		4.750		13.180

4-10 - الحاصل الكلي (ميكا غرام هـ$^{-1}$)

تشير نتائج جدول تحليل التباين (ملحق 1) وجدول 11 الـى وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة وتراكيز رش حامض السالسليك، وأيضا التداخل بين مواعيد الزراعة وتراكيز حامض السالسليك في الحاصل الكلي للنبات؛ إذ تفوق الموعد الأول 3/15 معنويا وإعطاء اعلى متوسطاً للحاصل الكلي للبذور بلغ 0.908 ميكاغرام.هـ$^{-1}$ بينما اعطى الموعد الرابع5/1 ادنى متوسطاً بلغ 0.502 ميكاغرام. هـ$^{-1}$، ويعزى التفوق المعنوي للحاصل الكلي للبذور في الموعد الأول 3/15 نتيجة لتوفر الظروف البيئية الملائمة لنمو نباتات هذا الموعد مـن درجات الحرارة الملائمة (ملحق2) والرطوبة المناسبة؛ فضلا عن زيادة في محتوى الكورفيل وبالتالي زيادة البناء الضوئي الذي يعمل على زيادة عدد الخلايا وحجمها خاصة في الأوراق، والتي تؤدي الـى زيادة المساحة الورقية ودليلها (جدول 4 و5)، وكذلك الزيادة الحاصلة في عدد القرنات وعدد البذور في القرنة (جدول 8 و9) التي ساهمت بشكل مباشرفي زيادة الحاصل الكلي للبذور، مقارنة مع الموعد الأخير الذي رافق نمو النباتات مـن ارتفاع كبير في درجات الحرارة ، والرطوبة نسبية (ملحق2) في اثناء مراحل نمو خاصة كمرحلة التزهير؛ فضلا عن قلة عدد البذور في القرنة (جدول9) تتفق مع نتيجة (العاني ، 2001).

اما التراكيز فقد تفوق تركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ في تسجيل اعلى متوسطاً لحاصل الكلي بلغ 0.764 ميكاغرام.هـ$^{-1}$، بينما سجل معاملة المقارنة اقل متوسطاً له بلغ 0.683 ميكا غرام هـ$^{-1}$. قد يعزى تفوق التركيز العالي من حامض السالسليك نتيجة لتفوقه في عدد القرنات في النبات.

اما التداخل بين مواعيد الزراعة وتراكيز رش حامض السالسليك، فقد تفوق تداخل الموعد الاول 3/15 مع تركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ معنويا وسجل اعلى متوسطاً له بلغ 1.112 ميكا غرام هـ$^{-1}$ ، في حين اعطى تداخل الموعد الرابع 5/1 مع التركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ أقل متوسطاً له 0.447 ميكا غرام هـ$^{-1}$.

جدول 11 . تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك

في الحاصل الكلي لمحصول الماش (ميكا غرام هـ$^{-1}$)

تراكيز حامض السالسليك / مواعيد الزراعة	0 ملغم لتر$^{-1}$	50 ملغم لتر$^{-1}$	100 ملغم لتر$^{-1}$	150 ملغم لتر$^{-1}$	متوسط مواعيد الزراعة
3/15	0.802	0.861	0.856	1.112	0.908
4/1	0.753	0.751	0.931	0.917	0.838
4/15	0.664	0.752	0.642	0.579	0.659
5/1	0.511	0.564	0.486	0.447	0.502
متوسط تراكيز حامض السالسليك	0.683	0.732	0.729	0.764	
L.S.D 0.05	المواعيد		التراكيز		التداخل
	0.0633		0.028		0.0745

4-11 - الحاصل الحيوي (ميكا غرام هـ$^{-1}$)

تشير نتائج جدول تحليل التباين (ملحق 1) وجدول 12 الـى وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة و تراكيز رش حامض السالسليك والتداخل بين المواعيد مع التراكيز في الحاصل الحيوي.

إذ تفوق الموعد الرابع 5/1 معنويا في تسجيل اعلى معدلاً للحاصل الحيوي بلغ 5.075 مكيا غرام . هـ$^{-1}$، بينما سجل الموعد الأول 3/15 أقل معدلاً للحاصل الحيوي بلغ 2.874 ميكاغرام. هـ$^{-1}$، يعزى سبب تفوق الموعد الرابع 5/1 في الحاصل الحيوي وذلك لكون أن هذا الموعد أخذ وقتاً طويلاً للنمو مما أنعكس في زيادة الكتلة الحيوية للنبات وكذلك زيادة ارتفاع النبات (جدول2) والتي أدت إلى زيادة تراكم المادة الجافة الكلية والتي انعكست في زيادة الحاصل الحيوي.

اما التراكيز فقد تفوق تركيز150 ملغم لتر$^{-1}$ معنويا في تحقق اعلى متوسطاً للحاصل الحيوي بلغ 4.553 ميكا غرام هـ$^{-1}$، في حين حققت معاملة المقارنة اقل متوسطاً بلغ 3.370 ميكا غرام هـ$^{-1}$ ، قد تعزى الزيادة المعنوية للحاصل الحيوي في تركيز150 ملغم لتر$^{-1}$ وذلك لتفوق هذا التركيز بأعطاء على معدل لارتفاع النبات (جدول2) والذي انعكس في زيادة المادة الجافة للنبات وبالتالي أدت إلى زيادة الحاصل الحيوي للنبات (Murtaza وآخرون،2007).

اما التداخل فقد تفوق تداخل الموعد الرابع 5/1 مع تركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ معنويا في اعطى اعلى معدلاً بلغ 5.544 ميكا غرام هـ$^{-1}$ في حين اعطى تداخل الموعد الأول 3/15 مع معاملة المقارنة اقل معدلاً بلغ 2.479 ميكا غرام هـ$^{-1}$.

جدول12 . تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك

في الحاصل الحيوي لمحصول الماش (ميكا غرام هـ$^{-1}$)

تراكيز حامض السالسليك / مواعيد الزراعة	0 ملغم لتر$^{-1}$	50 ملغم لتر$^{-1}$	100 ملغم لتر$^{-1}$	150 ملغم لتر$^{-1}$	متوسط مواعيد الزراعة
3/15	2.479	2.634	2.774	3.608	2.874
4/1	2.797	3.520	4.231	4.346	3.724
4/15	3.518	4.408	4.718	4.714	4.340
5/1	4.684	5.000	5.071	5.544	5.075
متوسط تراكيز حامض السالسليك	3.370	3.891	4.199	4.553	
L.S.D 0.05	المواعيد		التراكيز		التداخل
	0.1964		0.2801		0.5084

12-4 -دليل الحصاد (%)

تشير نتائج جدول تحليل التباين (ملحق 1) وجدول 13 الـى وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة وتراكيز رش حامض السالسليك فقط أما التداخل بين المواعيد وتراكيز حامض السالسليك لا يحتوي على فروق معنوية في دليل الحصاد.

إذ تفوق الموعد الأول 3/15 في تسجيل اعلى نسبة بلغت 31.73% في حين أعطى الموعد الرابع 5/1، الذي سجل أقل دليل حصاد بلغ 10.00%، قد يعزى تفوق الموعد الأول 3/15 في دليل الحصاد نتيجة لتفوق هذا الموعد في أعطاء أعلى حاصل بذور (جدول11) مما أدى إلى زيادة دليل الحصاد لهذا الموعد، أما سبب انخفاض دليل الحصاد للموعد الرابع وذلك لزيادة الحاصل الحيوي (جدول 12) على حساب حاصل البذور.

اما التراكيز فقد تفوق معاملة المقارنة في اعطى اعلى نسبة لدليل الحصاد بلغت 24.00%، بينما اعطى تركيز 150 ملغم لتر $^{-1}$ اقل بين التراكيز نسبة 18.16%؛ قد يعود سبب قلة الحاصل البيلوجي لهذه المعاملة (جدول12) مما أدى إلى حصولها على أعلى نسبة دليل الحصاد.

جدول 13 . تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك

في دليل الحصاد لمحصول الماش (%)

تراكيز حامض السالسليك / مواعيد الزراعة	0 ملغم لتر$^{-1}$	50 ملغم لتر$^{-1}$	100 ملغم لتر$^{-1}$	150 ملغم لتر$^{-1}$	متوسط مواعيد الزراعة
3/15	34.96	30.46	30.36	31.13	31.73
4/1	27.58	21.45	22.04	21.10	23.04
4/15	21.40	15.09	13.51	12.28	15.57
5/1	12.06	10.22	9.59	8.11	10.00
متوسط تراكيز حامض السالسليك	24.00	19.31	18.88	18.16	
L.S.D 0.05	المواعيد		التراكيز		التداخل
	2.010		2.608		N.S

13-4 - نسبة النتروجين في البذور (%)

تشير نتائج جدول تحليل التباين (ملحق 1) وجدول 14 الـى وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة وتراكيز رش حامض السالسليك، وكذلك التداخل بينهما في نسبة النتروجين في البذور؛ اذ تفوق الموعد الأول 3/15 معنويا في تسجيل اعلى نسبة للنتروجين في البذور بلغت 3.617، بينما انخفضت هذه النسبة في الموعد الرابع 5/1 وسجل اقل معدلاً لها بلغ 1.658 . قد يعود سبب الزيادة إلى درجات الحرارة المثالية والتراكم الحراري المناسب (ملحق2) لنمو المحصول أدى لتحسين نمو النبات عن طريق زيادة انقسام واستطالة خلايا النبات وزيادة الكلوروفيل (جدول3) فضلا عن زيادة العناصر الغذائية ومنها النايتروجين (محمد وسليمان، 2008).

اما تراكيز رش حامض السالسليك فقد تفوق معنويا تركيز50 ملغم لتر$^{-1}$ في إعطاء اعلى نسبة للنتروجين بلغت 3.308 في حين أعطت معاملة المقارنة اقل نسبة نتروجين بلغت 2.333 .

اما التداخل إذ تفوق تداخل الموعد الثاني 4/1 مع تركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ معنويا وأعطى اعلى نسبة للنتروجين في البذور بلغت 4.600، بينما اعطى تداخل الموعد الرابع 5/1 مع تركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ اقل نسبة بلغت 1.400 .

جدول 14 . تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك

في نسبة النتروجين في البذور لمحصول الماش (%)

تراكيز حامض السالسليك / مواعيد الزراعة	0 ملغم لتر$^{-1}$	50 ملغم لتر$^{-1}$	100 ملغم لتر$^{-1}$	150 ملغم لتر$^{-1}$	متوسط مواعيد الزراعة
3/15	2.567	3.833	4.133	3.933	3.617
4/1	2.233	3.900	4.600	3.200	3.483
4/15	2.800	3.567	2.567	2.733	2.917
5/1	1.733	1.933	1.567	1.400	1.658
متوسط تراكيز حامض السالسليك	2.333	3.308	3.217	2.817	
L.S.D 0.05	المواعيد		التراكيز		التداخل
	0.5438		0.3382		0.7425

14-4 – نسبة الفسفور في البذور (%)

تشير نتائج جدول تحليل التباين (ملحق 1) وجدول 15 الـى وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة والتداخل بين مواعيد والتراكيز، بينما تراكيز رش حامض السالسليك لا تحتوي على فروق معنوية في نسبة الفسفور في البذور.

إذ تفوق الموعد الثاني 4/1 في تسجيل اعلى نسبة للفسفور في البذور بلغت 0.267، بينما سجل الموعدان الثالث 4/15 والرابع 5/1 اقل نسبة للفسفور بلغت 0.132 و 0.173 بالتتابع، وقد يعود سبب الزيادة المعنوية في نسبة الفسفور نتيجة لكبر حجم الخلايا و زيادة العناصر الغذائية في البذور بضمنها الفسفور مما أدى إلى زيادة طول القرنة (جدول7) وزيادة وزن 1000 بذرة (جدول10) في هذا الموعد.

اما التداخل فقد تفوق تداخل الموعد الاول3/15 مع التركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ في تسجيل اعلى نسبة للفسفور بلغت 0.367 ، في حين سجل تداخل الموعد الثالث 4/15 مع معاملة المقارنة اقل نسبة للفسفور بلغت 0.077 .

جدول 15 . تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في نسبة الفسفور في البذور لمحصول الماش (%)

تراكيز حامض السالسليك / مواعيد الزراعة	0 ملغم لتر$^{-1}$	50 ملغم لتر$^{-1}$	100 ملغم لتر$^{-1}$	150 ملغم لتر$^{-1}$	متوسط مواعيد الزراعة
3/15	0.153	0.233	0.367	0.297	0.263
4/1	0.366	0.317	0.107	0.277	0.267
4/15	0.077	0.090	0.167	0.193	0.132
5/1	0.110	0.243	0.127	0.213	0.173
متوسط تراكيز حامض السالسليك	0.177	0.221	0.192	0.245	
L.S.D	المواعيد		التراكيز		التداخل
0.05	0.0733		N.S		0.127

15-4 -نسبة البوتاسيوم في البذور (%)

تشير نتائج جدول تحليل (ملحق1) وجدول 16 الـى عدم وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة وتراكيز رش حامض السالسليك والتداخل بينهما في نسبة البوتاسيوم في البذور .

جدول 16 . تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك

في نسبة البوتاسيوم في البذور لمحصول الماش (%)

تراكيز حامض السالسليك / مواعيد الزراعة	0 ملغم لتر$^{-1}$	50 ملغم لتر$^{-1}$	100 ملغم لتر$^{-1}$	150 ملغم لتر$^{-1}$	متوسط مواعيد الزراعة
3/15	36.8	39.3	85.9	69.4	57.85
4/1	67.9	57.4	56.6	63.2	61.28
4/15	47.0	85.8	75.6	90.9	74.83
5/1	52.3	47.2	44.4	68.3	53.05
متوسط تراكيز حامض السالسليك	51.0	57.43	65.63	72.95	
L.S.D 0.05	المواعيد		التراكيز		التداخل
	N.S		N.S		N.S

16-4 -نسبة البروتين في البذور (%)

تشير نتائج جدول تحليل التباين (ملحق 1) وجدول 17 الـى وجود تأثير معنوي بين مواعيد الزراعة وتراكيز رش حامض السالسليك و التداخل بينهما في نسبة البروتين في البذور.

إذ أظهرت النتائج تفوق الموعد الأول 3/15 معنويا في تسجيل اعلى معدلاً لنسبة البروتين في البذور بلغت 22.60 ، في حين انخفضت نسبة البروتين في الموعد الرابع 5/1 وسجلت اقل معدلاً لها بلغ 10.36، يعزى التفوق المعنوي في نسبة البروتين للموعد ا لأول 3/15 نتيجة لأسباب عدة تشمل: توفر الوحدات الملائمة لتجميع الحراري (ملحق2) الذي يعمل على تراكم النتروجين في النبات؛ الذي له علاقة في زيادة نسبة البروتين في البذور، وكذلك ان عملية انتقال النتروجين المخزون في الأجزاء الخضرية الـى البذور له دور في زيادة نسبة البروتين في البذور.

اما التراكيز فقد تفوق تركيز 50 ملغم لتر$^{-1}$ معنويا في إعطاء اعلى نسبة للبروتين بلغت 20.68 ، بينما أعطت معاملة المقارنة اقل نسبة للبروتين في بلغت 14.56؛ وتعود الزيادة المعنوية بين تراكيز رش حامض السالسليك الـى دور حامض السالسليك في زيادة العناصر الكبرى مثل N,P,K ؛ إذ يعمل النتروجين المتوفر على زيادة نسبة البروتين (Gunes وآخرون، 2005).

اما التداخل فقد حقق تداخل الموعد الثاني 4/1 مع تركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى نسبة بروتين في البذور بلغت 28.51، بينما حقق تداخل الموعد الرابع 5/1 مع تركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ اقل نسبة للبروتين بلغت 8.75.

جدول 17 . تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك

في نسبة البروتين في البذور لمحصول الماش (%)

تراكيز حامض السالسليك / مواعيد الزراعة	0 ملغم لتر$^{-1}$	50 ملغم لتر$^{-1}$	100 ملغم لتر$^{-1}$	150 ملغم لتر$^{-1}$	متوسط مواعيد الزراعة
3/15	16.04	23.96	25.83	24.58	22.60
4/1	13.96	24.38	28.75	20.00	21.77
4/15	17.50	22.29	16.04	17.08	18.27
5/1	10.83	12.08	9.79	8.75	10.36
متوسط تراكيز حامض السالسليك	14.58	20.67	20.10	17.60	
L.S.D 0.05	المواعيد		التراكيز		التداخل
	3.187		1.978		4.34

4-17 - محتوى البذور من الكاربوهيدرات (ملغم غم وزن جاف ')

تشير نتائج جدول تحليل التباين (ملحق 1) وجدول 18 الى وجود فروق بين مواعيد الزراعة وتراكيز رش حامض السالسليك فقط، بينما التداخل بين المواعيد والتراكيز لا يحتوي على فروق معنوية في الكربوهيدرات في البذور.

إذ تفوق الموعد الرابع 5/1 معنويا في تحقيق اعلى محتوى كربوهيدرات في البذور بلغت 0.1859، في حين حقق الموعد الثالث 4/15 اقل محتوى للكربوهيدرات بلغت 0.1485 وقد يعود سبب الزيادة المعنوية نتيجة لحصول النبات على كمية اشعاع شمسي مناسبة (ملحق2) خصوصاً عند التزهير وطول الفترة من التزهير حتى الحصاد مما أدى إلى زيادة السكريات وبالتالي زيادة محتوى البذور من الكاربوهيدرات.

اما التراكيز فقد تفوق 150 ملغم لتر$^{-1}$ واعطى اعلى محتوى للكربوهيدرات في البذور بلغت 0.1728، بينما اعطى تركيز 50 ملغم لتر$^{-1}$ اقل محتوى للكربوهيدرات بلغت 0.1574 في البذور، وقد تعزى الزيادة المعنوية في تركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ نتيجة لدور حامض السالسليك في زيادة نواتج التمثيل الضوئي (جدول3) والنشاط الفسلجي له والذي يعمل على زيادة السكريات في البذور وبالتالي يؤدي دوراً في زيادة محتوى البذور من الكاربوهيدرات.

جدول 18 . تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك

في نسبة الكربوهيدرات في البذور لمحصول الماش (ملغم غم وزن جاف')

تراكيز حامض السالسليك / مواعيد الزراعة	0 ملغم لتر$^{-1}$	50 ملغم لتر$^{-1}$	100 ملغم لتر$^{-1}$	150 ملغم لتر$^{-1}$	متوسط مواعيد الزراعة
3/15	0.1537	0.1653	0.1737	0.1843	0.1693
4/1	0.1626	0.1413	0.1500	0.1693	0.1558
4/15	0.1530	0.1400	0.1493	0.1517	0.1485
5/1	0.1870	0.1830	0.1880	0.1857	0.1859
متوسط تراكيز حامض السالسليك	0.1641	0.1574	0.1653	0.1728	
L.S.D 0.05	المواعيد		التراكيز		التداخل
	0.01076		0.00878		N.S

5 – الاستنتاجات والمقترحات

5-1 – الاستنتاجات

1- ان زراعة الموعد الأول (3/15) في العروة الربيعية أدى زيادة معنوية في أكثر الصفات الخضرية وصفات الحاصل مثل الحاصل الكلي للبذور ودليل الحصاد وبعض الصفات النوعية مثل نسبة النتروجين ونسبة البروتين للبذور .

2- الزراعة في الموعد الرابع 5/1 أدت لزيادة الكتلة الحيوية في وحدة المساحة من خلال زيادة الحاصل البيلَوجي للنبات على حساب حاصل البذور للنبات.

3- أظهرت الزيادة في تراكيز الرش في زيادة حاصل البذور من خلال تفوق تركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ في اغلب صفات النمو والحاصل.

4- الزراعة المتأخرة للماش تؤدي لزيادة النمو الخضري وتأخر تزهير النبات وانخفاض عدد القرنات وانعكاس ذلك في انخفاض الحاصل ضمن وحدة المساحة.

5-2 - المقترحات

1- نقترح زراعة الماش في المواعيد المبكرة 3/15 في العروة الربيعية لغرض تحسين صفات النمو الخضري والحاصل لمحصول الماش.

2- رش حامض السالسليك بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ لتميزه في اغلب الصفات الخضرية والحاصل وبعض الصفات النوعية مثل نسبة الكاربوهيدرات.

3- دراسة زياره تراكيز الرش بحامض السالسليك اكثر من 150 ملغم لتر$^{-1}$ لزيادة الحاصل ونَوعيته.

4- اجراء دراسة عدة تراكيز من حامض السالسليك على محاصيل بقولية أخرى.

6- المصادر

6-1 - المصادر العربية

خلف ، أحمد عبد الجبار وأسامة حسين مهيدي. 2020. تأثير التسميد البوتاسي وحامض السالسليك في نمو وحاصل ونوعية محصول فول الصويا(*Glycine max* L.). مجلة الدراسات التربوية و العلمية، 6(16): 23-35.

الانباري، محمد أحمد بريهي وجميد عبد خشان وعلي صالح مهدي .2009 .استجابة محصول الباقلاء لمواعيد الزراعة والتسميد الورقي بالبورون.مجلة جامعة كربلاء العلمية .المجلد (7) العدد (3) :99 _103.

البياتي، ايوب جمعة وعلي حسين الداودي .2009 . تاثير مواعيد الزراعة وتراكيز من منظم النمو Hypertonic في نسبة العقد وصفات النمو والحاصل ومكوناته لمحصول الباقلاء (*Vicia faba* L.) .مجلة جامعة كركوك- للدراسات العلمية .مجلد 4 العدد (2) :90-85 .

جاسم، علي حسين ونغم عبد الأمير محسن . 2014. تأثير مواعيد الزراعة والمحفزات والتداخل بينهما في مؤشرات النمو الخضري لنبات الماش ،كلية الزراعة ،جامعة القاسم الخضراء ،مجلة الفرات للعلوم الزراعية -6(4): 164-171 .

جاسم، علي حسين ونغم عبد الامير محسن . 2015. تأثير مواعيد الزراعة ورش بعض المحفزات والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من الكلوروفيل والعناصر الغذائية لنبات الماش (*Vigna radiate* L.) مجلة جامعة كربلاء العلمية . 3 (1): 16-20.

الجبوري، علاء الدين عبد المجيد وسرحان أنعم عبده وخليل ابراهيم محمد .2001 . أستجابة تراكيب من الباقلاء(*Vicia faba* L.) لمواعيد الزراعة تحت ظروف المنطقة الوسطى في العراق، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، المجلد (32) العدد، 2 :113- 120.

الجميلي، جاسم محمد .2011. نمو وحاصل محصول فول الصويا بتأثير مواعيد الزراعة في Glycine max L. Merrill. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 42(5):38-45.

حسين، حيدر طالب وناصر معروف ناصر وعبد الكريم حسين رومي . 2017. تأثير التسميد الأرضي ورش المغذيات في بعض صفات النمو وحاصل الماش*(Vigna radiata* L.)، مجلة جامعة كربلاء العلمية 2015 : 113-118.

الحسين، مهاعلي. 2012. تأثير الرش ببعض المغذيات في النمو والحياتية الزهرية والحاصل المبكر والكلي للباقلاء *(Vicia faba* L.*)* . رسالة ماجستير .قسم البستنة وهندسة الحدائق .كلية الزراعة .جامعة بغداد.

الحلفي، إنتصارهادي حميدي و سنان عبد الله عباس السلماني . 2015 .تأثير مواعيد الزراعة ورش البوتاسيوم في حاصل بذور فسق الحقل ، مجلة العلوم الزراعية العراقية، المجلد (46) العدد5 :704-713 .

الخفاجي، كامل محمد خاجي .2009 . محاصيل الحبوب والبقول (الجزء العملي)، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد 12- 20.

الخفاجي، نغم عبد الأمير محسن. 2014. تأثير مواعيد الزراعة ورش حامض السالسليك والدبال وسماد عالي الفسفور في نمو وحاصل الماش، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة القاسم الخضراء.

الدليمي، بشيرحمد عبد الله وضياء صلاح علاوي الراوي . 2017 . تأثير الرش بحامض السالسليك والا سكوربك في بعض الصفات الفسلجية والإنتاجية لصنفين من الباقلاء ، مجلة الانبار للعلوم الزراعية المجلد 15 – عدد خاص بالمؤتمر : 1-16.

الدليمي، حمادة مصلح . 2000. تطبيقات زراعية في فستق الحقل. أطروحة دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية– كلية الزراعة – جامعة بغداد.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية .ط1 وزارة الزراعة ، التعليم العالي والبحث العلمي ،جامعة الموصل ،العراق.

الشمري، عزيز مهدي عبد،رنا كريم سعيد، نادر فليح المبارك. 2019. تأثير الصنف ومواعيد الزراعة والرش بالكرومور في بعض الصفات الكمية والنوعية لقرنات اللوبيا الجافة. مجلة العلوم الزراعية والبيئية والبيطرية،3(3): 62-47.

الصفر، ناصر حسين وعلي حسين الخفاجي.2000 . تأثير مواعيد الزراعة والكثافات النباتية على حاصل الباقلاء ومكوناته ، مجلة العلوم الزراعية العراقية ،المجلد (22) ،العدد (2) :207- 225 .

الطائي، ضرغام صبيح كريم . 2014 . تأثير مواعيد الزراعة في نمو وحاصل ونوعية صنفين من الماش *(Vigna radiate* L. *)* ، مجلة علوم ذي قار . 5 (1) : 32-37 .

الطائي، ضرغام صبيح كريم. 2010 .تأثير النتروجين والبوتاسيوم و الحديد في نمو وحاصل المـاش *(Vigna radiate* L. *)* ومكوناته رسالة ماجستير.كلية الزراعة .جامعة البصرة.

كاظم ، نصير جواد ، رفاه محمد والحلفي ، احمد عبد الرضا . 2009. دراسة تصنيفية كيميائية للنوعين Salix acmophylla Bioss , Populus euphratica Oliv من العائله الصفصافية . مجلة جامعة الكوفة لعلوم الحياة 1 (1) : 113 – 107 .

العاني، عبد الصمد هاشم نعمان. 2001 .نمو عدة تراكيب وراثية من الماش وحاصلها بتاثير موعد الزراعة . رسالة ماجستير- كلية الزراعة – جامعة الانبار.

العبادي، أمجد عبدالله. 2000 . تاثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية في نمو وانتاج بعض اصناف الحمص *(*Cicer *arietinu* L.*)* في شمال العراق . رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . العراق .

العبادي، انس ابراهيم. 2000 .تأثير مواعيد الزراعة في النمو الخضري وحاصل اربعة اصناف من الباقلاء *(Vicia faba* L.*)* .مجلة الانبار للعلوم الزراعية 2(2): 214-219 .

العثمان، محمد خير وابراهيم العساف.2009 . اثر موعد الزراعة والكثافة النباتية في انتاجية الفول العادي *(Vicia faba* L.*)* . في محافظة دير الزور .مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. مجلد 25 العدد (2) :77 _93 .

علي، حميد جلوب،طالب احمد عيسى وحامد محمود جدعان . 1995. محاصيل بقول .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي،جامعة بغداد.

عيسى ، طالب أحمد. 1990. فسيولوجيا نباتات المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. ع. ص. 496.

الفهادي، محمد يوسف حميد. 2009. وراثة بعض الصفات في الباقلاء*(Vicia faba* L.*)*. المجلة الاردنية للعلوم الزاعية 5(4) :507-518 .

الفهداوي، احمد جياد علي . 2008. تأثير التراكيب الوراثية وموعد الزراعة على نمو الجذر وحاصل الماش، مجلة الانبار للعلوم الزراعية 7(4):140 -146 .

القيسي، سفيان تركي رجب . 2019 . تقييم الأداء والاستقرارية لتراكيب وراثية من اللوبيا بمسافات ومواعيد زراعية مختلفة. رسالة ماجستير . كليـــة الزراعـــة .جامعـــة تكريـــت.

القيسي، وفاق امجد وحيدر ناصر حسين المنتفجي . 2012 . تأثير رش بالاسبرين حامض الستيل سالسليك في نمو وحاصل نبات الماش *(Vigna radiate* L.*)*المعرض الجهاد الجفاف،مجلة علوم المستنصرية المجلد 23 (8) : 67 -82.

القيسي، وفاق امجد. 2012. تأثير رش الاسبرين(حامض الاستيل سالسلك) ومستخلص اليوكالبتوس في نمو وحاصل البزاليا.مجلة مدينة العلم .4 (1):19-30 .

اللهيبي، نور محمدعبد و رنا هاشم علوش السامرائي . 2020 . تأثير تراكيز مختلفة من حامض السالسليك والسماد الفوسفاتي في صفات النمو لمحصول فول الصويا (*Glycine max* L.) ، وقائع المؤتمر العلمي الثامن والدولي الثاني لكلية الزراعة.

مجيد، حسن علي وعثمان نصيف جاسم . 2020 . تأثير مواعيد الزراعة والرش الورقي (PRIX) في نمو وحاصل الماش ، مجلة ديالى للعلوم الزراعية 12 – عدد خاص 719 – 730.

محمد، هناء حسن و احمد حسين سليمان . 2008 . تأثير مواعيد الزراعة والتلقيح الحيوي في صفات نمو وإنتاجية صنفين من فول المانج (*Vigna muno* L .) ، مجلة سبها 7 (1): 19 -32.

محمود ، مهند جميل . 2008. كيمياء النباتات الطبية . مطبعة انوار دجلة ، بغداد .

المشهداني ، عيسى حسين و نجم اسماعيل ، الحديثي . 2003. تأثير حامض الاسكوربك وحامض استيل سالسلك (الاسبرين) في عليقة ذكور فروج اللحم والمعرضة للاجهاد الحراري . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 3 (34) : 12 – 15.

نصر الله، 2011 نشرة إرشادية في زراعة الماش . الهيئة للارشاد والتعاون الزراعي . وزارة الزراعة .جمهورية العراق.

النعيمي، عبد الله نجم ،إسحاق إبراهيم اوديش ،حازم ألبياتي ورشيد خضير عبيس .1991 . إنتاج المحاصيل الحقلية الصيفية .وزاره التعليم العالي والبحث العلمي .هيئه المعاهد الفنيه دار الكتب للطباعة والنشر جامعه الموصل.

2-6 - المصادر الأجنبية

Abdel-Hakim, W. M. , Y.M.M. Moustafa and R.H.M. Gheeth. 2012. Foliar Application of Some Chemical Treatments and Planting Date Affecting Snap Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Plants Grown in Egypt. Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants 4 (3): 307-317.

Ali, E. A and A. M. Mahmoud, 2013. Effect of foliar spray by different salicylic acid and zinc concentrations on seed yield and yield components of mungbean in sandy soil. Asian J. Crop Sci, 5(1): 33-40.

Alidu, M. S. 2019. Evaluation of Planting Dates on Growth and Yield of Three Cowpea (*Vigna unguiculata* L.). Genotypes in Northern Ghana. Advances in Research, 18(4), 1-14.

Beighley, D.H. 1982. Evaluation of several methods for ascertaining seed quality of cowpea for planting purposes. Msc thesis, Texas Tech University. Pp62.

Brown , S .C ., P . J . Gregory , P. J . M . Cooper and J .D . H . Keating . 1989. .Root and shoot growth and water use of chickpea (*Cicer arietinum* L .) grown in dry land condition . effect of sowing date genotype . J .Agric . Camb . 113 : 41-49 .

Canakci , S. 2003. Effect of acetylsalicylic acid on fresh weight and protein content of bean leaf discs (*Phaseolus vulgaris* L.) pigment. Acta Hung ., 45 (3-4) : 385 – 391.

Chen, Z.; Silva, H. and Klessing, D. F. Active oxygen species in the induction of plant systemic acquired resistance by salicylic acid. Science, 263: 1883-1886 . 1993.

Donald, C.M. 1962.In search of yield.J.Aust.Inst.Agric.Sci.28:171-178.

Dvornic , V. 1965 . Lucrai practice deampelografic , Ed . Dideatica Sipedogogiea . Bucuresti , R.S.R. Romania (C.F. Alwan .(1986) . M.Sc.Thesis , Mosul university) .

El-Dakkak, A. A. A and H. E. El-Solimany, 2020. Impact of Foliar Application by Salicylic Acid on Some Pea Cultivars and Their Response to Insect Infestation. Egypt. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, 13(2): 323-331.

EL-Metwally , I.M. , T.A. E-Shahaw and M.A. Ahmed. 2013. Effect of sowing Date and some Broomrape control treatmentson faba Bean Growth and Yield . J. applied Sci Res. , 9 (1): 197-204.

Epstein, E . 1972. Mineral nutrition of plants: Principles and perspectives. John Wiley and Sons,inc, New York, London, Sydney,Toronto.

Evans, H. j and R. A. Wildes. 1971. Potassium and its role in enzyme activation .In : potassium in biochemistry and physiology.proced.8th Colloqu. Inter., Potash Instit , Bern.

Fabunmi, J.N; T.O; Adigbo, S.O; Odediana, 30- Odedina, S.A. and Kolawole, R.O .2014. Evaluation of Cowpea Varieties (*Vigna Unguiculata* L.) for Inter Cropping with Okra (*Abelmoschus Esculenta, L* Moench). American Journal of Research Communication, Vol2(2): 91-102.

God-Elhak. S. H., A. M. Ahmed and Y. M. M. Moustafa. 2012. Effect of foliar application with two antioxidants and humic acid on growth, yield and yield components of peas (*Pisum sativum* L.). J. of Hortic. Sci. &Ornamental plants. 4(3): 318-328.

Goulding, K., Jarvis, S. and Whitmore, A.2008. Optimizing nutrient management for farm systems. Philosophical Transactions of the Royal Society, 363, 667-680.

Güneş A , Înal A , Alpaslan M , Çiçek N , Güneri E , Eraslan F , Güzelordu T. .2005. Effects of exogenously applied salicylic acid on the induction of multiple stress tolerance and mineral nutrition in maize *(Zea mays* L. *)* Archives of Agronomy and Soil Science 51 (6) : 687-695 .

Hamsass, S. 2013. Effet combine de la salinite et de l acide salisylique sur les comportement des graines et des plantes. Juveniles du Gombo (*Abdelmoschus exlentus* L.). Page 9 et 10.

Hart, F.L.and H.J.Fisher 1971. Modern food analysis . Springier Verlage.NewYourk.

Hasanah, Y and Sembiring, M. 2018 . Effect of foliar application of chitosan and salicylic acid on the growth of soybean (*Glycine max* L.) varieties. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 122, No. 1, p. 012027).

Hayat, S.; B. Ali and A. Ahmed. 2007. Salicylic acid: Biosynthesis, metabolism and physiological Role in plants. In: Hayat, S. and Ahmed, A. 2007. Salicylic acid: Aplant hormone. Springer, Netherland. Chapter 1, pp:1-14.

Hayat, Q ; S. Hayat ; M. Irfan and A. Ahmad .2010 . Effect of exogenous salicylic acid under changing environment: Areview.Environ Exp.Bot. 68: 14-25.

Hemida, Z.A., A.N.,Sharaan, A.Ekram.and H.A. Saber .2003. Biological yield ,itsrelated growth criteria and chocolate- spot disease influenced by cultivares , sowingdates and planting distances Agron.Dept.,Cairo Univ: (2) Legumes Sec. Field Crop Res Ins.,. Min. Agric. at Fayoum ,(3):1-15.

Herbert D .; Philips , P.J. Strange , R.E. 1971. In Methods in Microbiology . Norries , J.R. and Robbins , D.W. (eds .) Acad paress , London and New York . 5B . Chap.31

Horneck, K.V,and D.Hanson . 1998 .Determination of potassium and sodium by falme emission spectrophommetry . 153-155 .in Kalra Y.P. (ed) .

Janda, T., E. Havath, E. Ezalaic and E. Paldi E. 2007. Role of Salicylic Acid in the Induction Acid a Plant Hormone. Springer Dordecht the Netherlands. p. 90.

Jassim, A. H. and N. A. Muhsen. 2014 . Effect of seeding times, foliar treatments (with salicylic acid, humic acid and high phosphorus fertilizer) and their interaction on mung bean (*Vigna radiata* L. Wilczek) yield. J. of Agric., Vet. Sci. 7(12): 8-11.

Jemison , J . and M . Williams . 2006 . Potato Grain study project Report . Water Quality office . University of Maine Cooperat Extension .

Karimian, M. A., M. Dahmardeh and F. Bidarnamani. 2015. Assessment Quantitative and qualitative factors of peanut (*Arachis hypogaea* L.) under drought stress and salicylic acid treatments. Biol. Forum, Intl. J. 7(1): 871-878.

Kaymakanova ,M. and Stoeva ,N. 2008. Physiological reaction of bean plants

Khajehpour, M.R. and A.R. Naeni . 2002, The response of yield components and seed yield of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes to delay in planting. *Journal of Science and Technology of Agricultural and Natural Resources,* 5(4): 121-136.

Khan .A. I., S.K. Zaman, A.Khali, andA. N.Whabab; 2011. Varition leaf traits, yield and yield Components of Faba bean in response to planting dates and densitle , Peshawar , Pakistan . Egypt. A cad. .J.biolog SCi ., 2 (1) : 35_43.

Khan, N. A., Syeed, S., Masood, A., Nazar, R and N. Iqbal, 2010. Application of salicylic acid increases contents of nutrients and antioxidative metabolism in mungbean and alleviates adverse effects of salinity stress. International Journal of Plant Biology, 1(1): e1.

Khan, W., B. Prithiviraj and D. Smith. 2003. Photosynthetic response of corn and soybean to foliar application of salicylates. J. Plant Physiol. 160: 485- 492.

Kolupaev, Y., T. O. Yastrep, Y. Karpets and N. Mirchenko. 2011. Influence of salicylic acid succinic acid on antioxidant enzymes activity. Heat resistance and productivity of (*Panicum iliaceum* L.) J. stress Physiol. Biochem. 7(2): 154-163.

Korkmaz, A., M. Azulu and A. Demir. 2007. Treatment with acetyl salicylic acid protects musk melon seeding a against drought stress. Plant Physiol. 29: 503-508.

Krauss, A . 1995. Potassium, the forgotten nutrient in west asia and north africia. I.P.I . Basel, Switzerland.

Kundu, P. K., Roy, T. S., Khan, M. S. H., Parvin, K and H. E. M. K. Mazed, 2016. Effect of sowing date on yield and seed quality of soybean. J. Agric. Ecol. Res. Int, 9, 1-7.

Maathuis, F. 2013. Plant Mineral Nutrients Methods and Protocols. In Methods in Molecular Biology, (Ed J. Walker, ed.). Human press. p. 290.

Maathuis, F. J. M. 2009. Physiological functions of mineral macronutrients. Current Opinion in Plant Biology 12: 250-258.

Majeed , Sadia , Muhammad Latif , Muhammad Ijaz and Mudshar Hussain . 2016. Mitigation of drought stress by foliar application of salicylic acid and potassium in mungbean (*Vigna radiate* L.) .AGRICULTURAL RESEARCH COMMUNICATION CENTRE.39 (2) : 208-214 .

Meharg, A. and Marschner, P. 2012. Marschner's mineral nutrition of higher plants. Experimental Agriculture, 48(2): 305-310.

Metraux, J. P. 2001. Systemic acquired resistance and salicylic acid. Europa J. of Plant Path. 22: 13-18.

Minnotti , P . L . , D . E . Halseth and J . B . Sieczka . 1994 . Chlorophyll measurement to assess the nitrogen status of Potato varieties . Hort Science 29 (12) : 1497 – 1500 .

Mishra , R.K. and R.K. Yadava . 1992 . Path analysis of component factors influencing economical yield, harvest index and biological yield of mung bean . Advance plant . Sci . , 5 : 578-584.

Mock A.S., and Pearce S.V. 1975.Influence of moisture on the ovai lability of applied phosphorus in different oil.soil and fertilizer 38:No3414-3434 .

Monem, R., Mirtaheri, S. M and A. Ahmadi, 2012. Investigation of row orientation and planting date on yield and yield components of mung bean. Annals of Biological Research, 3(4): 1764-1767.

Morris, K., S. A. H. Mackerness and T. Page. 2000. Salicylic acid has a role in regulating gene expression during leaf senescence. Plant J. 23:677-685.

Murtaza, G. H. U. L. A. M., Asghar, R., Ahmad, S and S. A. Majid, 2007. The yield and yield components of pea (*Pisum sativum* L.) as influenced by salicylic acid. Pakistan Journal of Botany, 39(2): 551.

Nas, B. and Berktay, A. 2010. Groundwater quality mapping in urban groundwater using GIS. Environmental Monitoring and Assessment, 160(1-4): 215-227.

Osbourn, A. E. and V. Lanzotti. 2009. Plant-derived Natural Products, Synthesis, Function and Application. Springer Dordrecht, Netherlands. p. 124.

Page. A.I. 1982.Methods of soilanalysis part 2. Chemical and microbiological properties Amer.Soc .Agro.Madison Wiscosin .USA

Pala , M .1993. Agronomic management needed for chickpea , harvest mechanization , Farm resource management program. ICARDA.

Palsaniya, S., Puniya, R., Sharma, A., Bazaya, B. R and D. Kachroo, 2016. Effect of sowing dates and varieties on growth, yield and nutrient uptake of summer mungbean (*Vigna radiata* L.). Indian Journal of Agronomy, 61(2): 256-258.

Peksen, H. Bozoglu. 2002. Effects of sowing dates on yield and quality of cowpea (*Vigna unguiculata* L.) genotypes grown in a greenhouse. Acta Hort. 579: 351.

Popova, L., T. Pancheva and A. Uzunova, .1997. Salicylic acid: Properties, biosynthesis and physiological role. Bulg. J. Plant Physiol. 23: 85-93.

Provorov, N.A.; U.B. Saimnzarov, I.U. Bahromoy, P.Z. Pulatova, A.P. Kozhamyakov, and G.A. Kurbanov. 1998. Effect of mung bean (Phaseolus aureus Roxb.) grown at Uzbekistan, Jou. Of Arid Environments. 39(4):569-575.

Rafi, Q., Farhan, A., Jamshaid, Q., Muhammad, S and N.Shah, 2015. Effect of different sowing dates on growth and grain yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars under agro-environment of Taluka Dokri Sindh, Pakistan. American Journal of Experimental Agriculture, 8(1): 46-53.

Raghothama, K.G. 1999. Phosphate acquisition. Annual Review of Plant Biology, 50 (1): 665-693**.**

Rahman, M. H. H., D . Khanan and A. K .M. Hosain . 1992. Effect of inoculation and fertilization on growth and yield of some varieties of ground nut. Legume Res.15(3-4): 137-140.

Ramzan, Musarrat , Nawaz, Muhammad, Saba, Rabia , Ahmad and Zahoor. 2018. THE ROLE OF SALICYLIC ACID ALLEVIATING SALT STRESS IN MUNG BEAN (*Vigna radiata L.*) PLANTS.

Raskin, I. 1992. Salicylate, a new plant hormone. Plant Physiol. 99: 799-803.

Raskin, I., H. Skubatz, W. Tang and B. J. D. Meeuse. 1990. Salicylic acid levels in thermogenic and nonthermogenic plants. Ann. Bot. 66: 376-383.

Reddy, M.P. and A.B. Vora. 1986. Changes in pigment composition. Hill reaction activity and saccharides metabolism in bajra(Penisetum typhoides S.H.) leaves under NaCl salinity. Photosynthetic 20:50-55.

Robertson, G.P. and Vitousek, P.M. 2009. Nitrogen in agriculture: balancing the cost of an essential resource. Annual Review of Environment and Resources, 34: 97-125.

Rosolem , C.A. ; and E. F. Caires . 1992 . Yield and nitrogen uptake of peanuts as affected by lime cobalt and molybdenum. J. Plant Nutrition . V. 21 (5) . P. 827-835.

Sanginga, N. and Woomer, P.L. 2009. Integrated Soil Fertility Management in Africa: Principles, Practices and Developmental Process. Tropical Soil Biology and Fertility Institute of the International Centre for Tropical Agriculture. Nairobi. pp: 79.

Saxena , M.C, K.B.Singh . 1984. Agronomic studies on winter chickpea p . 123-139.In Ascochyta blight and winter sowing of chickpea.

Saxena, A. K .and R. B. Rewari . 1993. Effect of potassium on the growth and nodulation of chickpea (Cicer arietinum) under different levels of salinity. Trop. Agric.(Trinidad),70 (4): 372-374.

Schachtman, D.P., Reid, R.J. and Ayling, S.M. 1998. Phosphorus uptake by plants: from soil to cell. Plant physiology, 116(2): 447- 453.

Shiringani , R.P. 2007 .Effect of planting dates and location on phenology, yield, and yield component s among selected cowpea varieties .Msc thesis , University of Limpopo , Limpopop, South Africa**.**

Shishodia , S. K. , S. S . Singh. 1995. Effect of different planting date on growth parameters , yield and quality components of three soybean cultivars. Indian J. of Environment and Toxicology. 5 (2) : 77 – 79.

Singh , N. I. , J. S. Chauhan. 2010. Quality prediction of carry over Soybean seed. Researcher 2 (3) : 66-69.

Singh, D.I.; and N.C.Stoskof, .1971.Harvest Index in cereals .Agron.J.63No :224-226.

Singh, H.; P.S. Rathore and A.L. Mali. 1994. Influence of phosphate and inoculation on nutrient uptake, Recovery and response of applied P on green gram. (Phaseolus radiatus) Indian J. of Agron. 39(2):316-318

Sreelatha, D., Rao, K.L., Veeraghavaiah, R. and M. Padmaja, .1997. Physiological variations in french bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars as affected by sowing dates. *Annals of Agricultural Research*, 18: 111-114.

Szalai G , Janda T. 2009. Effect of salt stress on the salicylic acid synthesis in young maize *(Zea mays* L. *)* plants . J Agron Crop Sci 195 (3) : 165-171.

Viro, M . 1974 . The effect of a varied nutrition with potassium on the translocation of assimilates and minerals in Lycopersicon esculentum.Diss.Fachberich 1 g Ernahrungswisswnschaften ,Justus Liebig Universita Gissen.

Wakhloo, J. L. 1975. Interaction between foliar potassium and applied gibberellic acid and 6-furfuryl aminopurine. J. Exp. Botany.26. pp .440.

Yalpani, N., J.Leon, M. A. Lawthon and I.Raskin. 1993. Pathway o salicylic Acid biosynthesis in healthy and virus-inocuated tobacco.Plant Physiol. 103: 315- 321.

ملحق (1) تحليل التباين المتمثل بمتوسطات الـ ms عند مستوى 0.05

مصادر التغاير	درجات الحرية	ارتفاع النبات	نسبة الكلورفيل	عدد القرنات	عدد الفروع	طول القرنة	عدد البذور في القرنة	المساحة الورقية	دليل المساحة الورقية
Blocks	2	8.20	0.466	1.533	0.496	1.7454	0.0494	59704	0.01694
المواعيد	3	*2985.77	*193.156	*496.551	17.753	*10.9915	*18.7441	*1913561	*0.54509
خطأ تجريبي A	6	26.39	4.263	22.220	2.084	0.8047	0.2541	111532	0.03171
التراكيز	3	43.24	6.972	*48.138	1.690	1.8832	0.7208	232622	0.06645
التداخل	9	* 49.28	7.845	*34.799	1.449	0.8694	1.7089	80525	0.02292
خطأ تجريبي B	24	12.62	4.253	7.806	1.069	0.7847	0.6246	77968	0.02220

مصادر التغاير	درجات الحرية	وزن 1000 بذرة	الحاصل الكلي	النيتروجين	نسبة البروتين	الفسفور	البوتاسيوم	الكربوهيدرات	الحاصل الحيوي	دليل الحصاد
Blocks	2	200.91	0.05581	0.0944	5.509	0.000727	76.7	0.000057	0.1795	2.369
المواعيد	3	*1412.99	*0.400621	*9.5780	* 386.186	0.053758	1048.1	*0.0032492	*10.4614	*1065.822
خطأ تجريبي A	6	135.38	0.004019	0.2963	10.159	0.005391	438.0	0.0001160	0.0387	4.049
التراكيز	3	127.27	*0.013399	*2.3747	* 91.533	0.011124	1098.3	0.0004738	*3.0194	*84.527
التداخل	9	76.03	*0.032187	*0.9847	*38.995	* 0.024780	729.1	0.0002068	*0.2102	4.996
خطأ تجريبي B	24	31.78	0.001169	0.1611	5.512	0.005939	552.9	0.0001080	0.1105	9.583

ملحق (2) درجة الحرارة و الرطوبة النسبية وكمية الإشعاع الشمسي للفترة من 2021/3/15 إلى 2021/8/9

التاريخ	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	معدل درجة الحرارة	الرطوبة النسبية العظمى	الرطوبة النسبية الصغرى	معدل الرطوبة النسبية	مجموع الاشعاع الشمسي
Date	AT Max C°	AT Min C°	AT Avg C°	RH Max %	RH Min %	RH Avg %	SLR Total Mj/m2
15/03/2021	24.8	2.56	13.68	89.8	19.52	54.66	21.91447
16/03/2021	26.19	6.73	16.46	91.6	20.7	56.15	20.2934
17/03/2021	27.55	12.98	20.27	66.1	18.94	42.52	21.3455
18/03/2021	30.23	14.57	22.40	66.86	24.12	45.49	21.6115
19/03/2021	26.12	12.11	19.12	81.4	15.5	48.45	22.6625
20/03/2021	26.12	7.75	16.94	78.61	16.86	47.735	22.79962
21/03/2021	27.33	8.15	17.74	61.86	12.13	36.995	19.04798
22/03/2021	29.19	9.57	19.38	70.36	14.99	42.675	19.68549
23/03/2021	28.81	11.53	20.17	70.65	19.17	44.91	20.03172
24/03/2021	30.05	18.75	24.40	63.11	26.57	44.84	20.6335
25/03/2021	28.82	17.78	23.30	50.63	14.51	32.57	18.12425
26/03/2021	24.94	10.08	17.51	76.02	20.2	48.11	19.17734
27/03/2021	26.43	6.76	16.60	88.8	14.14	51.47	20.55192
28/03/2021	21.06	7.46	14.26	66.46	11.8	39.13	20.0318
29/03/2021	22.42	4.7	13.56	62.64	11.02	36.83	19.82883

التاريخ	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	معدل درجة الحرارة	الرطوبة النسبية العظمى	الرطوبة النسبية الصغرى	معدل الرطوبة النسبية	مجموع الاشعاع الشمسي
Date	AT Max C°	AT Min C°	AT Avg C°	RH Max %	RH Min %	RH Avg %	SLR Total Mj/m2
30/03/2021	24.77	6.79	15.78	55.03	12.85	33.94	19.79478
31/03/2021	28.05	6.22	17.14	63.17	9.11	36.14	21.00562
01/04/2021	29.54	10.75	20.15	57.77	12.58	35.175	19.9601
02/04/2021	31.07	11.09	21.08	61.47	10.7	36.085	19.05602
03/04/2021	30.53	9.74	20.14	71.7	12.67	42.185	19.41281
04/04/2021	24.44	10.01	17.23	78.55	20.81	49.68	20.48459
05/04/2021	27.88	7.54	17.71	90.2	14.38	52.29	22.04317
06/04/2021	29.4	8.36	18.88	83.6	12.47	48.035	20.33265
07/04/2021	32.46	9.78	21.12	71.7	12.2	41.95	19.89768
08/04/2021	33.28	11.98	22.63	68.78	11.04	39.91	20.47823
09/04/2021	34.86	16.71	25.79	54.36	10.46	32.41	20.49763
10/04/2021	36.55	14.45	25.50	66.51	12.2	39.355	20.99677
11/04/2021	31.31	16.4	23.86	61.81	15.87	38.84	20.06647
12/04/2021	25.85	11	18.43	66.07	14.99	40.53	20.4163
13/04/2021	30.52	7.51	19.02	73.44	8.53	40.985	18.6783
14/04/2021	29.31	11.27	20.29	61.36	6.66	34.01	18.569
15/04/2021	28.01	8.6	18.31	69.92	14	41.96	18.2581

التاريخ	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	معدل درجة الحرارة	الرطوبة النسبية العظمى	الرطوبة النسبية الصغرى	معدل الرطوبة النسبية	مجموع الاشعاع الشمسي
Date	AT Max C°	AT Min C°	AT Avg C°	RH Max %	RH Min %	RH Avg %	SLR Total Mj/m2
16/04/2021	30.35	10.76	20.56	59.37	8.53	33.95	20.2074
17/04/2021	33.99	11.04	22.52	72.79	9.41	41.1	18.8764
18/04/2021	36.22	14.21	25.22	63.54	8.59	36.065	19.599
19/04/2021	35.59	14.77	25.18	70.84	9.55	40.195	19.3937
20/04/2021	38.42	17.09	27.76	69.79	10.26	40.025	18.00064
21/04/2021	41.07	17.9	29.49	56.06	8.76	32.41	18.9564
22/04/2021	41.96	17.7	29.83	71.63	10.02	40.825	18.00085
23/04/2021	39.28	19.18	29.23	61.36	9.2	35.28	16.85921
24/04/2021	39.2	20.25	29.73	38.41	7.2	22.805	16.10288
25/04/2021	41.14	15.37	28.26	60.78	5.16	32.97	18.24352
26/04/2021	40.29	18.47	29.38	52.84	9.1	30.97	19.17302
27/04/2021	37.55	22.39	29.97	40.71	10.54	25.625	17.47504
28/04/2021	34.44	16.91	25.68	62.38	12.71	37.545	18.67705
29/04/2021	34.44	13.37	23.91	77.1	12.03	44.565	18.386
30/04/2021	37.26	13.94	25.60	76.86	10.83	43.845	18.49789
01/05/2021	39.53	16.61	28.07	69.78	19.06	44.42	16.76104
02/05/2021	35.01	17.6	26.31	65.46	15.1	40.28	17.73965

التاريخ	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	معدل درجة الحرارة	الرطوبة النسبية العظمى	الرطوبة النسبية الصغرى	معدل الرطوبة النسبية	مجموع الاشعاع الشمسي
Date	AT Max C°	AT Min C°	AT Avg C°	RH Max %	RH Min %	RH Avg %	SLR Total Mj/m2
03/05/2021	36.62	15.2	25.91	74.38	23.51	48.945	16.29487
04/05/2021	38.08	17.57	27.83	67.71	18.9	43.305	16.84878
05/05/2021	40.7	20.84	30.77	53.37	11.15	32.26	16.482
06/05/2021	40.35	18.04	29.20	66.42	20.43	43.425	15.83317
07/05/2021	36.02	17.08	26.55	68.05	24.23	46.14	17.21595
08/05/2021	37.57	18	27.79	69.71	26.65	48.18	16.34873
09/05/2021	39.58	17.59	28.59	59.84	22.74	41.29	16.43746
10/05/2021	41.59	17.97	29.78	66.25	27.5	46.875	17.635
11/05/2021	39.58	17.59	28.59	59.84	17.74	38.79	15.545
12/05/2021	41.59	17.97	29.78	66.25	27.5	46.875	13.83
13/05/2021	40.36	21.55	30.96	56.02	22.86	39.44	15.75
14/05/2021	38.99	20.59	29.79	59.77	27.61	43.69	15.495
15/05/2021	41.38	20.65	31.02	57.56	19.03	38.295	17.965
16/05/2021	43.55	19.98	31.77	67.2	25.13	46.165	13.135
17/05/2021	42.36	19.11	30.74	58.02	16.59	37.305	17.48
18/05/2021	43.25	18.43	30.84	55.24	14.68	34.96	17.105
19/05/2021	41.89	19.65	30.77	59.14	16.42	37.78	17.29

التاريخ	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	معدل درجة الحرارة	الرطوبة النسبية العظمى	الرطوبة النسبية الصغرى	معدل الرطوبة النسبية	مجموع الاشعاع الشمسي
Date	AT Max C°	AT Min C°	AT Avg C°	RH Max %	RH Min %	RH Avg %	SLR Total Mj/m2
20/05/2021	42.63	18	30.32	66.86	20.08	43.47	17.475
21/05/2021	42.3	18.07	30.19	59.09	16.93	38.01	17.34
22/05/2021	43.99	17.43	30.71	66.89	25.5	46.195	16.89
23/05/2021	42.94	20.82	31.88	70.6	28.21	49.405	17.12
24/05/2021	36.86	19.48	28.17	42.32	11.28	26.8	15.31
25/05/2021	38.15	16.01	27.08	64.53	19.1	41.815	12.485
26/05/2021	35.82	21.71	28.77	53.27	11.65	32.46	15.49
27/05/2021	40.3	19.25	29.78	57.39	10.12	33.755	13.305
28/05/2021	41.58	18.58	30.08	68.21	18.08	43.145	15.55
29/05/2021	44.69	21.81	33.25	60.72	16.04	38.38	16.39
30/05/2021	42.3	17.29	29.80	66.59	15.36	40.975	16.72
31/05/2021	42.6	18.98	30.79	67.86	17.84	42.85	16.415
01/06/2021	42.53	18.91	30.72	61.06	7.1	34.08	12.01
02/06/2021	43.31	18.85	31.08	72.1	6.21	39.155	13.34
03/06/2021	42.43	19.48	30.96	65.88	8.22	37.05	15.815
04/06/2021	40.47	18.87	29.67	60.38	7.98	34.18	15.995
05/06/2021	42.6	19.7	31.15	51.82	7.3	29.56	12.75

التاريخ	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	معدل درجة الحرارة	الرطوبة النسبية العظمى	الرطوبة النسبية الصغرى	معدل الرطوبة النسبية	مجموع الاشعاع الشمسي
Date	AT Max C°	AT Min C°	AT Avg C°	RH Max %	RH Min %	RH Avg %	SLR Total Mj/m2
06/06/2021	43.81	19.04	31.43	61.22	6.59	33.905	15.485
07/06/2021	42.36	21.06	31.71	41.32	7.33	24.325	15.155
08/06/2021	40.39	19.55	29.97	46.24	7.61	26.925	15.23
09/06/2021	41.82	17.29	29.56	67.57	6.55	37.06	16.375
10/06/2021	42.26	17.12	29.69	69.41	6.99	38.2	17.395
11/06/2021	39.34	21.71	30.53	61.4	9.95	35.675	16.13
12/06/2021	37.67	20.22	28.95	66.79	10.56	38.675	14.205
13/06/2021	42.92	18.88	30.90	66.58	6.655	36.6175	14.525
14/06/2021	42.87	19.165	31.02	68.99	7.215	38.1025	14.67
15/06/2021	39.58	21.44	30.51	38.19	8.01	23.1	14.315
16/06/2021	42.6	20.76	31.68	60.61	9.95	35.28	13.86
17/06/2021	39.58	21.44	30.51	38.19	8.01	23.1	13.68
18/06/2021	36.82	23.94	30.38	38.59	11.62	25.105	14.25
19/06/2021	40.16	23.17	31.67	40.09	9.2	24.645	14.21
20/06/2021	40.84	20.42	30.63	56.06	8.11	32.085	14.39
21/06/2021	42.23	20.76	31.50	54.39	6.79	30.59	13.46
22/06/2021	44.04	20.59	32.32	66.98	6.62	36.8	12.49

التاريخ	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	معدل درجة الحرارة	الرطوبة النسبية العظمى	الرطوبة النسبية الصغرى	معدل الرطوبة النسبية	مجموع الاشعاع الشمسي
Date	AT Max C°	AT Min C°	AT Avg C°	RH Max %	RH Min %	RH Avg %	SLR Total Mj/m2
23/06/2021	44.04	20.59	32.32	66.98	6.62	36.8	11.62
24/06/2021	42.92	18.88	30.90	66.58	6.655	36.6175	13.21
25/06/2021	42.87	19.165	31.02	68.99	7.215	38.1025	14.05
26/06/2021	46.62	24.8	35.71	56.72	6.02	31.37	15.325
27/06/2021	44.42	20.66	32.54	60.31	7.77	34.04	14.615
28/06/2021	42.2025	19.225	30.71	62.545	7.4275	34.98625	14.925
29/06/2021	47.53	25.36	36.45	44.69	5.06	24.875	14.65
30/06/2021	44.86625	22.2925	33.58	53.6175	6.24375	29.930625	15.995
01/07/2021	47.66	26.87	37.27	43.43	5.51	24.47	15.695
02/07/2021	46.65	23.09	34.87	57.45	6.69	32.07	14.835
03/07/2021	46.76	22.97	34.87	63.98	5.74	34.86	15.57
04/07/2021	45.9	24.33	35.12	52.36	5.63	28.995	15.59
05/07/2021	43.08	21.91	32.50	66.1	6.14	36.12	14.68
06/07/2021	43.1	19.31	31.21	65.24	10.69	37.965	13.835
07/07/2021	44.01	21.98	33.00	58.1	7.67	32.885	12.83
08/07/2021	45.64	22.15	33.90	68.04	14.85	41.445	12.3
09/07/2021	46.48	22.56	34.52	60.38	6.99	33.685	12.815

التاريخ	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	معدل درجة الحرارة	الرطوبة النسبية العظمى	الرطوبة النسبية الصغرى	معدل الرطوبة النسبية	مجموع الاشعاع الشمسي
Date	AT Max C°	AT Min C°	AT Avg C°	RH Max %	RH Min %	RH Avg %	SLR Total Mj/m2
10/07/2021	47.05	22.08	34.57	55.89	7.09	31.49	13.465
11/07/2021	46.44	24.61	35.53	55.61	7.16	31.385	13.755
12/07/2021	44.59	23.54	34.07	60.5	8.18	34.34	10.25
13/07/2021	46.58	22.97	34.78	58.87	7.16	33.015	12.3
14/07/2021	43.74	26.16	34.95	41.02	8.52	24.77	9.27
15/07/2021	45.46	24.5	34.98	47.04	7.4	27.22	9.98
16/07/2021	43.84	22.89	33.37	62.42	9.4	35.91	9.635
17/07/2021	44.11	23.54	33.83	62.85	10.25	36.55	11.47
18/07/2021	45.5	22.7	34.10	63.78	6.96	35.37	15.475
19/07/2021	45.9	23.12	34.51	67.38	7.74	37.56	12.635
20/07/2021	47.63	23.84	35.74	65.69	5.22	35.455	12.815
21/07/2021	47.57	29.13	38.35	29.89	5.97	17.93	14.2
22/07/2021	47.63	28.24	37.94	34.23	8.55	21.39	14.08
23/07/2021	42.99	24.4	33.70	66.37	10.42	38.395	13.75
24/07/2021	43.54	23.15	33.35	67.22	10.39	38.805	14.325
25/07/2021	46.31	24.97	35.64	61.59	9.03	35.31	12.255
26/07/2021	46.87	23.72	35.30	68.49	9.74	39.115	11.7

التاريخ	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	معدل درجة الحرارة	الرطوبة النسبية العظمى	الرطوبة النسبية الصغرى	معدل الرطوبة النسبية	مجموع الاشعاع الشمسي
Date	**AT Max C°**	**AT Min C°**	**AT Avg C°**	**RH Max %**	**RH Min %**	**RH Avg %**	**SLR Total Mj/m2**
27/07/2021	47.5	26.89	37.20	59.99	8.92	34.455	7.49
28/07/2021	45.15	26.405	35.78	53.005	8.21	30.6075	12.71
29/07/2021	42.8	25.92	34.36	46.02	7.5	26.76	13
30/07/2021	43.23	25.86	34.55	45.64	10.45	28.045	12.905
31/07/2021	42.76	25.21	33.99	62.18	10.79	36.485	12.045
01/08/2021	44.61	24.6	34.61	62.69	9.57	36.13	10.395
02/08/2021	45.39	26.05	35.72	56.76	7.94	32.35	10.355
03/08/2021	45.39	26.05	35.72	56.76	7.94	32.35	11.7375
04/08/2021	44.78	25.75	35.27	54.25	7.84	31.045	14.37125
05/08/2021	45.085	25.9	35.49	55.505	7.89	31.6975	12.63437
06/08/2021	45.72	25.25	35.49	65.37	8.99	37.18	13.13531
07/08/2021	44.24	23.15	33.70	63.19	8.21	35.7	12.66984
08/08/2021	44.24	23.15	33.70	63.19	8.21	35.7	9.805
09/08/2021	45.05	24.48	34.77	66.34	5.5	35.92	16.355

Abstract

A field experiment was carried out during the summer season of 2021 in the field of the Department of Field Crops in Ibn Al-Bitar School in Al-Hussainiya - Holy Karbala Governorate in order to know the best date for planting the Mung bean crop, and to determine the best concentration of salicylic acid suitable for the crop in resisting the stresses it is exposed to for the purpose of Improving the vegetative, yield and qualitative characteristics, and their relationship in the growth of the Mung bean crop; The experiment was carried out according to Randomized Complete Block Design in the order of the split plots with three replicates and two factors: the first factor, which represents the main plots; includes four dates for their cultivation, namely: 3/15, 4/1, 4/15 and 5/1, while the second factor, which represents sub plots; It includes four spray concentrations of salicylic acid: 0, 50, 100 and 150 mg L^{-1} during the flowering period for each planting date. The data were analyzed according to the (Genstat) program, then the averages were compared according to the least significant difference (L.S.D) at a probability level of 0.05, The results showed a significant effect between planting dates; As the first date had a significant effect on most growth traits such as chlorophyll index, pod number, number of seeds in pod, leaf area of the plant and its index, total seed yield and some qualitative characteristics such as nitrogen percentage and protein percentage in seeds, while the second date 1/4 had a significant effect on Pod length, 1000-seed weight and phosphorous, while the fourth date 1/5 had a significant effect on some traits such as plant height, biological yield and carbohydrate content. While the results of salicylic acid spray concentrations showed significant effects, the concentration of 50 mg L^{-1} was significantly affected in two characteristics, nitrogen percentage and protein content of seeds, while the concentration of 100 mg L^{-1} had a significant effect on 1000 seeds only, while the concentration of 150 mg L^{-1} had an effect in some traits

such as plant height, pod number, total yield, biological yield, and carbohydrate content in seeds. As for the interaction, it significantly affected most of the studied traits, except for chlorophyll index, leaf area and index, number of branches, pod length, harvest index recipe, potassium percentage in and content of chlorophyll. Carbohydrates in seeds.

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and Scientific Research

Kerbala University of

College of Agriculture

Field Crops Department

Effect of Planting Dates and Spraying With Salicylic Acid on Growth and Yield of Mung Bean (*Vigna radita* L.*)*

A Thesis

Submitted to the council of the College of Agriculture

University of Kerbala

In Partial Fulfillment for the Requirements for the

Degree of Master in Agricultural Sciences / Filed Crops

By

Ali Aziz Hatem Saud

Supervised by

Prof.Dr. Razaq Lifta Attiya Al Silawi

2022 **1444**