جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة كربلاء

كلية الزراعة

قسم المحاصيل الحقلية

تأثير مواعيد الزراعة الربيعية والرش بحامض السالسليك في نمو وحاصل الذرة البيضاء

رسالة مقدمة إلى مجلس كلية الزراعة/ جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير علوم في الزراعة /المحاصيل الحقلية

من قبل

جعفر رضا صدام التميمي

إشراف

أ.د. رزاق لفتة اعطية السيلاوي

2024 م **1446هـ**

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

وَءَايَةٌ لَّهُمُ ٱلْأَرْضُ ٱلْمَيْتَةُ أَحْيَيْنَٰهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ ﴿٣٣﴾
وَجَعَلْنَا فِيهَا جَنَّٰتٍ مِّن نَّخِيلٍ وَأَعْنَٰبٍ وَفَجَّرْنَا فِيهَا مِنَ ٱلْعُيُونِ ﴿٣٤﴾ لِيَأْكُلُوا۟
مِن ثَمَرِهِۦ وَمَا عَمِلَتْهُ أَيْدِيهِمْ ۖ أَفَلَا يَشْكُرُونَ ﴿٣٥﴾

صَدَقَ اللهُ العَلِيُّ العَظِيمْ

سُورَةُ يٰسٓ

الإهداء

إلى السراج المنير نبي الرحمة محمد الاعظم سيد العلماء والى الائمة الاطهار عليهم السلام

إلى بقية الله المهدي المنتظر صاحب روحي والزمان عليه السلام .

إلى من أشعل الشموع لينير لي الطريق ويذلل الصعاب . . . . والدي

إلى نبع الحنان الذي يروي ظمأي ورمز العطاء التي الجنة تحت قدميها

الى من خصها الله بالذكر في كتابة الكريم وأوجب علينا طاعتها

الى التي لن يكررها الزمن ولن يوفي تعبها أي ثمن... أمي الغالية

إلى التي جعل الله بيننا مودة ورحمة الى نصفي الأخر التي لم تدّخر شيء لنجاحي . . . . زوجتي الحبيبة

الى أخوتي وأخواتي الذين أشد بهم ازري من كان لهم بالغ الأثر في تجاوز الكثير من العقبات والصعاب.

إلى الذين هم قطعة من جسمي بناتي الأميرات . . فاطمة و هاجر و ريان .

الى جميع أساتذتي الكرام واصدقائي المخلصين ممن لم يتوانوا في مد يد العون لي.

الى أخي الخلوق العلمي ... مشرفي الطيب دكتور رزاق لفتة أعطية.

الى من نذروا حياتهم فداء للوطن لنعيش نحن بكرامة

الى أرواح الشهداء...

فلولا فضل الله وفضلكم لما تم هذا العمل

وفاءاً وعرفاناً بالجميل أهدي اليكم ثمرة جهدي المتواضع...

جعفر رضا التميمي

شكر وتقدير

الحمد لله واهله ومنتهاه ومحله ، أخلص من وحده وأهتدى من عبده وفاز من أطاعه وأمن المعتصم به ، والصلاة والسلام على النبي الاعظم محمد سيد المرسلين وخاتم الانبياء وعلى اله الطاهرين مصابيح الدجى وعلى بقية الله الاعظم المهدي المنتظر سلام الله عليهم اجمعين.

بدءآ أتقدم بأحلى وأسمى كلمات الشكر والتقدير الى الاستاذ الدكتور رزاق لفتة أعطية السيلاوي لما بذله من جهود ورعاية اخوية وجهود علمية كانت خير دليل ومعين خلال مدة الدراسة والبحث وفقه الله وجزاه الله خيرا .

كما أتقدم بخالص شكري وأمتناني للسادة رئيس وأعضاء لجنة المناقشة كل من الاستاذ الدكتور الطيب الذي يساعد الجميع الدكتور حميد عبد خشان الفرطوسي والدكتور الخلوق الزميل الطيب دكتور علي ناظم فرهود والدكتور صدام حكيم جياد المحترم لقبولهم مناقشة الرسالة وابدائهم الآراء العلمية والملاحظات القيمة التي ساهمت في إغناء هذه الرسالة وإظهارها بهذا المستوى.

شكري وتقديري الى السيد رئيس قسم المحاصيل الحقلية المحترم الاستاذ الدكتور عباس علي حسين العامري واساتذتي في قسم جميعا .

وعرفانا بالجميل وحبا بالأخوة والصداقة اتقدم بالشكر والحب والتقدير لصديقي واخوي علاء محمد وصديقي الدكتور سلام كحيط الذين كان الوفاء لهم رمزا وعنوانا .

كما اتقدم بالشكر الى الدكتور محمود الطيب وزملائي طلبة الدراسات العليا وموظفي قسم المحاصيل وكل محب لم اذكر اسمه .

وأخيرا اتمنى كل الخير والسعادة والرزق والموفقية الى كل من مد يد العون والمساعدة من احبتنا واصدقائنا وزملائنا واساتذتنا ربي يحفظكم جميعا .....

ومن الله التوفيق

جعفر رضا التميمي

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في الموسم الربيعي 2023 في حقل تجارب اعدادية ابن البيطار المهنية في قضاء الحسينية كربلاء المقدسة استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بترتيب الالواح المنشقة وبثلاثة مكررات وتضمنت الالواح الرئيسية المواعيد ثلاثة مواعيد لزراعة الذرة البيضاء، وهي 1 اذار و 10 اذار و 20 اذار والالواح الثانوية تضمنت الرش بحامض السالسليك بتراكيز (0 و 50 و 100 و 150) ملغم لتر $^{-1}$ وحصدت النباتات عند النضج التام بعد قياس جميع صفات النمو و اظهرت نتائج التجربة الاتي

تفوق (الموعد الثالث) 20 أذار معنويا في صفات ارتفاع النبات والمساحة الورقية و قطر الساق و عدد الأيام من الزراعة الى بداية التزهير والتجميع الحراري لبداية التزهير وعدد الأيام من الزراعة حتى 75 % و التراكم الحراري ل 75 % ومعدل النمو للمحصول، ومحتوى الكلوروفيل وطول الرأس وصفة عدد الحبوب بالرأس و وزن 1000حبة و حاصل الحبوب، و الحاصل البايلوجي و نسبة البروتين ،وصفة عدد الأيام من الزراعة الى النضج الفيسيولوجي و التجميع الحراري لعدد الايام من الزراعة الى النضج الفسيولوجي ، والتي بلغت 242.0 سم و4208 سم ^{2} و29.08 ملم و62.57 يوم و 852.8 م^{0} و 77.37 يوم و 1114 م^{0} و 3.350 غم م^{2} و 48.97 و 30.28 سم و 4938 حبة و 35.01 غم و 8.88 طن هـ$^{-1}$ و 22.94 طن هـ$^{-1}$ و 9.78 % و107.60 يوم و 1883 م^{0} على التتابع . بينما تفوق الموعد الأول معنويا في صفة تركيز البرولين الذي بلغ 7.24 %.

تفوق التركيز الاعلى من حامض السالسليك (150 ملغم لتر$^{-1}$) معنويا في الصفات ارتفاع النبات و عدد الأوراق و المساحة الورقية و قطر الساق و عدد الأيام من الزراعة الى بداية التزهير

وصفة التجميع الحراري لبداية التزهير وعدد الأيام من الزراعة الى 75 % تزهير والتجميع الحراري لنسبة تزهير 75 % ومعدل نمو المحصول ومحتوى الكلوروفيل و طول الرأس وعدد الحبوب بالراس وصفة وزن 1000 حبة و حاصل الحبوب والحاصل البايلوجي و نسبة البروتين ونسبة البرولين و عدد الأيام من الزراعة الى النضج الفسيولوجي و التجميع الحراري للنضج الفسيولوجي التي بلغت 249.7 سم و 10.506 ورقة و 4359 سم ^{2} و 29.44 ملم 68.13 يوم و 952.3 م^{0} و 82.37 يوم و 1240 م^{0} و3.239 غم م^{2} و 49.60 و 30.62 سم و 4907 حبة و0 33.89 غم و0 8.26 طن هـ$^{-1}$ و 0 23.69 9 طن هـ$^{-1}$ ، و 9.57 % و 7.20 % و 112.89 يوم و 2032 م^{0} على التتابع أظهرت نتائج التداخل عدم وجود فروق معنوية في صفات النمو والحاصل باستثناء صفة ارتفاع النبات، وصفة عدد الحبوب بالرأس ، والتي بلغت 263.9 سم و 5476 حبة على التتابع . للعاملين الموعد الثالث مع التركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ مما يدل على عوامل الدراسة مواعيد الزراعة والرش السالسليك قد سلكت سلوكاً منفصلا في تأثيرها في نمو وحاصل الذرة البيضاء .

قائمة المحتويات

التسلسل	العنوان	الصفحة
1	المقدمة	2 – 1
2	مراجعة مصادر	17 – 3
2-1	التراكم الحراري الأهمية و المفهوم	3
2-1-1- 2	دور التراكم الحراري في نمو وتطور المحاصيل	4
2-2	تأثير مواعيد الزراعة في صفات النمو الخضري لمحصول الذرة البيضاء	6
3.2	تأثير مواعيد الزراعة في صفات الحاصل ومكوناته والصفات النوعية لمحصول الذرة البيضاء	8
2 – 4	حامض السالسليك	12
2 . 4 . 1	تأثير حامض السالسليك واثره في نمو النبات	13
2- 4 - 2	تأثير حامض السالسليك في صفات النمو الخضري لمحصول الذرة البيضاء	14
2 – 4-3	تأثير حامض السالسليك في صفات الحاصل ومكوناته والصفات النوعية لمحصول الذرة البيضاء	15
3	مواد وطرائق العمل	35– 18
3-1	الاصناف المستخدمة	18
3 – 2	تحضير المحاليل	20
3-3	محتوى الحامض الاميني البرولين في الأوراق	21
3-4	الصفات المدروسة في التجربة الحقلية	22
3 -4- 1	ارتفاع النبات (سم)	22
3 -4- 2	قطر الساق (ملم)	23
3.4.3	عدد الأوراق في النبات (سم^{2})	23
3 - 4 – 4	المساحة الورقية	23
3 -4- 5	محتوى الكلوروفيل في الأوراق	23
3 - 4 – 6	معدل نمو النبات (غم. م $^{-2}$. يوم $^{-1}$)	24
3 -4- 7	طول الراس (سم)	24
3 - 4 – 8	وزن الراس (غم)	24
3 - 4 – 9	عدد الحبوب في الراس (حبة رأس $^{-1}$)	25
3 - 4 - 10	وزن 1000 حبة (غم)	25
3 -4 – 11	الحاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$)	25
3 - 4 -12	دليل الحصاد (%)	26
3 -4- 13	نسبة البروتين في الحبوب %	26
3 - 4 - 14	الوحدات الحرارية المتجمعة التراكمية	26
3- 5	التحليل الاحصائي	27
4	النتائج والمناقشة	67 –28

4-1	ارتفاع النبات (سم)	28
4-2	عدد الأوراق في النبات (ورقة نبات)	29
4-3	المساحة الورقية (سم^2)	31
4-4	قطر الساق (ملم)	32
4-5	عدد الأيام من الزراعة الى بداية التزهير (ظهور اول زهرة) (يوم)	34
4 – 6	عدد الأيام من الزراعة الى نسبة التزهير 75% (يوم)	37
4 -7	دليل الكلوروفيل في الأوراق (SPAD)	41
4 -8	طول الراس (سم)	43
4 -9	عدد الحبوب في الرأس(حبة.رأس$^{-1}$)	44
4 -10	وزن 1000 حبة (غم)	46
4 – 11	حاصل الحبوب(طن.هـ$^{-1}$)	48
4 -12	الحاصل البيولوجي (طن هـ$^{-1}$)	50
4 -13	دليل الحصاد	51
4 – 14	نسبة البروتين %	52
4 – 15	تركيز البروتين	54
4 – 16	عدد الأيام من الزراعة الى النضج الفسيولوجي (يوم)	56
4- 17	معدل نمو المحصول (غم م$^{-1}$ يوم$^{-1}$)	60
5	الاستنتاجات والتوصيات	62
6	المصادر	79-64
1-6	المصادر العربية	64
2-6	المصادر الاجنبية	66
7	الملاحق	88-78

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
1	بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل	19
2	تاثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة ارتفاع النبات (سم)	29
3 3	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة عدد الاوراق في النبات	30
4	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة المساحة الورقية . ($سم^2$)	32
5	تاثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة قطر الساق (ملم)	34
6	تاثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في صفة عدد الايام من الزراعة الى بداية التزهير في الذرة البيضاء	36
6B	تاثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة التراكم الحراري لنسبة عدد الايام من الزراعة الى بداية التزهير في الذرة البيضاء .	37
7	تأثير المواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة عدد الايام التزهير الى 75% .	40
7B	تاثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة التراكم الحراري للتزهير 75% في الذرة البيضاء	40
8	تاثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة الكلوروفيل	42
9	تاثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة طول الرأس (سم)	44
10	تأثير المواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة عدد الحبوب بالرأس (حبة.رأس$^{-1}$).	46
11	تأثير المواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة وزن 1000 حبة .	47
12	تأثير المواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة حاصل الحبوب (طن.ه$^{-1}$).	49
13	تأثير المواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة الحاصل البيولوجي طن ه$^{-1}$	51
14	تأثير المواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة دليل الحصاد.	52
15	تأثير المواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة نسبة البروتين .	54

16	تاثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة تركيز البرولين في الاوراق.	56
17	تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة تزهير الى النضج الفسيولوجي 100%	59
17B	تاثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة التراكم الحراري لنسبة التزهير للنضج الفسيولوجي 100%	59
18	تاثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة معدل النمو (غم. سم $^{-2}$. يوم $^{-1}$)	61

قائمة الملاحق

رقم الملحق	العنوان	رقم الصفحة
1	تحليل التباين على وفق متوسطات المربعات (M.S) لتأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في صفات النمو الخضري والحاصل الذرة البيضاء.	78
2	تحليل التباين على وفق متوسطات المربعات (M.S) لتأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في صفات النمو الخضري والحاصل في الذرة البيضاء.	78
3	تحليل التباين على وفق متوسطات المربعات (M.S) لتأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في صفات النمو الخضري والحاصل في الذرة البيضاء	79
4	تحليل التباين على وفق متوسطات المربعات (M.S) لتأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في صفات النمو الخضري والحاصل في الذرة البيضاء.	79
5	ملحق (5) التجميع الحراريGDD التراكمي والرطوبة النسبية ودرجات الحرارة اليومية (الصغرى والعظمى) منذ الزراعة وحتى الحصاد	80

1. المقدمة Introduction

تعد الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* L.(Moench أحد أهم محاصيل الحبوب الرئيسة في العالم، ويأتي في المرتبة الخامسة من حيث الأهمية الاقتصادية ،وتنتشر زراعته في المناطق شبه الجافة من الأقاليم الاستوائية وشبه الاستوائية وتتمتع بقيمة اقتصادية عالية بسبب ما تحتويه من نسبة عالية من البروتين والكربوهيدرات والمعادن، مما يجعلها غذاء غني لكثير من بلدان العالم الثالث (Jardim وآخرون، 2020) يواجه هذا المحصول في العراق العديد من المشاكل منها ما يتعلق بإدارة وخدمة المحصول لا سيما اختيار الموعد الملائم لزراعته التي تعد من العوامل الاساسية المهمة في تحقيق اعلى حاصل للحبوب ،.لذا ترجع اهمية دراسة المواعيد الزراعية في ظل التغير المناخي في العالم ومنها العراق بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري، وارتفاع درجة حرارة الارض في السنوات الأخيرة الأمر الذي يتطلب إعادة النظر بمواعيد الزراعة المناسبة لنمو المحصول فالاختلاف في عوامل المناخ والطقس من موعد الزراعة الى آخر. وهذا ما يظهر أثره في انبات البذور والتأسيس الحقلي للبادرات في وحدة المساحة ونمو وتطور النبات في الحقل وجميع العمليات الفسيولوجية التي تحدث فيما بعد ، لذا من المهم مراجعة مواعيد الزراعة المتبعة في ظل التغيرات البيئية الجديدة من اجل احداث توافق مناسب بين مراحل نمو وتكوين أنسجة وأعضاء النبات مع ظروف الحرارة والضوء والرطوبة المناسبة من اجل زيادة الحاصل ومكوناته (Akinseye وآخرون، 2020). تعد درجة الحرارة عاملا أساسيا بالتأثير في جميع العمليات الحيوية وفي مراحل نمو نباتات المحصول وتطوره والانتقال من مرحله الى آخري لكونه له علاقة بالعوامل المحيطة بالنبات، لاسيما ساعات الشروق والارتباع والمدة الضوئية والوحدات الحرارية الضوئية التي تحدد مواعيد الزراعةٍ والحصاد ورش منظمات النمو وعمليات خدمة المحصول الأخرى وتؤثر بصورة مباشرة وغير مباشرة في التمثيل الكربوني والنتح .وأنُ التغير في الظروف البيئية ودرجات الحرارة يتطلب استخدام بعض التقانات والمعاملات المختلفة للمحصول من أجل التقليل من أضرار الحرارة ومنها

استخدام بعض مضادات الاكسدة حيث تعدَ منظمات النمو النباتية، وخاصة حامض السالسليك احد الهرمونات النباتية الفعالة في الحد من الظروف غير المناسبة. (Azeem واخرون، 2023) حامض السالسليك هو مركب فينولي له القدرة على تنظيم نمو النبات ضد الجذور الحرة والعمليات الدفاعية الاخرى كما يقوم بدور طبيعي في تفاعلات الحرارة وتراكمها ويحفز الازهار، كما يتحكم في نشاط الثغور في الورقة (Hayat واخرون ، 2010) عن طريق تمايز الورقة وتقليل مدة الوصول للشيخوخة فأن دوره الحيوي يكون عن طريق اطاله عمر المواقع النشطة ضوئيا ويلعب دور مهم في الدفاع الأساسِ ، وتضخيم الاستجابات المناعية ، وهذا ينعكس على الحاصل النهائي (Peng واخرون ، 2021)

إنَّ لرش حامض السالسليك على النبات تأثيرا مهماً في تعزيز النمو الإيجابي للنبات كونه ينظم العديد من العمليات الفسيولوجية للنبات تحت ظروف الْاجهاد كعملية التمثيل الضوئي والتنفس وامتصاص المغذيات وتثبيط تخليق الْاثلين وغيرها (Tufail وأخرون، 2013)

هدفت الدراسة الى :

1: معرفة تأثير مواعيد الزراعة وتحديد افضل موعد في بعض صفات النمو، والحاصل، ومكوناته للذرة البيضاء.

2: تحديد أفضل تركيز يمكن إضافته من حامض السالسليك التي يمكن ان يحسن من حاصل الذرة البيضاء.

3: دراسة التراكم الحراري المناسب وأثره في نمو وحاصل الذرة البيضاء

2- مراجعة المصادر

2 – 1 التراكم الحراري الأهمية والمفهوم

تعد الحرارة أهم عامل مناخي قد يؤثر في نمو المحاصيل ،اذ تؤدي دورا اساسيا في عملية التركيب الضوئي، ومعدل نمو ونضج المحصول وإنَّ لكل محصول تم تحديد درجات الحرارة اللازمة للنمو وهي الصغرى، والمثلى، والعليا، وان الحرارة المثلى تعد الافضل كونها يمكن ان تعطي للمحصول أعلى كفاءة للعميات الفسيولوجية التي يقوم بها لإنتاج المادة الجافة ولكل محصول متطلبات حرارية تختلف من مرحلة الى أخرى وحسب ما تحتاجه من تجميع حراري (الجاسم، 2015)

لتحديد موعد الزراعة ونوع المحصول المزروع يجب معرفة الوحدات الحرارية اللازمة له من مرحلة الانبات الى مرحلة النضج التام أنَّ عدد الوحدات الحرارية يتغير حسب سطح الارض، والارتفاع ، والانخفاض عن مستوى سطح البحر، وزاوية والطول الموجي لأشعة الشمس كذلك اتجاه الرياح ضروري لها ، كما ان اختلاف نسجه التربة ونوعها وايضا خصوبتها يؤثر على الوحدات الحرارية المختلفة كما أنَّ درجة الحرارة تتغير حتى في ارتفاع النبات (Poornima واخرون ،2010)

إنَّ مجموع الدرجات الحرارية التي يحصل عليها كل نبات تبدأ فوق درجة حرارة الأساس وما دونها لا يمكن للنبات ان ينمو او يتوقف مؤقتا عن النمو بسبب عدم كفاية الوحدات الحرارية للتحول من مرحلة عمرية الى أخرى .إنّ عدد الوحدات الحرارية يتغير حسب سطح الأرض، والارتفاع، والانخفاض عن مستوى سطح البحر، والزاوية والطول الموجي لأشعة الشمس، كذلك اتجاه الرياح ضروري لها كما أنّ اختلاف نسجه التربة ونوعها وخصوبتها يؤثر على الوحدات الحرارية المختلفة، كما أنّ درجة الحرارة تتغير حتى في ارتفاع المحصول او ارتفاع النبات نفسه (Ndlovu وآخرون ، 2021).

أظهرت العديد من الدراسات إنّ درجة الحرارة تؤثر على نمو وتطور المحاصيل، لأنها تؤثر على المراحل المظهرية المختلفة، ويمكن للتغيرات في درجة الحرارة أن تعدل في فترة امتلاء الحبوب او الفترة ما قبل امتلائها (Shim واخرون ، 2017) ،كما يتأثر الأزهار بدرجة الحرارة المرتفعة التي يمكن ان تلغي تزامن الأزهار الذكري والأنثوي (Cicchino وآخرون ، 2010).

تؤثر درجة الحرارة على حيوية حبوب اللقاح، مما يؤدي الى حدوث الاجهاد في الحبوب، ومن ثمّ عدد أقل للحبوب (Hatfield و Prueger ، 2015) .

تؤثر درجة الحرارة على معدل إنتاج الأوراق، توسعها، ومدة كل مرحلة تطورية، لذلك من المهم تحديد الوحدات الحرارية للتمكن من قياس حاجة كل مرحلة تطورية لدرجات النمو اليومية (GDD) Growing degree days الذي يعرف بدرجات النمو اليومية .

تعتمد النماذج الخطية الحرارية على العلاقة بين التطور ودرجة الحرارة الاساس للمحصول اذ يتم عن طريقها معرفة حاجة كل مرحلة تطورية الى كم من عدد الوحدات الحرارية اللازمة للتحول الى مرحلة أخرى، لذلك يجب دراسة عدة مواعيد زراعية للوصول الى الموعد المثالي الذي عن طريقة نصل الى عدد الوحدات التي يحتاجها كل مرحلة لمحصول الذرة البيضاء (Liu 2013).

2 – 1 – 1 دور التراكم الحراري في نمو وتطور المحاصيل

يتأثر انبات البذور، وعدد البادرات بالتجميع الحراري للذرة البيضاء ،إذ يحتاج اعلى من(15 ^{0}م) ومن تمّ ينصح عادة بموعد زراعة تكون فيه درجة حرارة التربة اعلى من(15 ^{0}م) يضمن ظهور البادرات بشكل متجانس، وهذا يؤدي الى تزهيرها بشكل منتظم وتجنب احتمالية ارتفاع درجة الحرارة في مرحلة الأزهار وفي اثناء امتلاء الحبة (Lobell وآخرون ،2015)

يؤثر الاجهاد الحراري على النبات ابتداء من مرحلة الانبات وحتى النضج ويسبب خسائر اقتصادية كبيرة للمحصول اذ تحدث الكثير من التغيرات التشريحية والفيسلوجية والكيمائية نتيجة تأثير درجة الحرارة على مراحل مختلفة من النمو ذلك المحصول، فارتفاع درجة الحرارة اعلى من حاجة المحصول تؤثر في نسبة البروتين، وزيادة في سيولة الدهون خارج غلاف الخلية، كما أنّ انخفاض درجة الحرارة تسبب فقدان سلامة أغشية الخلية، وانخفاض التمثيل الضوئي (Sohag وآخرون، 2020) .

توصل carcedo واخرون (2021) أنَّ موعد الزراعة وسيلة مهمة لتنظيم وقت الازهار قد تؤثر سلبا في انتاجية الحبوب عن طريق الاجهاض الكبير لعدد الازهار، ومن ثم معدل عقد البذور، وهذا ما يسبب انخفاض في حاصل الحبوب، لذلك فالموعد المثالي لزراعة الذرة البيضاء يختلف باختلاف المواسم، والمنطقة الزراعية وتضم الزراعة او طريقة الزراعة لذلك في مناطق التجميع الحراري العالي تختلف حتى في نوع المحصول المزروع

بينت دراسة التي أجراها Kara (2011) على محصول الذرة الحلوه لخمسة مواعيد زراعية (1نيسان و15نيسان و1ايار و15ايار و1حزيران). إنّ التجميع الحراري في مرحلة الطور الحليبي كان الأعلى لمختلف المواعيد الزراعية.

واستنتج Cortes وآخرون (2018) عند زراعته لعدة اصناف من الذرة المكسيكية إنّ عدد الوحدات الحرارية لصفة عدد الأيام من الزراعة لغاية التزهير الذكري والانثوي بلغت بين (1115_1860) للتزهير الانثوي، وبين (880_1690) للتزهير الذكري.

2 – 2 تأثير مواعيد الزراعة في صفات النمو الخضري لمحصول الذرة البيضاء :

وجد Subramanyam (2018) إنّ استخدام مفهوم الوحدات الحرارية اليومية هو لتحديد افضل موعد لزراعة الذرة البيضاء، و الوصول الى تقدير الحاصل على أساس حاجة كل مرحلة عمرية من المراحل التطورية من هذه الوحدات .

يعد موعد الزراعة المناسب احد العوامل الرئيسية التي تؤثر على انتاجية الذرة البيضاء، لأنه يؤثر بشكل مباشر على حاجة النبات من الضوء، ودرجة الحرارة، والرطوبة في اثناء نمو المحصول وتطوره كما ان تحسين ظروف البيئة الملائمة لنمو المحصول تزيد من جودة المحصول (Tovignan واخرون ،2016) . اذ يعتقد Zhao واخرون (2014) ان التغيرات في موعد الزراعة تؤدي الى تغير في درجة الحرارة المتراكمة وساعات السطوع الشمسي خلال فترة نمو الذرة البيضاء.

توصل Jung واخرون (2019) في دراسة حقلية لموسمين في جنوب كوريا لبيان تأثير اربعة مواعيد زراعة (20 نيسان و10 ايار و30 ايار و20 حزيران) وثلاثة اصناف من الذرة البيضاء هي (Revolution, Sordan 79, Jumbo) حيث أظهرت النتائج أنَّ اصناف نباتات الموعد 20 نيسان و 10 ايار كانت الأفضل في ارتفاع النبات وعدد الأوراق، وقطر الساق كما كانت الاعلى من حيث المادة الجافة ،وذلك لأنَّ هذا الموعد المبكر يأخذ كامل المراحل التطورية بينما تقل فترة حياة النبات كلما تأخر موعد الزراعة عن الموعد المثالي .

اظهرت نتائج دراسة قام بها Abd El-Raouf واخرون (2013) في مصر لمعرفة تأثير مواعيد الزراعة (7 نيسان و 27 نيسان و 17 ايار و 6 حزيران و 26 حزيران) في نمو حاصل عدة تراكيب وراثية من الذرة البيضاء، اذ تبينت النتائج تأخير موعد الزراعة من نيسان الى ايار او حزيران الى زيادة في ارتفاع النبات ،وعدد الأوراق دليل المسافة الورقية، والوزن الجاف الكلي للنبات، وعزى سبب ذلك

تسريع نضج المحصول كما زاد وزن الداليات وحامل الحبوب وقلة عدد الايام اللازمة حتى 50 % تزهير .

أشارا خربيط وجاسم 2014 في دراسة حقلية اجريت في العراق لمعرفة اثر اربعة مواعيد هي (16 و 30 اذار و 13 و 27 نيسان) في نمو وحاصل الذرة البيضاء اظهرت النتائج تفوق موعد الزراعة الثاني (30 اذار) في ارتفاع النبات ،والمساحة الورقية وعدد الأوراق، وحاصل العلف في حين اعطى الموعد الرابع اقل متوسطا للصفات في اعلاه .

توصل (الدوري .2022) في دراسته الحقلية في صلاح الدين لبيان تاثير مواعيد الزراعة خمسة مواعيد للزراعة هي (3/1 و 4/1 و 5/1 و 6/1 و 7/1) وأثرها في نمو، وحاصل تراكيب الوراثية من الذرة البيضاء ان موعد الزراعة الاخير كان افضل المواعيد في حصول النبات على الوحدات الحرارية محققا اقل عددا للأيام اللازمة للتزهير بينما تفوق الموعد الثاني في ارتفاع النبات وتفوق الموعد الثالث في المساحة الورقية وبيّن من نتائجه أنَّ الموعد الثالث قد تفوق معنويا في صفات الحاصل ومكوناته وللموسمين بالتتابع كما أضاف أنَّ موعد الأخير قد حقق أعلى معدل تراكم درجات الحرارة ومن ثم تفوق في تحقيق اقل عدد أيام ا للوصول للتزهير، وطرد الرؤوس ، وأوصى بأنَّ التجميع الحراري اليومي يمكن أنَّ يحدد موعد الزراعة المثالي اللازم لإعطاء افضل حاصلاً .

توصل Tucuch-Haas واخرون (2017) في دراستهم الحقلية على محصول الذرة الصفراء لبيان تاثير رش تركيزين (0.1 و 1 ملغم لتر$^{-1}$) من حامض السالسليك بالإضافة الى معاملة ماء مقطر، وأظهرت النتائج أنَّ تركيز (1 ملغم لتر$^{-1}$) قد تفوق في ارتفاع النبات، وقطر الساق، وقطر طول العرنوص .

أكد Zander واخرون (2021) أنَّ موعد الزراعة المثالي ودرجة الحرارة التربة يحددان بشكل كبير حاصل حبوب الذرة البيضاء ونلاحظ ان شدة الاشعة تنخفض كلما اقتربت الأوراق من سطح التربة، وتزداد في الاوراق العليا للنبات ،ولذلك فإنَّ الشكل الهندسي للنبات يؤثر على عدد الوحدات الحرارية المتجمعة، لذا أنَّ تغير درجة حرارة الأوراق يعتمد على حجمها وشكلها ومعدل النتح فيها وهذا مرتبط بالوحدات الحرارية الواصلة اليها كما ان للمحصول عريض الاوراق درجات حرارة أعلى كون أوراقه تلامس الهواء لدرجة اعلى.

وفي دراسة حقلية قام بها Ajaj واخرون (2021) خلال الموسم الربيعي في العراق لدراسة تأثير ثلاثة مواعيد للزراعة في (15اذارو1نيسان و15نيسان) وثلاثة اصناف للذرة البيضاء اذ بينت نتائجه تفوق الموعد (1نيسان) في معظم الصفات لكل من عدد الايام الى 75 % تزهير والمساحة الورقية بمتوسطات بلغت (70 يوم ، 3635.33سم) بالتتابع. أكدت دراسة قام بها Bruns (2019) أنّ الزراعة في بداية نيسان زادت من حجم الاوراق ومساحتها ومن ثّم امتصاص اكفى للإشعاع الساقط كما زادت من امتصاص الرطوبة المتاحة في التربة.

2- 3 تأثير مواعيد الزراعة في صفات الحاصل، ومكوناته والصفات النوعية لمحصول الذرة البيضاء

وجد Li واخرون (2009) أنَّ تاثير موعد الزراعة يزيد من محتوى النشأ في الذرة البيضاء اي ان درجة الحرارة اليومية خلال مراحل النمو لها تاثير على التراكم النشا، كما أنَّ تغير موعد الزراعة يؤثر على نسبة الدهون والبروتين ويمكن زيادة حاصل الحبوب وجودته عن طريق ضبط موعد الزراعة في لوقت الحالي.

قام Shen واخرون (2023) بتجربة حقلية لموسمين في الصين لمعرفة تاثير اربعة مواعيد للزراعة هي (25 نيسان و5 ايار و15 ايار و 25 ايار) وصنفين في نمو وحاصل وجودة الذرة

البيضاء، وبيَنت النتائج أنَّ حاصل الحبوب كان اعلى عند الزراعة في الموعد الثاني ،وينخفض كلما تأخرت في المواعيد الأخرى ولسنتي الدراسة اذ سجل حاصل الحبوب ونسبة البروتين، والنشا متوسطات بلغت(6.243 و 6.537 طن هـ$^{-1}$ و 10.37 و 10.51 % و 73.16 و 73.91 %) للصفات أعلاه للموسمين بالتتابع.

استنتج Sree واخرون (2023) عندما استخدم ثلاثة مواعيد لزراعة الذرة البيضاء هي (اول اسبوع من شباط والأسبوع الأول من اذار والأسبوع الأول من نيسان) وست مسافات للزراعة وبين من نتائج دراسته أنَّ الزراعة في الاسبوع الاول من ابريل أعطى أعلى انتاج للحاصل للمادة الجافة بمتوسط بلغ(11.52 طن هـ$^{-1}$ و 17.78 طن هـ$^{-1}$) بالتتابع إنّ موعد الاسبوع الاول من اذار الذي انتج (10.28 و 16.73) طن هـ$^{-1}$ بالتتابع.

أكد (Mishra واخرون ،2017) إنَّ زراعة الذرة البيضاء وبموعد مبكر لا يجعلها تجمع ما يكفي من التمثيل الضوئي، مما سبب انخفاض النمو الخضري وفي النهاية المادة الجافة وتحويلها الى حبوب . كما أكد Zander واخرون (2021) أنَّ انتاج وحاصل الحبوب في الذرة البيضاء زاد عند الزراعة في نيسان وان الزراعة المبكرة تؤثر في التجمع الحراري، وكذلك برودة التربة التي تؤثر على الحاصل وان الموعد المثالي يحسن العلاقة والتوازن بين المصدر والمصب . كما اظهرت النتائج إنَّ الاسبوع الأول من نيسان أعطى أفضل طولاً للدالية، وافضل وزن للحبوب بالدالية وأعلى حاصل حبوب بمتوسطات بلغت 22.8 سم و 31.09 غم و 25.88 طن هـ$^{-1}$ للصفات اعلاه بالتتابع وفي دراسة له لأربعة اشهر هي (اذار ،نيسان ،ايار ،حزيران) ولموسمين وتبين أنَّ الزراعة في ابريل أعطى أعلى حاصلاً للحبوب بمتوسط بلغ 5.492 طن هـ$^{-1}$ و 5.124 طن هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع، بينما كانت

الزراعة في جون الاقل نسبة للحاصل وأضاف أنَّ الزراعة في مارس ممكن رغم برودة تربة الحقل وعدم القدرة على تجميع الوحدات اللازمة للإنبات وتأثير ذلك على المراحل اللاحقة .

اظهرت نتائج دراسة قام بها Zhou واخرون (2019) لخمسة مواعيد (3/17 و 4/15 و 5/2 و 15 /5 و 5/27) واستنتجٍ ان الزراعة المبكرة حسنت من ارتفاع حاصل الحبوب، ويمكن اعتماد موعد الزراعة (4/15 و 5/2) افضل مواعيد الزراعة للذرة البيضاء في منطقة الدراسة (غرب الصين)، اذ تفوق في وزن 1000 حبة وحاصل الحبوب بالرأس مسجلاً متوسطين بلغا18.61 ،17.79 غم ولم يختلف عن الموعد الاول في حاصل الحبوب الذي سجل اعلى متوسطاً بلغ 3.722 طن هـ$^{-1}$، بينما اخفض الحاصل مع تأثير موعد الزراعة يسبب الارتباط الكبير في درجة الحرارة ،والتراكم الحراري، ومكونات الحاصل التي تأثرت سلبيا بسبب تأخير الزراعة .

في دراسة حقلية قام بها Zhang واخرون (2020) في الصين لاحظ عند زراعة في ثلاثة مواعيد (30 نيسان و 14 ايار و 28 ايار) خلال موسمين في نمو حاصل صنفين من الذرة البيضاء أنَّ موعد الزراعة الثاني تفوق في عدد الرؤوس، وعدد الحبوب في الرأس، وحاصل الحبوب بمتوسطات بلغت (90371 راس هـ$^{-1}$ و 3785 حبة بالراس و 7.457 طن هـ$^{-1}$) بالتتابع وأضاف أنَّ تأخير موعد الزراعة يؤثر بشكل كبير على حاصل الحبوب، ومكوناته بالإضافة الى أنَّه يخفض من نوعية وجودة الحبوب المنتجة.

وفي دراسة قام بها Baranovsky واخرون (2020) في اوكرانيا على مواعيد الزراعة (25 نيسان و 15ايار) اذ وجد أن الموعد المبكر 25 نيسان حقق زيادة في الحاصل الحبوب ومكوناته للذرة البيضاء . وفي دراسة على مواعيد مختلفة من الزراعة في مصر وجد El_Raouf واخرون، (2013) أنَّ تأخير الزراعة من نيسان الى اواخر الشهر ادى انخفاض في انتاجية الحبوب للذرة البيضاء.

اظهرت دراسة قام بها Ajaj واخرون (2021) خلال الموسم الربيعي في العراق لدراسة تأثير ثلاثة مواعيد للزراعة (15اذار و1نيسان و 15نيسان) وثلاثة اصناف للذرة البيضاء اذ بيَّنت نتائجه تفوق الموعد 1 نيسان في معظم الصفات لكل عدد الحبوب بالرأس، وحاصل الحبوب بمتوسطات بلغت (2670.33 حبة ، 7.55طن هـ$^{-1}$) بالتتابع.

أستنتج Archontoulis و Miguez (2015) أنَّ الزراعة في الموعد المثالي بداية نيسان اعطى انتاجية اعلى حاصل حبوب ووزن 1000 حبة مقارنة بالزراعة المتأخرة . اذ اكدت دراسة قام بها Bruns، (2019) ان الزراعة في بداية نيسان زادت من حجم الاوراق ومساحتها.

في دراسة حقلية اجريت في ايران قام بها Safari واخرون (2010) في تجربتهم الحقلية لمعرفة تأثير مواعيد الزراعة (8 حزيران و 28 حزيران و 18 تموز) في نمو الذرة البيضاء واشاروا أنَّ الزراعة (8 و 28 حزيران) احتاج فيها النبات الى 60 يوم للوصول الى تزهير 50 % من النباتات، بينما كانت أقل من 10 يوم عند الزراعة في (18 تموز) كما احتاجت النباتات الى 95 يوم حتى النضج الفسلجي عند موعد الزراعة 8 يونيو و 100 يوم عند الزراعة في 18 تموز اذ كان أعلى حاصلاً للحبوب تم الحصول علية عند الزراعة في 8 حزيران وبلغت 6.677 طن هكتار مقارنة ب 5.058 طن هكتار عند الزراعة في 18 تموز.

بيَّن Bruns (2019) أنَّ الزراعة في 11 أيار زادت حاصل الحبوب وأعطت متوسطاً بلغ 5.167 طن هـ$^{-1}$ مقارنة بالزراعة في 10 حزيران الذي بلغ 4.626 طنهـ$^{-1}$ وعدد الرؤوس بالهكتار بلغ 134.167 الف رأس مقارنة مع 10 حزيران الذي أعطى 118.504 الف رأس بالهكتار، وعلل سبب انخفاض عدد الرؤوس بالهكتار عند الموعد 10 يونيو الى ارتباطه بانخفاض المساحة الورقية، وحجمها اللذان قللا من كفاءة التمثيل الضوئي وانعكاسه على عدد الرؤوس .

بينً Zandonadi واخرون (2017) عند زراعته في البرازيل على اربعة مواعيد للزراعة هي (26 شباط و 15 اذار و 28 اذار و 8 نيسان) ولصنفين من الذرة البيضاء وبيَّنت نتائجه أنِ الزراعة في 8 نيسان أعطت أعلى وزن حبة واعلى حاصلاً مقارنة بالزراعة في 26 شباط.

2-4 حامض السالسليك

حامض السالسليك يعدَّ واحد من أهم الهرمونات النباتية التي ينتجها النبات بشكل طبيعي، وينتمي الى مجموعة الأحماض الفينوليه ويتكون من حلقة مرتبطة بمجموعة الهيدروكسيد، ومجموعة الكاربوكسيل، وعنصر البدء في تكوينه هو حامض السيناسيك يتم تصنيع هذا الحامض بشكل رئيسي داخل النبات في الخلية السايتوبلازمية يعدَّ مركباً داخلياً منظماً للنمو، كما يوازن بين نمو النبات وتطوره في اثناء القيام بالعمليات الفسيولوجية الحرجة كذلك يساعد في توفير المقاومة الحيوية، وتحمل الاجهادات غير الاحيائية في النبات (Ahmad وأخرون ؛2019 و Nazar وأخرون ،2017).

تم اكتشاف هذا الحامض لأول مرة في نبات salixspp الذي يحتوي على مركب الساليسين بنسبة (9.5 – 11 %) ويوجد في النبات على شكل أحماض فينولية حرة او مرتبطة بمركبات ويسمى كيمائيا اوثاهيدوكسيل البنزويك وصيغته الكيمائية $C_7H_6O_3$ (Pal واخرون ،2013) يلعب حامض السالسليك دورا مهماً في نمو وتطور النبات لأدواره الفسلوجية في زيادة استجابة النبات لظروف الاجهاد (الحيوية وغير الحيوية)، ويقسم ذلك عن طريق تحفيز او تغير تشريح الورقة داخليا لتزيد من تحملها لعدد كبير من الإجهادات كالحرارة العالية والبرودة وإجهاد العناصر الثقيلة والسامة، واجهاد الاملاح (Simaei واخرون ،2012).

وله دور في تحفيز التزهير، وامتصاص، الايونات، ونقل المغذيات، وزيادة تمثيل غاز CO_2 والتحكم في حركه الثغور وتبادل الغازات وتخليق البروتين كما يسهم في زيادة نسبة الاحماض النووية

والاحماض الامينية وتراكم المادة الجافة ويسرع تكوين الأصباغ النباتية المختلفة مثل الكلوروفيل والكاروتين ويمنع تمثيل غاز الاثلين كما يغير مسارات الاحماض النووية والأمينية داخل النبات، لتقليل صرف الطاقة (Davies، 2009).

2 – 4 – 1 حامض السالسليك وأثره في نمو النبات:

أكدت العديد من الدراسات أنَّ رش حامض السالسليك على المجموع الخضري يزيد من نمو النبات، وتطويره، ومقاومته للإجهادات ، اذ أشار Ahmed واخرون (2014) الى زيادة معنوية في صفة ارتفاع النبات عند اضافة حامض السالسليك على اوراق محصول الذرة الصفراء بتراكيز(0 و 20 و 40 ملغم لتر$^{-1}$) اذ تفوق التركيز 40 ملغم لتر بإعطاء أعلى متوسطاً بلغ 182سم ، في حين أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ 140.67 سم ، تختلف أهمية صفة ارتفاع النبات باختلاف الغرض من الزراعة، فإذا كان الغاية من الزراعة هو لإنتاج ،العلف الأخضر، فيكون لها دور كبير في إنتاج العلف إما إذا كان من الزراعة هو لإنتاج الحبوب فيكون دورها سلبيا، نظرا لتعرض المحصول إلى الاضطجاع .

حيث أظهرت دراسة قام بها Jasim واخرون (2015) ان حامض السالسليك يؤدي الى زيادة ارتفاع النبات لحاصل الذرة الصفراء اذ اعطى اعلى معدل بلغ (210.87 سم) في حين اعطت معاملة المقارنة أقل متوسطاً بلغ (176.79 سم) وبنفس الدراسة تقول أنَّ رش حامض السالسليك بتركيز 1 ملي مول تسببت في زيادة عدد الأوراق لنبات الذرة الصفراء وبلغ أعلى معدل 15.95 ورقة نبات قياسا بمعاملة المقارنة 15.20 ورقة نبات .

كما وجد العطاوي (2018) أنَّ رش الذرة الصفراء بحامض السالسليك اعطى زيادة معنوية في ارتفاع النبات والمساحة الورقية وقطر الساق وعدد الاوراق اذ اعطى التركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى

متوسطاً بلغ 148.1 سم و 4233.33 سم نبات و19.16 ملم نبات و 11.66 ورقه نبات بالتتابع قياسا مع معاملة المقارنة التي سجلت اقل القيم بمتوسط بلغ 132.4 سم و 4005.46 سم نبات$^{-1}$ و 15.13 ملم نبات$^{-1}$ و 11.03 ورقة نبات بالتتابع .

أظهرت دراسة قام بها Jangra واخرون (2019) إنَّ رش حامض السالسليك بتركيز 50 ملغم لتر على نبات الذرة البيضاء كان ايجابيا بإعطائه اعلى متوسط لصفتي الارتفاع، والمساحة الورقية متفوقا بذلك على التراكيز الأخرى 20 و 30 ملغم لتر$^{-1}$

2 – 4 – 2 تاثير حامض السالسليك في صفات النمو الخضري لمحصول الذرة البيضاء

أشار الشيخ (2015) في دراسة حقلية لمعرفة تاثير الرش الورقي لحامض السالسليك بأربعة تراكيز 50 و 100 و 150 و 200 ملغم لتر$^{-1}$ بالإضافة الى معاملة الرش بالماء المقطر لبعض اصناف الذرة الصفراء واتضح من نتائج الدراسة أنَّ الرش بتركيزي 100 و200 ملغم لتر$^{-1}$ لم يختلفا معنويا فيما بينهما وزادا من محتوى الكلوروفيل والكربوهيدرات متوسطين بلغا 1.18 و 62.13 ملغم لتر$^{-1}$ في العروة الربيعة اما في العروة الخريفية فقد سجلا 1.23 و 61.42 ملغم لتر $^{-1}$ بينما زاد التركيز 150 ملغم لتر $^{-1}$ من محتوى البرولين الحر بينما زاد التركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ من ارتفاع النبات للعروة الربيعية وعدد الاوراق للعروة الخريفة و المساحة الورقية للعروتين على التوالي

اجرى Zadeh Ahmadi واخرون (2018) دراسة حقلية على محصول الذرة البيضاء لمعرفة دور حامض السالسليك بتركيزين 1و2 ملغم لتر$^{-1}$ وأظهرت نتائج دراستهم ان اضافة ملغم لتر$^{-1}$ سبب زيادة في ارتفاع النبات وحاصل العلف الاخضر والحاصل الاقتصادي ومحتوى الكلوروفيل (SPAD) بمقدار 15.0% و 8.1% و 16.7% و 15.3% و 9.3% و 19.8 % بالتتابع.

أظهرت النتائج التي قام بها العطوي (2023) عندما اختبر الرش الورقي لتراكيز من حامض السالسليك 0 ، 60 ، 90 ،120 ملغم لتر$^{-1}$ وأثرت في نمو وحاصل عدة اصناف من الذرة البيضاء واظهرت نتائجه ان التركيز 120 ملغم لتر$^{-1}$ قد تفوق في كل من عدد الايام حتى 75 % تزهير وعدد الاوراق بالنبات بمتوسطات بلغت 93.78 يوم و 9.45 ورقة نبات بالتتابع واضاف الى أنّ زيادة تركيز الحامض يحسن من صفات النمو التي تنعكس على الحاصل النهائي

في دراسة قام بها Jangra وأخرون (2022) على محصول الذرة البيضاء في الهند برش تركيزين من حامض السالسليك 25 ، 50 ملغم لتر$^{-1}$ مع معاملة مقارنة لتقليل أثر الإجهاد الملحي اذ لوحظ في دراستهم ان الرش بالحامض وبالتركيزين قد زاد من البرولين من 56.2 و 85.6 % وزن جاف.

توصل الجزائري (2018) في دراسته على محصول الذرة الصفراء عند الرش ثلاثة تراكيز من حامض السالسليك وهي 50 و 100 و 200 ملغم لتر $^{-1}$ مع معاملة ماء المقطر في مرحلتين 4 ورقة والتزهير الذكري الكامل ووجد ان السالسليك كان قد أثر معنويا في أكثر صفات النمو اذ سجل التركيز 200 ملغم لتر $^{-1}$ أعلى متوسط لارتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل و البرولين بلغ 186.16 سم و 5965 سم ^{2} و 54.30 SPAD و 8.77 ./. للصفات في اعلاه بالتتابع .

2 – 4 – 3 تاثير حامض السالسليك في صفات الحاصل، ومكوناته، والصفات النوعية لمحصول الذرة البيضاء

توصل العطوي (2023) في تجربة لاختبار الرش الورقي لتراكيز من حامض السالسليك 0 ، 60 ، 90 ،120 ملغم لتر$^{-1}$ وأثرت في نمو وحاصل عدة اصناف من الذرة البيضاء حيث أظهرت النتائج تفوق التركيز 120 ملغم لتر−1 في كل من عدد الحبوب في الرأس ووزن 1000 حبه وحاصل

الحبوب والحاصل البيولوجي بمتوسطات بلغت 1461 حبة رأس$^{-1}$ و 33.30 غم و 2.14 ميكا غرام هـ$^{-1}$ و 12.94 ميكا غرام هـ$^{-1}$ بالتتابع واضاف الى أنَّ زيادة تركيز الحامض يحسن من صفات النمو التي تنعكس على الحاصل النهائي .

وجد Bekele واخرون (2021) إنَّ رش السالسليك بمقدار 0.5 ملغم لتر−1 على المحصول الذرة البيضاء بعد 30 يوم من الزراعة زاد من حاصل الحبوب بمقدار 15 % مقارنة بمعاملة المقارنة بدون رش كما أنَّ رش 1 ملغم لتر$^{-1}$ من الحامض بعد 15 يوم من الرش الاول زاد من الحاصل بمقدار 20 % كما وجد نفسه أنَّ وزن الجاف للنبات سجل 207.5 غم عندما تم رشه بحامض السالسليك بعد الزراعة ب 45 يوم بالمقارنة مع الوزن الجاف لمعامله السيطرة التي اعطت اقل متوسطاً بلغ 124.3 غم واضاف أنَّ الرش ب 0.5 و 1 ملغم لتر$^{-1}$ من هذا الحامض قد زاد من حاصل حبوب الذرة البيضاء وان زيادة تركيز الحامض الى 1.5 ملغم لتر$^{-1}$ قد خفض من الحاصل النهائي للحبوب وعلل سبب ذلك أنَّ وقت الرش تركيزه يؤثر بشكل مباشر على العمليات الفسلوجية وبدورها تؤثر على مكونات المعدل التي تنعكس على الحاصل

توصلBayat Sepehri (2014) في دراستهما على محصول الذرة الصفراء عند ثلاث معاملات للإجهاد المائي عند رش ورقي لحامض السالسليك بتركيز (0.5) ملغم لتر$^{-1}$ و بتركيز (50) ملغم لتر$^{-1}$ ومن نتائج دراستهما وجدا أنَّ حامض السالسليك قد زاد من كفاءة نقل المواد الجافة الى الساق والأوراق تحت الاجهاد المائي وبذلك اعطى اعلى حاصل للحبوب بلغ 10.267 طن هـ$^{-1}$ وحاصل بايلوجي بلغ24.670 طن هـ$^{-1}$.

اشار Ahmed واخرون (2018) من دراسته على دور حامض السالسليك بعدة تراكيز 150 و 300 و 450 و600 ملغم لتر$^{-1}$ بالإضافة الى معاملة المقارنه تحت مستويات من الرش وبينت

نتائجهم ان الرش بتركيز 4.5 ملغم لتر$^{-1}$ أعطى أعلى حاصلاً بايلوجي وحاصل حبوب ودليل حصاد بمتوسطات بلغت 5639 كغم هـ$^{-1}$ و2320 كغم هـ$^{-1}$ و 28 % للصفات في اعلاه تواليا بينما لم يختلف التركيز 600 و450 ملغم لتر$^{-1}$ لترا فيما بينهما في عدد الحبوب عرنوص ووزن ألف حبة

وجد Atwe وHashem (2023) في تجربة حقلية ثلاثة اصناف من الذرة البيضاء والرش الورقي بأربعة تراكيز من حامض السالسليك 0 و 60 و 90 و 120 ملغم لتر $^{-1}$ أظهرت النتائج تفوق التركيز 120ملغم لتر$^{-1}$ معنويا على بقية التراكيز اذا أعطى أعلى عدد حبوب بالرأس وأفضل وزن ل1000حبة وحاصل حبوب وحاصل بيولوجي ودليل الحصاد بمتوسطات بلغت 1461،حبة رأس$^{-1}$، و 33.30غم و 3.46طن هـ$^{-1}$، و 12.59طن هـ$^{-1}$، و29.79./. للصفات في اعلاه بالتتابع.

اشار الجزائري (2018) في دراسة على محصول الذرة الصفراء عند الرش بثلاثة تراكيز من حامض السالسليك هي 50 و 100 و 200 ملغم لتر$^{-1}$ مع معاملة ماء المقطر في مرحلتين 4 ورقة والتزهير الذكري الكامل ووجد أنَّ حامض السالسليك كان قد أثر معنويا في أكثر صفات الحاصل فقد تفوقت معاملة 200 ملغم . لتر $^{-1}$ ايضا في كل عدد العرانيص ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب ودليل الحصاد مسجلا 1.23 عرنوص نبات $^{-1}$ و 26.7 غم و 7.39 طن . هـ $^{-1}$ و 32.61 للصفات في اعلاه بالتتابع واقلها عند معاملة المقارنة.

3. المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في حقل تجارب إعدادية ابن البيطار المهنية التابعة لمديرية التربية في كربلاء_ قسم التعليم المهني والواقعة في قضاء الحسينية للموسم الزراعي الربيعي 2023 ضمن خط طول 44 شرقاً ودائرة عرض 32 شمالاً الشكل(1)، في تربة مزيجه طينية موضحة بعض صفاتها الفيزيائية والكيماوية ، أخذت عينات التربة من الحقل قبل تنفيذ البحث إذ جففت عينة التربة هوائياً وقدرت بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لها وذلك في مختبر التربة – كلية الزراعة – جامعة القاسم الخضراء والموضحة في الجدول (1)

استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بترتيب الالواح المنشقة وبثلاثة مكررات تضمنت الالواح الرئيسية زراعة ثلاث مواعيد (1 أذار و 10أذار و 20 أذار) اما الالواح الثانوية تضمنت الرش بحامض السالسليك ب 3 تراكيز (50 و100 و 150 ملغم لتر$^{-1}$) بالإضافة الى معاملة المقارنة ومثلت الالواح الثانوية حيث تم رش حامض السالسليك في مرحلة ما قبل التزهير .حيث تمت عملية الرش باستعمال مرشة ظهرية حجم 20 لتر حيث تمت رش كل وحدة تجريبية وحسب التركيز لكل منها على ان يغطي الرش جميع المجموع الخضري وتم الرش في الساعة الخامسة صباحا .

الجدول 1: بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل.

الخاصية	القيمة		الوحدات
الرمل	300		غم كغم$^{-1}$
الغرين	320		غم كغم$^{-1}$
الطين	380		غم كغم$^{-1}$
الأنسجة	-		مزيجه طينية
المادة العضوية	1.345		غم كغم$^{-1}$
الايونات الذائبة	16.9	NH_4	ملغم كغم$^{-1}$
	13.54	NO_3	ملغم كغم$^{-1}$
الفسفور الجاهز	11.2		ملغم كغم$^{-1}$
البوتاسيوم الجاهز	28.27		ملغم كغم$^{-1}$
المغنسيوم	14.64		ملغم كغم$^{-1}$
EC	2.7		دي سيمنز م$^{-1}$
PH	7.1		---

أجريت عمليات خدمة التربة من حراثة وتنعيم وتسوية وقسمت أرض التجربة الى وحدات تجريبية بلغت مساحة الوحدة التجريبية 9 م^2 (3 م × 3 م) بواقع 36 وحدة تجريبية، تم زراعة البذور بتاريخ 1 آذار و 10 أذار و 20 أذار 2023 على سطور المسافة بينها 75 سم والمسافة بين الجور25 سم وكل معاملة شملت 4 خطوط كل خط 12 جورة وضعت 5 بذرات في الجورة الواحدة إذ أصبح عدد البذور في الخط الواحد 60 بذرة . خفت النباتات الى نبات واحد في الجورة بقي الى نهاية الموسم لتصبح الكثافة النباتية 53333 نبات هـ$^{-1}$. سمدت أرض التجربة بالسماد الفوسفاتي خلطاً مع التربة قبل الزراعة وبمستوى 100 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ على شكل سماد داب (P_2O_5 46%) دفعة واحدة قبل الزراعة . أما

السماد النتروجيني جزء منه مع سماد الداب والباقي فقد أضيف على شكل يوريا (46% N) بمعدل 400 كغم N هـ$^{-1}$ بدفعتين متساوية :الأولى عند ارتفاع 30 سم للنبات والثانية عند بدء التزهير (وزارة الزراعة، 2006). وتمت مكافحة حشرة حفار ساق الذرة *Sesamia cretica* بمبيد الديازينون المحبب 10% مادة فعالة بمقدار 6 كغم ديازينون هـ$^{-1}$، وذلك بوضع ثلاث حبات في قلب النبات ولمرتين الأولى مكافحة وقائية في مرحلة 4– 5 أوراق والثانية بعد 15 يوماً من المكافحة الأولى (وزارة الزراعة , 2006) أجريت عمليات خدمة المحصول من ري حسب حاجة النبات لذلك، كما أجريت عمليات العزق والتعشيب الادغال كلما دعت الحاجة لذلك للقضاء على الأدغال وتم استخدام أكياس من قماش لتغليف الرؤوس بعد التزهير قبل تكوين الحبوب لتجنب أضرار الطيور. وتم استخدام صنف بحوث 70: صنف تم ادخاله من السودان وسجل، واعتمد كصنف عالي الانتاجية في العلف الأخضر عام 2016 من قبل وزارة الزراعة العراقية.

3 – 2 تحضير المحاليل

حضر حامض السالسليك بإذابة 1غم من حامض السالسليك في 1لتر لم ماء مقطر، حيث أخذ وزن(1غرام) عن طريق قياسه بالميزان الحساس في مختبر تكنلوجيا البذور / قسم المحاصيل _ كلية الزراعة _ جامعة كربلاء . تم وزن 1 غم من حامض السالسليك، ووضع في بيكر زجاجي ثَّم إذابته بإضافة 50مل ماء مقطر مع 50 مل كحول ووضع على جهاز الرجاج المغناطيسي لمدة عشر دقائق ثم وضع ماء مقطر داخل السلندر قياس(1000 مل) وضعت الكمية بعد اكمال عملية الرج زائد الماء المقطر واخذ التراكيز حسب الكمية المخفف منها الى (100 ملم) من الماء القطر وتوضع في قناني وتعلم بعلامة لكي لا يحدث خلل في التركيز، لكون كل(1غم) يذاب في (1 لتر) ماء مقطر ثم حضرت المحاليل لجميع التراكيز بطريقة التخفيف .

3 – 3 تركيز الحامض الاميني البرولين في الأوراق (ملغم. غم$^{-1}$):

تم تقدير الحامض الأميني (البرولين) باستعمال محلول Sulfosalicylic acid (3%) وهو عبارة عن محلول شفاف مرسب للبروتين في المحاليل المائية الذي لا يتداخل مع تفاعل كاشف النهندرين وانما لوجود مواد أخرى متداخلة والتي ترتفع طبيعيا عند 520 نانوميتر التي تزال افتراضيا بوساطة الامتصاص لمعقد البروتين . حامض سلفوسالسليك لذا فانَّ استخلاص هذا المعقد عن طريق تكون الطبقة اللونية الحمراء بوساطة التولوين الذي يمتص الضوء عند الطول الموجي 520 نانوميتر (Bates واخرون ،1973) ،وتتم هذه العملية عن طريق:

- **تحضير كاشف النهندرين:** حيث يحضر الكاشف باذابة (1.25غم) من النهندرين في 30 مل من حامض الخليك الثلجي (Glacial Acetic Acid) و20 مل من حامض الفسفوريك (Phosphoric acid M6) مع التسخين في حمام مائي (Water Path) إضافة للتحريك حتى الذوبان ويحفظ الكاشف مبرد بدرجة 4 م^{0} ويبقى ثابت لمدة 24 ساعة.
- **طريقة العمل:** يأخذ 0.25 غم من النسيج النباتي وسحق بالجفنة الخزفية بعد اضافة 5 مل من حامض سلفوسالسليك تركيز 3% (المحضر باذابة 3 غم من الحامض في 100 مل ماء مقطر) فيتحول لون المحلول الى الأصفر الفاتح ويترك مدة من الزمن (لاعطاء فرصة للحامض لأذابه النموذج النباتي نبذ المزيج بجهاز النبذ المركزي بسرعة 2000 دورة / دقيقة لمدة عشرة دقائق ، ثم سحب 2 مل من الراشح الذي تم فصلة بالنبذ المركزي ، واضيف الية 2 مل من حامض الخليك الثلجي و2 مل من محلول النهايدرين ، ويترك المزيج على حرارة لمدة 1-2 دقيقة مع التحريك المستمر حتى الذوبان وظهور اللون الأصفر. ثم توضع الأنابيب في حمام مائي بدرجة حرارة 100 درجة لمدة نصف ساعة فيبدأ بظهور اللون الأحمر وبدرجات متباينة من هذا اللون بحسب تركيز

البرولين في العينة ثم وضعت في حمام ثلجي، وبعد ذلك تم فصل الطبقة الحمراء بإضافة 4 مل من مادة التلوين فيبدأ اللون بالصعود الى طبقة التلوين بعد مدة مناسبة تسحب 3 مل من هذه الطبقة الملونة (الحاوية على البرولين)، ثم تقاس شدة اللون (الكثافة الضوئية) بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer عند الطول الموجي 520 نانوميتر، اما البلانك فيتكون من 4 مل تولوين. وهي حامض التي بواسطتها فصل المواد عن بعضها فصل المزيج حامض الخلًيك والفسفوريك والهاندريك يفصلهن عن البرولين ثم نسحبه نضعه بجهاز 30 ثانية ونسحبه ويبقى بالجهاز الذي يقرا النسبة البرولين.

3 – 4 الصفات المدروسة في التجربة الحقلية

أخذت خمسة نباتات عشوائياً من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية في مرحلة اكتمال التزهير واخذت منها الصفات الاتية

3- 4- 1 ارتفاع النبات (سم)

قيس ارتفاع النبات عند مرحلة التزهير 100% بتعليم خمسة نباتات عشوائياً من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية باستعمال مسطرة قياس مدرجة من مستوى سطح التربة حتى أعلى قمة الرأس، ومن ثم يستخرج متوسطها(House ، 1985).

3-4-2 عدد الأيام من الزراعة الى 75 % تزهير والى غاية لغاية النضج الفسيولوجي.

سجل تاريخ تزهير لغاية النضج الفسيولوجي لكل وحدة تجريبية ومن ثم تم حساب عدد الايام من 25 % و 75% تزهير الى النضج الفسيولوجي . **(Verma ، Vama 2010)** .

3 – 4 – 2 قطر الساق (ملم):

قيس قطر الساق من المنطقة الواقعة بين العقدتين الثانية والثالثة بعد إزالة غمد الورقة من على الساق ، وقيس باستخدام الفيرنية (verner meter) ولغاية مليمتر واحد للنباتات الخمسة التي تم أخذ ارتفاع النبات لها واخذ متوسطها (Elsahookie ، 1990)

3 – 4– 3 عدد الأوراق الفعالة في النبات (ورقة نبات$^{-1}$):

تم حساب عدد الأوراق عند مرحلة التزهير 100% للنباتات الخمسة التي استعملت في قياس ارتفاع النبات ،ومن ثم استخرج متوسطها (Garavetta وآخرون ، 1990 ؛ Elsahookie ، 1990).

3 – 4 – 4 المساحة الورقية (سم^2):

إذ تم قياس طول وأقصى عرض للورقة الرابعة من الأعلى وتم حساب المساحة الورقية للنبات وحسب المعادلة الآتية

المساحة الورقية = طول الورقة الرابعة × أقصى عرض للورقة الرابعة × 6.18

(الساهوكي وجياد ، 2014) .

3 – 4 – 5 دليل الكلوروفيل في الأوراق (SPAD)

تم قياس محتوى الكلوروفيل بالأوراق عند التزهير 100% بوساطة جهاز قياس الكلوروفيل (Chlorophyll – meter) من نوع SPAD – 502 وأخذت القراءة لأربعة أوراق لكل نبات ثم اخذ

متوسطها في النبات الواحد ولخمسة نباتات أخذت عشوائياً من المرزين الوسطيين ومن ثم اخذ متوسطها وقيست بوحدة SPAD – unit (Blackmer و Schepers ، 2013) .

3 – 4 – 6 معدل نمو النبات (غم. م$^{-2}$. يوم $^{-1}$) :

تم حساب معدل نمو النبات على وفق المعادلة الاتية (Hunt، 1982).

$$CGR = (W2 - W1/T2 - T1) \times (1/GA),$$

حيث أنَّ:

CGR: تمثل معدل نمو النبات.

GA: تمثل مساحة الأرض التي يشغلها النبات.

W1: تمثل وزن النبات عند الزمن الأول. T1

W2: تمثل وزن النبات عند الزمن الثاني T2.

(T2 – T1): تمثل المدة بين موعدي القياس الأول والثاني.

3 – 4 – 7 طول الرأس (سم) :

قيس طول الرأس لخمس نباتات عشوائياً من الخطين الوسطيين لكل وحدة تجريبية عند مرحلة الحصاد باستعمال مسطرة مدرجة ومن ثم استخرج متوسطها.

3 – 4 – 8 وزن الرأس(غم) :

قيس وزن الرأس للنباتات الخمسة المختارة عشوائياً من الخطين الوسطيين لكل وحدة تجريبية التي استعملت في قياس طول الرأس عند مرحلة الحصاد ومن ثم استخرج متوسطها وعدل الوزن على أساس رطوبة 12% (Micheall ، 2003) .

3 – 4 – 9 عدد الحبوب في الرأس:

تم حساب عدد الحبوب بالرأس الواحد من العلاقة النسبية بين وزن الحبوب ووزن 1000 حبة في كل وحدة تجريبية.

3 – 4 – 10 وزن 1000 حبة (غم) :

بعد عد 1000 حبة يدويا بصورة عشوائية من حبوب الرؤوس التي تم وزنها لاستخراج حاصل النبات الكلي ثم وزنت بميزان الكتروني حساس، (Micheal ، 2003) .

3-4-11 حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)

تم حساب حاصل الحبوب وحسب المعادلة الاتية وبعد تجفيف العينة لحين ثبات الوزن على أساس رطوبة 15.5% (الساهوكي، 2007).

حاصل الحبوب = (معدل الحبوب للنبات الواحد × الكثافة النباتية. هـ $^{-1}$)

3 – 4 – 11 الحاصل البيولوجي (طن هـ$^{-1}$)

حسب الحاصل البيولوجي من اخذ النباتات الخمسة نفسها التي أخذت بصورة عشوائية من الخطين الوسطيين والتي أخذت رؤوسها لحساب وزنها إذ جففت لحين ثبات الوزن وأخذ متوسطها وجمع مع متوسط وزن الرأس ومن ثم تم تحويله الى طن هـ$^{-1}$(محمد وأبو ضاحي ، 2013) وكما في المعادلة الاتية .

$$BY = V + G$$

BY = الحاصل البيولوجي (طن هـ$^{-1}$) ، V = الجزء الخضري (الأوراق والسيقان) (طن هـ$^{-1}$).

G = وزن الرأس (طن هـ$^{-1}$) .

3 – 4 – 12 دليل الحصاد(%):

تم حسابه باستخدام المعادلة الآتية

دليل الحصاد(%)= (حاصل الحبوب / الحاصل البيولوجي) × 100

3-4-13 نسبة البروتين بالحبوب%

اخذت حبوب من حاصل الذرة البيضاء وجففت على درجة حرارة 70مْ ولمدة 72 ساعة، وبعدها طحنت الحبوب المجففة وأخذ 0.2 غم من مسحوق العينة الجاف والمار عبر منخل قطر فتحاته 0.5 ملم وهضمت باستعمال (حامض الكبريتيك + حامض البير كلوريك) بنسبة (3 : 1) وقدرت نسبة النيتروجين الكلي بالتقطير بوساطة جهاز كلدال(Kieldahl Apparatus) (الصحاف ، 1989) وتم استخراج نسبة البروتين حسب المعادلة الاتية (A.O.A.C ، 1975)

نسبة البروتين = نسبة النيتروجين × 6.25

14-4-3 الوحدات الحرارية المتجمعة التراكمية (^{0}م):

حسبت في ضوء تقدير الوحدات الحرارية لليوم الواحد التي تمثل متوسط درجات الحرارة اليومية مطروحا منها درجة حرارة الأساس لمحصول الذرة الصفراء التي قدرت بـ (10 م^0)، ثم قدرت الوحدات الحرارية المتجمعة من حاصل جمع الوحدات الحرارية اليومية من البزوغ لغاية الحصاد وكما موضح في الملحق (7) (Anderson و Garlinge ، 2000) . وحسب المعادلة الاتية:

$$\text{Growing Degree Days (GDD)} = \frac{\text{Max. T} + \text{Min. T}}{2} - \text{Base temp. } (10C^0)$$

GDD = درجات الحرارة اليومية .

Max. Temp = درجة الحرارة العظمى.

Min. Temp = درجـة الحرارة الصغرى .

$10\ C^0$ = درجـة حرارة الأساس .

اما حساب الحـرارة المتجمعة فحسب المعادلة الاتيـة :

$$AT = DD_1 + DD_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + DDn$$

AT = درجات الحرارة المتجمعـة

n = عدد صحيح يمثل عدد الأيـام

degree days:DD درجات الحرارة اليومية

3- 5 التحليل الإحصائي

حللت البيانات إحصائيا بتحليل التباين، بتصميم القطاعات الكامل المعشاة (RCBD) بترتيب الألواح المنشقة، وقورنت المتوسطات الحسابية للمعاملات باستعمال اقل فرقاً معنوياً عند مستوى احتمالية 0.05 بين المعاملات وباستخدام البرنامج الإحصائي Genstate لمعرفة طبيعة الاختلافات بين المعاملات (الاسدي ،2019)

4- النتائج والمناقشة :

4-1 ارتفاع النبات : (سم)

أظهرت نتائج الملحق (1) وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة، والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في ارتفاع النبات للذرة البيضاء.

بينت نتائج الجدول 2 ان موعد الزراعة الثالث 20 أذار سبب زيادة معنوية في ارتفاع النبات اذ أعطى متوسطاً بلغ (242.0 سم) مقارنة بالموعدين 1 أذار و10 أذار اللذين اعطيا متوسطين بلغا (202.2 و 228.6 سم) بالتتابع. ربما يعزى زيادة ارتفاع النبات عند موعد الزراعة الثالث هو ارتفاع درجة الحرارة والذي سبب سرعة في الانقسام الخلايا واستطالتها ومن ثَّم زاد من تراكم نواتج التمثيل الكربوني وهذا قد زاد من ارتفاع النبات، وأكدت هذه النتائج مع ما توصل إليه Ajaj واخرون (2021). وقد يعود سبب تفوق النباتات المزروعة في الموعد الثالث ايضا إلى أن الظروف البيئية خلال هذا التاريخ كانت مناسبة للإنبات والنمو والاستطالة، بالإضافة إلى تفوقها في طول فترة النمو من الزراعة إلى 75% إزهار. وايضا يعود سبب اختلاف للاستجابة للظروف البيئية وكيفية الإفادة منها مما انعكس على تباينها في صفات النمو الخضري تتوافق هذه النتيجة مع نتائج (Khrbeet و Jasim 2015) .

بيَّنت نتائج الجدول 2 أنَّ الرش بحامض السالسليك قد حقق زيادة معنوية في ارتفاع النبات للذرة البيضاء، اذ اعطى التركيز(100 و 150 ملغم لتر$^{-1}$) اعلى ارتفاعاً للنبات بلغا (240.8 و 249.4 سم) بالتتابع، مقارنة بمعاملة الرش بالماء فقط (معاملة المقارنة) التي اعطت متوسط بلغ 196.2 سم، بينما اعطت المعاملة (50 ملغم لتر$^{-1}$) متوسطا بلغ (210.4 سم) ويعزى سبب ارتفاع النبات في التركيز (150ملغم لتر$^{-1}$) انه حسن من توازن الضغط الازموزي داخل خلايا النبات ورفع كفاءتها في امتصاص الماء من التربة او ربما يكون لدوره في تنشيط بعض العمليات الفسيولوجية داخل النبات

كعملية التمثيل الضوئي وتحسين امتصاص المغذيات الضرورية التي يحتاجها النبات في المراحل الخضرية (Jangra واخرون ،2019) وهذا ما اشار اليه العطاوي (2018) من أنَّ الرش بحامض السالسليك يزيد من ارتفاع النبات.

كما أظهرت نتائج الجدول2 وجود تداخل معنوي بين مواعيد الزراعة و الرش بحامض السالسليك في صفة ارتفاع النبات(سم)

الجدول 2 : تاثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة ارتفاع النبات (سم)

تراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1 أذار	10 أذار	20 أذار	
0	177.8	196.1	214.6	196.2
50	192.0	200.0	239.3	210.4
100	213.3	259.6	249.6	240.8
150	225.9	**258.5**	**264.6**	249.7
المتوسط	**202.2**	**228.6**	**242.0**	
L.S.D 0.05	**المواعيد**	**التراكيز**	**التداخل**	
	9.02	**10.14**	**16.46**	

4-2 عدد الأوراق الفعالة في النبات (ورقة نبات$^{-1}$)

أظهرت نتائج الملحق 1 وجود فروق معنوية بتاثير تركيز الرش بحامض السالسليك وعدم وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة وتداخلهما مع الرش بحامض السالسليك في صفة عدد الاوراق الفعالة في النبات للذرة البيضاء

بيَّنت نتائج الجدول 3 أنَّ الرش بحامض السالسليك اعطى زيادة معنوية في عدد الأوراق الفعالة في النبات للذرة البيضاء، اذ سجل التركيز (150 ملغم لتر$^{-1}$) اعلى عدد اوراق بلغ 10.506 ورقه نبات$^{-1}$ ولم يختلف معنويا عن تركيز(100 ملغم لتر$^{-1}$) والذي بلغ (10.396 ورقة نبات$^{-1}$) مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل متوسطاً بلغ(9.526 ورقه نبات$^{-1}$) ولم يختلف معنويا عن تركيز 50 ملغم لتر$^{-1}$ والذي بلغ (9.782 ورقة نبات$^{-1}$) ربما يعزى زيادة عدد الأوراق عند الرش بحامض السالسليك بالتركيز(150 ملغم لتر$^{-1}$)الى ادواره الفسيولوجية في حماية خلايا النبات من الاضرار الناتجة من الاجهادات تسبب ضرر للأغشية الخلايا كما يمكن ان يكون له تاثير مضاد لحامض الابسيسك (ABA) الذي يعد من المنظمات التي تساعد على تساقط الاوراق وبالتالي فهو يقلل من تأثيره ويزيد من عمر الفسلجي للورقة وتأخير الشيخوخة (Raskin ،1992) تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه العطوي (2023) .

الجدول رقم 3 : تأثير مواعيد الزراعة، والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة عدد الاوراق في النبات

التراكيز السالسليك ملغم لتر $^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1أذار	10 أذار	20 أذار	
0	9.363	9.283	9.930	9.526
50	9.693	9.537	10.117	9.782
100	9.933	10213	11.040	10.396
150	10.060	10.210	11.210	10.506
المتوسط	9.763	9.820	10.574	
L.S.D	المواعيد	التراكيز	التداخل	
0.05	N.S	0.5154	N.S	

4-3 المساحة الورقية: (سم^2)

أظهرت نتائج الملحق 1 وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة و الرش بحامض السالسليك في صفة المساحة الورقية للذرة البيضاء، بينما لم يكن هنالك تأثير معنوي لتداخلهما.

بينت نتائج الجدول 4 أنَّ موعد الزراعة الثالث 20 أذار اعطى زيادة معنوية في المساحة الورقية للذرة البيضاء اذ بلغ متوسط بلغ (4208 سم^2) ولم يختلف معنويا مع تركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ والذي بلغ (3838 سم^2) مقارنة بالموعدين 1 أذار و 10 أذار اللذان أعطيا متوسطين للصفة بلغا (3533 و 3838 سم^2) بالتتابع. ربما يعزى زيادة المساحة الورقية عند موعد الزراعة الثالث إلى طول فترة النمو الخضري، فمن الطبيعي أن بقاء النبات لفترة أطول، يؤدي إلى زيادة مؤشرات النمو وأهمها المساحة الورقية. وهذا يتفق مع نتائج Abed _Yasen (2017) الذي أشار الى وجود فروق معنوية بين مواعيد زراعة نباتات الذرة البيضاء في صفة المساحة الورقية.

بينت نتائج الجدول 4 أنَّ الرش بحامض السالسليك أعطى زيادة معنوية في المساحة الورقية للذرة البيضاء، اذ تفوق التركيز 150 ملغم لتر $^{-1}$ بإعطاء اعلى متوسطاً بلغ(4359 سم^2) من دون ان يختلف معنويا مع معاملة الرش بتركيز(100 ملغم لتر$^{-1}$) في حين اعطى معاملة المقارنة ادنى متوسط للصفة بلغ (3161سم^2) ربما يعزى زيادة المساحة الورقية عند الرش بحامض السالسليك الى تحسين وزيادة انتاج الطاقة الكيمائية المخزونة في الاوراق وزيادة انقسام الخلايا وتطوريها مما يسهم في زيادة حجم الاوراق ومن ثَّم زيادة المساحة الورقية وايضا يعمل الحامض على توازن الهرمونات النباتية وتنشيط المنظمات المسؤولة عن تكوين المركبات المهمة في حماية النبات ضد الجذور الحرة وتحسين فعالية انزيمات الاكسدة المضادة كما يحافظ على مستوى الاكسين الداخلي وبالتالي زيادة النمو(Gruz ,

2008de Carvalh) تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليها العطاوي (2018) والجزائري .(2018) اللذان وجدا أنَّ رش حامض السالسليك يوسع من حجم الخلايا وبالتالي زيادة مساحتها .

الجدول 4 : تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة المساحة الورقية (سم^2)

التراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1 أذار	10 أذار	20 أذار	
0	2805	3223	3454	3161
50	3732	3403	3906	3681
100	3640	4310	4766	4239
150	3956	4417	4704	4359
المتوسط	3533	3838	4208	
L.S.D 0.05	المواعيد	التراكيز	التداخل	
	342.6	406.1	N.S	

4 – 4 قطر الساق (ملم).

أظهرت نتائج الملحق 1 وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة، و الرش بحامض السالسليك في قطر الساق للذرة البيضاء وعدم معنوية التداخل بينهما .

بيَّنت نتائج الجدول 5 ان موعد الزراعة الثالث 20 أذار سبب زيادة معنوية في قطر الساق للذرة البيضاء اذ اعطى متوسطاً بلغ 29.08 ملم مقارنة بالموعدين 1 أذار و 10 أذار اللذان أعطيا متوسطين بلغا (26.51 و 28.00 ملم) ربما يعزى زيادة قطر الساق عند موعد الزراعة الثالث، يرجع

إلى الزيادة الحاصلة في المساحة الورقية الجدول 4 وأنَّ زيادة مؤشرات النمو قد زادت من كفاءة التمثيل الضوئي ومن ثَّم أدى إلى زيادة المادة الجافة، مما أدى الى زيادة قطر الساق وايضا التأثير المباشر لظروف البيئية، قد يؤدي تغير مواعيد الزراعة او الموعد المثالي الى توفر ظروف أكثر ملائمة لنمو النباتات مما يمكن ان يؤدي الى زيادة حجم اجزاء النبات مثل الساق وهذا يتماشى مع ما توصل إليه (الشمري ،2020)

بيَّنت نتائج الجدول 5 أنَّ الرش بحامض السالسليك قد حقق زيادة معنوية في قطر الساق للذرة البيضاء، اذ اعطى التركيز 150ملم لتر$^{-1}$ أعلى قطراً للساق بلغ (29.44 ملم) ولم يختلف معنويا عن التركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ والذي بلغ (28.63 ملم) مقارنة بمعاملة المقارنة التي ادنى متوسطاً بلغ 26.02 ملم، قد يعزى زيادة قطر الساق عند الرش بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ الى الدور الفسلجي للحامض في تشجيع وتحفيز العمليات الفسلوجية والحيوية داخل الخلايا وهذا يسرع من عمليات النقل داخل الحزم الوعائية التي ترتبط بقطر الساق الذي له دور مهم في مقاومة النبات للإجهادات المتنوعة Abd El– Wahed واخرون (2006) واكدته نتائج الجزائري (2018).

الجدول 5 : تاثير مواعيد الزراعة، والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة قطر الساق (ملم)

التراكيز سالسليك ملغم لتر $^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1 أذار	10 أذار	20 أذار	
0	24.14	26.19	27.75	26.02
50	25.84	27.94	28.33	27.37
100	27.53	28.56	29.80	28.63
150	28.55	29.32	30.44	29.44
المتوسط	26.51	28.00	29.08	
$L.S.D_{0.05}$	المواعيد	التراكيز	التداخل	
	0.877	1.893	N.S	

4 – 5 عدد الأيام من الزراعة الى بداية التزهير (ظهور أول زهرة):

أظهرت نتائج الملحق 1 وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة و الرش بحامض السالسليك في صفة نسبة ظهور اول زهرة للذرة البيضاء وعدم معنوية التداخل بينهما

بيَّنت نتائج الجدول 6 أنَّ موعد الزراعة الثالث 20 أذار سبب تأثير عالي المعنوية في صفة نسبة ظهور أول زهرة للذرة البيضاء اذ بلغ اقل متوسط تزهير بلغ(62.57 يوم) مقارنة بالموعدين الأول و الثاني اللذان اعطيا متوسطين بلغا(80.05 و70.45 يوم) بالتتابع، ربما يعزى التبكير عند موعد الزراعة الثالث لتفوق هذا الموعد بإعطاء أعلى متوسطاً لارتفاع النبات والمساحة الورقية الجدولان (2 ، 3) مما يعطي مؤشرا على ان نباتات هذا الموعد تنمو بشكل افضل وبكفاءة اعلى من بقية المواعيد والذي ادى وصولها الى مراحل النمو المختلفة ثم التزهير بشكل اسرع .

بيَّنت نتائج الجدول 6 أنَّ الرش بحامض السالسليك اعطى تبكيراً عالي معنوية في صفة ظهور اول زهرة للذرة البيضاء، اعطى التركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ أقل متوسط بلغ (68.13 يوم) مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت اعلى متوسطاً بلغ (73.71 يوم) ربما يعزى التبكير النبات في التزهير عند الرش بحامض السالسليك الى تفوق هذا التركيز بإعطاء أعلى متوسطاً لارتفاع والمساحة الورقية الجدولان (2 ، 3) اذ يلعب حامض السالسليك دورا اساسيا في تحسين مؤشرات النمو الخضري عن طريق المحفزات الحيوية للحامض والتي تعمل لتنشيط عملية البناء الضوئي وزيادة كفاءة تكوين الكلوروفيل الجدول (8) مما ادى الى زيادة نمو المحصول وتعجيل التزهير .

اما بالنسبة للتجميع الحراري لعدد الأيام من الزراعة الى بداية الزهير فقد راكم الموعد الثالث متوسط بلغ 852.8 وحدة حرارية بينما الموعد الاول والثاني بلغا(1170.3 و 996.5 وحده حرارية) على التتابع. ويمكن ان يعود السبب الى انخفاض درجة الحرارة الذي تزامن مع المواعيد المبكرة مقارنة مع المواعيد المتأخرة وسبب احتياجاتها الحرارية اللازمة للوصول الى هذه المرحلة وهذا يؤثر في طول وقصر فترة نموها وتبكيرها وايضا اختلاف درجات الحرارة والسطوع وملائمتها لمرحلة النمو التي لها علاقة بالتجميع الحراري وتغاير الدرجات الحرارة خلال مواعيد الزراعة إضافة الى ذلك فإن فترات السطوع كانت اعلى في الموعد الثالث وهذا ما عجل في التجميع الحراري والذي له علاقة بالتوازن الهرموني واكتمال النمو الخضري والتحول الى النمو الثمري وصولا الى التزهير، وايضا انخفاض عدد الوحدات الحرارية وعدد الأيام يعود الى ان التراكم الحراري عمل تعويضا لدرجات الحرارة مما ادى الى قصر عدد الايام المحسوبة وهذا يتفق مع ما جاء به Cortes واخرون (2018) و Abdul – Hamid واخرون (2020) .

اما الرش بحامض السالسليك سبب انخفاضاً معنوياً في التراكم الحراري، اذ ان الرش بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ ويأتي بعده التركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ سبب انخفاضا معنويا في التجميع الحراري اذ اعطى متوسطاً بلغ (952.3 وحدة حرارية) مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت متوسطاً بلغ(1059.8 وحدة حرارية) أنَّ هذا الانخفاض ،يعزى لدور حامض السالسليك باختزال عدد الأيام من البزوغ حتى بداية التزهير الجدول (5) اذ يعمل السالسليك على استحثاث الازهار ومن ثَّم انخفاض عدد الايام و التراكم الحراري

الجدول 6 : تأثير مواعيد الزراعة، والرش بحامض السالسليك في صفة عدد الايام من الزراعة الى بداية التزهير في الذرة البيضاء

التراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1 أذار	10 أذار	20 أذار	
0	82.28	73.47	65.37	73.71
50	80.60	71.13	64.65	72.13
100	79.75	69.14	61.50	70.13
150	77.57	68.07	58.75	68.13
المتوسط	80.05	70.45	62.57	
$L.S.D_{0.05}$	المواعيد	التراكيز	التداخل	
	2.543	1.558	N.S	

الجدول6A:- تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة التراكم الحراري لنسبة عدد الأيام من الزراعة الى بداية التزهير في الذرة البيضاء .

التراكيز السالسليك ملغم لتر $^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1 أذار	10 أذار	20 أذار	
0	1220.8	1055.5	903.1	1059.8
50	1178.5	1009.7	886.7	1025.0
100	1162.1	969.8	835.2	989.1
150	1119.8	950.8	786.3	952.3
المتوسط	1170.3	996.5	852.8	
$L.S.D_{0.05}$	المواعيد	التراكيز	التداخل	
	52.03	27.93	N.S	

4- 6 عدد الأيام من الزراعة الى نسبة تزهير 75% .

أظهرت نتائج الملحق 1 :وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة و الرش بحامض السالسليك في صفة نسبة التزهير 75% للذرة البيضاء وعدم معنوية التداخل بينهما

بينت نتائج الجدول7 أنَّ موعد الزراعة الثالث 20 أذار أعطى أقل ايام للوصول الى 75 % تزهير تفوق عالية المعنوية في صفة نسبة التزهير 75% للذرة البيضاء اذ بلغ افضل متوسط تزهير بلغ (77.37 يوم) مقارنة بالموعدين الاول و والثاني اللذان اعطيا متوسطين بلغا (93.80 و87.73 يوم) بالتتابع، ويعزى سبب التبكير التزهير في الموعد الثالث الى عدد الأيام التي يستغرقها النبات للوصول إلى هذه المرحلة هو تزامن موعد الزراعة الثالث مع ارتفاع درجات الحرارة مقارنة من الموعدين الاخرين مما يدفع النبات نحو التزهير المبكر. وتتوافق هذه النتيجة مع نتائج دراسات أخرى وجدت فرقاً معنوياً بين

مواعيد الزراعة في هذه الصفة (Yasen وAbed . 2017) وقد يكون سبب موعد الزراعة المتأخر قد احتاجت فيه النباتات الى ايام اقل للوصول الى التزهير 75% لأن درجات الحرارة المتراكمة كان قد وصل اليها النبات في وقت اقصر مما عند الزراعة في الموعد (1 أذار) الذي راكم وحدات حرارية أقل للوصول الى هذه المرحلة والذي تأخر كثيرا في الفترة الضوئية، كما أنَّ الابكار في موعد الزراعة جعل النبات يراكم مجموع خضري أعلى على حساب الوصول الى التزهير، ويتفق مع ما جاء به (Poornima واخرون ، 2010).

بيَّنت نتائج الجدول 7 أنَّ الرش بحامض السالسليك اعطى تفوق عالية المعنوية في صفة عدد الايام ل 75% للذرة البيضاء، اذ بكرت معاملة الرش بحامض السالسليك (150 ملغم لتر$^{-1}$) وبفارق معنوي عن بقية المعاملات وأعطت أقل مدة للوصول الى 75% تزهير بلغ (82.37 يوم) ولم يختلف معنويا مع تركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ والذي بلغ (85.83 يوم) في حين أعطى معاملة المقارنة أكثر عدد ايام للوصول الى 75% تزهير والتي بلغت (89.27 يوم) ولم تختلف معنويا عن تركيز 50 ملغم لتر$^{-1}$ والذي بلغ(87.75 يوم) ربما يعزى سبب تبكير مدة التزهير 75% عند التركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ الى دور حامض السالسليك في تشجيع النمو الخضري عن طريق انتاج هرمون Florigen المسؤول عن تكوين عنق الزهرة الذي يعمل على حث النباتات على التزهير وتكوين منشئ الازهار بعدد اكبر Hassoon و Abduljabbar (2019) وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليها العطوي (2023).

اما بالنسبة للتجميع الحراري لعدد الأيام من الزراعة الى 75 % تزهير فقد اعطى الموعد الثالث بالتبكير الى مرحلة 75 % تزهير وبتجميع حراري بلغ (1114 وحدة حرارية) بينما تأخر الموعدين الاخرين حيث اعطى الموعد الاول والثاني متوسطين بلغا (1519 و 1364 وحدة حرارية)على التتابع .

ويمكن أنَّ يعود السبب الى انخفاض درجة الحرارة الذي تزامن مع المواعيد المبكرة مقارنة مع المواعيد المتأخرة، وسبب احتياجاتها الحرارية اللازمة للوصول الى هذه المرحلة وهذا يؤثر في طول وقصر فترة نموها وتبكيرها وايضا اختلاف درجات الحرارة والسطوع وملائمتها لمرحلة النمو التي لها علاقة بالتجميع الحراري وتغاير الدرجات الحرارة خلال مواعيد الزراعة اضافة الى ذلك فأنَّ فترات السطوع كانت اعلى في الموعد المتأخر (20 أذار) وهذا ما عجل في التجميع الحراري والذي له علاقة بالتوازن الهرموني واكتمال النمو الخضري والتحول الى النمو الثمري وصولا الى التزهير ، وايضا انخفاض عدد الوحدات الحرارية وعدد الأيام يعود الى أنَّ التراكم الحراري عمل تعويضا لدرجات الحرارة، مما ادى الى قصر عدد الايام المحسوبة وهذا يتفق مع ما جاء به Cortes واخرون (2018) و Abduul –Hamid واخرون (2020) .

كما أن الرش بحامض السالسليك سبب انخفاضاً معنوياً في التراكم الحراري، اذ أنَّ الرش بتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ سبب انخفاضا معنويا في التجميع الحراري اذ اعطى متوسطاً بلغ (1240 وحدة حرارية) مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت متوسطاً بلغ(1403 وحدة حرارية) ان هذا الانخفاض يعزى لدور حامض السالسليك باختزال عدد الأيام من البزوغ حتى بداية التزهير(الجدول5)، اذ يعمل السالسليك على استحثاث الازهار ومن ثَّم انخفاض عدد الايام و التراكم الحراري (Tahjib–Ul–Arif واخرون 2018)

الجدول رقم 7 تأثير المواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة عدد الأيام التزهير الى 75% .

التراكيز السالسليك ملغم لتر $^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1 أذار	10 أذار	20 أذار	
0	97.70	91.33	78.77	89.27
50	94.11	91.19	77.94	87.75
100	94.23	85.24	78.01	85.83
150	89.16	83.17	74.77	82.37
المتوسط	93.80	87.73	77.37	
$L.S.D_{0.05}$	المواعيد	التراكيز	التداخل	
	2.077	2.778	N.S	

الجدول رقم 7 A :تاثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة التراكم الحراري للتزهير 75% في الذرة البيضاء

التراكيز السالسليك ملغم لتر $^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1 أذار	10 أذار	20 أذار	
0	1605	1461	1143	1403
50	1529	1455	1126	1370
100	1527	1297	1127	1317
150	1415	1245	1061	1240
المتوسط	1519	1364	1114	
$L.S.D_{0.05}$	المواعيد	التراكيز	التداخل	
	34.1	69.4	N.S	

4 – 7 دليل الكلوروفيل في الأوراق (SPAD)

أظهرت نتائج الملحق 1 وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة و الرش بحامض السالسليك في محتوى الكلوروفيل في الأوراق للذرة البيضاء وعدم معنوية التداخل

بينت نتائج الجدول 8 أنَّ موعد الزراعة الثالث 20 أذار سبب زيادة معنوية في محتوى الكلوروفيل في الأوراق للذرة البيضاء اذ اعطى أعلى متوسط بلغ (48.97) مقارنة بالموعدين 1أذار و 10 أذار اللذان اعطيا متوسطين بلغا(47.25 و 48.46) ولا يوجد فروق معنوية بينهما

ربما يعزى زيادة محتوى الكلوروفيل النبات عند موعد الزراعة الثالث الى زيادة المساحة الورقية وقطر الساق وارتفاع النبات في الجداول (2و 4 و5) على التتابع ، وايضا يزداد محتوى الكلوروفيل بالإضافة الى درجة الحرارة الملائمة اذ حقق هذا الموعد تراكم حراري أقل بالمقارنة مع الموعدين الاول والثاني وهذا يعني أنَّ درجات الحرارة في هذا الموعد كانت مناسبة و مثالية لمؤشرات النمو الخضرية ومنها الكلوروفيل وهذا يساعد على امتصاص الضوء وتحويله الى طاقة كيمائية مما يسهم في تعزيز ونمو النبات .

بيَّنت نتائج الجدول (8) أنَّ الرش بحامض السالسليك حقق زيادة معنوية في محتوى الكلوروفيل للأوراق في الذرة البيضاء، اذ اعطى التركيز 150 ملغم لتر $^{-1}$ أعلى متوسطاً (بلغ 49.60) من دون ان تختلف معنويا مع نباتات المعاملة بالتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ(47.08) من دون ان تختلف معنويا مع معاملة الرش بالتركيز 50 ملغم لتر$^{-1}$ والتي بلغت (47.50) ربما يعزى زيادة محتوى الكلوروفيل عند الرش بحامض السالسليك بالتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ عن طريق دوره في زيادة تحمل النبات لدرجات الحرارة المرتفعة اذ يعدَّ هذا الحامض احد اهم انزيمات الاكسدة الفعالة في الحد من اضرار الاجهادات ومنها درجات الحرارة (Ashraf ،2005) كما

ويرجع تفوق حامض السالسليك بالتركيزين 100 و 150 ملغم لتر$^{-1}$ في زيادة عدد الاوراق والمساحة الورقية وبالتالي زيادة في نمو الاوراق في الكلوروفيل وهذا يوازن من مؤشر الكلوروفيل في الأوراق ويرفع من كفاءة التمثيل الكربوني ونواتجها تتفق هذه النتائج مع ما توصل الية كل من Ahmai Zadeh واخرون (2018) ؛ Jangra واخرون(2023)

الجدول 8 : تاثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة الكلوروفيل

التراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1 أذار	10 أذار	20 أذار	
0	45.14	47.51	48.61	47.08
50	47.08	47.37	48.05	47.50
100	48.32	49.10	48.73	48.72
150	48.46	49.85	50.51	49.60
المتوسط	47.25	48.46	48.97	
$L.S.D_{0.05}$	المواعيد	التراكيز	التداخل	
	1.298	1.446	N.S	

4 – 8 طول الرأس (سم).

أظهرت نتائج الملحق 1 فروق معنوية بين مواعيد الزراعة و تراكيز السالسليك في طول الراس للذرة البيضاء بينما لم يكن هناك تأثير معنوي للتداخل بين المواعيد والتراكيز في طول الرأس.

اذ بيَّنت نتائج الجدول 9 فروقآ معنوية بين مواعيد الزراعة، اذ سبب موعد الزراعة الثالث 20 أذار أعلى متوسطاً بلغ 30.28 سم بينما اعطى الموعدين 11 أذار و 10 أذار (27.56 سم و 29.09 سم) ولم يختلفا معنويا. ويعزى تفوق الموعد الزراعة 20 أذار الى انه قد أثر في تحسين نمو البنات من خلال زيادة المساحة الورقية وارتفاع النبات الجدول (2 ، 42) والتي تسببت في حصول زيادة معنوية لطول الرأس .

بيَّنت نتائج الجدول 9 ان الرش بحامض السالسليك سبب زيادة معنوية في طول الرأس للذرة البيضاء، اذ اعطت المعاملة 150 ملغم لتر $^{-1}$ اعلى متوسط لطول الرأس بلغ (30.62 سم) مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل متوسط بلغ (27.74 سم) والتي لم تختلف عن التركيز 50 ملغم لتر $^{-1}$ والذي بلغ (28.11 سم) ربما يعزى زيادة طول الراس عند الرش بحامض السالسليك عند التركيز 150 ملغم لتر $^{-1}$ الى تأثير هذا التركيز في ارتفاع النبات (جدول 2) وقطر الساق (جدول 5) والمساحة الورقية (جدول 4) مما يؤدي الى الزيادة في طول الرأس .

جدول 9 : تاثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة طول الرأس (سم)

التراكيز السالسليك ملغم لتر $^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1 أذار	10 أذار	20 أذار	
0	25.93	27.62	29.68	27.74
50	25.71	28.35	30.26	28.11
100	28.66	29.63	30.09	29.46
150	29.91	30.87	31.08	30.62
المتوسط	27.56	29.09	30.28	
$L.S.D_{0.05}$	المواعيد	التراكيز	التداخل	
	1.571	1.057	N.S	

4 – 9 عدد الحبوب في الرأس (حبة رأس$^{-1}$)

أظهرت نتائج الملحق 1 وجود فروقا معنوية بين مواعيد الزراعة، و الرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة عدد الحبوب بالرأس للذرة البيضاء.

بيَّنت نتائج الجدول 10 وجود تأثير معنوي لمواعيد الزراعة في عدد الحبوب في الرأس، فقد اعطى الموعد الثالث 20أذار أعلى متوسط بلغ (4938 حبة) مقارنة بالموعدين 1 أذار 10 أذار اللذان اعطيا متوسطين بلغا 3881 و 4460 حبة ويمكن أن يكون بسبب هذا الاختلاف إلى تفوق موعد الزراعة الثالث (20 اذار) في المساحة الورقية (جدول 4) وبالتالي زيادة اعتراض الأوراق للضوء، ووفرة المواد المصنعة في عملية البناء الضوئي، مما مكن من النبات لتحسين أدائه في عملية البناء الضوئي.

وانعكس ذلك في زيادة عدد الحبوب في الرأس. وتتفق هذه النتائج مع نتائج Abed _ Yasen (2017) الذي وجد تأثيراً معنوياً لمواعيد الزراعة في عدد الحبوب لكل رأس من محصول الذرة الرفيعة.

بيَّنت نتائج الجدول 10 أنَّ الرش بحامض السالسليك سبب زيادة معنوية في عدد الحبوب بالرأس للذرة البيضاء، اذ اعطى التركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى متوسطاً بلغ (4907 حبة) مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت متوسطاً بلغ (3902 حبة) ربما يعزى زيادة عدد الحبوب بالرأس عند التركيز 150 ملغم لتر $^{-1}$ لأنه يزيد من الفعاليات الحيوية للنبات ويؤدي ذلك الى زيادة تراكم المادة الجافه في النبات وكما يؤدي السالسليك الى الاقلال من اجهاض الزهيرات خلال فترة التلقيح والاخصاب والذي يقلل التنافس على نواتج التمثيل الضوئي من المصدر الى المصب اذا يستثمر النبات طاقة في تكوين الحبوب الإضافية مما يساعد على زيادة عدد الحبوب في الرأس Ahmed واخرون (2014).

او قد يكون سبب زيادة عدد الحبوب في الرأس للتركيز الثالث 150 ملغم لتر $^{-1}$ الى دوره في تنظيم العديد من العلميات الفسيولوجية ومنها عملية التمثيل الضوئي مما رفع كفاءة تكوين المادة الجافة في المراحل التكاثرية وهذا انعكس على أحد اهم مكونات Dahl و Kazim (2017) وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه. Atwi و Hashem (2023)

كما أظهرت نتائج الجدول 10 وجود تداخل معنوي بين مواعيد الزراعة و الرش بحامض السالسليك في عدد الحبوب بالرأس للذرة البيضاء ، اذ اعطى التركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ عند موعد الزراعة الثالث اعلى عدد حبوب بالرأس بلغ (5476 حبة رأس) بينما اعطى التركيز 50 ملغم لتر $^{-1}$ عند موعد الزراعة الأول أقل متوسطاً بلغ (3598 حبة رأس) وان نتائج التداخل تظهر أنَّ التراكيز 150 ملغم لتر $^{-1}$ قد أثرت زيادة عدد الحبوب في الرأس لجميع مواعيد الزراعة .

الجدول رقم 10 تأثير المواعيد الزراعة، والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة عدد الحبوب بالرأس (حبة.رأس$^{-1}$).

التراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1 أذار	10 أذار	20 أذار	
0	3868	3801	4038	3902
50	3598	4113	5130	4280
100	3824	4915	5108	4616
150	4234	5011	5476	4907
المتوسط	3881	4460	4938	
$L.S.D_{0.05}$	المواعيد	التراكيز	التداخل	
	351.2	188.2	395.5	

4 – 10 وزن 1000 حبة (غم)

أظهرت نتائج الملحق 1 وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في صفة وزن 1000 حبة للذرة البيضاء وعدم معنوية التداخل بينهم.

بيَّنت نتائج الجدول 11 تفوق الموعد الثالث 20 أذار معنويا بإعطاء اعلى متوسطا لوزن 1000 حبة بلغ 35.01غم ولم يختلف معنويا عن موعد 10 أذار الذي بلغ (32.86 غم) مقارنة بالموعدين 1 أذار و 10 أذار اللذان اعطيا متوسطين بلغا (30.99 و 32.86غم) ربما يعود التفوق المعنوي لزيادة وزن 1000 حبة عند موعد الزراعة الثالث الى ان هنالك توافقاً زمنياً فيما يتعلق بالحرارة والضوء الذي كان مثاليا لمعدلات النمو وتصنيع منتجات التمثيل الضوئي بأعلى المعدلات مما انعكس إيجابا على معظم خصائص النمو الخضري. وأدى ذلك إلى زيادة وزن الحبوب في الرأس. وهذا يتفق مع نتائج

(Bughdady ، 2016) الذي وجد زيادة معنوية في الوزن الحبة لرأس نباتات الذرة الرفيعة مع مواعيد زراعة مختلفة.

بينت نتائج الجدول11 أنَّ الرش بحامض السالسليك حقق زيادة معنوية في صفة وزن 1000 حبة ، اذ اعطى التركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى متوسطاً بلغ (33.89 غم) ولم يختلف معنويا عن تركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ والذي بلغ (33.12 غم) مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسطاً بلغ (32.34 غم) ولم تختلف معنويا عن تركيز 50 ملغم لتر$^{-1}$ والتي بلغت (32.47 غم) قد يعزى زيادة وزن 1000 حبة في التركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ هو أنَّ تاثير الحامض السالسليك يحسن مقاومة النبات للظروف غير المناسبة التي تصاحب عملية التمثيل الضوئي ودرجات الحرارة العالية اذ ان التمثيل الضوئي المثالي يؤدي الى تراكم المادة الجافة في البذور والتي تنعكس في زيادة وزن الحبة Zamani Nejad وأخرون (2013).

جدول 11 : تأثير المواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة وزن 1000 حبة (غم)

التراكيز السالسليك ملغم لتر $^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1 أذار	10 أذار	20 أذار	
0	29.94	33.00	34.08	32.34
50	30.16	32.96	34.30	32.47
100	31.54	32.39	35.43	33.12
150	32.31	33.11	36.24	33.89
المتوسط	30.99	32.86	35.01	
$L.S.D_{0.05}$	المواعيد	التراكيز	التداخل	
	1.799	1.399	N.S	

4-11 حاصل الحبوب طن هـ$^{-1}$

اظهرت نتائج الملحق 1 وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في صفة حاصل الحبوب للذرة البيضاء وعدم معنوية التداخل بينهما

بيَّنت نتائج الجدول 12 ان موعد الزراعة الثالث 20 أذار حقق زيادة معنوية في صفة حاصل الحبوب للذرة البيضاء اذ اعطى أعلى متوسطاً بلغ (8.58 طن هـ$^{-1}$) مقارنة بالموعدين 1 أذار و 10 أذار اللذان اعطيا متوسطين بلغا(5.78 و 7.18 طن هـ$^{-1}$) بالتتابع، قد تعزى الزيادة المعنوية لحاصل الحبوب وذلك لتفوق هذا الموعد بإعطاء اعلى معدلاً للمساحة الورقية (جدول 4) تراكم ما يكفي من نواتج التمثيل الضوئي واعتراض اكبر قدر من اشعة الشمس في مرحلة النمو الخضري وزيادة تراكم نواتج التمثيل الضوئي في المصبات وحصول الزيادة المعنوية في حاصل الحبوب والذي اتفق عليه (Mashra . واخرون ،2017) الذي افاد أنَّ موعد الزراعة له تاثير كبير على المحصول وقد يرجع السبب ايضا إلى أن الزيادة في حاصل الحبوب تزداد بزيادة واحد أو أكثر من مكوناته. ويلاحظ من خلال (الجدولين 10 و 11) أن هذا الموعد الثالث تفوق معنوياً في عدد الحبوب للرأس ووزن الف حبة في الرأس مما انعكس إيجاباً على زيادة إنتاجية الحبوب في هذا التاريخ. وقد عززت هذه النتيجة ما أشار إليه (Azrag واخرون ،2015) (Saini واخرون ، 2018) الذين وجدوا فرقاً معنوياً بين مواعيد زراعة محصول الذرة الرفيعة في صفة حاصل الحبوب.

بينت نتائج الجدول 12 أنَّ الرش بحامض السالسليك سبب زيادة معنوية في صفة حاصل الحبوب للذرة البيضاء اذ اعطى التركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى متوسطاً بلغ(8.81 طن هـ$^{-11}$) مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل متوسطاً بلغ(5.41 طن هـ$^{-1}$) ربما يعزى زيادة حاصل الحبوب عند التركيز 150 ملغم لتر $^{-1}$ بحامض السالسليك الى زيادة عدد الحبوب في الرأس الجدول (11) ووزن

1000 حبة الجدول(10) او ربما يعدو الى التأثير الفسيولوجي لهذا الحامض بالاشتراك مع الهرمونات الاخرى او زيادة فعاليتها بنقل نواتج التمثيل الضوئي وتراكم المادة الجافة مما زاد من حاصل الحبوب وتتفق هذه الدراسة بما جاء به Bekele ، وأخرون (2021) .

جدول 12 : تأثير المواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة حاصل الحبوب (طن.هـ$^{-1}$).

التراكيز السالسليك ملغم لتر $^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1 أذار	10 أذار	20 أذار	
0	4.03	5.54	6.67	5.41
50	5.11	6.91	8.14	6.72
100	6.36	7.72	9.59	7.89
150	7.64	8.57	9.94	8.81
المتوسط	5.78	7.18	8.58	
$L.S.D_{0.05}$	المواعيد	التراكيز	التداخل	
	1.342	0.863	N.S	

4- 12 الحاصل البيولوجي طن هـ$^{-1}$

أظهرت نتائج الملحق 1 وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة و الرش بحامض السالسليك في صفة الحاصل البيولوجي للذرة البيضاء وبينما كان التداخل بين عاملي الدراسة غير معنويا

بيَّنت نتائج الجدول13 أنَّ موعد الزراعة الثالث 20 أذار حقق زيادة معنوية في صفة الحاصل البيولوجي للذرة البيضاء اذ اعطى اعلى متوسط بلغ (22.94 طن هـ$^{-1}$) ولم يختلف معنويا عن الموعد 10 أذار الذي بلغ (21.90طن هـ$^{-1}$) مقارنة بالموعد 1أذار الذي اعطى اقل متوسط بلغ (18.72 طن هـ$^{-1}$) ربما يعزى زيادة الحاصل البيولوجي عند موعد الزراعة الثالث الى الزيادة في المساحة الورقية كما موضح في الجدول (4) اذ انها من المؤشرات المهمة في نمو وإنتاج المحاصيل من خلال مقدار اعتراضها للإضاءة وبالتالي زيادة كفاءة التمثيل الضوئي وزيادة المواد المصنعة وبالتالي زيادة الحاصل (Sonwar وآخرون، 2008)

بيَّنت نتائج الجدول 13 ان الرش بحامض السالسليك اعطى زيادة معنوية في صفة الحاصل البيولوجي للذرة البيضاء، اذ حقق التركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى حاصل بايلوجي بلغ (23.69 طن هـ$^{-1}$) من دون ان تختلف معنويا مع معاملة الرش بالتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت متوسطاً بلغ (18.59 طن هـ$^{-1}$) ربما يعزى زيادة الحاصل البيولوجي عند الرش بحامض السالسليك في التركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ الى دور الحامض الذي يعمل في زيادة معدل النمو الخضري ومن ثَّم زيادة كفاءة عملية تصنيع الغذاء مما انعكس ايجابا على صافي التمثيل الكربوني كما في صفات ارتفاع النبات والمساحة الورقية الجدولان 2 و 4 مما اثر في زيادة الوزن الجاف للنبات ومن ثَّم انعكس على زيادة الحاصل البيولوجي. او ربما قد يزيد الرش بالحامض من كفاءة نقل المادة الجافة من مكان

صنعها الى الاوراق والساق تحت اي اجهاد وبذلك أعطى اعلى حاصلاً بيولوجياً ، وتتفق هذه الدراسة مع ما جاء به Bayat و Sepehri (2014) .

جدول 13 تأثير المواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة الحاصل البيولوجي طن هـ$^{-1}$

التراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1 أذار	10 أذار	20 أذار	
0	15.30	19.56	20.92	18.59
50	17.47	20.98	21.52	19.19
100	19.47	23.48	24.21	22.47
150	22.38	23.56	25.12	23.69
المتوسط	18.72	21.90	22.94	
L.S.D$_{0.05}$	المواعيد	التراكيز	التداخل	
	1.759	1.434	N.S	

4 – 13 دليل الحصاد :

أظهرت نتائج الملحق 1عدم وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة و الرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة دليل الحصاد للذرة البيضاء.

وهذا يتفق مع ما جاء به دراسة قام بها Ahmad واخرون (2018)

جدول 14 : تأثير المواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة دليل الحصاد.

التراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1أذار	10 أذار	20 أذار	
0	26.33	28.32	31.88	28.84
50	29.25	32.98	37.82	33.35
100	32.66	32.87	39.61	35.05
150	34.13	36.37	39.57	36.69
المتوسط	30.59	32.64	37.22	
$L.S.D_{0.05}$	المواعيد	التراكيز	التداخل	
	N.S	N.S	N.S	

4- 14 نسبة البروتين (%)

أظهرت نتائج الملحق 1 :وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة و الرش بحامض السالسليك في صفة نسبة البروتين للذرة البيضاء وعدم وجود فرق معنوي للتداخل بين عاملي الدراسة :

بيَّنت نتائج الجدول 15 أنَّ موعد الزراعة الثالث 20 أذار أعطى زيادة معنوية في صفة نسبة البروتين للذرة البيضاء اذ بلغ اعلى متوسطاً بلغ (9.78 %) من دون ان تختلف معنويا عن الموعد الثاني الذي اعطى أقل نسبة للبروتين والتي بلغت (7.64 %) ربما يعزى زيادة المعنوية نسبة البروتين الى تفوق النباتات المزروعة في الموعد الثالث (20 اذار) في المساحة الورقية (جدول 4) مما أدى إلى زيادة العمليات الفسيولوجية لتصنيع العناصر الغذائية بما فيها النتروجين وانتقالها من التربة. المصدر (الورقة) إلى المصب (البذور). وتتفق هذه النتيجة مع نتائج (Bughdady ،2016) الذي وجد فرقاً

معنوياً بين مواعيد زراعة محصول الذرة الرفيعة في نسبة البروتين في الحبوب. وهذا يتفق ما أشار اليه (Luo واخرون ،2011) من ان لظروف البيئية تأثير كبير على جودة بذور الذرة البيضاء اذ ان لدرجة الحرارة اليومية دور كبير في تحسين البروتين والنشأ المتراكم كما أكد ان موعد البذار المتأخر قد خفض من محتوى البذرة من النتروجين وهذا أثر بدرجة كبيرة على محتوى البروتين في الحبة ان ارتفاع نسبة البروتين في الموعد الثالث يعود الى الظروف البيئية المناسبة اذ حقق هذا الموعد تراكم حراري مناسب بلغ (1883) وحدة حرارية . والتي تعطي الطاقة الكامنة للمحصول خلال فترة النمو اللازمة Saimheswari واخرون (2020) . وتتفق هذه الدراسة مع Zhang (2020)

بينت نتائج الجدول 15 ان الرش بحامض السالسليك بجميع تراكيزه اذ أعطت التراكيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ و تركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى نسبة للبروتين بلغت (9.57 و 9.21 %) مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل نسبة بروتين بلغت (7.96 %) من دون ان تختلف معنويا عن التركيز 50 ملغم لتر$^{-1}$ قد يكون سبب الزيادة في النسبة المئوية في البروتين للحبوب هو ارتباطها بالتراكيز المرتفعة بالسالسليك والدور الايجابي في تحسين ورفع كفاءة العناصر الكبرى واهمها النيتروجين والذي يسرع من انتقاله الى الحبوب ومن ثم زيادة نسبة البروتين Khan واخرون (2003) تتفق هذه النتائج مع ما توصل الية Abd El- Wahed (2006)

جدول 15 تأثير المواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة نسبة البروتين %

التراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1 أذار	10 أذار	20 أذار	
0	6.10	8.85	8.93	7.96
50	6.08	8.59	9.46	8.04
100	8.70	9.04	9.90	9.21
150	8.56	9.25	10.84	9.57
المتوسط	7.36	8.94	9.78	
$L.S.D_{0.05}$	المواعيد	التراكيز	التداخل	
	1.438	1.154	N.S	

4- 15 تركيز البرولين%

أظهرت نتائج الملحق 1 وجود فروقا معنوية بين مواعيد الزراعة و الرش بحامض السالسليك في صفة تركيز البرولين للذرة البيضاء وعدم معنوية التداخل بين عاملي الدراسة

بينت نتائج الجدول16 أنَّ موعد الزراعة الاول 1أذار اعطى زيادة معنوية في صفة تركيز البرولين للذرة البيضاء اذ اعطى متوسطاً بلغ (7.24 %) مقارنة بالموعدين 10 أذار و 20 أذار اللذان اعطيا متوسطين بلغا (6.55 و 5.70) بالتتابع من دون ان يكون ينهما فارق معنوي ربما يعزى زيادة تركيز البرولين عند موعد الزراعة الاول بسبب الالية الفسيولوجية لحماية خلايا النبات من الاجهادات اللاأحيائية واهمها الحرارة المرتفعة والمنخفضة هي زيادة تركيز الاحماض الأمينية ذات الصفات الوقائية ومنها البرولين الذي له الدور الفعال في تنظيم الازموزيه لخلايا النبات والتي تزيد سحب

المغذيات والماء والمحافظة على فتح وغلق الثغور وهذا يرفع من كفاءة نقل نواتج التمثيل الضوئي الى المصبات (الحبوب) و يقلل من ضرر عدم تراكم الوحدات الحرارية اللازمة عند الموعد الاول (المسلماني 2022)

بَّينت نتائج الجدول 16 ان الرش بحامض السالسليك سبب زيادة معنوية في صفة تركيز البرولين للذرة البيضاء، اذ اعطت المعاملة 150 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى تركيز بلغ (7.20) من دون ان تختلف معنويا مع التركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ (5.63 ملغم لتر$^{-1}$) من دون ان تختلف معنويا مع التركيز 50 ملغم لتر$^{-1}$ ربما يعزى زيادة تركيز برولين عند الرش بحامض السالسليك الى ان زيادة تركيز البرولين عند التراكيز العالية من حامض السالسليك الى نشاط انزيمات تخليق الاحماض الأمينية التي تعمل في المحافظة على خلايا النبات من تاثير الظروف غير المناسبة والتي تؤدي الى تراكم الجذور الحرة مما تنعكس في اضرار النبات وقد يكون وسيلة دفاع ضد الاجهادات غير الاحيائية ويعزز انشطة الأنزيمات المضادة للأكسدة واهمها البيروكسيديز والاثلين والبولي فينول والفنل الانين والتي تعد من الهرمونات الاساسية الدفاعية للنبات وان زيادة البرولين الذي يعمل في المحافظة على الاصباغ في الورقة كونه مركب مضاد للأكسدة غير انزيمي يعمل لمنع الاوكسجين النشط Rajabi Dehnavi واخرون (2022) وتتفق هذه المعطيات بما جاء به El– Katony واخرون (2019).

الجدول 16 : تأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة تركيز البرولين في الاوراق.

التراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1 أذار	10 أذار	20 أذار	
0	6.40	5.52	4.99	5.63
50	6.91	6.07	5.41	6.13
100	7.49	7.92	5.69	7.03
150	8.18	6.71	6.70	7.20
المتوسط	7.24	6.55	5.70	
$L.S.D_{0.05}$	المواعيد	التراكيز	التداخل	
	1.093	0.625	N.S	

4 – 16 عدد الأيام من الزراعة الى النضج الفسيولوجي .

أظهرت نتائج الملحق 1 وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة و الرش بحامض السالسليك في صفة عدد الايام من الزراعة الى النضج الفسيولوجي للذرة البيضاء وعدم معنوية التداخل بين عاملي الدراسة

بيّنت نتائج الجدول17 أنَّ موعد الزراعة الثالث 20 أذار أعطى زيادة عالية المعنوية في صفة عدد الأيام الى النضج الفسيولوجي تفوق بعدد ايام اقل للوصول للتزهير للذرة البيضاء اذ بلغ أفضل متوسطاً للصفة بلغ (107.60 يوم) مقارنة بالموعدين 1 أذار و 10 أذار اللذان اعطيا متوسطين بلغا(125.55 و 118.49 يوم) بالتتابع، ربما يعزى سبب تبكير عدد الأيام الى النضج الفسيولوجي عند موعد الزراعة الثالث واكمال النضج الفسيولوجي بعدة عوامل منها ظروف النمو الأفضل مثل درجة

الحرارة والضوء والرطوبة، وهطول الأمطار، لاستغلالها بالكامل الإمكانات الوراثية للمحاصيل ، وربما يعود تبكير في الموعد الثالث الى سرعة العمليات الفسلوجية داخل خلايا النبات بسبب ارتفاع درجات الحرارة وتراكم العدد المثالي من الوحدات الحرارية اللازمة للتحول من مرحلة عمرية الى اخرى اذ حقق هذا الموعد تراكماً حرارياً مناسب بلغ (1883) وحدة حرارية التي تتأثر بشكل رئيسي بالفترة الضوئية واللازمة للوصول الى النضج الفسيولوجي التام بوقت اقل وهذا يتفق مع ما توصل الية الدوري (2022). وايضا كفاءة استخدام الحرارة وكفاءة استخدام الطاقة الحرارية الشمسية عند النضج.

بيَّنت نتائج الجدول 17 ان الرش بحامض السالسليك أعطى زيادة معنوية في صفة عدد الأيام من الزراعة الى النضج الفسيولوجي للذرة البيضاء، اذ اعطت المعاملة 150 ملغم لتر $^{-1}$ أفضل تبكير للتزهير واقلها بلغت (112.89 يوم) مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أعلى مدة بلغت متوسطها (120.31. يوم) ربما يعزى سبب تبكير مدة التزهير 100% عند الرش بحامض السالسليك بتركيز الثالث الى دوره الطبيعي في مقاومة درجات الحرارة وكذلك دوره في تحفيز الأزهار من خلال التوازن في عمر المواقع النشطة ضوئيا ويمنع فقدان الازهار المبكر (Kapulik واخرون 1992)، تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Zamaninejad واخرون (2013).

كما أظهرت نتائج الجدول 17 عدم وجود تداخل معنوي بين مواعيد الزراعة و الرش بحامض السالسليك في صفة نسبة التزهير 100% للذرة البيضاء .

اما بالنسبة للتجميع الحراري لعدد الايام من الزراعة الى النضج الفسيولوجي فقد اعطى الموعد الثالث بالتبكير الى مرحلة النضج وبتجميع حراري بلغ(1883 وحدة حرارية) بينما تأخر الموعدان الأخران حيث اعطيا الموعد الاول والثاني متوسطين بلغا (2380 و 2189 وحدة حرارية) على التتابع .

ويمكن أنَّ يعود السبب الى انخفاض درجة الحرارة الذي تزامن مع المواعيد المبكرة مقارنة مع المواعيد المتأخرة وسبب احتياجاتها الحرارية اللازمة للوصول الى هذه المرحلة، وهذا يؤثر في طول وقصر فترة نموها وتبكيرها وايضا اختلاف درجات الحرارة والسطوع وملائمتها لمرحلة النمو التي لها علاقة بالتجميع الحراري وتغاير الدرجات الحرارة خلال مواعيد الزراعة اضافة الى ذلك فأنَّ فترات السطوع كانت أعلى في الموعد الثالث وهذا ما عجل في التجميع الحراري والذي له علاقة بالتوازن الهرموني واكتمال النمو الخضري والتحول الى النمو الثمري وصولا الى التزهير ، وايضا انخفاض عدد الوحدات الحرارية وعدد الايام يعود الى ان التراكم الحراري عمل تعويضا لدرجات الحرارة، مما ادى الى قصر عدد الأيام المحسوبة وهذا يتفق مع ما جاء به Cortes واخرون (2018) و – Abduul Hamid واخرون (2020) .

اما الرش بحامض السالسليك بتركيز (150 ملغم لتر$^{-1}$) سبب انخفاضا معنويا في التجميع الحراري اذ أعطى متوسطاً بلغ (2032 وحدة حرارية) مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت متوسطاً بلغ (2235 وحدة حرارية) ان هذه الانخفاض يعزى لدور حامض السالسليك باختزال عدد الأيام من البزوغ حتى بداية التزهير (جدول5) اذ يعمل السالسليك على استحثاث الازهار وبالتالي انخفاض عدد الايام و التراكم الحراري (Tahjib–Ul–Arif واخرون 2018)

الجدول 17 : تأثير مواعيد الزراعة، والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة تزهير الى النضج الفسيولوجي 100%

التراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1 أذار	10 أذار	20 أذار	
0	128.40	123.64	108.89	120.31
50	125.01	122.20	108.64	118.62
100	127.22	115.28	108.58	117.03
150	121.55	112.84	104.28	112.89
المتوسط	125.55	118.49	107.60	
L.S.D$_{0.05}$	**المواعيد**	**التراكيز**	**التداخل**	
	2.360	**3.642**	**N.S**	

الجدول A17 :تاثير مواعيد الزراعة، والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة التراكم الحراري لنسبة التزهير للنضج الفسيولوجي 100%

التراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	الموعد الاول	الموعد الثاني	الموعد الثالث	
0	2445	2334	1927	**2235**
50	2365	2294	1915	**2191**
100	2439	**2099**	1898	**2189**
150	2273	**2031**	1792	**2032**
المتوسط	2380	**2189**	**1883**	
L.S.D$_{0.05}$	**المواعيد**	**التراكيز**	**التداخل**	
	65.5	**101.4**	**N.S**	

4 – 17 معدل نمو المحصول (غم.م$^{-2}$.يوم$^{-1}$)

أظهرت نتائج الملحق 1 وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة، و الرش بحامض السالسليك في صفة معدل النمو للذرة البيضاء.

بيَّنت نتائج الجدول18 أنَّ موعد الزراعة الثالث 20 أذار اعطى زيادة معنوية في صفة معدل النمو للذرة البيضاء اذ أبلغ افضل متوسطاً (3.350 غم م$^{-2}$ يوم$^{-1}$) . مقارنة بالموعدين الاول و الثاني اللذان اعطيا متوسطين بلغا (1.972 و 2.534 غم م$^{-2}$ يوم$^{-1}$) ويعزى زيادة النمو عند الموعد الثالث نتيجة الظروف البيئية التي تصاحب مواعيد الزراعة المختلفة ومنها فترة تعرض النبات الى الاضاءة وكمية تراكم الوحدات الحرارية اي كمية الاضاءة وموارد التربة وان الوزن الجاف المتمثل بارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد الأوراق كان الموعد الثالث متفوقاً معنويا في الموعد الثالث كما في الجداول (1 و 3 و 4) مما ادى الى زيادة المادة الجافة وتراكمها وبذلك يزداد معدل النمو .

بيَّنت نتائج الجدول 18 أنَّ الرش بحامض السالسليك اعطى زيادة معنوية في صفة معدل النمو للذرة البيضاء، اذ اعطت التركيز 150 ملغم لتر $^{-1}$ أفضل متوسطاً بلغت (3.239 غم م$^{-2}$ يوم$^{-1}$) مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ متوسطها (1.983 غم م$^{-2}$ يوم$^{-1}$) ويعزى زيادة التركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ إلى أنَّ حامض السالسليك يعمل تحفيز عمليات النمو مما يؤدي الى سرعة النمو، وهذا لاحظناه في ارتفاع النبات الجدول (1) حيث سجل اعلى ارتفاع للنبات في نفس التركيز 150 ملغم لتر $^{-1}$، وايضا حامض السالسليك يحسن من مقاومة النبات للإجهادات البيئة وتنشيط عمليات الاستجابة الهرمونية وتعزيز امتصاص العناصر الغذائية وهذا يتفق ما جاء به (Nimir واخرون ، 2015)

كما أظهرت نتائج الجدول 18 :عدم وجود تداخل معنوي بين مواعيد الزراعة و الرش بحامض السالسليك في صفة معدل النمو للذرة البيضاء .

الجدول 18 : تاثير مواعيد الزراعة، والرش بحامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة معدل النمو (غم. م $^{-2}$. يوم $^{-1}$)

التراكيز السالسليك ملغم لتر $^{-1}$	المواعيد			المتوسط
	1 أذار	10 أذار	20 أذار	
0	1.433	1.840	2.677	**1.983**
50	1.977	2.413	2.833	**2.408**
100	1.870	2.903	3.760	**2.844**
150 [1]	2.607	2.980	4.130	**3.239**
المتوسط	**1.972**	**2.534**	**3.350**	
L.S.D$_{0.05}$	**المواعيد**	**التراكيز**	**التداخل**	
	0.3007	**0.4603**	**N.S**	

5. الاستنتاجات والمقترحات Conclusions and Suggestions

5 . 1 الاستنتاجات :

1. اختلفت المواعيد في وصولها الى مرحلة التزهير ومرحلة 75 % ومرحلة النضج الفيسيولوجي باختلاف درجات الحرارة المتراكمة نستنتج من هذه الدراسة ان تأخير الزراعة من بداية شهر أذار الى 20 أذار قد حسن من مؤشرات نمو وحاصل الذرة البيضاء .
2. على الرغم من وصول الموعد المبكر (1) اذار على تراكم حراري أعلى الا أنَّه لم يتفوق على المواعيد المتأخرة في جميع مؤشرات النمو وحاصل الحبوب .
3. ان التجميع الحراري العالي قد لا يعد مؤشرا على تفوق المحصول في صفات النمو وحاصل النبات ، وهذا يبين ان النباتات الذرة البيضاء قد لا يحتاج مستوى عالي من التجميع الحراري التراكمي للوصول الى مرحلة التزهير والتكاثر .
4. يظهر من هذه الدراسة ان تراكيز الرش بحامض السالسليك بالتركيزين (100–150ملغم لتر$^{-1}$) أعطت أفضا المؤشرات النمو وحاصل الحبوب .

5 . 2 التوصيات

1. نوصي بزراعة الموعد الثالث (20) اذار لإفادة النبات من درجات الحرارة المتراكمة المثالية، وتحقيق هذا الموعد اعلى حاصل حبوب .
2. رش النباتات في مرحلة النمو الخضري بحامض السالسليك بتركيز (100– 150 ملغم لتر$^{-1}$) وذلك لتفوق هذا التركيز في أكثر صفات النمو والحاصل .
3. تفتح الدراسة افاقاً مستقبلية لإمكانية دراسة التراكم الحراري للمحاصيل الحقلية، فهو معيار مهم في تحديد المواعيد المناسبة للزراعة وتقليل الوقت اللازم لخدمة المحصول الناتج من المواعيد الزراعة غير المدروسة .

المصادر العربية

الاسدي، ماهر حميد سلمان (2019) Genstat لتحليل التجارب الزراعية جامعة الخضراء .كلية الزراعة . دار الوراث للطباعة والنشر. ع ص 304 .

الجزائري ،محمد سالم طالب (2018) . تاثير حامض السالسليك والعزق الميكانيكي في نمو وحاصل الذرة الصفراء والادغال المرافقة لها . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد . قسم المحاصيل الحقلية.

الجاسم، كاظم عبادي حمادي (2015) . جغرافية الزراعة . دار صفاء .ع ص432

الدوري ، افراح عبد الكريم حسين (2022) .التجميع الحراري لنافذة الازهار لمواعيد زراعية لأصناف من الذرة البيضاء وتقدير مؤشرات النمو والانتاجية وبعض المعالم الوراثية . اطروحة دكتوراه . جامعة تكريت . كلية الزراعة . قسم المحاصيل الحقلية.

الساهوكي، مدحت وصدام حكيم جياد (2014) . تقدير المساحة الورقية للذرة البيضاء باعتماد ورقه واحدة . مجلة العلوم الزراعية . 45 (1) : 1 – 5 .

الساهوكي ، مدحت مجيد (2007) . علاقات نمو البذرة .جامعة بغداد. كلية الزراعة. ع ص: 140 .

الساهوكي، مدحت مجيد (1990) . الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها . جامعة بغداد . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق . ع ص 488.

الشيخ ، ورقاء محمد شريف (2015) . تاثير حامض السالسليك ومدد الرأي والصنف والتداخل بينها في نمو وحاصل ونوعية وبعض المؤشرات الوراثية للذرة الصفراء. (*Zea mays* L.) . اطروحة دكتوراه كلية العلوم الصرفة .جامعة كربلاء .

الصحاف، فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . دار الحكمة . جامعة بغداد . كلية الزراعة . ص 215 .

العطاوي، محمد جواد كريم (2018).تأثير تراكيز من حامض السالسليك والماء الممغنط في نمو وحاصل الذرة السكرية . رسالة ماجستير . كلية الزراعة جامعة تكريت.

العطوي، مصطفى رداد دريغ (2023) . استجابة أصناف من الذرة البيضاء للرش بتراكيز مختلفة من حامض السالسليك . كلية الزراعة . جامعة المثنى.

الشمري ، اثير محمد عبد (2020) . تأثير مستويات مختلفة من السماد النتروجيني والمسافات بين النباتات في نمو حاصل العلف لنبات الذرة البيضاء (صنف غرافي غراس). رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة المثنى.

المسلماني ، اكرم حسون عبد الامير (2022). تاثير اعماق الزراعة والرش بمركب الديسبر فيتال في البزوغ ونمو وحاصل الذرة الصفراء . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة كربلاء . قسم المحاصيل الحقلية

خربيط ، حميد خلف وحامد عبد الله وحسين كزار شلال (2014) . رش البورون وحاصل الحبوب ومكوناته للذرة البيضاء . كلية الزراعة . جامعة بغداد . قسم المحاصيل الحقلية . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 45 (5) – 478 .

محمد ، حسين عزيز ويوسف محمد أبو ضاحي (2013) مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 5 (2): 465 – 479 .

مصطفى رداد دريغ (2023) . استجابة اصناف من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* L للرش بتراكيز مختلفة من حامض السالسليك . رسالة ماجستير .كلية الزراعة .جامعة المثنى .

وزارة الزراعة، (2006). ارشادات في زراعة وانتاج الذرة البيضاء. الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي. مشروع تطوير بحوث الذرة البيضاء . نشرة ارشادية رقم 19.

المصادر الاجنبية

Abd El-Wahed, M. S. A., A. A. Amin and M. El-Sh. Rashad (2006) . Physiological effect of some bio regulators on vegetative growth, yield and chemical constituents of yellow maize plants. World Journal of Agricultural Sciences. 2(2): 149-155

Abdul-Hamid, N. A., Mustaffer, N. H., Maulidiani, M., Mediani, A., Ismail, I. S., Tham, C. L., ... & Abas, F (2020). Quality evaluation of the physical properties, phytochemicals, biological activities and proximate analysis of nine Saudi date palm fruit varieties. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, 19(2), 151-160.

Ahmad izadeh, A., K. Gholamreza and A. Roohollah (2018) . Effect of salicylic acid on morphological characteristics and yield of sorghum (*Sorghum bicolor* L.) cultivars under different irrigation regimes. Cereal Research.7:(4): 591-603.

Ahmad, F., A. Singh and A. Kamal (2019). Salicylic acid–mediated defense mechanisms to abiotic stress tolerance. In *Plant signaling molecules* . Woodhead Publishing. pp:355-369.

Ahmad, H., I. Khan , W. Liaqat, M. F. Jan and M. D. Ahmadzai. (2018). Effect of salicylic acid on yield and yield components of maize under reduced irrigation. International Journal of Environmental Sciences and Natural Resources. 9(2): 76-80.

Ahmad. I., S. M. A. Basra and A. Wahid (2014). Exogenous Application of Ascorbic acid, Salicylic acid and Hydrogen peroxide Improves the Productivity of Hybrid Maize at Low Temperature Stress. International journal of agriculture and biology. 16(4): 825-830 .

Ajaj, H. A., Y. A. Mohammed, A. A. Alrubaya, and A. M. Addaheri, (2021). Effect of planting dates on the growth, yield and quality of three cultivars of

sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench). In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 904, No. 1, p. 012019). IOP Publishing

Anderson, W. k, and J. R. Garlinge (2000) . The wheat Book - Principles and practice, Agriculture Western Austeralia, perth. Bulletin 4443. p. 322

AOAC (1975). Association of official Members of Analysis A.O,A.C, 10th ed ., Republished by A.O.A.C Washington, D.C., U.S.A., V.58 (4).

Archontoulis, S. V. and F. E. Miguez, (2015). Nonlinear regression models and applications in agricultural research. Agron. J. 107(2):786-798.

Atwi, M. R. D., and M. A. Hashem, (2023). Response of sorghum cultivars (*Sorghum bicolor* L.) to spraying different concentrations of salicylic acid. Jornal of Al-Muthanna for Agricultural Sciences,10(supplement)

Azrag, AAD, Dagash YM, and Yagoub SO (2015) . Effect of sowing date and nitrogen fertilizer rate on yield of sorghum (*Sorghum Bicolor* l.) and nitrogen use efficiency. *SUST. Journal of Agricultural and Veterinary Sciences* **16** (1), 118-128 .

Baranovsky, A. V., A. Sadovoy, S., S. I. Kapustin, , and A. S. Kapustin, (2020).Optimization of sowing time for grain sorghum and millet. Bioscie. Res. 17 (2),1121–1128.

Bates, L. S., Waldron, R.P. and Tears, I.D (1973). Rapid determination of free proline for water stress studies. plant and Soil, 39:205 207.

Bayat, S., and A. Sepehri, (2014). Effect of foliar application of salicylic acid and paclobutrazol on grain yield and dry matter remobilization of maize (*Zea mays* L.) under drought stress. *Cereal Research*, *4*(2), 127-139 .

Bekele, M., T. Teressa, , and B. **Amsalu (2021)** Effect of Foliar Application time and rates of exogenous salicylic acid on growth and grain yield performances of sorghum [*Sorghum bicolor* L. Moench].

Blackmer, T. M and J, S. Schepers (2013) .Use of a chlorophyll Meter to Monitor Nitrogen Status and Schedule Fertigation for Corn.Vol.8(1) :56 – 60 .

Bruns, H.A (2019) . Grain sorghum yield components as influenced by hybrid, seeding date, and irrigation. Agrosyst. Geosci. Environ. 2:180030. doi:10.2134/age2018.08.0030

Bughdady, AMM (2016) . Response of some sorghum (*Sorghum bicolor* L.) cultivars to sowing dates and phosphorus fertilization under New Valley conditions. *Middle East Journal of Applied Sciences* **6**(4), 1150-1159.

Campos, J. M. C., and S. Sotomayor, M. T. H. 2017. Evaluación del efecto del ácido salicílico en los niveles intra y extracelulares de peróxido de hidrógeno en las suspensiones celulares de C. chinense Jacq (Doctoral dissertation, Centro de Investigación Científica de Yucatán).

Cicchino, M., J. I. Edreira, and M. E. Otegui, (2010). Heat stress during late vegetative growth of maize: effects on phenology and assessment of optimum temperature. Crop Sci. 50(4):1431-1437.

Cortes, J. A., A. Q. Nolasco, B. P. Z. Morales, R. B. Mengelberg, K. Sonder and O. L. Espinosa (2018) . Base temperatures and degrees days development of 10 mexican corn accessions . Revista Mexican deciencias Agricolas . 9 (5):1023-1033.

Cresser, S. and J. W. Parrsons (1979) . Sulfuric acid digestion of plant material for the delerminate into Nitrogen, Phosghors, Potassium, Calcium and mangnesium Analystic Chemical. Acta.109: 431- 436.

Cruz de Carvalho, M. H (2008) . Drought stress and reactive oxygen species, Production, scavenging and signaling plant. Plant Signal Behav. 2008. 3(3): 156–165

Dahl, I. N and Z. M. Kazem (2017) . Effect of salicylic acid on growth and yield of bread wheat under drought conditions. Karbala Journal of Agricultural Sciences - Journal of Science,4(2),91-111.

Dakshayani, D., C. Umesha, C. H. Sowmya, and K. Kumar (2023). Influence of Dates of Sowing and Spacing on Growth and Yield of Sorghum (*Sorghum*

bicolor L.). International Journal of Environment and Climate Change, 13(10), 3891-3895.

Davies, K. M (2009). An introduction to plant pigments in biology and commerce. Plant pigments and their manipulation, 1-22.

El-Katony, T. M., Z. M. El-Bastawisy, and S. S. El-Ghareeb, (2019). Timing of salicylic acid application affects the response of maize (*Zea mays* L.) hybrids to salinity stress. Heliyon, 5(4.

El-Raouf, A., E. El-Metwally, and A. A. Bahar Elddin (2013). Performance of some grain sorghum (*Sorghum bicolor* L.) moench genotypes under different sowing dates in EGYPT. Journal of Plant Production, 4(5), 763-772.

Elsahookie, M.M (1990) .Maize production and Breeding.Mosul press. Iraq. Pp. 400.

Garavetta, G. J, J. H. Cherney and K. D. Johnson (1990) . Within Row spacing influence on diverse sorghum genotypes. I. Morphology. Agron, J.82: 206 -210 .

Girijesh, G. K., A. K. SWAMY, S. Sreedhar, M. D. Kumar, T. S. Vageesh, and K. S. Rajashekarappa (2011). Heat unit utilization of kharif maize in transitional zone of Karnataka. *Journal of Agrometeorology*, *13*(1), 43-45.

Hassoon, A. S., and I. A. Abduljabbar, (2019). Review on the role of salicylic acid in plants. Sustainable crop production, 61-64.

Hatfield, J. L. and J. H. Prueger (2015). Temperature extremes: effect on plant growth and development. Weather and climate extremes. 10:410.

Hayat Q, Sh. Hayat, M. Irfan and A. Ahmed, (2010). Effect of exogenous salicylic acid under changing environment: A review. Environmental and Experimental Botany , 68:14-25.

Hayat, S. and A. Ahmad, (2007). Salicylic acid: A plant hormone. Springer, Netherlands.3(4):297-304.

House, L. R (1985) .Aguid to sorghum Breeding . znded . Internation Crop Research Institute for the semi - Arid Tropics. ICRSAT .P O Andhra Pradesh 502 – 324 India . pp 206 .

Hunt, R (1982) . Plant Growth Analysis in Biology No.96 Edward Arnold (publ) L.T.D. London.

Jangra, M., M. Devi, N. Kumar, G. V. Satpal, and V. Goyal (2019). Effect of salicylic acid on growth and plant water status of sorghum genotype under salt stress. *IJCS*, *7*(2), 1180-1184.

Jangra, M., S. Devi, and N. Kumar (2022). Physiological Tools to Identify the Amelioration Effect of Salicylic Acid Under Salinity in Sorghum at Bloom Stage. *Journal of Agriculture Research and Technology*, 57-66.

Jangra, M., S. Devi, and N. Kumar (2023). IMPACT OF FOLIAR APPLICATION OF SALICYLIC ACID ON PHYSIOLOGICAL PERFORMANCE OF SORGHUM (*Sorghum bicolor* L.) UNDER SALT STRESS. Agricultural Research Journal, 9(2).

Jardim, A. M. D. R. F., G. Í. N. da Silva, E. M. Biesdorf, A. G. Pinheiro, M. V. da Silva, G. D. N. Araújo Júnior, ... and T. G. F. da Silva (2020). Production potential of *Sorghum bicolor* (L.) Moench crop in the Brazilian semiarid.

Jasim, A. H., Rashid, H. M and Hassoun, K. M (2015). A study of maize (*Zea mays* L.) growth state under different environmental stress. Mesopotamia Enviromental Journal, 1(2), 8-17

Jung, S., Cho, J. W., and Yamakawa, T (2019). Effects of seeding date and cultivars on yield and growth characteristics of Sorghum× Sudangrass hybrid [Sorghum bicolor (L.) Moench] cultivars in central region of South Korea.191-198.

Kapulik Y., N. Yalpani, I. Raskin (1992) . Salicylic Acid induces cyanide-resistant respiration in tobacco cell suspension cultures. Plant Physiol, 100(4):1921–1926.

Kara, B (2011) . Fresh EAR yield and growing degree of sweet corn in different sowing dates in south western AndtoLia Region . Turkish Journas of field crops 16(2) :166-171**.**

Kazungu, F. K., E. M. Muindi, and J. M. Mulinge (2023). Overview of sorghum (*Sorghum bicolor* L.), its economic importance, ecological requirements and production constraints in Kenya. International Journal of Plant and Soil Science, 35(1), 62-71.

Khan, N.A., S. Sayeed, A. Masood, R. Nazar and N. Iqbal (2010). Application of salicylic acid increases contents of nutrients and antioxidative metabolism in mungbean and alleviates adverse effects of salinity stress. Int. J. Plant Biol., 1: 1-8.

Khan, W., P. Balakrishnan, DL Smith (2003) . Photosynthetic responses of corn and soybean to foliar application of salicylates. Journal of Plant Physiology 160 (5): 485-492.

Khrbeet, H.K.H., and A.M. Jasim (2015) . Effect of Sowing dates and cutting stages on forage yield and quality of Sorghum (Var.Abu - Sabeen). *The Iraqi Journal of Agricultural Sciences* 46 (4), 483 -475.

Larkindale J., M.R. Knight (2000) . Protection against heat stress-induced oxidative damage in *Arabidopsis* involves calcium, abscisic acid ethylene, and salicylic acid. Plant Physiology. 2000; 128: 682–695.

Li, A., Sun, X., and L. Liu (2022). Action of salicylic acid on plant growth. *Frontiers in Plant Science*, *13*, 878076.

Li, C., M. Y. Xiao, Y. F. Zhou, W. J. Xu (2009). Effect of sowing dates on the starch contents in sorghum grains. – Journal of Shenyang Agricultural University 40(6): 708-711.

Liu, T. M., G. L. Zhao, X. L. Ni (2013). Effect of sowing time and nitrogen fertilizer rate on growth period and yield of hybrid glutinous sorghum. – Hubei Agricultural Sciences 52(15): 3498-3500.

Lobell DB, G.L. Hammer, K. Chenu, B. Zheng, G. McLean, S.C. Chapman (2015) . The shifting influence of drought and heat stress for crops in northeast Australia. *Global Change Biology* **21**:4115–4127.

Luo, Y. X., X. B. Zheng, B. Mu, et al (2011). How meteorological factors affect the yield and quality of sorghum planting for Maotai liquor in Guizhou. – Journal of Southwest China Normal University (Natural Science Edition) 36(5): 119-124.

Mateo, A. F. D., P. Muhlenbock, B. Kular, P. M. Mullineaux, and S. Karpinski (2006). Controlled levels of salicylic acid are required for optimal photosynthesis redox homeostasis. *J. Exp. Bot*. 57(8): 1795-1807.

Micheall, T (2003) . Grain sorghum, Harvesting , Drying and Storage. Institute of Food and Agricultural sciences, University of Florida.pp.8

Minnotti , P. L, D, E. Halseth and J, B. Sieczka.(1994). Field chlorophyll measurement to assess the nitrogen status of Potato Varieties. Hortscience 29(12): 1497 – 1500.

Mirhadi, M. J., T. Nagatomo and Y. Kobayashi. (1981) . Effect of various sowing date on the growth pattern and yield of irrigated and un-irrigated grain sorghum. Corp Sci. Abst. 7: 1273.

Mishra, J. S., R. Kumar, S. Ravikumar, R. Kumar, V. Prakash, K. K. Rao, and B. P. Bhatt (2017). Production potential of improved grain sorghum cultivars (*Sorghum bicolor* L.) under staggered plantings in non-traditional areas of Eastern India. *Indian Journal of Agronomy*, *62*(1), 74-80.

Nazar R, N. Iqbal, N.A. Khan (2017) . Salicylic Acid: A Multifaceted Hormone. 1st nd. Springer: Singapore.

Ndlovu, E., J. Van Staden, and M. Maphosa (2021). Morpho-physiological effects of moisture, heat and combined stresses on *Sorghum bicolor* [Moench (L.)] and its acclimation mechanisms. Plant Stress, 2, 100018.

Nimir, N. E. A., S. Lu, G. Zhou, W. Guo, B. Ma, and Y. Wang (2015). Comparative effects of gibberellic acid, kinetin and salicylic acid on emergence, seedling growth and the antioxidant defence system of sweet sorghum (*Sorghum bicolor*) under salinity and temperature stresses. *Crop and Pasture Science*, *66*(2), 145-157.

Palial, G., Thakur, S., Sharma, R., Sharma, J. P., and A. Dhakad, K (2023). Genetic divergence and correlation estimates for quantitative traits in Salix. Acta Physiologiae Plantarum, 45(8), 99.

Peerzada, A. M., H. H. Ali, and B. S. Chauhan (2017). Weed management in sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] using crop competition: A review. Crop Protection, 95, 74-80

Peng, Y., J. Yang, X. Li, and Y. Zhang (2021). Salicylic acid: biosynthesis and signaling. Annual review of plant biology, 72, 761-791.

Poornima S, V. Geethalakshmi, S. Kokilavani, (2010). Thermal indices for suitable sowing window of sweet sorghum in Coimbatore district of Tamil Nadu. Development, 48:1911-1917.

Rajabi Dehnavi, A., Zahedi, M., Ludwiczak, A., and Piernik, A (2022). Foliar application of salicylic acid improves salt tolerance of sorghum (*Sorghum bicolor* L.) Moench). Plants, 11(3), 368.

Raskin, I (1992). A role of salicylic in plants. Annu. Rev. Plant. Physiology. 43:439-463.

Safari, M., M. Aghaalikhani, and S.A.M. Modares Sanavy (2010) . Effect of sowing date on phenology and morphological traits of three grain sorghum (*Sorghum bicolor* L.) cultivars. Iranian J. of Crop Sci. 12(4):452-466.

Saimheswari, K., T. Prathima, D. Subramanyam (2020). Agronomic evaluation of fodder sorghum varieties under different dates of sowing. – Current Journal of Applied Science and Technology 39: 25-32

Saini, LH, S.J. Trivedi, B.K. Davda, and A.K. Saini (2018) . Effect of sowing dates on growth, yield and economics of sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) genotypes. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 7:(5), 535-538 .

Sayer, N. A., and F. M. Al-Tahir (2020). Effect of clipping date and plant density on some traits of four *Sorghum bicolor* L. varieties.

Shen, X., C. JIANG, Y. XU, X. WU, S. WANG, and S. XIE (2023). EFFECTS OF AGROMETEOROLOGICAL FACTORS ON SORGHUM YIELD AND QUALITY AT DIFFERENT SOWING DATES IN JIANGXI PROVINCE, CHINA. *Applied Ecology and Environmental Research*, *21*(3).

Shim, D., K. J. Lee and B. W. Lee (2017) . Response of phenology and yield related traits of maize to elevated temperature in a temperate region. The Crop J. 5:305-316.

Sihag, S., B. Brar, and U. N. Joshi (2019). Salicylic acid induces amelioration of chromium toxicity and affects antioxidant enzyme activity in *Sorghum bicolor* L. International journal of phytoremediation, 21(4), 293-304.

Simaei, M., R. Khavari-Nejad, A., and F. Bernard (2012). Exogenous application of salicylic acid and nitric oxide on the ionic contents and enzymatic activities in NaCl-stressed soybean plants.

Singh, N.B., S. Khare, A. Singh, V. Yadav, R.K. Yadav (2021) Salicylic acid and Indole acetic acid synergistically ameliorates Ferulic acid toxicity in *Brassica juncea* L. seedlings. Plant Physiol. Rep., 26, 729–740.

Sohag A.A.M., M. Tahjib-Ul-Arif, M. Brestic, S. Afrin, M.A. Sakil, M.T. Hossain, *et al*.(2020) . Exogenous salicylic acid and hydrogen peroxide attenuate drought stress in rice. Plant, Soil and Environment. 2020; 66: 7–13.

Sonwar, S. N., A. G. Wani, D. P. Dacharne and H. M. Patil (2008) . Effect of seeding dates and planting layouts on growth, Juice quality and grain yield of sweet sorghum. J. Maharashtra Agric. Univ. 33(1): 108-110.

Sree, Y. S., R. Karthikeyan, S. D. Sivakumar, M. Djanaguiraman, M. Thirunavukkarasu, K. Boomiraj, and S. P. Sangeetha (2023). Performance of dual-purpose sorghum (*Sorghum bicolor* L.) under different sowing windows and crop geometry. *Journal of Applied and Natural Science*, *15*(3), 1276-1281.

Steel , R. G . D and J. H. Torrie (1981) . Principles and Procedures of Statistic . Mcgraw. Hill book Co . , Inc . N .Y . pp . 485 .

Subramanyam, G (2018). Thermal Indices for Suitable Sowing Window for Rabi Sorghum in Western Maharashtra Agroclimatic Zone. International Journal of Agriculture Sciences, ISSN, 0975-3710

Taha, M. A. M (1998) . The influence of Innovations Attributes on the Adoption of Sowing Improved Sorghum Varieties in Dulgo Block (Gezira Scheme). M.Sc. Thesis, University of Jezira.

Tahjib-Ul-Arif, M., M. N. Siddiqui, A. A. M. Sohag, M. A. Sakil, M. M. Rahman, M. A. S. Polash, and L. S. P. Tran (2018). Salicylic acid-mediated enhancement of photosynthesis attributes and antioxidant capacity contributes to yield improvement of maize plants under salt stress. Journal of plant growth regulation, 37, 1318-1330.

Tovignan, T. K., D. Fonceka, I. Ndoye, et al (2016). The sowing date and post-flowering water status affect the sugar and grain production of photoperiodic, sweet sorghum through the regulation of sink size and leaf area dynamics. – Field Crops Research 192: 67-77.

Tucuch-Haas, C., G. Alcántar-González, L. I. Trejo-Téllez, H. Volke-Haller, Y. Salinas-Moreno, and A. Larqué-Saavedra (2017). Efecto del ácido

salicílico en el crecimiento, estatus nutrimental y rendimiento en maíz (*Zea mays* L.). *Agrociencia*, *51*(7), 771-781.

Tufail, A., A. Muhammad, R. Ali, Kh. G. Abdullah and B. Asghari (2013). Salicylic acid induced Salinity tolerance in maize (*Zea mays*). Pak. J. Boot .,45(S1):75-82.

Uozumi, S., Y. Takahashi, I. Otani, Y. Yoden and R. Lgarash (1992). Influence of sowing time, cutting frequency and stage of maturity at harvest on cropping period and yield in early and late hybrid cultivars of *Sorghum bicolor* (L.) Bulletin of the chugoku National Agricultural Experiment Station (Japan). 10: 27 -40.

Verma, S. K., Ch.Varma (2010) . A Textbook of plant physiology, Biochemistry And Biotechnology . Company Ltd . Ramangar, New Delhi: 112 p .

Villar, J. L., J. W. Maranville and J. C. Grander (1989) . High density sorghum production for late planting in the central great plains. J. Prod. Agric. 2(4): 333-338.

War, A. R., M. G. Paulraj, M. Y. War, and S. Ignacimuthu (2011). Role of salicylic acid in induction of plant defense system in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Plant signaling and behavior*, *6*(11), 1787-1792.

Yasen, LI, and N.Y. Abed (2017) . Effect of planting dates on Vegetaive Growth of Two Sorghum cultivars. *Euphrates Journal of Agriculture Science* **9**(4),1237-1247.

Zaman inejad, M., S. K. Khorasani, M. J. Moeini, and A. R. Heidarian (2013). Effect of salicylic acid on morphological characteristics, yield and yield components of corn (*Zea mays* L.) under drought condition. European Journal of Experimental Biology, 3(2), 153-161

Zander, A., J. Lofton, C. Harris, and S. Kezar (2021). Grain sorghum production: Influence of planting date, hybrid selection, and insecticide application. Agrosystems, Geosciences and Environment, 4(2), e20162.

Zandonadi, C.H.S, C.J.B. Albuquerque, R.S. De Freitas, A.D.M. De Paula, and M.A. Clemente (2017). Agronomic characteristics and macronutrient export of grain sorghum hybrids from different sowing dates. Ciencia e Agrotecnologia 41(1):7-14. doi:10.1590/1413-70542017411018716

Zarghami, M., M. Shoor, A. Ganjeali, N. Moshtaghi, and A. Tehranifar, (2014). Effect of salicylic acid on morphological and ornamental characteristics of Petunia hybrid at drought stress. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences. Vol .4(3):523-532.

Zhang, R., Z. Zhang, Z. Yue, J. LI, X. Chen, X. XU, and R. Huang (2020). Effects of the sowing dates on the nutritional and edible quality of sorghum. *Chinese Journal of Eco-Agriculture*, *28*(3), 386-394.

Zhao, J. W., W. B. Bai, G. F. Liu, J. Z. Wang (2014): The effects of different sowing dates, accumulated temperature and rainfall on agronomic characters and yield. – Journal of Agriculture 4(4): 1-4.

Zhou, Y., J. Huang, Y. Wu, Z. Li, Y. Zhang, J. Xi,, and X. Zhang (2019). Effects of sowing date on the growth and yield of direct seeding sorghum of different varieties. *Journal of Yunnan Agricultural University*, *34*(3), 384-392

الملحق 1: تحليل التباين وفق متوسطات المربعات (M.S) لتأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في صفات النمو الخضري والحاصل الذرة البيضاء.

مصادر التباين	درجات الحرية	ارتفاع النبات	المساحة الورقية	عدد الاوراق	قطر الساق	معدل النمو
القطاعات	2	35.3	476511	0.8818	0.031	0.3243
مواعيد الزراعة	2	4916.0**	*1368294	*2.4618	*19.864	**5.7636
الخطأ التجريبي A	4	63.4	91370	0.4654	0.599	0.0704
الرش بحامض السالسليك	3	5698.0**	**2740371	*2.0210	*20.067	**2.6513
مواعيد الزراعة× الرش بحامض السالسليك	6	*369.0	180466	0.1057	0.636	0.1902
الخطأ التجريبي B	18	104.9	168142	0.2709	3.655	0.2160

الملحق2: تحليل التباين وفق متوسطات المربعات (M.S) لتأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في صفات النمو الخضري والحاصل في الذرة البيضاء.

مصادر التباين	درجات الحرية	عدد الأيام من الزراعة حتى ظهور اول زهرة	التراكم الحراري لظهور اول زهرة	قياس نسبة الكلوروفيل	عدد الأيام من الزراعة حتى 75% تزهير	التراكم الحراري لنسبة تزهير 75%
القطاعات	2	7.335	2298.4	8.407	15.641	31119
مواعيد الزراعة	2	919.835**	303264.7**	*9.383	*330.715	500507**
الخطأ التجريبي A	4	5.033	2107.1	1.312	9.629	905
الرش بحامض السالسليك	3	52.763	19261.6**	*11.891	**64.532	45558**
مواعيد الزراعة× الرش بحامض السالسليك	6	1.815	415.0	1.506	3.108	6715
الخطأ التجريبي B	18	2.474	795.1	2.131	4.061	4916

الملحق3: تحليل التباين وفق متوسطات المربعات (M.S) لتأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في صفات النمو الخضري والحاصل في الذرة البيضاء.

مصادر التباين	درجات الحرية	طول الرأس	عدد الحبوب بالرأس	وزن 1000 حبة	حاصل الحبوب	الحاصل البيولوجي
القطاعات	2	0.285	3.4775	0.453	0.3997	6.530
مواعيد الزراعة	2	22.482*	*3358868	*48.677	*7.3990	*58.019
الخطأ التجريبي A	4	1.921	96020	2.520	2.4096	2.410
الرش بحامض السالسليك	3	15.620**	**1688932	*4.530	*3.7629	**48.155
مواعيد الزراعة× الرش بحامض السالسليك	6	2.179	**375121	1.342	0.1136	1.760
الخطأ التجريبي B	18	1.139	36111	1.879	0.7359	2.095

الملحق 4: تحليل التباين وفق متوسطات المربعات (M.S) لتأثير مواعيد الزراعة والرش بحامض السالسليك في صفات النمو الخضري والحاصل في الذرة البيضاء.

مصادر التباين	درجات الحرية	دليل الحصاد	عدد الأيام من الزراعة حتى النضج الفسيولوجي	التراكم الحراري لنسبة التزهير حتى النضج الفسيولوجي	قياس نسبة البروتين	قياس نسبة البرولين
القطاعات	2	23.42	46.69	36398	0.752	0.2493
مواعيد الزراعة	2	33.62	981.16**	755449**	14.031*	7.2278*
الخطأ التجريبي A	4	18.85	4.34	3343	1.609	0.9300
الرش بحامض السالسليك	3	35.09	90.86*	68865*	4.824*	4.9723**
مواعيد الزراعة× الرش بحامض السالسليك	6	8.19	16.78	13592	0.975	0.7902
الخطا التجريبي B	18	22.57	13.52	10473	1.357	0.3976

الملحق (5) التجميع الحراري GDD التراكمي والرطوبة النسبية ودرجات الحرارة اليومية (الصغرى والعظمى) منذ الزراعة وحتى الحصاد

السنه	الشهر	اليوم	درجات الحرارة اليومية		التجميع الحراريGDD = (درجات الحراره العظمى + الصغرى اليومية)/2 - درجه حرارة الاساس (10 درجة مئوية)	الرطوبة النسبية
			الصغرى	العظمى		
2023	3	1	**13.0**	**26.9**	9.95	54.45
2023	3	2	**15.0**	**28.5**	11.75	44.54
2023	3	3	**12.4**	**29.8**	11.10	56.70
2023	3	4	**12.2**	**22.0**	7.10	54.45
2023	3	5	**9.8**	**24.7**	7.25	46.08
2023	3	6	**12.7**	**26.0**	9.35	48.88
2023	3	7	**14.6**	**25.3**	9.95	44.75
2023	3	8	**12.8**	**23.5**	8.05	48.13
2023	3	9	**14.0**	**27.8**	10.9	45.33
2023	3	10	**7.0**	**26.5**	6.75	39.13
2023	3	11	**16.4**	**24.0**	10.20	39.92

السنه	الشهر	اليوم	درجات الحرارة اليومية		التجميع الحراريGDD = (درجات الحراره العظمى + الصغرى اليومية)/2 ـ درجه حرارة الاساس (10 درجة مئوية)	الرطوبة النسبية
			الصغرى	العظمى		
2023	3	12	**11.5**	**16.6**	4.05	54.45
2023	3	13	**6.2**	**21.1**	3.65	44.54
2023	3	14	**9.6**	**22.4**	6.00	56.70
2023	3	15	**8.8**	**18.3**	3.55	54.45
2023	3	16	**7.2**	**15.5**	1.35	46.08
2023	3	17	**5.2**	**18.5**	1.85	48.88
2023	3	18	**7.2**	**23.4**	6.22	44.75
2023	3	19	**10.8**	**26.4**	8.60	48.13
2023	3	20	**9.8**	**17.6**	3.70	45.33
2023	3	21	**7.7**	**20.1**	3.90	39.13
2023	3	22	**2.4**	**23.2**	2.80	39.92
2023	3	23	**11.0**	**29.4**	10.20	46.71
2023	3	24	**10.2**	**22.5**	6.35	32.25
2023	3	25	**10.4**	**22.5**	6.45	36.79
2023	3	26	**9.0**	**20.5**	4.75	38.38
2023	3	27	**9.5**	**24.2**	6.85	32.96
2023	3	28	**8.9**	**22.4**	5.65	34.21
2023	3	29	**9.0**	**26.5**	7.75	31.38
2023	3	30	**11.6**	**29.5**	10.55	37.08
2023	3	31	**17.5**	**34.0**	15.75	32.92

السنه	الشهر	اليوم	درجات الحرارة اليومية		التجميع الحراري GDD = (درجات الحرارة العظمى + الصغرى اليومية)/2 - درجه حرارة الاساس (10 درجة مئوية)	الرطوبه النسبيه
			الصغرى	العظمى		
2023	4	1	**16.0**	**33.9**	14.95	31.42
2023	4	2	**16.3**	**34.5**	15.40	35.42
2023	4	3	**17.0**	**37.4**	17.20	44.79
2023	4	4	**21.0**	**34.5**	17.75	43.96
2023	4	5	**20.0**	**34.5**	17.25	38.50
2023	4	6	**18.0**	**37.7**	17.85	39.25
2023	4	7	**23.0**	**34.0**	18.50	34.17
2023	4	8	**20.0**	**37.0**	18.50	34.58
2023	4	9	**25.8**	**30.0**	17.90	31.54
2023	4	10	**17.2**	**33.0**	15.10	34.00
2023	4	11	**18.0**	**36.5**	17.25	36.88
2023	4	12	**15.4**	**27.0**	11.20	34.92
2023	4	13	**14.4**	**29.4**	11.90	38.63
2023	4	14	**15.6**	**30.0**	12.80	39.92
2023	4	15	**15.4**	**30.0**	12.70	38.79
2023	4	16	**16.0**	**31.6**	13.80	42.63

السنه	الشهر	اليوم	الصغرى	العظمى	التجميع الحراريGDD = (درجات الحرارة العظمى + الصغرى اليومية)/2 - درجه حرارة الاساس (10 درجة مئوية)	الرطوبة النسبية
2023	4	17	**15.6**	**32.0**	**13.80**	38.50
2023	4	18	**17.0**	**34.8**	15.90	44.29
2023	4	19	**18.4**	**37.2**	17.80	42.13
2023	4	20	**25.0**	**30.0**	17.50	42.19
2023	4	21	**18.0**	**31.0**	14.50	43.13
2023	4	22	**16.0**	**33.3**	14.65	43.75
2023	4	23	**17.5**	**35.8**	16.65	43.33
2023	4	24	**25.4**	**27.2**	16.20	40.88
2023	4	25	**18.4**	**31.6**	15.00	41.46
2023	4	26	**18.6**	**34.5**	16.55	22.17
2023	4	27	**21.0**	**34.8**	17.90	26.79
2023	4	28	**23.0**	**36.2**	19.60	31.79
2023	4	29	**22.8**	**31.0**	16.90	33.04
2023	4	30	**21.5**	**35.5**	18.50	26.46

السنه	الشهر	اليوم	درجات الحرارة اليومية		التجميع الحراريGDD = (درجات الحراره العظمى + الصغرى اليومية)/2 - درجه حرارة الاساس (10 درجة مئوية)	الرطوبه النسبيه
			الصغرى	العظمى		
2023	5	17	**24.0**	**35.4**	19.70	41.83
2023	5	18	**23.8**	**38.6**	21.20	44.71
2023	5	19	**26.8**	**41.0**	23.90	38.54
2023	5	20	**28.2**	**38.6**	23.4	24.42
2023	5	21	**26.3**	**35.6**	20.95	25.25
2023	5	22	**23.0**	**40.5**	21.75	25.58
2023	5	23	**25.0**	**32.1**	18.55	22.96
2023	5	24	**23.8**	**35.2**	19.50	32.33
2023	5	25	**24.0**	**38.4**	21.20	33.67
2023	5	26	**24.2**	**35.7**	19.95	42.25
2023	5	27	**23.1**	**38.2**	20.65	38.75
2023	5	28	**23.8**	**41.0**	22.40	37.00
2023	5	29	**26.4**	**42.6**	24.50	24.54
2023	5	30	**28.2**	**44.0**	26.10	16.92
2023	5	31	**27.6**	**44.7**	26.15	19.54

السنه	الشهر	اليوم	درجات الحرارة اليومية		التجميع الحراريGDD = (درجات الحراره العظمى + الصغرى اليومية)/2 - درجه حرارة الاساس (10 درجة مئوية)	الرطوبه النسبيه
			الصغرى	العظمى		
2023	6	1	45.0	27.5	26.25	21.67
2023	6	2	42.6	27.3	24.95	19.83
2023	6	3	41.0	27.0	24.00	19.92
2023	6	4	42.4	27.2	24.80	17.21
2023	6	5	44.6	27.6	26.10	17.38
2023	6	6	42.0	28.0	25.00	15.17
2023	6	7	40.8	27.0	23.90	17.33
2023	6	8	42.4	27.0	24.70	19.50
2023	6	9	42.7	27.4	25.05	20.75
2023	6	10	40.5	27.3	23.90	23.13
2023	6	11	39.0	27.5	23.25	19.29
2023	6	12	38.8	27.0	22.90	21.13
2023	6	13	40.3	25.4	22.85	22.33
2023	6	14	44.4	27.3	25.85	22.50
2023	6	15	44.6	28.6	26.60	20.54
2023	6	16	41.1	26.5	23.80	18.88

السنه	الشهر	اليوم	درجات الحرارة اليومية		التجميع الحراري GDD = (درجات الحرارة العظمى + الصغرى اليومية)/2 - درجه حرارة الاساس (10 درجة مئوية)	الرطوبه النسبيه
			الصغرى	العظمى		
2023	6	17	38.0	26.4	22.20	24.33
2023	6	18	40.5	24.8	22.65	20.54
2023	6	19	40.2	26.6	23.40	21.46
2023	6	20	42.4	25.0	23.70	22.83
2023	6	21	45.2	26.4	25.80	21.46
2023	6	22	45.5	28.6	27.05	22.50
2023	6	23	43.4	27.8	25.60	27.88
2023	6	24	45.3	30.0	27.65	26.88
2023	6	25	46.7	31.0	28.85	34.58
2023	6	26	47.6	31.5	29.55	29.25
2023	6	27	48.6	33.0	30.80	18.38
2023	6	28	48.7	31.2	29.95	30.33
2023	6	29	49.8	33.8	31.80	36.67
2023	6	30	50.7	34.6	32.65	29.75

السنه	الشهر	اليوم	درجات الحرارة اليومية		التجميع الحراري GDD = (درجات الحرارة العظمى + الصغرى اليومية)/2 - درجه حرارة الاساس (10 درجة مئوية)	الرطوبه النسبيه
			الصغرى	العظمى		
2023	7	1	48.2	32.5	30.35	22.00
2023	7	2	47.5	32.5	30.00	14.00
2023	7	3	47.0	31.5	29.25	17.13
2023	7	4	44.6	30.4	27.50	16.21
2023	7	5	43.0	28.3	25.65	26.83
2023	7	6	46.0	31.5	28.75	21.79
2023	7	7	47.6	30.8	29.20	19.21
2023	7	8	47.2	31.2	29.20	20.00
2023	7	9	48.0	32.0	30.00	18.58
2023	7	10	48.0	31.4	29.70	21.92
2023	7	11	48.0	31.2	29.60	22.25
2023	7	12	47.2	33.0	30.10	19.08
2023	7	13	45.7	33.2	29.45	20.83
2023	7	14	47.0	31.3	29.15	21.79
2023	7	15	45.7	31.6	28.65	24.42

السنه	الشهر	اليوم	درجات الحرارة اليومية		التجميع الحراري GDD = (درجات الحرارة العظمى + الصغرى اليومية)/2 - درجه حرارة الاساس (10 درجة مئوية)	الرطوبه النسبيه
			العظمى	الصغرى		
2023	5	1	**31.4**	**25.2**	18.30	28.00
2023	5	2	**33.4**	**19.6**	16.50	29.71
2023	5	3	**37.0**	**21.5**	19.25	31.96
2023	5	4	**38.6**	**25.2**	21.90	26.38
2023	5	5	**35.0**	**25.0**	20.00	23.92
2023	5	6	**30.8**	**20.8**	15.80	26.00
2023	5	7	**29.0**	**18.4**	13.70	34.54
2023	5	8	**32.8**	**17.4**	15.10	33.25
2023	5	9	**32.6**	**19.4**	16.00	36.96
2023	5	10	**37.6**	**21.4**	19.50	30.63
2023	5	11	**35.0**	**21.2**	18.10	34.25
2023	5	12	**36.5**	**21.0**	18.75	39.46
2023	5	13	**34.2**	**20.6**	17.40	39.63
2023	5	14	**36.0**	**21.5**	18.75	35.50
2023	5	15	**41.0**	**23.8**	22.40	38.54
2023	5	16	**32.8**	**24.0**	18.40	37.96

Abstract

A field experiment was carried out in the spring agricultural season of 2023 at the fields of Ibn Al-Bitar Vocational Preparatory School in Al-Husseiniyah District in the Holy Karbala Governorate, with the aim of studying the effect of spring planting dates and spraying with salicylic acid on the growth and yield of Sorghum.The experiment was applied with three replications according to a randomized complete block design(RCBD) Withe split-plot arrangement. The main plots included three dates for planting Sorghum, which are (1March and 10 March and 20 March) respectively. The sub – plots included spraying with salicylic acid at concentrations (50, 100, and 150 mg L^{-1}), with with water only spray treatment as control.

The plants were harvested at full maturity after measuring all growth characteristics, and the results of the experiment showed the following:

The third date was significantly superior in the characteristics of plant height, leaf area, stem diameter, number of days from planting until the beginning of flowering, thermal accumulation until the beginning of flowering, number of days from planting until 75%, thermal accumulation of 75%, growth rate of the crop, chlorophyll content, cob length, and the number of grains per cob. And the weight of 1000 grains, grain yield, biological yield, protein percentage, recipe, number of days from planting until physiological maturity, and thermal collection, number of days from planting until physiological maturity, with averages reaching 242.0 cm, 4208 cm^2, 29.08 mm, 62.57 days, and 852.8C, 77.37 days, 1114 C, 3.350 g cm^{-2}, 48.97 and 30.28 cm, 4938 grains, 35.01 g, 8.88 tons ha^{-1}, 22.94 tons ha^{-1}, 9.78%, 107.60 days and 1883C, respectively. While the first date was significantly superior in terms of proline concentration, which reached 7.24%.. respectively. While the first date was significantly superior in terms of proline concentration, which reached 7.24%.

The highest concentration of salicylic acid, 150 mg L^{-1}, was significantly superior in terms of plant height, number of leaves, leaf area, stem diameter, number of days from planting until the beginning of flowering, thermal collection recipe for the beginning of flowering, number of days from planting to 75% flowering, and thermal collection for flowering percentage. 75%, crop growth rate, chlorophyll content, cob length, number of grains per cob, 1000 grain weight recipe, grain yield, biological yield, protein percentage, proline percentage, number of days from planting to physiological maturity, and thermal collection to physiological maturity, which amounted to 249.7 cm, 10,506 leaves, and 4,359 cm. 2, 29.44 mm, 68.13 days, 952.3C, 82.37 days, 1240 C, 3.239 g cm2, 49.60, 30.62 cm, 4907 grains, 0 33.89 g, 8.260 tons ha^{-1}, 23.69 9 tons ha^{-1}, and 9.57 % and 7.20%, 112.89 days, and 2032 C respectively.

The results of the interaction showed that there were no significant differences in growth characteristics and yield, with the exception of plant height and number of grains per head, which amounted to 263.9 cm and 5476 grains, respectively. Which indicates that the study factors, planting dates and salicylic sprays, behaved separately in their effect on the growth and yield of Sorghum .

Republic of lraq

Ministry of Higher Education

and Scientific Research

University of Kerbala

College of Agriculture

Field Crops Department

Effect of spring planting dates and Spraying with Salicylic acid in the growth and yield of

sorghum

AThesis Submitted to the Council of the College of Agriculture / University of Kerbala in Partinal Fulfillment of the Requirement for the Degree of Master of Sciences in Agriculture / Field Crops

By

Jaafar Reda Saddam Al-Tamimi

Supervised By

Pro. Dr. Razaq Lifta Attiya

2024 A.D. **1446 A.H.**