جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة المثنى / كلية الزراعة
قسم علوم المحاصيل الحقلية

أستجابة أصناف من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* L. للرش بتراكيز مختلفة من حامض السالسليك

رسالة مقدمة الى

مجلس كلية الزراعة – جامعة المثنى

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم الزراعية / المحاصيل الحقلية

من قبل

مصطفى رداد دريغ العطوي

بأشراف

أ.م.د محمد علوان هاشم

1444 هـ 2023 م

﴿وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الْأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْهَارًا وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ يُغْشِي اللَّيْلَ النَّهَارَ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ﴾

صدق الله

العظيم

سورة الرعد (الآية ٣)

الأهـــداء

الى الحياة والسند والروح والدي ونور عيني (رحمه الله)

الى من سقتني شراب الحياة من بعد ما خلقني ربي بحليبها الطاهر

الى من خصها الله بالذكر في كتابة الكريم وأوجب علينا طاعتها

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

الى أخوتي وأصدقائي ... من كان لهم بالغ الأثر في تجاوز الكثير من العقبات والصعاب.

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

الى أبي العلمي ... مشرفي الطيب دكتور محمد علوان.

الى من نذرو 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...

الباحث

مصطفى رداد

الشكر والتقدير

أتوجه بخالص شكري وتقديري وعميق أحترامي الى أستاذي الفاضل الدكتور **محمد علوان** المشرف على هذه الرسالة الذي أنار لي الطريق في كل خطوة من خطوات البحث وأنتهاءً بملاحظاته القيمة حول الرسالة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل الى رئيس وأعضاء لجنة المناقشة المحترمون (الأستاذ الدكتور **فيصل محبس مدلول** والأستاذ الدكتور **مروان سامي سعيد** والأستاذ المساعد الدكتور **محمد علوان هاشم** والأستاذ المساعد الدكتور **محمد حسين نور**) لتفضلهم قبول مناقشة الرسالة ولأبدائهم التوجيهات والتوصيات القيمة بشأنها متمنياً لهم دوام التوفيق والسداد في كل مجالات حياتهم وان يحفظهم من كل مكروه.

شكري وتقديري الى عمادة كلية الزراعة– جامعة المثنى المتمثلة بالسيد العميد الدكتور **حيدر حميد بلاو** المحترم وكافة أعضاء الهيئة التدريسية المحترمون.

شكري وتقديري الى جميع اخوتي من طلبة الدراسات العليا لقسم المحاصيل الحقلية لما قدموه لي من عون اثناء فترة الدراسة كل من **عادل عباس، فاطمة الزهراء مهدي، ذو فقار محمد، زهراء احمد، علي فاخر، ايمان خيري، يحيى عبد الأمير، نور محمد، عزيز قاسم، رائدة عبد الرضا، امير مالك، حنان داخل، حيدر حاكم، زينب محمود، امجد كاظم ، سحر حميد** ، وما ابدوه من مساعدة امنياتي لهم جميعاً بالتوفيق، شكري وعرفاني لجميع افراد عائلتي لدعواتهم الصادقة في سبيل انجاز اكمال رسالتي .

في النهاية أتقدم بالشكر والتقدير الى كل من ساعدني وساهم في اخراج هذا العمل سواء اثناء فترة العمل او الدراسة وفاتني ذكر اسمه .

مصطفى رداد

الخلاصة

نُفذت تجربة حقلية في محطة الأبحاث والتجارب الزراعية الثانية التابعة لكلية الزراعة – جامعة المثنى في منطقة آل بندر والواقعة على خط طول 45 وخط عرض 32 ، والتي تبعد حوالي 3 كم عن مركز المدينة خلال الموسم الربيعي 2022 ، لمعرفة استجابة أصناف من الذرة البيضاء للرش بتراكيز مختلفة من حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفات النمو والحاصل لمحصول الذرة البيضاء ، طبقت التجربة الحقلية وفق ترتيب الألواح المنشقة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات، تضمنت الألواح الرئيسة Main plots ثلاثة أصناف من الذرة البيضاء (رابح ، خير ، انقاذ) أما الألواح الثانوية Sub plots تضمنت أربعة تراكيز من حامض السالسليك(0 ، 60 ، 90 ، 120ملغم لتر$^{-1}$). بينت النتائج، وجود اختلاف معنوي بين الأصناف إذ تفوق الصنف أنقاذ في صفة ارتفاع النبات (119.15 سم) وعدد الأوراق (9.60 ورقة نبات$^{-1}$) وعدد الحبوب في الرأس (1617 حبة رأس$^{-1}$) ، بينما تفوق الصنف خير في صفة مساحة ورقة العلم وقطر الساق (303.9 سم و20.35 ملم) بالتتابع فيما تفوق الصنف رابح بصفة عدد الأيام من الزراعة حتى 75% تزهير بمتوسط بلغ 93.42 يوم، كذلك وجود تأثير معنوي للتركيز 120 ملغم لتر$^{-1}$ في صفة (عدد الأيام من الزراعة حتى 75% تزهير و عدد الأوراق بالنبات و عدد الحبوب في الرأس ووزن 1000 حبة و حاصل الحبوب و الحاصل الحيوي) إذ بلغت متوسطاتها (93.78 يوم ،9.45 ورقة نبات$^{-1}$، 1461 حبة رأس$^{-1}$، 33.30 غم ، 2.14 ميكاغرام، 12.94 ميكاغرام) بالتتابع، وتم الحصول على تأثير معنوي للتداخل بين العوامل في صفتي عدد الأيام من الزراعة حتى 75% تزهير وعدد الحبوب في الرأس إذ سجلت التوليفة (الصنف رابح x التركيز 120ملغم لتر$^{-1}$) والتوليفة (الصنف أنقاذ × التركيز 120 ملغم لتر$^{-1}$) أعلى متوسطين بلغا 96.00 يوم و 2017 حبة رأس بالتتابع.

قائمــة المحتويات

التسلسل	الموضــوع	رقم الصفحة
1	المــقدمـــــة	1
2	مراجعة المصادر	3
1-2	تأثير الأصناف في صفات النمو	3
1-1-2	عدد الأيام من الزراعة حتى 75% تزهير	3
2-1-2	عدد الأيام من 75% تزهير حتى النضج الفسيولوجي	4
3-1-2	ارتفاع النبات (سم)	5
4-1-2	محتوى الكلوروفيل في الأوراق (SBAD)	6
5-1-2	عدد الأوراق بالنبات (ورقة نبات$^{-1}$)	7
6-1-2	قطر الساق (ملم)	8
7-1-2	مساحة ورقة العلم (سم^{2})	10
2-2	تأثير الأصناف في الحاصل ومكوناته	10
1-2-2	عدد الحبوب في الرأس (حبة رأس$^{-1}$)	10
2-2-2	وزن 1000 حبة (غم)	11
3-2-2	حاصل الحبوب (ميكاغرام)	12
4-2-2	الحاصل الحيوي (ميكاغرام)	13
5-2-2	دليل الحصاد (%)	14
6-3-2	النسبة المئوية للبروتين في الحبوب (%)	15
3-2	أهمية حامض السالسليك للنبات	17
1-3-2	تأثير حامض السالسليك في صفات النمو	18
2-3-2	تأثير حامض السالسليك في الحاصل ومكوناته للذرة البيضاء	19

3	المواد وطرق العمل	20
1-3	موقع التجربة	20
2-3	عوامل التجربة	20
3-3	تحليل التربة	20
4-3	تصميم التجربة	20
5-3	العمليات الحقلية	20
6-3	الصفات المدروسة	23
1-6-3	صفات النمو الخضري لمحصول الذرة البيضاء	23
1-1-6-3	عدد الأيام من الزراعة حتى 75% تزهير	24
2-1-6-3	عدد الأيام من 75% تزهير حتى النضج الفسيولوجي	24
3-1-6-3	ارتفاع النبات (سم)	24
4-1-6-3	محتوى الكلوروفيل في الأوراق	24
5-1-6-3	عدد الأوراق بالنبات (ورقة نبات$^{-1}$)	24
6-1-6-3	قطر الساق (ملم)	24
7-1-6-3	مساحة ورقة العلم (سم^{2})	24
2-6-3	صفات الحاصل ومكوناته	25
1-2-6-3	عدد الحبوب في الرأس (حبة رأس$^{-1}$)	25
2-2-6-3	وزن1000 حبة (غم)	25
3-2-6-3	حاصل الحبوب (ميكاغرام)	25
4-2-6-3	الحاصل الحيوي (ميكاغرام)	25
5-2-6-3	دليل الحصاد (%)	25
6-2-6-3	النسبة المئوية للبروتين في الحبوب (%)	26
4	النتائج والمناقشة	27

4-1	صفات النمو	27
4-1-1	عدد الأيام من الزراعة حتى 75% تزهير	27
4-1-2	عدد الأيام من 75% تزهير حتى النضج الفسيولوجي	29
4-1-3	ارتفاع النبات (سم)	30
4-1-4	محتوى الكلوروفيل في الأوراق (SBAD)	31
4-1-5	عدد الأوراق بالنبات (ورقة نبات$^{-1}$)	32
4-1-6	قطر الساق (ملم)	34
4-1-7	مساحة ورقة العلم (سم^{2})	35
4-2	مكونات الحاصل	36
4-2-1	عدد الحبوب بالرأس (حبة رأس$^{-1}$)	36
4-2-2	وزن 1000 حبة (غم)	38
4-2-3	حاصل الحبوب (ميكاغرام)	39
4-2-4	الحاصل الحيوي (ميكاغرام)	40
4-2-5	دليل الحصاد (%)	42
4-2-6	نسبة البروتين في الحبوب (%)	43
5	الاستنتاجات والمقترحات	44
5-1	الاستنتاجات	44
5-2	المقترحات	44
6	المصادر	45
6-1	المصادر العربية	45
6-2	المصادر الأجنبية	49
7	الملاحق	56

قائمة الجداول

العنـــــوان	رقم الصفحة
الصفات الفيزياوية والكيمياوية لتربة التجربة قبل الزراعة للموسم 2022	21
تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في معدل عدد الأيام من الزراعة حتى 75% تزهير	28
تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في معدل عدد الأيام من 75% تزهير حتى النضج الفسيولوجي	29
تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم)	30
تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في محتوى الكلوروفيل بالاوراق	31
تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في عدد الأوراق في النبات (ورقة نبات$^{-1}$)	33
تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في قطر الساق (ملم)	34
تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في مساحة ورقة العلم (سم^{2})	35
تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في عدد الحبوب في الرأس (حبة رأس$^{-1}$)	37
تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في وزن 1000 حبة (غم)	38
تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في حاصل الحبوب (ميكاغرام)	39
تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في الحاصل الحيوي (ميكاغرام)	40

تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في دليل الحصاد (%)	42
تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في نسبة البروتين في الحبوب (%)	43

قائمة الملاحق

العنــوان	رقم الصفحة
جدول تحليل التباين لصفات النمو	56
جدول تحليل التباين لصفات الحاصل	57
جدول مواعيد حصاد أصناف الذرة البيضاء	57

1- المقدمة

ينتمي محصول الذرة البيضاء الى العائلة النجيلية Poaceae ويحتل المرتبة الخامسة بين محاصيل الحبوب في العالم من حيث الأهمية والمساحة المزروعة والانتاج بعد محاصيل القمح والرز والشعير والذرة الصفراء (Mufumbo وأخرون ، 2016) وتنتشر زراعته في المناطق شبه الجافة من الأقاليم الاستوائية وشبه الاستوائية (FAO.2021) حيث بلغت المساحة العالمية المزروعة بالذرة البيضاء 40.925 مليون هكتار تقع معظمها في الهند والسودان والصين في حين بلغ الإنتاج العالمي الكلي 61.365 مليون طن متري وبمعدل إنتاجية بلغت 499 ميكاغرام اما في العراق فقد بلغت المساحة المزروعة حوالي 9.64 هكتار وبمعدل غلة 474.7 كغم / دونم وإنتاجية بلغت 1590.6 طن (وزارة الزراعة ، 2014) تستخدم حبوب الذرة البيضاء في التغذية البشرية والحيوانية ففي الدول الفقيرة تدخل كغذاء للإنسان عند خلطة مع طحين الحنطة بنسبة 50% أما في الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة الأمريكية فأن حوالي 90% من حبوبها تستخدم في الصناعات الغذائية البشرية مثل النشأ ومشتقاته وذلك لأحتوائها على مكونات غذائية عالية حيث تقدر نسبة البروتين فيها حوالي 10 – 12 % والدهون 3 % والكربوهيدرات 70% فضلاً عن أن هذه الحبوب مصدر لفيتامين B (Rana وأخرون 2013) يضاف الى ذلك دخولها كمادة أساسية في العليقة المركزة للدواجن لارتفاع نسبة البروتين فيها والتي تصل الى 12%(Will Son ، 2011) ، وتكمن أهميتها في العراق كونها متحملة للظروف القاسية مثل الجفاف والملوحة وارتفاع درجات الحرارة وخاصة في المنطقة الجنوبية (الطاهر وأخرون 2012) بدأ الأهتمام بهذا المحصول في العراق منذ عام 1998 من خلال مشروع تطوير الذرة البيضاء التابع للهيأة العامة للبحوث الزراعية _ وزارة الزراعة (Ghaseme وأخرون ، 2012) ، يوصف نبات الذرة البيضاء بالمحصول الحولي ذي الإنتاجية العلفية والنوعية الجيدة (عطية وأخرون ، 2001)

كما تعتبر الذرة البيضاء من المحاصيل ذات القدرة على النمو والتفريع بعد الحش والاحتفاظ بنوعيتها الجيدة ممايوفر عدد حشات أكثر خلال موسم الصيف (Teutsuch 2002).

إن لرش حامض السالسليك Salicylic acid على النبات تأثيراً مهماً في تعزيز النمو الإيجابي للنبات، حيثُ ينظم العديد من العمليات الفسلجية للنبات تحت ظروف الأجهاد كعملية التمثيل الضوئي والتنفس وامتصاص المغذيات وعملية فتح وغلق الثغور وتثبيط تخليق الأثلين وغيرها ويعمل على تحسين تحمل النبات للملوحة من خلال زيادة نشاط مضادات الاكسدة الأنزيمية كأنزيم super oxide dismutase وأنزيم Catalase وأنزيم Peroxidase (Tufail وأخرون ، 2013) ، ويساعد على تحمل النبات للأجهاد الناتج عن التطرف في درجة الحرارة والأنجماد والجفاف والملوحة (Zarghami وأخرون ، 2014) ، فضلاً عن دوره في اكتساب النبات للمناعة الجهازية من المسببات المرضية (Hayat و Ahmed ، 2007) ويؤدي دوراً مهماً في التنظيم الهرموني واحداث توافق مناسب لمراحل نمو وتشكل أعضاء وأنسجة النبات مع ظروف الحرارة والضوء والرطوبة المناسبة لتنعكس على تحسين وزيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة نمو الأجزاء النباتية وتطورها ومن ثم زيادة الحاصل ومكوناته (Mateo وآخرون، 2006).

تهدف هذه الدراسة الى:

1- تحديد الأفضل من بين الأصناف الداخلة في التجربة من حيث صفات النمو والإنتاجية.

2- تحديد أنسب مستوى لأضافة حامض السالسليك والتي من خلالها نحصل على زيادة في صفات النمو وحاصل محصول الذرة البيضاء.

3- تحديد أفضل توليفه بين الأصناف وتراكيز السالسليك والتي تعطي أفضل نمو وأنتاجية.

2- مراجعة المصادر

2-1 تأثير الأصناف في صفات النمو

2-1-1 عدد الأيام من الزراعة حتى 75% تزهير

يُعد موعد التزهير من الصفات المهمة فهو يدل على التبكير أو التأخير بالنضج وطول أو قصر مدة امتلاء الحبة وانعكاس ذلك على حاصل الحبوب النهائي ، كما تُعد الذرة البيضاء من محاصيل النهار القصير أي أن البراعم الخضرية تحافظ على بقائها خضرية حتى يصبح طول مدة الظلام اليومية قصيراً حيث يشجع البراعم الزهرية على بداية النمو ، وتسمى هذه النقطة بالمرحلة الضوئية الحرجة لأن هناكَ تفاعلاً بين التركيب الوراثي وطول المرحلة الضوئية ودرجة حرارة النهار والليل يؤثر على تحديد ميعاد ابتداء وتكوين النورات وطول فترة الازهار(جاسم ،2022).

بيّن Aamir واخرون (2015) أن للأصناف تأثيراً في صفة عدد الأيام من الزراعة حتى 75% تزهير إذ سجل الصنف YSS-10 أعلى متوسط للصفة بلغ 86.00 يوماً في حين سجل الصنف YSS-98 اقل متوسط للصفة بلغ 79.00 يوماً، كما أشار Sarhan وأخرون (2016) أن الصنف أنقاذ استغرق عدداً من الأيام للوصول الى 50% تزهير بمتوسط بلغ 76.10 يوماً قياساً بالصنف كافيير الذي استغرق أقل متوسط بلغ 66.88 يوماً، وبينَ عبود وأخرون (2017) أن الصنف أنقاذ إستغرق من الزراعة الى 75% تزهير 71.17 يوم قياساً بالصنفين الأخرين إذ استغرق الصنف رابح 70.75 يوم في حين استغرق الصنف جيزة 113 69.67 يوم ، وأوضح ياسين وناظم، (2017) ان للأصناف تأثيراً في عدد الأيام من الزراعة الى 75% تزهير إذ استغرق الصنف خير 87.92 يوماً قياساً مع الصنف بحوث-70 الذي إستغرق 79.08 يوماً،

كما توصلَ Abood ، Salh (2018) أن عدد الأيام من الزراعة حتى 100% تزهير تأثرت بالأصناف إذ سجل الصنف عشتار أعلى متوسط بلغ 88.67 يوماً قياساً مع الصنف ليلو الذي سجل أقل متوسط بلغ 84.64 يوماً، و بينَ جاسم ،(2022) أن الصنف ليلو قد استغرق أقل عدد أيام للوصول الى 75 % تزهير بمتوسط بلغ 67.92 يوماً في حين سجل الصنف بحوث-70 أكثر عدد أيام للوصول الى75% تزهير بمتوسط بلغ 80.58 % يوماً.

2-1-2 عدد الأيام من 75% تزهير حتى النضج الفسيولوجي

يتضمن النضج الفسيولوجي للحبوب التغيرات المظهرية والفسلجية والوظيفية التي تحدث في الحبوب من الأخصاب الى أن تصبح الحبوب جاهزة للحصاد ويمكن التعبير عنها بمدة امتلاء الحبة التي تكون فعالة عندما يكون هنالك مصدر تجهيز عالي كالأوراق مع سرعة انتقال المواد وكذلك مصب جيد (الحبوب) (Reddy وأخرون ، 2007) ، بين Ahmed (1983) في دراسته أن ظهور الندبة السوداء أسفل الحبة والتي تتكون بعد 28 – 32 يوماً من التزهير ، تؤدي درجات الحرارة العالية الأكثر من 29.5 مئوية الى تسارع عمليات النمو ومن ثم اختزال عمر النبات ،ان المدة الضوئية الطويلة تؤدي الى تأخير موعد التزهير والنضج وبحسب الأصناف (Hume و yilma، 1980) .

أشار محمد (2017) الى أن الصنف أنقاذ سجل أعلى متوسط في عدد الأيام من 75% تزهير حتى النضج الفسيولوجي إذ بلغ 31 يوماً بينما سجل الصنف رابح أقل متوسط بلغ 30 يوماً، وجدَ ياسين وناظم (2017) فروقاً معنوية بين صنفي الذرة البيضاء بحوث-70 والخير في عدد الأيام من 75% تزهير حتى النضج الفسيولوجي إذ تفوق الصنف خير بأعلى متوسط بلغ 30.42 يوماً في حين سجل الصنف بحوث-70 أقل متوسط بلغ 29.33 يوماً.

2-1-3 ارتفاع النبات (سم)

يُعد ارتفاع النبات من الصفات المهمة التي لها علاقة بالصفات الأخرى كالحاصل ، فالنباتات الأكثر ارتفاعاً تكون أكثر عرضة لمهاجمة الطيور واكثر عرضة للأضطجاع وبعد ذلك يتأثر حاصلها الحبوب (Arkel 1980)، وأشار الجلبي والبهادلي (2010) إلى وجود فروق معنوية بين أصناف الذرة البيضاء في متوسط ارتفاعات النبات أذ سجل الصنف مايلو أعلى متوسط بلغ 179.32 سم قياساً مع الصنف طابت والصنف حمام اللذين سجلا أقل متوسط بلغ 139.08 و110.54 سم بالتتابع، كما أشارَ الدراجي (2010) الى وجود فروق معنوية بين الأصناف عند زراعته أربعة أصناف من الذرة البيضاء خلال الموسم الربيعي هي رابح وبابل وإنقاذ وكافيير إذ تفوق الصنف كافيير في ارتفاع النبات إذ سجل أعلى متوسط بلغ 131.90 سم قياساً بالصنف إنقاذ الذي سجل أقل متوسط بلغ 110.40 سم، وتوصلَ الجبوري والزبيدي (2013) الى وجود فروق معنوية بين الأصناف في ارتفاع النبات إذ سجل الصنف كافيير أعلى متوسط بلغ 157.86 سم قياساً مع الصنف أنقاذ الذي سجل أقل متوسط بلغ 143.60 سم، كما أوضحَ احمد ونهاد (2016) أن للأصناف تأثيراً في ارتفاع النبات إذ سجل الصنف بحوث- 70 أعلى متوسط بلغ 203.65 سم في حين سجل الصنف رابح أقل متوسط بلغ 140.40 سم، وأشار عبود وأخرون (2017) الى وجود فروق معنوية بين الأصناف في ارتفاع النبات أذ تفوق الصنف جيزة 113 على كلا الصنفين أنقاذ ورابح إذ بلغت متوسطات الأصناف (268.32 ، 143.98 ، 142.05) سم بالتتابع، ووجدَ ياسين وناظم (2017) أن للأصناف تأثيراً في ارتفاع النبات إذ سجل الصنف بحوث- 70 أعلى متوسط بلغ 151.45 سم في حين سجل الصنف خير أقل متوسط بلغ 101.30سم، كما أظهرت نتائج جاسم (2022) في دراسته اختلاف أصناف الذرة البيضاء في ارتفاع النبات إذ سجل الصنف بحوث-70 أعلى متوسط بلغ 273.67 سم في حين سجل الصنف

ليلو أقل متوسط بلغ 130.75 سم، وتوصل Yousef و Alkaisy (2022) في نتائجهم الى تفوق الصنف أنقاذ في ارتفاع النبات بإعطائه أعلى متوسط بلغ 189.09 سم في حين سجل كلا الصنفين رابح وليلو اقل متوسطين بلغا 187.61 و 175.02 سم بالتتابع.

2-1-4 محتوى الكلوروفيل في الأوراق (SPAD)

تُعد صبغة الكلوروفيل من بين أكثر الصبغات الطبيعية أهمية في النبات فهذه الصبغة تعمل على امتصاص الضوء المرئي، وتحويل جزء من الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية مخزونة على شكل مواد عضوية تعتبر مصدراً للحياة (Feucht و Hofner ،1982).

إن نوع الكلوروفيل ومحتواه في أوراق النبات من أهم مؤشرات النمو الخضري وهو مقياس قاطع ودليل على مدى ملائمة العوامل الوراثية والبيئية وعمليات خدمة المحصول المصاحبة لتحسين كفاءة عملية التمثيل الكاربوني نتيجة لقيام أعضاء النبات المختلفة بالوظائف الحيوية لنموه وتطوره وزيادة صافي التمثيل الكاربوني كمحصلة نهائية لتلك العوامل فأغلب العناصر الغذائية الأساسية كالنتروجين تدخل في تركيب الكلوروفيل أو تكون مشتركة بعملية الأكسدة والاختزال مثل الحديد (Gerik و Miller 1984).

أشار Vinodhana و Ganesamurthy (2010) الى أن هناك اختلافاً بين التراكيب الوراثية في محتوى اوراقها من الكلوروفيل وذلك عند تقويمهم لـ(100) تركيب وراثي من الذرة البيضاء، اذ اعطى التركيب MS73 أعلى متوسط للصفة بلغ 45.60 SPAD قياساً مع التراكيب الوراثية الأخرى، في حين سجل التركيب CO_1 أقل متوسط للصفة بلغ 40.65 SPAD ، وبينت نتائج عبود وأخرون (2017) وجود فروق معنوية بين الأصناف في محتوى الكلوروفيل إذ سجل الصنف رابح أعلى محتوى كلوروفيل بمتوسط بلغ 55.89 SPAD والذي لم يختلف معنوياً عن

الصنف إنقاذ الذي سجل SPAD 54.52 ولكن أختلف معنوياً عن الصنف جيزة 113 الذي سجل أقل متوسط بلغ SPAD 48.91 ، وبيّن جاسم (2018) ان للأصناف تأثيراً في صفة محتوى الكلوروفيل إذ سجل الصنف AHP3 أعلى متوسط للصفة بلغ SPAD 58.67 في حين سجل الصنف RCP1 أقل متوسط للصفة بلغ SPAD 49.54، وأشار جاسم (2022) الى تفوق الصنف إنقاذ إذ سجل أعلى متوسط بلغ SPAD 76.29 في حين سجل الصنف بحوث-70 أقل متوسط بلغ SPAD 58.80.

2-1-5 عدد الأوراق بالنبات (ورقة نبات$^{-1}$)

تعتبر الأوراق المصدر الرئيس للطاقة في النبات وهي الأساس للعمليات الحيوية منها عملية التمثيل الكاربوني، وعند نمو البادرة تستمر الأوراق الجديدة بالتكوين لغاية ظهور الرؤوس (House، 1985) ، كما أن عدد الأوراق يكون بعدد عقد الساق إذ تخرج ورقة من كل عقدة في الساق (الساهوكي، 1990) ، كما يتأثر عدد الأوراق وحجمها بالتركيب الوراثي والعوامل البيئية ولموقع الورقة على النبات تأثيراً واضحاً في نموها وحجمها النهائي (Gardner وآخرون، 1990).

بينَ Ayub وأخرون (2010) وجود فروق معنوية بين الأصناف في عدد الأوراق اذ سجل الصنف Noor أعلى متوسط بلغ 14.17 ورقة نبات$^{-1}$ في حين سجل الصنف F-207 أقل متوسط بلغ 11.70 ورقة نبات$^{-1}$ ، كما وجدَ شهاب (2011) اختلافاً معنوياً بين الأصناف في عدد الأوراق بالنبات إذ سجل الصنف أنقاذ أعلى متوسط بلغ 9.09 ورقة نبات$^{-1}$ في حين سجل الصنف الصنف رابح وكافيير أقل متوسط بلغ 8.45 و8.29 ورقة نبات$^{-1}$ بالتتابع، وأوضح Salaheldeen واخرون (2017) ان الأصناف اختلفت في صفة عدد الاوراق بالنبات إذ سجل الصنف Tagat.5A أعلى متوسط للصفة بلغ 12.30 ورقة نبات$^{-1}$، قياساً مع الصنف Nabig

الذي سجل اقل متوسط بلغ 7.90 ورقة نبات$^{-1}$، وتوصلَ محمد (2017) في دراسته لصنفين من الذرة البيضاء الى تفوق صنف رابح في عدد الأوراق إذ سجل أعلى متوسط بلغ 17.50 ورقة نبات$^{-1}$ في حين سجل الصنف أنقاذ أقل متوسط بلغ 17.28 ورقة نبات$^{-1}$، وأشار أسود وأخرون ، (2019) الى تفوق الصنف أنقاذ معنوياً على الصنف رابح في عدد الأوراق إذ سجل الصنف أنقاذ متوسط بلغ 11.37 ورقة نبات$^{-1}$ في حين سجل الصنف رابح متوسطاً بلغ 10.52 ورقة نبات$^{-1}$ ، وبينَ جاسم (2022) أن للأصناف تأثيراً معنوياً في عدد الأوراق إذ سجل الصنف بحوث-70 أعلى متوسط بلغ 16.83 ورقة نبات$^{-1}$ واختلف معنوياً مع الأصناف ليلو وإنقاذ ورابح التي سجلت أقل متوسطات بلغ 13.58 و13.75 و13.92 ورقة نبات$^{-1}$ بالتتابع.

2-1-6 قطر الساق (ملم)

يـمثل قطر الساق عدد الحزم الوعائية الموجودة فيه وسمكها ويأتي اتساعه من زيادة سمك طبقتي الخشب واللحاء فضلاً عن نسيج اللب، أنّ زيادة هذه الحزم واتساعها يؤدي إلى زيادة كمية الماء والعناصر الغذائية المنقولة عن طريقها والذي يجعلها بتماس وإفادة للخلية والنسيج في أجزاء النبات كـافة وأعطاء فرصة إكبر لتكون البذور التي تمثل المصب وتجمع المواد الغذائية (Berenguer و Faci ، 2001) ، ويُعد قطر الساق من الصفات المهمة التي يتم التركيز عليها في نبات الذرة البيضاء والتي يمكن تقليلها عن طريق أستعمال أصناف ذات قطر ساق قليل أو زراعة المحصول بكثافات عالية (Marsalis و Bean، 2010).

أشارَ Mekdad و El-Sherif (2016) أن للأصناف تأثيراً في قطر الساق إذ سجل الصنف Honey أعلى متوسط بلغ 2.82 سم قياساً مع الصنف Brandes الذي سجل أقل متوسط بلغ 2.37 سم، وبينَ ياسين وناظم (2017) أن للأصناف تأثيراً معنويا في قطر الساق إذ

سجل الصنف خير أعلى متوسط بلغ 2.32 سم في حين سجل الصنف بحوث–70 أقل متوسط بلغ 1.90 سم ، وأشار جاسم (2022) الى وجود فروق معنوية بين الأصناف في قطر الساق اذ سجل الصنف رابح أعلى متوسط بلغ 1.98 سم في حين سجل الصنف بحوث–70 أقل متوسط بلغ 1.65 سم.

2–1–7 مساحة ورقة العلم (سم^2)

تعتبر ورقة العلم مصنع المواد الغذائية في النبات كونها العضو النباتي الرئيسي في عملية التمثيل الضوئي وتكمن أهمية المساحة الورقية في إظهار القدرة الإنتاجية للنبات كما تقوم الأوراق بصناعة السكر داخل أنسجتها النباتية والذي ينتقل من الأوراق الى أماكن التخزين بالأنسجة النباتية (العودة 2009).

وجد Ali واخرون (2009) في دراستهم لعشرة تراكيب وراثية من الذرة البيضاء وجود فروق معنوية بين التراكيب في مساحة ورقة العلم إذ سجل التركيب G–160 أعلى متوسط بلغ 104.88 سم^2 في حين سجل التركيب PGRI–29 اقل متوسط بلغ 42.84 سم^2، وأشار مصلح واخرون (2022) في دراستهم لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء وهي (عقد ورابح وليلو) في منطقة البويثة بمدينة الرمادي الى تفوق الصنف رابح في مساحة ورقة العلم بأعلى متوسط بلغ 610.49 سم^2 في حين سجل الصنف ليلو أقل متوسط بلغ 600.85 سم^2.

2-2 تأثير الأصناف في الحاصل ومكوناته

2-2-1 عدد الحبوب في الرأس (حبة رأس$^{-1}$)

تعتبر هذه الصفة أحد مكونات الحاصل الأساسية وتحدد هذه الصفة في المرحلة التي تشتد فيها المنافسة بين أعضاء النبات لهذا يكون عدد الحبوب الصفة الأكثر ارتباطاً بحاصل النبات (Elsahooki ،2007)، ويتحدد عدد الحبوب بعدة عوامل منها عدد الأزهار المتكونة ونسبة الخصب فيها وعقد الحبوب ومن ثم نجاح بقاء الحبوب الى نهاية الموسم (محمد، 2015).

أوضح أحمد وأخرون (2009) أن للأصناف تأثيراً في عدد الحبوب في الرأس إذ سجل الصنف كافيير أعلى متوسط بلغ 1458 حبة رأس$^{-1}$ في حين سجل الصنف أنقاذ أقل متوسط بلغ 1236 حبة رأس$^{-1}$، وأشار المعيني (2017) الى وجود فروق معنوية بين الأصناف في عدد الحبوب في الرأس اذ سجل الصنف رابح أعلى متوسط بلغ 2980 حبة رأس$^{-1}$ في حين سجل الصنف المحلي اقل متوسط بلغ 1468 حبّة رأس$^{-1}$، وتوصلَ محمد (2017) في نتائج دراسته الى وجود فروق معنوية بين صنفين من الذرة البيضاء في عدد الحبوب في الرأس إذ سجل الصنف أنقاذ أعلى متوسط بلغ 3065 حبة رأس$^{-1}$ في حين سجل الصنف رابح أقل متوسط بلغ 2851 حبة رأس$^{-1}$ ، وبينَ اسود وأخرون ، (2019) في دراستهم الى تفوق الصنف أنقاذ معنوياً في عدد الحبوب في الرأس على الصنف رابح أذ سجلت نباتات الصنف أنقاذ متوسط بلغ 1466 حبة رأس$^{-1}$ في حين بلغ متوسط الصنف رابح 1318 حبة رأس$^{-1}$، وأشار الشمري وأخرون (2019) الى وجود فروق معنوية بين الأصناف في عدد الحبوب بالرأس اذ سجل الصنف خير أعلى متوسط بلغ 1942 حبة راس$^{-1}$ في حين سجل الصنف أنقاذ أقل متوسط بلغ 1291 حبة راس$^{-1}$، كما

بينت نتائج جاسم (2022) الى تفوق الصنف بحوث–70 إذ سجل أعلى متوسط بلغ 2858 حبة رأس$^{-1}$ في حين سجل الصنف رابح إقل متوسط بلغ 2021 حبة رأس$^{-1}$.

2–2–2 وزن 1000 حبة (غم)

يُعد وزن الحبة مؤشرا لنشاط النبات وعدد الحبوب المتكونة وكمية المواد الغذائية المصنعة والمدة اللازمة لأمتلاء الحبة (الساهوكي، 2002)، كما بينَ البهادلي والجابري (2010) أن للأصناف تأثيراً معنوياً في وزن 1000 حبة إذ تفوق الصنف جيزة معنوياً عن بقية الأصناف الأخرى بمتوسط بلغ 45.52 غم، وبينت نتائج Ismail وأخرون (2016) الى أن الصنف كافيير سجل أعلى متوسط لوزن 500 حبة بلغ 14.93 غم في حين سجل الصنف إنقاذ أقل متوسط بلغ13.67 غم، وأشار عبد الحميد (2016) الى وجود فروق معنوية بين الأصناف في وزن 1000 حبة اذ سجل الصنف جيزة أعلى متوسط بلغ 24.60غم في حين سجل الصنف كافيير أقل متوسط بلغ 21.54غم، وتوصلَ محمد (2017) إلى أن للأصناف تأثيراً معنوياً في وزن 500 حبة إذ سجل الصنف رابح أعلى متوسط بلغ 36.31 غم في حين سجل الصنف أنقاذ أقل متوسط بلغ 35.44 غم، وبينَ عبود وأخرون (2017) أن للأصناف تأثيراً معنوياً في وزن 1000 حبة إذ سجل الصنف جيزة–113 أعلى متوسط بلغ 20.09 غم قياساً مع الصنف رابح الذي سجل إقل متوسط بلغ 12.32 غم، وأشارَ ياسين وناظم (2017) الى تفوق الصنف خير بمتوسط بلغ 17.42 غم في حين سجل الصنف بحوث–70 أقل متوسط بلغ 16غم، وأشار الشمري وأخرون (2019) الى وجود فروق معنوية بين الأصناف في وزن 1000 حبة إذ سجل الصنف أنقاذ أعلى متوسط بلغ 33.78 غم في حين سجل الصنف كافيير اقل متوسط بلغ 25.02 غم، وبينَ جاسم (2022) الى تفوق الصنف بحوث–70 إذ سجل أعلى متوسط لوزن 1000 حبة بلغ 28.01 غم

في حين سجل الصنف ليلو اقل متوسط بلغ 23.12غم ، وتوصل Yousef و Alkaisy (2022) الى تفوق الصنف ليلو في وزن 500 حبة بتسجيليه أعلى متوسط بلغ 18.13غم في حين سجل الصنف رابح أقل متوسط بلغ 16.64غم.

2-2-3 حاصل الحبوب (ميكاغرام)

يُعد حاصـــل الحبوب محصـــلة الفعاليات الحيوية النهائية التي يقوم بها النبات وهو وزن الحبوب الجافة والمحصودة من المحصول الناضج في وحدة المساحة، ويحدد حاصل النوع ثلاثة عوامل هي العامل الوراثي وعمليات خدمة المحصـــول وعوامل البيئة، ويحدد حاصـــل الصـــنف ثلاثة عوامل هي وزن المادة الجافة وعدد الأيام الى النضـــج ودليل الحصـــاد فكلما زادت المادة الجافة كلما كان هناك توقع بزيادة عدد الحبوب المنتجة في وحدة المســـاحة ، وكلما كانت هناك زيادة في فترة عدد الأيام الى النضـــج أخذ النبات فرصـــة أكبر لتجميع المادة الجافة من الأجزاء الخضرية والتكاثرية فان بقي دليل الحصاد ثابتاً أو نقص قليلاً فان زيادة وزن المادة الجافة والفترة الى النضـج سـوف تزيد من حاصـل الحبوب شـرط أن يكون موسـم النمو كافياً لأكمال دورة حياة نبات الصنف (الساهوكي، 2002) .

بينَ Ismail وأخرون (2016) أن للأصناف تأثيراً معنوياً في حاصل الحبوب إذ سجل الصنف أنقاذ أعلى متوسط بلغ 5.44 ميكاغرام في حين سجل الصنف كافيير-2 أقل متوسط بلغ 4.52 ميكاغرام ، كما أوضح نجم (2016) في دراسته الى أن للأصناف تأثيراً معنوياً في حاصل الحبوب إذ سجل الصنف أبو سبعين أعلى متوسط بلغ 3.12 ميكاغرام قياساً مع الصنف رابح الذي سجل أقل متوسط بلغ 2.46 ميكاغرام ، وجد محمد (2017) في دراسته لصنفين من الذرة البيضاء تفوق الصنف أنقاذ إذ سجل أعلى متوسط بلغ 9.11 ميكاغرام في حين سجل الصنف

رابح أقل متوسط بلغ 8.78 ميكاغرام، وتوصلَ ياسين وناظم، (2017) الى أن للأصناف تأثيراً معنويا في حاصل الحبوب إذ سجل الصنف بحوث–70 أعلى متوسط بلغ 3.71 ميكاغرام قياساً مع الصنف خير الذي سجل أقل مـتوسط بلغ 2.88 ميكاغرام ، وأشار الفاران ، (2020) الى وجود فروق معنوية بين الأصناف في حاصل الحبوب إذ سجل الصنف أنقاذ أعلى متوسط بلغ 4.97 ميكاغرام في حين سجل الصنف كافيير2 أقل متوسط بلغ 3.59 ميكاغرام، وبينَ الشمري وأخرون (2019) الى تفوق الصنف خير في حاصل الحبوب إذ سجل أعلى متوسط بلغ 5.74 ميكاغرام قياساً بالصنف كافيير الذي سجل اقل متوسط بلغ 4.32 ميكاغرام، كما توصلَ جاسم (2022) الى تفوق الصنف بحوث–70 إذ سجل أعلى متوسط بلغ 6.40 ميكاغرام قياساً بالصنف ليلو الذي سجل إقـل مــتوسط بلغ 3.77 ميكاغرام ، وبين Yousef و Alkaisy (2022) الى تفوق الصنف أنقاذ في حاصل الحبوب إذ سجل أعلى متوسط بلغ 7.52 ميكاغرام في حين سجل الصنف رابح أقل متوسط بلغ 6.94 ميكاغرام.

2-2-4 الحاصل الحيوي (ميكاغرام)

يُمثل الحاصل الحيوي مجموع الحاصل الجاف للجزء الخضري والثمري في أثناء دورة حياة المحصول ويتأثر بالعوامل الوراثية والبيئية (جاسم، 2022). وجدَ نجم (2016) أن للأصناف تأثيراً معنوياً في الحاصل الحيوي إذ سجل الصنف أبو سبعين أعلى مـتوسط بلغ 13.57 ميكاغرام قياساً مع الصنفين رابح وأنقاذ اللذين إعطيا المتوسطين 10.70 و 12.44 ميكاغرام بالتتابع، وتوصلَ المعيني (2017) الى وجود تأثير معنوي للأصناف في الحاصل الحيوي إذ سجل الصنف المحلي أعلى متوسط بلغ 18.75 ميكاغرام قياساً مع الصنف أنقاذ الذي سجل أقل متوسط بلغ 14.69 ميكاغرام، كما أوضح ياسين وناظم (2017) في دراسته وجود تأثير معنوي للأصناف

في الحاصل الحيوي إذ سجل الصنف بحوث–70 أعلى متوسط بلغ 13.21 ميكاغرام قياساً مع الصنف خير الذي سجل إقل متوسط بلغ 10.82 ميكاغرام، وبين الفاران،(2020) في دراسته وجود فروق معنوية بين الأصناف إذ سجل الصنف أنقاذ أعلى متوسط بلغ 14.32 ميكاغرام في حين سجل الصنف كافيير2 أقل متوسط بلغ 12.92 ميكاغرام ، وأشارَ الشمري وأخرون (2019) الى وجود فروق معنوية بين الأصناف في الحاصل الحيوي إذ سجل الصنف خير أعلى متوسط بلغ 17.47 ميكاغرام قياساً بالصنف كافيير الذي سجل اقل متوسط بلغ 9.51 ميكاغرام، كما ذكر جاسم (2022) في دراسته تفوق الصنف بحوث–70 إذ سجل أعلى متوسط للحاصل الحيوي بلغ 20.58 ميكاغرام في حين سجل الصنف ليلو أقل متوسط بلغ 12.10 ميكاغرام .

2–2–5 دليل الحصاد (%)

يُعد دليل الحصاد أحد الأدلة التي تبين كيفية توزيع المادة الجافة بالنبات كما أنه مقياسً لمعرفة قابلية التركيب الوراثي على إنتاج حاصل اقتصادي جيد وتكون النباتات ذات الكفاءة العالية في نقل نواتج البناء الضوئي من المصدر الى المصب ذات دليل حصاد عال، كما أن زيادة دليل الحصاد مؤشر على زيادة انتقال العناصر الغذائية والمواد الأيضية من أجزاء النبات الى المصب(الحبة) وتحدث الزيادة في دليل الحصاد بزيادة حاصل الحبوب ومكوناته على أن يكون موسم النمو كافياً لأكمال دورة حياة النبات (Wuhaib، 2013).

أشار البهادلي والجابري (2010) إلى أن الأصناف اختلفت فيما بينها معنوياً في دليل الحصاد إذ سجل الصنف جيزة 113 أعلى متوسط بلغ 47.00% يليه الصنف أنقاذ بمتوسط بلغ 45.98% ثم الصنف كافيير بمتوسط بلغ 44.43% في حين سجل الصنف رابح أقل متوسط بلغ 43.05%، كما بينَ Sujathamma وأخرون (2015) في دراستهم تفوق الصنف CSH16

في صفة دليل الحصاد إذ سجل أعلى متوسط بلغ 27.30% قياساً مع الصنف CSV23 الذي سجل أقل متوسط بلغ 15.10%، ووجدَ جاسم (2018) أن للأصناف تأثيراً معنوياً في دليل الحصاد إذ سجل التركيب الوراثي ACP3 أعلى متوسط بلغ 19.08 % قياساً مع التركيب الوراثي RHP2 الذي سجل إقل متوسط بلغ 10.60%، كما بينت نتائج الفاران (2020) وجود فروق معنوية بين الأصناف إذ سجل الصنف أنقاذ أعلى دليل حصاد بمتوسط بلغ 34.66% في حين سجل الصنف كافيير 2 أقل متوسط بلغ 27.90%، كما أشار الشمري وأخرون (2019) الى وجود فروق معنوية بين الأصناف إذ سجل الصنف كافيير أعلى متوسط بلغ 44.92% في حين سجل الصنف خير اقل متوسط بلغ 31.42%، كما ذكر جاسم (2022) في دراسته تفوق الصنف أنقاذ إذ سجل أعلى متوسط بلغ 34.81 % متفوقاً بذلك على جميع الأصناف الأخرى التي أظهر فيها الصنف بحوث-70 ثم الصنف ليلو أدنى دليل حصاد بلغ 31.10 و31.13 % بالتتابع.

2-2-6 النسبة المئوية للبروتين في الحبوب (%)

يُعد البروتين أحد المكونات الهامة للحبة لأنه من أهم المكونات التي تستخدم في تغذية الأنسان والحيوان وتتكون البروتينات من الأحماض الأمينية الا أنها في حبة الذرة البيضاء تفتقر الى الحامض الأميني اللايسين، يتأثر محتوى الحبة من البروتين بكثير من العمليات الزراعية والعوامل البيئية (عزيز، 2002) ، يلجأ مربو النبات وعلماء الكيمياء الحيوية الى تحسين محتوى الحبوب من هذا الحامض الأميني إذ أن هناك علاقة عكسية بين الحاصل ونسبة البروتين في الحبة وربما تعود نسبة البروتين المنخفضة في بعض التراكيب الى هذه العلاقة العكسية (الساهوكي 2002).

بينَ غازي ، (2015) في نتائج دراسته الى وجود فرق معنوي بين الأصناف في نسبة البروتين اذ سجل الصنف كافيير أعلى متوسط بلغ 9.34% في حين سجل الهجين الامريكي NK8817 أقل متوسط بلغ 8.32%، وأشار محمد (2017) الى أن للأصناف تأثيراً معنوياً في نسبة البروتين إذ تفوق معنوياً الصنف أنقاذ بإعطائه أعلى متوسط بلغ 11.50 % متفوقاً بذلك على الصنف رابح الذي سجل أقل متوسط بلغ 10.30 %، ذكر عبود وأخرون (2017) في دراستهم وجود فروق معنوية بين الأصناف إذ سجل الصنف جيزة 113 أعلى متوسط بلغ 12.52% في حين سجل الصنف أنقاذ ورابح متوسط بلغ (11.37% ، 10.51%) بالتتابع ، وأشار Yousef و Alkaisy (2022) الى وجود فروق معنوية بين الأصناف في نسبة البروتين إذ سجل الصنف أنقاذ أعلى متوسط بلغ 8.48% قياساً بالصنف رابح الذي سجل أقل متوسط بلغ 7.87%.

2-3 أهمية حامض السالسليك للنبات

ينتمي حامض السالسليك Salicylic Acid (SA) الى مجموعة المركبات الفينولية، تركيبه الكيميائي هو Ortho-hydroxybenzoic acid ($C_7H_6O_3$) ويتكون من حلقة بنزين ترتبط بها مجموعة هيدروكسيل ومجموعة كاربوكسيل (Hayat وأخرون 2010)، عزل لأول مرة عام 1828 في مدينة ميونح الألمانية من لحاء شجرة الصفصاف وأطلق عليه أسم Salicin وبعد عشر سنوات من تسميته بـ Salicylic acid من قبل العالم Raffaele piria ويعد Cinnamic acid المادة الأساس لتصنيع حامض السالسليك في النباتات (Popova وأخرون 1997) لحامض السالسليك دور في بناء البروتين عن طريق تشجيعه لأمتصاص العناصر الأساسية لبناء البروتين كالكبريت والنتروجين والفسفور وتاثيره على فعالية الأنزيمات الخاصة ببناء البروتين وله دور في تسريع عملية البناء الضوئي وزيادة نشاط بعض الأنزيمات المهمة في هذه العملية وبالتالي تراكم الكاربوهيدرات الناتجة (Raskin, 1992) ، يلعب حامض السالسليك دورا مهماً كمنظومة دفاعية لدى النباتات لمواجهة ظروف الأجهاد البيئي المختلفة كالحرارة المنخفضة او المرتفعة والجفاف فضلاً عن الملوحة (Miura و Tada، 2014)، وأن إضافته تشارك في العديد من العمليات الفسلجية للنبات مثل نقص وأمتصاص الأيونات ونفاذية الأغشية والنتح والتمثيل الضوئي وأيض النتروجين وأيض البرولين وتنظيم العلاقات المائية للنبات تحت ظروف الأجهاد (Wang و zhang ،2017)، ويحفز حامض السالسليك مضادات الاكسدة داخل الخلايا النباتية والتي تعمل على تحطيم الجذور الحرة النشطة للأوكسجين (Reactive Oxygen Species (ROS وعودة النبات الى حالته الطبيعية وبالتالي التأقلم مع الاجهادات (Hrvath وأخرون .2007).

2-3-1 تأثير حامض السالسليك في صفات النمو

أظهرت العديد من الدراسات أن رش حامض السالسليك على المجموع الخضري يعزز من نمو النبات وتطويره ومقاومته لمختلف الأجهادات، إذ أشار Ahmed واخرون (2014) الى زيادة معنوية في صفة مساحة الورقة عند رش حامض السالسليك على أوراق محصول الذرة الصفراء بتراكيز (0 و 20 و 40 ملغم لتر$^{-1}$) إذ تفوق التركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$بتسجيله أعلى متوسط بلغ 182 سم^{2} نبات$^{-1}$ في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ 140.67 سم^{2} نبات$^{-1}$، بين Jasim، وآخرون (2015) أن حامض السالسليك ادى لزيادة ارتفاع النبات، لحاصل الذرة الصفراء إذ سجل أعلى معدل بلغ 210.87 سم في حين سجلت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 176.79 سم، توصل Jasim وأخرون (2015) أن حامض السالسليك بتركيز 1 ملي مول تسبب في زيادة عدد الأوراق لنبات الذرة الصفراء وبلغ أعلى معدل 15.95 ورقة نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة 15.20 ورقة نبات$^{-1}$، بين Saedpanah وآخرون (2016) أن استخدام حامض السالسليك تركيز 2ملغم لتر$^{-1}$ رش ورقي على محصول الذرة الصفراء أدى إلى حصول زيادة بسيطة في صفة ارتفاع النبات بلغت 2.5 م قياساً بمعاملة المقارنة التي بلغت 2.3 م، كما أشارَ العطاوي (2018) أن رش الذرة الصفراء بحامض السالسليك سبب زيادة معنوية في ارتفاع النبات والمساحة الورقية وقطر الساق وعدد الأوراق أذ سجل التركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ 148.1 سم و 4233,33 سم^{2} نبات$^{-1}$ و19.16 ملم نبات $^{-1}$ و11.66 ورقة نبات $^{-1}$ بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل القيم بمتوسط بلغ 132.4 سم و 4005.46 سم^{2} نبات و15.13 ملم نبات$^{-1}$و 11.03 ورقة نبات$^{-1}$بالتتابع ، أوضح Jangra وأخرون (2019) أن أستخدام حامض السالسليك بتركيز 50 ملغم لتر$^{-1}$رشاً على الذرة البيضاء كان إيجابياً بأعطائه أعلى متوسط لصفتي الارتفاع والمساحة الورقية متفوقاً بذلك على التراكيز الأخرى، كما أشار

Dehnavi وأخرون (2022) الى تفوق التركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ على بقية التراكيز الأخرى في محتوى الكلوروفيل إذ سجل أعلى متوسط بلغ SBAD 58 في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ SBAD 46.8 .

2-3-2 تأثير حامض السالسليك في الحاصل ومكوناته

تؤدي إضافة حامض السالسليك الى أحداث زيادة في الحاصل للكثير من المحاصيل الحقلية (hayat و Ahmed ، 2007)، وجدَ Zamani Nejad وأخرون (2013) أن رش نباتات الذرة الصفراء بحامض السالسليك أدى الى زيادة في وزن 1000 حبة ومكونات الحاصل الأخرى قياسا بنباتات المقارنة ، بين Ahmed واخرون (2014) في تجربتهم ان الرش الورقي لحامض السالسليك على أوراق محصول الذرة الصفراء بتراكيز (0 و 20 و 40 ملغم لتر$^{-1}$) أدى لزيادة عدد الحبوب إذ اعطى التركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ 443 حبة للعرنوص قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط بلغ 412 حبة للعرنوص ، بينNimir وأخرون (2015) إن استخدام الرش الورقي لحامض السالسليك على محصول الذرة البيضاء أدى الى زيادة معنوية في نسبة البروتين في الحبوب ، بينَ Ahmed وأخرون (2018) إن رش نباتات الذرة الصفراء بتركيز 450ملغم لتر$^{-1}$من حامض السالسليك سبب زيادة في وزن 1000 حبة والحاصل الحيوي وحاصل الحبوب ودليل الحصاد فقد حققت النباتات المعاملة بالحامض أعلى قيم بلغت 215 غم و 5636 كغم هـ$^{-1}$ 2320 كغم هـ$^{-1}$ و 28% بالتتابع قياساً مع نباتات المعاملة 600 ملغم لتر$^{-1}$التي سجلت أقل قيم بلغت 204غم و 4062 كغم هـ$^{-1}$ 161كغم هـ$^{-1}$ و 26% بالتتابع، بينَ العطاوي (2018) أن رش محصول الذرة الصفراء بتركيز 150ملغم لتر$^{-1}$سبب زيادة في وزن 500 حبة وحاصل الحبوب بمتوسط بلغ 81.76 غم و 2.75 ميكاغرام بالتتابع .

3- المواد وطرق العمل

3-1 موقع التجربة

أجريت تجربة حقلية خلال الموسم الربيعي (2022) في محطة الأبحاث والتجارب الزراعية الثانية التابعة لكلية الزراعة _ جامعة المثنى والواقعة في منطقة أل بندر_ قضاء السماوة على خط عرض 32 وخط طول 45 والتي تبعد حوالي3 كم عن مركز محافظة المثنى.

3-2 عوامل التجربة

العامل الأول: أصناف من الذرة البيضاء وهي (رابح، خير، أنقاذ) وأعطيت هذه الأصناف الرموز التالية (V_1، V_2، V_3) بالتتابع.

العامل الثاني: حامض السالسليك وبثلاثة تراكيز بالإضافة الى المقارنة وهي (0 و 60 و 90 و120 ملغم لتر$^{-1}$) وأعطيت هذه التراكيز الرموز(S_0، S_1، S_2، S_3) بالتتابع.

3-3 تحليل التربة

أخذت عينات عشوائية عدة من أماكن مختلفة من تربة التجربة من الطبقة (0 ـ 30سم) ومن مواقع مختلفة لكل مكرر وبعدها خلطت العينات جميعها واستخرج منها العينة المركبة التي جففت هوائياً ومررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم في مختبر قسم التربة والمياه في كلية الزراعة – جامعة المثنى، أخذت هذه العينة لغرض إجراء بعض التحليلات الكيمياوية والفيزياوية قبل تنفيذ التجربة (جدول 1).

جدول (1): بعض الصفات الكيمياوية والفيزياوية لتربة الحقل قبل الزراعة

نوع التحليل	القيمة	وحدة القياس
الايصالية الكهربائية (Ece)	7.8	ديسي سيمينز م$^{-1}$
درجة تفاعل التربة PH	7.23	ـــــ
النتروجين الجاهز	10.29	ملغم كغم$^{-1}$
الفسفور الجاهز	12.37	
البوتاسيوم الجاهز	121.8	
الطين Clay	30	%
الرمل Sand	48	
الغرين Silt	22	
المادة العضوية	1.58	%
نسجة التربة	مزيجية رملية	ـــــ

3-4 تصميم التجربة

نُفذت التجربة وفق ترتيب الألواح المنشقة split plot باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وذلك باستخدام عاملين وبثلاثة مكررات، تضمنت الألواح الرئيسة Main plots الأصناف بينما تضمنت الألواح الثانوية Sub plots تراكيز حامض السالسليك، واحتوى كل مكرر على 12 وحدة تجريبية فبلغ عدد الوحدات التجريبية في التجربة 36 وحدة تجريبية.

3-5 العمليات الحقلية

نُفذت عمليات الحراثة والتنعيم والتسوية وقسمت الأرض تبعاً للتصميم المستعمل بلغت مساحة الوحدة التجريبية (9 م^2) بواقع 4 مروز وبطول3 م وبمسافة 75 سم بين مرز وأخر، تركت مسافة 50 سم بين وحدة تجريبية وأخرى و 1 م بين مكرر واخر، زرعت حبوب الذرة البيضاء والتي تم الحصول عليها من دائرة البحوث الزراعية – بغداد يدوياً في نهاية آذار 30 / 3 / 2022 في

جور المسافة بين جورة وأخرى 20 سم وبواقع ثلاث بذرات في الجورة الواحدة ثم خفت الى نباتين فقط في كل جورة بعد 20 يوم من الزراعة بعدها تمت عملية الخف الى نبات واحد بعد أسبوع من الخف الأول (محمد،2017) ، سمدت أرض التجربة بمعدل 320 كغم هـ$^{-1}$ بهيئة يوريا(46 %N) وبمعدل 200 كغم هـ$^{-1}$ P_2O_4 بهيئة سوبر فوسفات الثلاثي(21%P) وبمعدل 100 كغم هـ$^{-1}$ K_2SO_4 بهيئة كبريتات البوتاسيوم (41.5%K) (علي وأخرون 2014) ، تم إضافة السماد النتروجيني بواقع أربع دفعات في المراحل التالية (البزوغ ، التفرعات، الأستطالة، البطان) أما كمية الفسفور والبوتاسيوم فتم إضافتها جميعاً عند الزراعة ، أستعمل مبيد الديازينون المحبب (10%مادة فعالة) تلقيماً لمكافحة حشرة حفار ساق الذرة وعلى دفعتين الأولى في مرحلة 4 أوراق كمكافحة وقائية وبمقدار 6 كغم هـ$^{-1}$ والثانية بعد 15 يوم من المكافحة الاولى (وزارة الزراعة 2002) .

سقيت تربة الحقل 15 رية خلال موسم النمو كما أجريت عملية التعشيب كلما دعت الحاجة لذلك للقضاء على الأدغال وتم تغليف الرؤوس بعد التزهير قبل تكوين الحبوب لتجنب أضرار الطيور، حضر حامض السالسليك بأذابة 0.06 غم من الحامض بكمية قليلة من NAOH المركز واكمل الحجم الى لتر بالماء المقطر للحصول على تركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ المحلول الأساس وعملت منه بقية التراكيز تمت الإضافة على مرحلتين (الاستطالة و50% تزهير) رشاً على الأوراق، أجريت عملية الرش بواسطة المرشة الظهرية (سعة 16 لتر) مع مراعاة أوقات الرش عند الصباح الباكر لتلافي ارتفاع درجات الحرارة ، كما تم الحصاد بمواعيد مختلفة لأصناف الذرة البيضاء (رابح، خير، أنقاذ) حسب الملحق رقم (3).

3-6 الصفات المدروسة

3-6-1 صفات النمو الخضري لمحصول الذرة البيضاء

3-6-1-1 عدد الأيام من الزراعة حتى 75% تزهير

سجل موعد التزهير على أساس ظهور 75% متوك في الرأس لنباتات الوحدة التجريبية ولجميع المعاملات.

3-6-1-2 عدد الأيام من 75% تزهير حتى النضج الفسيولوجي

جرى حساب هذه الصفة بملاحظة النضج الفسيولوجي لعشرة نباتات من الخطين الوسطين لكل وحدة تجريبية وذلك بملاحظة البقعة السوداء أسفل الحبة والضغط على الحبة بأصبع الأبهام وتسجيل تاريخ ذلك ومن ثم حساب عدد الأيام.

3-6-1-3 ارتفاع النبات (سم)

تم قياس ارتفاع عشر نباتات أخذت بشكل عشوائي لكل وحدة تجريبية بعد اكتمال التزهير وذلك من سطح التربة الى نهاية عقدة النورة الزهرية.

3-6-1-4 محتوى الكلوروفيل في الأوراق

تم قياس الكلوروفيل حقليا بواسطة جهاز قياس الكلوروفيل Chlorophyll-mete SPAD502 عند 75% تزهير وكمعدل لأربع أوراق من النبات الواحد ولعشرة نباتات أخذت عشوائياً من المرزين الوسطين (Francis وأخرون ،2001) .

3-6-1-5 عدد الأوراق بالنبات (ورقة نبات$^{-1}$)

تم حساب عدد الأوراق للمحصول كمتوسط للنباتات العشرة عند مرحلة 75% تزهير.

3-6-1-6 قطر الساق (ملم)

تم قياس قطر الساق على ثلاثة مواقع عند سطح التربة وفي المنتصف وفي الثلث العلوي بواسطة Vernier Micrometer للنباتات العشرة عند مرحلة 75% تزهير (عبد الله وأخرون 2010).

3-6-1-7 مساحة ورقة العلم (سم^2)

تم حساب مساحة ورقة العلم كمتوسط لعشر نباتات من الخطين الوسطين للوحدة التجريبية عند الوصول الى مرحلة 75% تزهير وحسب المعادلة الأتية (Liang وأخرون، 1973)

$$LA = L \times W \times 0.75$$

إذ أن LA = المساحة الورقية (سم^2)

L = طول الورقة (سم)

W = عرض الورقة (سم)

0.75 = ثابت.

3-6-2 صفات الحاصل ومكوناته

3-6-2-1 عدد الحبوب في الرأس (حبة رأس$^{-1}$)

جرى حساب عدد الحبوب لكل وحدة تجريبية ولعشر نباتات مأخوذة من الخطيين الوسطين وقسمت النتائج على عشرة لاستخراج متوسط عدد الحبوب في الرأس.

3-6-2-2 وزن 1000 حبة (غم)

أخذت 1000 حبة عشوائياً من النباتات التي تم حساب عدد الحبوب للرؤوس فيها ووزنت بميزان الكتروني حساس بعد ان عدت يدوياً (House, 1985).

3-6-2-3 حاصل الحبوب (ميكاغرام)

قدر من حصاد عشر نباتات لكل وحدة تجريبية واستخرج متوسط حاصلها وضرب في الكثافة النباتية (66,666 نبات هـ$^{-1}$)، وحولت البيانات الى ميكاغرام.

3-6-2-4 الحاصل الحيوي (ميكاغرام)

تم تقدير هذه الصفة من أخذ عشر نباتات من الخطين الوسطين بعد تجفيفها هوائياً حتى ثبات وزنها ثم حساب الحاصل الحيوي الذي يمثل الحاصل الجاف للجزء الخضري والثمري.

3-6-2-5 دليل الحصاد (%)

جرى حسابه وفق المعادلة الاتية:

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

(Donal 1976 و Hamblin) .

3-6-2-6 النسبة المئوية للبروتين في الحبوب (%)

أخذت عينة من الحبوب بمقدار 400 غم لكل وحدة تجريبية وقدرت نسبة البروتين فيها بواسطة جهاز Cropscan 2000 Bnir analyses في مطحنة السماوة الحكومية.

3-6-2-7 التحليل الاحصائي

جمعت بيانات الصفات المدروسة وحللت احصائياً حسب التصميم المستعمل بواسطة البرنامج الاحصائي (Genstat)، تمت مقارنة متوسطات المعاملات باستعمال اقل فرق معنوي (LSD) عند المستوى 0.05 (الراوي وخلف الله 1990).

4-النتائج والمناقشة

4-1 صفات النمو

4-1-1 عدد الأيام من الزراعة حتى 75% تزهير

بينت نتائج تحليل التباين في الملحق (1) وجود تأثير معنوي للأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة 75% تزهير.

يلاحظ من النتائج في جدول (2) أن الصنف رابح استغرق أكثر عدد من الأيام للوصول الى 75% تزهير بمتوسط بلغ 93.42 يوماً ولم يختلف معنوياً عن الصنف خير إذ سجل متوسطاً بلغ 89.08 يوماً في حين أستغرق الصنف أنقاذ أقل متوسط بلغ 84.67 يوماً، قد يرجع سبب اختلاف مواعيد التزهير الى الاختلافات الوراثية للأصناف فهنالك أصناف مبكرة وأصناف متأخرة فقد يكون الصنف رابح من الأصناف المتأخرة ويحتاج الى درجات حرارة تجميعية أكثر للوصول الى مرحلة التزهير.

يلاحظ من النتائج في جدول (2) تفوق التركيز 120 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً بتسجيليه أعلى متوسط بلغ 93.78 يوماً في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ 85.67 يوماً، قد يرجع السبب 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 مناشئ الازهار بعدد اكبر

يلاحظ من النتائج في جدول (2) أن التوليفة (الصنف رابح × التركيز 120 ملغم لتر$^{-1}$) سجلت أعلى متوسط بلغ 96.00 يوماً والذي لم يختلف معنوياً عن التوليفات (الصنف انقاذ x

120 ملغم لتر$^{-1}$) و(الصنف رابح x معاملة المقارنة) و(الصنف رابح x 60 ملغم لتر$^{-1}$) في حين سجلت التوليفة (الصنف أنقاذ × معاملة المقارنة) أقل متوسط بلغ 76.67 يوما.

جدول (2): تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في عدد الأيام من الزراعة حتى 75% تزهير

الأصناف	تراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$				متوسط الأصناف
	0	60	90	120	
رابح	95.00	93.33	89.33	96.00	93.42
خير	85.33	89.67	91.33	90.00	89.08
انقاذ	76.67	80.67	86.00	95.33	84.67
متوسط تراكيز السالسليك	85.67	87.89	88.89	93.78	
L.s.d 0.05	الأصناف	تراكيز السالسليك		التداخل	
	4.74	2.95		5.72	

4-1-2 عدد الأيام من 75% تزهير حتى النضج الفسيولوجي

يلاحظ من النتائج في الملحق (1) عدم وجود تأثير معنوي للأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة عدد الأيام من 75% تزهير حتى النضج الفسيولوجي.

جدول (3): تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة عدد الأيام من 75% تزهير حتى النضج الفسيولوجي

الأصناف	تراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$				متوسط الأصناف
	0	60	90	120	
رابح	24.00	23.00	24.67	22.33	23.50
خير	23.67	27.00	20.67	27.33	24.67
انقاذ	29.33	28.33	26.67	26.00	27.58
متوسط تراكيز السالسليك	25.67	26.11	24.00	25.22	
L.s.d 0.05	الأصناف	تراكيز السالسليك		التداخل	
	N.S	N.S		N.S	

4-1-3 ارتفاع النبات (سم)

بينت نتائج تحليل التباين في الملحق (1) وجود تأثير معنوي للأصناف فقط في صفة ارتفاع النبات في حين لم يكن هناك أي تأثير معنوي لتراكيز حامض السالسليك والتداخل بين الأصناف وتراكيز حامض السالسليك في هذه الصفة.

يلاحظ من النتائج في جدول (4) تفوق الصنف أنقاذ إذ سجل أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 119.15 سم في حين سجل الصنفين رابح وخير أقل متوسطين بلغا (109.83 و103.50 سم) بالتتابع والتي اختلفت معنوياً فيما بينها. وقد يعزى السبب في ذلك الى الاختلافات في الطبيعة الوراثية بين الأصناف التي تعمل على تحديد طول السلاميات وعددها.

جدول (4): تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة ارتفاع النبات.

الأصناف	تراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$				متوسط الأصناف
	0	60	90	120	
رابح	108.00	111.33	106.33	113.67	109.83
خير	101.67	104.33	104.67	103.33	103.50
انقاذ	112.93	121.67	123.33	118.67	119.15
متوسط تراكيز السالسليك	107.53	112.44	111.44	111.89	
L.s.d 0.05	الأصناف	تراكيز السالسليك		التداخل	
	3.98	N.S		N.S	

4-1-4 محتوى الكلوروفيل في الأوراق(SBAD)

يلاحظ من النتائج في الملحق (1) عدم وجود تأثير معنوي للأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة محتوى الكلوروفيل في الأوراق.

جدول (5): تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة محتوى الكلوروفيل في الأوراق.

الأصناف	تراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$				متوسط الأصناف
	0	60	90	120	
رابح	52.93	51.16	53.39	53.83	52.83
خير	53.01	51.54	52.86	51.77	52.30
انقاذ	52.71	55.01	53.36	54.06	53.79
متوسط تراكيز السالسليك	52.88	52.57	53.20	53.22	
L.s.d 0.05	الأصناف	تراكيز السالسليك		التداخل	
	N.S	N.S		N.S	

4-1-5 عدد الأوراق بالنبات (ورقة نبات$^{-1}$)

بينت نتائج تحليل التباين في الملحق (1) وجود تأثير منعنوي للأصناف وتراكيز حامض السالسليك في صفة عدد الأوراق في حين لم يكن هناك أي تأثير معنوي للتداخل بين الأصناف وتراكيز حامض السالسليك في هذه الصفة.

يلاحظ من النتائج في جدول (6) تفوق الصنف أنقاذ إذ سجل أعلى متوسط بلغ (9.60 ورقة نبات$^{-1}$) في حين سجل الصنفين خير ورابح أقل متوسطين بلغا (8.75 و 8.55 ورقة نبات$^{-1}$) بالتتابع والتي لم تختلف معنوياً فيما بينها، ربما يعزى السبب الى الطبيعة الوراثية التي أدت الى حصول اختلافات في الصفات المظهرية للنبات ومنها عدد الأوراق، تتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه شهاب (2011) الذي أشار الى وجود اختلافات بين أصناف الذرة البيضاء في صفة عدد الأوراق.

يلاحظ من النتائج في جدول (6) أن التركيز 120ملغم لتر$^{-1}$سجل أعلى متوسط بلغ (9.45 ورقة نبات$^{-1}$) في حين سجلت التراكيز (90 و60 و 0) أقل متوسطات بلغت (8.94 و 8.86 و 8.61و ورقة نبات$^{-1}$) بالتتابع والتي لم تختلف معنوياً فيما بينها، ربما يعزى السبب الى دور حامض السالسليك في تكوين صبغة الكلوروفيل والكاروتينات وتسريع التمثيل الضوئي.

جدول (6): تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة عدد الأوراق بالنبات.

الأصناف	تراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$				متوسط الأصناف
	0	60	90	120	
رابح	8.43	8.23	8.46	9.06	8.55
خير	8.33	8.80	8.63	9.23	8.75
انقاذ	9.06	9.56	9.73	10.06	9.60
متوسط تراكيز السالسليك	8.61	8.86	8.94	9.45	
L.s.d 0.05	الأصناف	تراكيز السالسليك		التداخل	
	0.73	0.46		N.S	

4-1-6 قطر الساق (ملم)

بينت نتائج تحليل التباين في الملحق (1) وجود تأثير معنوي للأصناف فقط في صفة قطر الساق في حين لم يكن هناك أي تأثير معنوي لتراكيز حامض السالسليك والتداخل بين الأصناف وتراكيز حامض السالسليك في هذه الصفة.

يلاحظ من النتائج في جدول (7) أن الصنف خير سجل أعلى متوسط بلغ 20.73 ملم والذي لم يختلف معنوياً عن الصنف رابح الذي سجل متوسط بلغ 19.73 ملم في حين سجل الصنف أنقاذ أقل متوسط بلغ 13.01 ملم، وقد يعزى ذلك الى أنخفاض ارتفاع النبات جدول (4) الذي أنعكس على زيادة قطر الساق، تتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه ياسين (2018) وجاسم (2022).

جدول (7): تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة قطر الساق (ملم).

الأصناف	تراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$				متوسط الأصناف
	0	60	90	120	
رابح	19.69	18.91	19.76	20.57	19.73
خير	20.13	21.90	21.43	18.74	20.35
انقاذ	12.61	12.80	14.00	13.34	13.01
متوسط تراكيز السالسليك	17.48	17.36	18.40	17.55	
L.s.d 0.05	الأصناف	تراكيز السالسليك		التداخل	
	5.43	N.S		N.S	

4-1-7 مساحة ورقة العلم (سم^2)

بينت نتائج تحليل التباين في الملحق (1) وجود تأثير معنوي للأصناف فقط في صفة مساحة ورقة العلم في حين لم يكن هناك أي تأثير معنوي لتراكيز حامض السالسليك والتداخل بين الأصناف وتراكيز السالسليك في هذه الصفة.

يلاحظ من النتائج في جدول (8) تفوق الصنف خير إذ سجل أعلى متوسط بلغ 303.9 سم^2 في حين سجل الصنفين رابح وأنقاذ أقل متوسطين بلغا(192.8 و 119.7 سم^2) بالتتابع، قد يعزى السبب الى الطبيعة الوراثية للأصناف التي تؤثر في التعبير الجيني وبالأخص فيما يتعلق بالصنف خير والذي يمتلك القدرة الوراثية التنافسية العالية على متطلبات النمو والتي انعكست بشكل إيجابي في زيادة مساحة ورقة العلم بالمقارنة مع الأصناف الأخرى.

جدول (8): تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة مساحة ورقة العلم (سم^2).

الأصناف	تراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$				متوسط الأصناف
	0	60	90	120	
رابح	178.5	202.0	187.5	203.5	192.8
خير	295.3	274.9	325.0	320.6	303.9
انقاذ	122.7	123.7	113.1	119.5	119.7
متوسط تراكيز السالسليك	198.8	200.2	208.5	214.5	
L.s.d 0.05	الأصناف	تراكيز السالسليك		التداخل	
	87.81	N.S		N.S	

4-2 مكونات الحاصل

4-2-1عدد الحبوب في الرأس (حبة رأس$^{-1}$)

بينت نتائج تحليل التباين في الملحق (2) وجود تأثير معنوي للأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة عدد الحبوب في الرأس.

يلاحظ من النتائج في جدول (9) تفوق الصنف أنقاذ إذ سجل أعلى متوسط بلغ 1617 حبة رأس$^{-1}$ في حين سجل الصنفين خير ورابح أقل متوسطين بلغا (1214 و 1187 حبة رأس$^{-1}$) بالتتابع والتي لم تختلف معنوياً فيما بينها، ربما يعزى السبب الى الاختلافات الوراثية، بالإضافة الى تفوق الصنف أنقاذ في صفة ارتفاع النبات جدول (4) وعدد الأوراق جدول (6) مما يساهم في زيادة تجهيز مواقع النشوء (الازهار) بمتطلبات النمو فيزداد الاخصاب مما يؤدي الى زيادة عدد الحبوب.

يلاحظ من النتائج في جدول (9) تفوق التركيز 120ملغم لتر$^{-1}$إذ سجل أعلى عدد حبوب في الرأس بمتوسط بلغ 1461 حبة رأس$^{-1}$ في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ 1160 حبة رأس$^{-1}$ ، قد يعزى السبب في ذلك الى دور حامض السالسليك في تنظيمه العديد من العمليات الفسيولوجية ومنها التمثيل الضوئي عن طريق زيادة عدد الأوراق جدول(6) والتي ينتج عنها نواتج التمثيل الضوئي المثلى في رفع كفاءة عملية التمثيل الضوئي يزيد من نواتج التمثيل ويوفر فرصة مناسبة لتقليل حالة الإجهاض في الزهيرات بفعل تقليل حالة التنافس فيما بينهما على المنتج الغذائي مما دفع باتجاه زيادة عدد الحبوب .

يلاحظ من النتائج في جدول (9) تأثير معنوي للتداخل بين الأصناف وتراكيز حامض السالسليك إذ سجلت التوليفة (الصنف انقاذ × التركيز 120ملغم لتر$^{-1}$) أعلى متوسط بلغ 2017

حبة رأس$^{-1}$ في حين سجلت التوليفة (الصنف رابح× التركيز 120 ملغم لتر$^{-1}$) أقل متوسط بلغ 1067 حبة رأس. قد يعود ذلك لتباين أستجابة الأصناف لحامض السالسليك في زيادة عدد الحبوب.

جدول (9): تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة عدد الحبوب في الرأس.

الأصناف	تراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$				متوسط الأصناف
	0	60	90	120	
رابح	1103	1148	1429	1067	1187
خير	1071	1165	1321	1298	1214
انقاذ	1306	1662	1483	2017	1617
متوسط تراكيز السالسليك	1160	1325	1411	1461	
L.s.d 0.05	الأصناف	تراكيز السالسليك		التداخل	
	222.1	163.6		295.8	

4-2-2 وزن 1000 حبة (غم)

بينت نتائج تحليل التباين في الملحق (2) وجود تأثير معنوي لتراكيز حامض السالسليك فقط في صفة وزن 1000 حبة في حين لم يكن هناك أي تأثير معنوي للأصناف والتداخل بين الأصناف وتراكيز حامض السالسليك في هذه الصفة.

يلاحظ من النتائج في جدول (10) تفوق التركيز 120ملغم لتر$^{-1}$إذ سجل أعلى متوسط بلغ 33.30 غم في حين سجلت التراكيز (90 و 60 و0) أقل متوسطات بلغت (29.29 و 28.62 و 25.35 غم) بالتتابع، قد يرجع السبب الى أطالة مدة أمتلاء الحبوب جدول (2) وعدد الأوراق جدول (6) ومساحة ورقة العلم جدول (8)، ودور حامض السالسليك في تشجيع نقل المواد الأيضية من المصدر(الساق والأوراق) الى المصب (الحبوب) ممايؤدي الى زيادة وزن الحبوب .

جدول (10): تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة وزن 1000 حبة (غم).

الأصناف	تراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$				متوسط الأصناف
	0	6 0	90	120	
رابح	26.07	29.65	32.41	35.43	30.89
خير	25.15	27.09	28.25	31.31	27.95
انقاذ	24.83	29.12	28.20	33.15	28.82
متوسط تراكيز السالسليك	25.35	28.62	29.62	33.30	
L.s.d 0.05	الأصناف	تراكيز السالسليك		التداخل	
	N.S	1.79		N.S	

4-2-3 حاصل الحبوب (ميكاغرام)

بينت نتائج تحليل التباين في الملحق (2) وجود تأثير معنوي لتراكيز حامض السالسليك فقط في صفة حاصل الحبوب في حين لم يكن هناك أي تأثير معنوي للأصناف والتداخل بين الأصناف وتراكيز حامض السالسليك في هذه الصفة.

يلاحظ من النتائج في جدول (11) أن التركيز 120ملغم لتر$^{-1}$سجل أعلى متوسط بلغ 2.14 ميكاغرام والذي أختلف معنوياً عن التراكيز (90 و60 و 0 ملغم لتر$^{-1}$) إذ بلغت متوسطات التراكيز (1.89 و 1.85 و 1.58 ميكاغرام) بالتتابع ولم يختلف التركيزين 90 و 60 ملغم لتر$^{-1}$ فيما بينهما ولكن اختلفا معنويا عن معاملة المقارنة، وقد يرجع سبب الزيادة الى تأثير حامض السالسليك في زيادة مكونات الحاصل وهي عدد الحبوب بالرأس جدول (9) ووزن 1000 حبة جدول (10)، هذه العوامل أدت الى زيادة حاصل الحبوب نتيجة الرش بحامض السالسليك.

جدول (11): تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة حاصل الحبوب (ميكاغرام).

الأصناف	تراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$				متوسط الأصناف
	0	60	90	120	
رابح	1.53	1.95	1.81	1.96	1.81
خير	1.74	1.57	1.83	2.13	1.81
انقاذ	1.48	2.03	2.03	2.33	1.97
متوسط تراكيز السالسليك	1.58	1.85	1.89	2.14	
L.s.d 0.05	الأصناف	تراكيز السالسليك		التداخل	
	N.S	0.19		N.S	

4-2-4 الحاصل الحيوي (ميكاغرام)

بينت نتائج تحليل التباين في الملحق (2) وجود تأثير معنوي لتراكيز حامض السالسليك فقط في صفة الحاصل الحيوي في حين لم يكن هناك أي تأثير معنوي للأصناف والتداخل بين الأصناف وتراكيز حامض السالسليك في هذه الصفة.

يلاحظ من النتائج في جدول (12) تفوق التركيز 120ملغم لتر$^{-1}$ إذ سجل أعلى متوسط بلغ 12.94 ميكاغرام في حين سجلت التراكيز (90 و60 و0) أقل متوسطات بلغت (11.92 و 11.36 و 10.68 ميكاغرام) بالتتابع ولم يختلف التركيز 90 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً عن التركيز 60 ملغم لتر$^{-1}$ ولكن أختلف معنويا عن معاملة المقارنة ، بما أن الحاصل الحيوي حصيلة حاصل الحبوب وحاصل القش ولهاتين الحصيلتين مكونات وان الأسباب التي تؤدي الى زيادة هذه المكونات سوف تعمل على زيادة الحاصل الحيوي ، يعتبر حامض السالسليك أحد الأسباب التي أدت لزيادة ارتفاع النبات جدول(4) وعدد الأوراق جدول(6) وبالتالي زيادة حاصل القش إضافة لدوره في زيادة حاصل الحبوب جدول (11) أدى لزيادة الحاصل نفسه، ونتيجةً لزيادة هذين المكونين (الحبوب والقش) ازداد الحاصل الحيوي.

جدول (12): تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة الحاصل الحيوي.

الأصناف	تراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$				متوسط الأصناف
	0	60	90	120	
رابح	10.31	10.38	11.38	12.63	11.42
خير	10.54	11.40	12.35	12.69	11.74
انقاذ	11.19	11.31	12.04	13.51	12.01
متوسط تراكيز السالسليك	10.68	11.36	11.92	12.94	
L.s.d 0.05	الأصناف	تراكيز السالسليك		التداخل	
	N.S	0.72		N.S	

4-2-5 دليل الحصاد (%)

يلاحظ من النتائج في الملحق (2) عدم وجود تأثير معنوي للأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة دليل الحصاد.

جدول (13): تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة دليل الحصاد (%).

الأصناف	تراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$				متوسط الأصناف
	0	60	90	120	
رابح	27.26	25.84	28.10	30.68	27.97
خير	22.24	27.32	24.99	26.74	25.32
انقاذ	21.08	33.85	27.50	31.96	28.60
متوسط تراكيز السالسليك	23.52	29.00	26.86	29.79	
L.s.d 0.05	الأصناف	تراكيز السالسليك		التداخل	
	N.S	N.S		N.S	

4-2-6 النسبة المئوية للبروتين في الحبوب (%)

يلاحظ من النتائج في الملحق (2) عدم وجود تأثير معنوي للأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة نسبة البروتين في الحبوب.

جدول (14): تأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة نسبة البروتين (%).

الأصناف	تراكيز السالسليك ملغم لتر$^{-1}$				متوسط الأصناف
	0	60	90	120	
رابح	11.83	13.10	13.32	13.87	13.03
خير	11.64	13.82	13.12	12.77	12.84
انقاذ	12.92	13.34	14.51	14.03	13.70
متوسط تراكيز السالسليك	12.13	13.42	13.65	13.56	
L.s.d 0.05	الأصناف	تراكيز السالسليك		التداخل	
	N.S	N.S		N.S	

5- الاستنتاجات والمقترحات

5-1 الاستنتاجات

1- إن الصنف أنقاذ كان الأفضل في أغلب صفات النمو والحاصل ومكوناته

2- إن التركيز 120 ملغم لتر$^{-1}$ كان الأفضل في أغلب صفات النمو والحاصل ومكوناته

3- إن التوليفة (أنقاذ × التركيز 120 ملغم لتر$^{-1}$) أعطت أفضل تداخل في عدد الحبوب في الرأس.

5-1 المقترحات

1- إمكانية رش حامض السالسليك بتركيز 120 ملغم لتر$^{-1}$ للمراحل التالية (التفرعات، الاستطالة والبطان)

2- إجراء دراسة مستقبلية تركز على استخدام تراكيز مختلفة من السالسليك رشاً على الأوراق أعلى من التركيز 120ملغم لتر$^{-1}$مع استخدام أصناف مختلفة من الذرة البيضاء للحصول على أفضل إنتاجية.

6-المصادر

6-1المصادر العربية

أحمد، شذى عبد الحسن ورعد هاشم بكر وضياء عبد محمد .2009. إستجابة صنفين من الذرة *البيضاء* *Sorghum bicolor* (L.) Moench للإجهاد المائي تحت ظروف الحقل. أُطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

أحمد، ياسين عبد ونهاد محمد عبود.2016. استجابة صنفين من الذرة *البيضاء* *Sorghum bicolor* L. Monech للكثافة النباتية. *مجلة الانبار للعلوم الزراعية*. 14(2): 188-203.

اسود، إبراهيم خليل، محسن علي احمد الجنابي، لبيد شريف محمد. (2019). استجابة بعض صفات النمو ومكونات الحاصل في صنفين من الذرة البيضاء لتأثير نوع الإضافة وفترات الري في التربة الجبسية. *مجلة حوليات العلوم الزراعية* .57 (2):563 -572.

البهادلي ، علاء عبد الحسين جبر و علي كاظم علي الجابري . 2010. تأثير منظمات النمو النباتية المختلفة على الحاصل الحبوبي ومكوناته لبعض أصناف الذرة البيضاء. مجلة ميسان للدراسات الأكاديمية. 8(16): 225-238.

البهادلي، ياسين محسن عضيب .2016. تأثير نظم الزراعة وأضافة السماد النتروجيني في نمو وحاصل محصولي (L) *Sorghum bicolor* والماش *Vigna radiate*.L . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة البصرة. ع. ص. 43.

جاسم. احمد قاسم جبر. (2022). استجابة نمو وحاصل بعض اصناف الذرة البيضاء للتسميد البوتاسي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

جاسم، حاتم حسن. (2018). اداء تراكيب وراثية منتخبة من الذرة البيضاء تحت الاجهاد المائي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الجبوري، رشيد خضير وصفاء عبد الحسن الزبيدي. 2013. تأثير الكثافات النباتية في نمو وحاصل ونوعية العلف الاخضر لصنفين من الذرة البيضاء (L.) *Sorghum bicolor* Moench. *مجلة الفرات للعلوم الزراعية*. 5(2): .167-175

الجلبي، فائق توفيق وعلاء عبد الحسين جبر البهادلي. (2010). القابلية التنافسية لبعض أصناف الذرة البيضاء للأدغال المرافقة. *مجلة العلوم الزراعية العراقية*. 41(3): 63-78.

الدراجي، زياد عبد الجبار عبد الحميد. (2010). استجابة عدة تراكيب وراثية من الذرة البيضاء لتراكيز السماد البوتاسي. *مجلة الانبار للعلوم الزراعية*.8 (4): 491 –502.

الساهوكي، مدحت مجيد. (2002). البذرة ومكونات الحاصل. مركز أباء للأبحاث الزراعية. ع. ص. 131.

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

الشمري، علي حسين عواد وكريم حنون محسن وبهاء الدين محمد محسن. (2019). تأثير الرش ببعض الأسمدة النانوية في حاصل ثلاثة تراكيب وراثية من الذرة البيضاء. *مجلة المثنى للعلوم الزراعية* .7 (4): 54 –60.

شهاب، حيدر عبد اللطيف. (2011). تأثير الكثافة النباتية في التفريع لمحصول الذرة البيضاء الحبوبية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. ع ص 111.

الطاهر، فيصل محبس ومهدي مزعل وشيماء إبراهيم الرفاعي. (2012). استجابة محصول الذرة البيضاء(*Sorghum bicolor* L.) للرش بتراكيز مختلفة من البوتاسيوم والبورون. *مجلة جامعة ذي قار*. المجلد (8). العدد (1). ص:141 .

الطائي، خالدة إبراهيم هاشم وسعد جابر الموزاني. (2015.) علاقة قطر الساق بعرض الورقة وتأثره بالتركيب الوراثي ومرحلة القطع للذرة البيضاء. *مجلة العلوم الزراعية العراقية*. 46 (6): 943-950.

عبد الحميد، زياد عبد الجبار. (2016). تقدير المعالم الوراثية لعدة تراكيب وراثية من الذرة البيضاء تحت الكثافة النباتية. *مجلة الأنبار للعلوم الزراعية*. 14(1):216-227.

عبد الله، بشير حمد وضياء بطرس يوسف وسنا قاسم حسن. (2010). استجابة نمو ثلاثة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء لاسلوب توزيع النباتات في الحقل. *مجلة الانبار للعلوم الزراعية*. (4) 8 عدد خاص: 504 – 519.

عبد الله، بشير حمد وسامي نوري علي وحامد عبد القادر عجاج. (2012). استجابة صنفين من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* (L.) Moench للتسميد البوتاسي والمسافة بين الخطوط. *مجلة النبار للعلوم الزراعية*.10(1): 273 –296.

عبود، نهاد محمد، معزز عزيز حسن الحديثي، براء حميد صالح. (2017). تأثير تراكيز المحفز الحيوي في الصفات النوعية والكمية لثلاث أصناف من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* L. Moench . *مجلة الانبار للعلوم الزراعية*.15 (2): 430 –442.

عزيز، عماد خلف. (2002). المعالم الوراثية في هجن الذرة البيضاء المنتجة بالعقم الذكري .اطروحة دكتوراه. قسم علوم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

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

عطية، حاتم جبار، خضير عباس جدوع، ظافر زهير (2001). تاثير الكثافة النباتية والتسميد النتروجيني في نموه وحاصل الذرة البيضاء مجلة العلوم الزراعية 32 (5): 143 – 150.

علي، نور الدين شوقي وحمد الله سليمان راهي وعبد الوهاب عبد الرزاق شاكر (2014) . خصوبة التربة. مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع. عمان.الاردن.307 ص.

العودة، حسن العودة. (2009). وراثة وتربية المحاصيل للاجهاد البيئي (الجفاف– الحرارة العالية– التلوث البيئي). الجزء الأول. المكتبة المصرية. للطابعة والنشر والتوزيع الإسكندرية. جمهورية مصر العربية.

غازي، إيمان علاء الدين. (2015). تأثير التسميد العضوي والبكتيري في نمو وحاصل ونوعية صنفين من الذرة البيضاء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة.

الفاران، جميل صباح شدهان. (2020). نمو وحاصل بعض أصناف الذرة البيضاء تحت تراكيز مختلفة من الكبريت الزراعي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة.

محسن، خلدون ياسر وأحمد حميد سعودي ومصطفى جواد نعمة. (2012). تاثير مواعيد الزراعة في بعض الصفات الحقلية وحاصل العلف الاخضر لثلاثة اصناف من الذرة البيضاء. *مجلة ذي قار للعلوم الزراعية*.1(1):23–33.

محمد، نور جاسم. (2015). تاثير رش الكاينتين تحت ظروف الاجهاد المائي في نمو وإنتاج الذرة الصفراء. رسالة ماجستير.جامعة بغداد. كلية الزراعة. قسم المحاصيل الحقلية. ع.ص:187.

محمد، سجى عبد الله.(2017). تأثير رش تراكيز من البوتاسيوم في صفات نمو والحاصل ومكوناته لصنفين من الذرة البيضاء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة المثنى.

مصلح، عمر مشعان محمد، والفهداوي، أحمد جياد علي. (2022) . تحسين خصائص الانبات والبزوغ الحقلي والنمو والحاصل بإستخذام البراسينولايذ في بعض اصناف الذرة البيضاء. أطروحة دكتوراه. جامعة الأنبار – كلية الزراعة – قسم علوم المحاصيل.

المعيني، وليد خالد عبد المنعم. (2017). تأثير التغذية الورقية بمستخلص خميرة الخبز *saech Sacch haromyces cerevisiae* في صفات النمو والحاصل ومكوناته لخمسة اصناف من الذرة البيضاء. *Sorghum bicolor* (L.) Moench. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

نجم، رشا رعد. (2016). تأثير تحفيز البذور في انبات وبزوغ البادرات ونمو وحاصل حبوب الذرة البيضاء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

وزارة الزراعة، (2014). الكراس الاحصائي لبيانات المحاصيل الزراعية. دائرة البحوث الزراعية. قسم بحوث الاقتصاد الزراعي. الإصدار الثاني.

وزارة الزراعة، (2002). إرشادات في زراعة وإنتاج الذرة البيضاء. الهيئة العامة للارشاد والتعاون الزراعي. مشروع تطوير بحوث. نشرة ارشادية. ع. ص:8.

ياسين، لبيب إبراهيم وناظم يونس عبد. (2017). تأثير مواعيد الزراعة في صفات الحاصل ومكوناته لصنفين من الذرة البيضاء. *مجلة الفرات للعلوم الزراعية*. 9(4):1237 – 1247.

ياسين، لبيب إبراهيم. (2018). تأثير موعد الزراعة في صفات النمو والحاصل لصنفين من الذرة البيضاء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

2-6 المصادر الأجنبية

Aamir, G., M. Saeed, D. H., M. M. Shafique, M. A., and Shah, S.A.S. (2015). Evaluation of different sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) varieties for grain yield and related characteristics. *Science Letters*. 3 (2): 72-74.

Abood, N. M. and Salh , M.A. (2018). Response of several sorghum varieties to potassium foliar. Iraqi *J.of Agr.Sci.*49(6):973-981.5.

Ahmad. I, Basra. S. M. A, and Abdul 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 andbiology ,vol.* 16, no. 4:P: 825-830.

Ahmed, H.,Khan L. Waqas. L; M. F. Jan; M. D. Ahmedzai. (2018). Effect of salicylic acid on yield and yield components of maize under reduced irrigation. International *Journal of Environ Mental sciencesand Natural Resources.vol.*9(2):76-80

Ahmed.A.A. (1983). Field and laboratory screening of Sorghum *Sorghum bicolor* (L.) Moench} genotyory, for seed deterioration. Ph. D. Miss. state Univ., Miss, State,MS.

Ali, M. A., Abbas, A., Niaz, S., Zulkiffal, M., and Ali, S. (2009). Morpho-physiological criteria for drought tolerance in sorghum (*Sorghum bicolor*) at seedling and post-anthesis stages. *Int J Agric Biol*, 11(6), 674-680.

Arkel, H.V. (1980). The forage and grain yield of Cold tolerant sorghum and maize as affected by time of planting in the high lands of kenya.Netherlands *J.Agric.Sci.*28(2):63-77.

Ayub, M., M. Khalid, M. Tariq, M. Elahi and Nadeem ,M.A. (2010). Comparison of sorghum genotypes for forage production and quality. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 22(3): 733-737.

Dehnavi, Rajabi, A.; Zahedi,M.; Ludwiczak, A.; Piernik, A. (2022). Foliar Application of Salicylic Acid Improves Salt Tolerance of Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). plants,11(3), 368.

Donald, C. M., and Hamblin ,J.(1976).the biological yield and harves index of cereals as agronomic and plant breeding criteria-Advances in Agronomy Amaize.28:361-405.

Elsahooki, M.M. (2007). Dimensions of SCC the theory in Amaize hybrid –inbred comparison. *The Iraq J.of Agric Sci.*, 38(1):128-137.

Faci, J. M. and Berenguer,J. (2001). Sorghum (*Sorghum bicolor* (L) Moench) Yield compensation processes under different plant densities and variable water supply. *Eur. J. Agron.* 15(1): 43-55.

FAO, .(2021). Quarterly Bulletin of Statistic. Food and Agriculture Organization of United. Rome.

Feucht, D.M.S. and Hofner, N. (1982). Changes in leaf blades and the Chlorophyll content of flag leaves of winter due to growth regulator applications. Zeitschrift fur planzenernahung and bodenkunde .145:288-295.

Francis, D.D. (2001). Assessing Crop nitrogen Schepers, J.S.and M.F.Vigil needs with chlorophyll meters. *http// northcen teralfertility.com.*

Gardner, F. B., Pearce R. B. and Mitchell R. L. (1990). Physiology of Crop Plants.pp.496.

Ghasemi, A., Karim, M.H. and Ghasemi, M.M. (2012). Green fodder yield performance of different varieties of sorghum growth in an arid region. *Intl. J. Agri. crop SCI.*4(13):839-843.

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

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

Horvath, E., Szalai, G., Janda, T. (2007). Induction of abiotic stress tolerance by salicylic acid signaling plant growth Regul. (26):290-300.

House, L.R. (1985). Aguid to sorghum Breeding. International Crop Research for the Semi – Arid Tropics. ICRSAT. India. pp 206.

Hume, .D.J. and Yilma Kebede. (1980). Responses to planting date and population density by early- maturing Sorghum hybrids in Ontario. *Can J.plant .Sci.* 61(2):265-273.

Ismail, A. A. Abd Al–Hamid and Sinan A. Abbas .(2016). Evaluation of Three Cultivars Performance of Sorghum Under Different Zinc Concentration Spraying. *Tikrit Journal for Agricultural Sciences.* 16(4):220-231.

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

Jasim, A. H.; Rashid, H. M. and Hassoun, M,K. (2015). Astudy of maize (*Zea mays* L.) growth state under different environmental stress, *Mesopotomia Environmental Journal, Vol.* 1, No. 2, pp.8-17.

Liang, G.H.; Chu, C.C., Reddi, N.S. Lin, S.S. and Dayton, D.D. (1973). Leaf blade areas of grain sorghum varieties and hybrids.Vol.65(3):456-459.

Marsalis, M. A. and Bean,B. (2010). United Sorghum Check of Program Western Forage Production Guide. (Aut.). P. 63.

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

Mekdad, A.A.A. and El-Sherif, A.M.A. 2016. The Effect of Nitrogen and Potassium Fertilizers on Yield and Quality of Sweet Sorghum Varieties under Arid Regions Conditions. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci* .5(11): 811-823.

Miura, K., and Tada, Y. (2014). Regulation of Water, salinity. and cold stress responses by salicylic acid. *Front. Plant Sci*.5(4).1-12.

Mufumbo, R., Chakrabarty, S., Nyine, M., Wind Passinger, S.M., Mulumba, J.W., Baguma, Y., Dong, L.T., Frisch, M. and Snowdn, R.J. (2022). Genomics-based assembly of a

sorghum bicolor (L.) Monech core collection in the uganda national gene bank as a genetic resource for sustainable sorghum breeding. *Genet Resour Crop Evolution. http://Link.springer.com /article/10.1007/s/10722-022-01513-4.*

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

Ori, N., Juares, M.T., Jakson, D., Yamaguchij, J., Banowetz, G.M. and Hake, S. (1999). Leaf Senescence is delayed in tobacco plant expressing the maize Home obx gene Knotted under the control of a senescence – Activated Promote. *The plant cell. Vol.*11(6):1073-1080.

Popova, L., Pancheva, T. and Uzunova, A. (1997). Salicylic acid: properties, Biosynthesis and Physiological rol. *BULG.G.J.Pant.Physiol* .23(1-2):85-93.

Rana, D. S.; Sing, B. Gupta, K. A Dhake, K. and Arya. S. (2013). respones of fodder (*sorghum bicolor* L. Moench). To Zinc and iron. forage Res .39(1) :45- 47.

Raskin, I. (1992). Salicylate, new plant hormones. *Plant ysiol.*,(99):799-803.

Reddy, B.V.S., Reddy, P.S., Kumar, A.A. and Ramaiah, B. (2007). Variation in the quality parameters of sweet Sorghum across

different dates of Sowing. *Journal of SAT Agricultural Resarch. Vol.*5(1):1-3.

Saedpanah. P, Mohammadi. K, and Fayaz. F. (2016). Agronomic traits of forage maize (*Zea mays* L.) in response to spraying of nano fertilizers, ascorbic and salicylic acid. *Journal of Research in Ecology. Vol* 4 | No 2:P: 359-365.

Salaheldeen, E. A., El Naim, A. M. Y. and Dagash, M. (2015). Agronomic Performance of Forage Sorghum Genotypes as Affected by Watering Interval in Semi-arid Environment. *World J. of Agric. Res.* 5(1): 1-4.

Sarhan, I.A., Abd Al-Hamid, Z.A. and Abbas, S.A. (2016). Evaluation of three cultivars performance of sorghum under different zinc Concentration. O Spraying, *Tikrit J. for Agri. Sci. Vol* 16(4): 220-231.

Sujathamma, P., Kavitha, K. and Suneetha, V. (2015). Response of Grain Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) Cultivars to different fertilizer levels under rainfed condition. *International Journal of Agricultural Sciences*. 5 (1): 381-385.

Teutsch, C. (2002). Warm- Season annual grasses for Summer forage. Southerm piedmont, ARES. Publication No. 418-004, Virginia. USA. The University of Arizona. *College of agriculture and life sciences. Clas. Arizona.edu/pubs/as* 1346.pdf.

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

Vinodhana, N. K. and Ganesamurthy, K.(2010). Evaluation of morpho- physiological characters in sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) genotypes under post- flowering drought stress. *Electronic Journal of Plant Breeding*, 1(4):585- 589.

Wang, C. and Zhang,Q. (2017). Exogenous salicylic acid alleviates the Toxicity chlorphyrifos in wheat plant (*Triticum aestivum* L.) Ecotox. Environ. Saf. 137:218-224.

Wuhaib, K.M. (2013). Harvest index and plant breeding. *Iraq J.of Agri. Sci.*, 44(2): 168-193.

Yaqoob, M., N. Hussain and Rashid,A. (2015). Genetic variability and heritability analysis for yield and morphological traits in sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) genotypes. *Journal Agriculture and Rec.* 53(3): 331-34.

Yousef, K., and Al-Kaisy, M, A. (2022). Determine the Competitive Ability of Some Sorghum Cultivars by the Effect of Weed Control Treatments. *Iraqi journal of desert studies*, 12(1), 48-58.

Zamani, M.; Khorasani, S.K. Moeini, M.J. and Heidarian, A.R. (2013). Effect of salicylic acid on morphological characteristics , yield and yield components of Corn (*Zea mays* L.) under drought condition. *European J. Exp. Bio.*,3(2):153-161.

Zarghami, M., Shoor, M., Ganjeali, A., Moshtaghi, N., and Tehranifar, A. (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.

7- الملاحـق

ملحق رقم (1) تحليل التباين على وفق متوسطات المربعات (M.S) لتأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفات النمو

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	عدد الأيام من الزراعة حتى 75% تزهير	عدد الأيام من 75% تزهير حتى النضج الفسيولوجي	ارتفاع النبات (سم)	محتوى الكلوروفيل في الأوراق	عدد الأوراق في النبات (ورقة نبات-1)	قطر الساق (ملم)	مساحة ورقة العلم (سم2)
R	2	21.78	2.58	64.07	8.54	0.16	14.07	375.0
V	2	*229.69	53.08	*743.67	6.85	*3.79	*199.08	*103230.8
Error a	4	17.49	27.54	12.37	31.56	0.4178	23.03	6002.3
S	3	*105.52	7.44	44.92	0.85	*1.13	2.04	488.4
VS	6	*68.10	16.16	27.90	3.91	0.10	2.91	825.4
Error b	18	8.88	24.67	29.35	5.09	0.22	2.43	550.5
Total	35							

* المعنوية تحت مستوى أحتمالية 0.05

ملحق رقم (2): تحليل التباين على وفق متوسطات المربعات (M.S) لتأثير الأصناف وتراكيز حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفات الحاصل ومكوناته

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	عدد الحبوب في الرأس (حبة راس$^{-1}$)	وزن 1000 حبة (غم)	حاصل الحبوب (ميكاغرام)	الحاصل الحيوي (ميكاغرام)	دليل الحصاد %	نسبة البروتين %
R	**2**	**15711**	**30.91**	**0.51**	**3.16**	**104.34**	**1.102**
V	**2**	***696327**	**27.37**	**1.09**	**1.04**	**36.28**	**2.45**
Error a	**4**	**38409**	**5.21**	**0.08**	**0.35**	**30.30**	**0.68**
S	**3**	***156762**	***96.35**	***1.78**	***8.23**	**70.70**	**4.58**
V×S	**6**	***121692**	**3.23**	**0.43**	**0.35**	**27.00**	**0.83**
Error b	**18**	**27298**	**3.27**	**0.35**	**0.53**	**23.81**	**2.24**
Total	**35**						

* المعنوية تحت مستوى أحتمالية 0.05

ملحق رقم (3) يوضح مواعيد حصاد أصناف الذرة البيضاء

أصناف الذرة البيضاء	مواعيد الزراعة	مواعيد الحصاد
رابح	2022/3/30	2022/ 8/ 6
خير	2022/3/30	2022/ 8/ 2
أنقاذ	2022/3/30	2022/ 7/ 30

Abstract

A field experiment was carried out at the second agricultural research and experiment station (Al-Bandar region), College of Agriculture, Al-Muthanna University, located at longitude 45 and latitude 32, about 3 km from the city center, during the spring season (2022), to determine the cultivars response to different concentrations of salicylic acid spraying and the interaction between them on the growth and yield traits of sorghum crop. The field experiment was carried out according to the split-plot arrangement (RCBD), with three replicates, the main plots included three varieties of sorghum (Rabeh, Khair, and Inqadh), the sub plots included four concentrations of salicylic acid (0, 60, 90 and 120 mg L^{-1}). The results showed that there was a significant difference between the cultivars, as the cultivar Inqadh was superior on plant height (119.15 cm), leaves numbers (9.60 leaf $plant^{-1}$), and grains number per head (1617 (grain $head^{-1}$), while the cultivar Khair excelled on flag leaf area (303.9 cm) and stem diameter (20.35 mm), the cultivar Rabeh excelled on the cultivation days number to 75% of flowering, with an average of 93.42 days. There was a significant effect of the concentration of 120 mg L^{-1} on cultivation days number to 75% of flowering, number leaves per plant, grains number per head, 1000 grains weight, grain yield, and

biological yield, the averages were 93.78 days, 9.45 leaves plant^{-1}, 1461 grain heads $^{-1}$, 33.30 gm, 2.14 µg and 12.94 µg, respectively. A significant effect in the interaction between the factors on cultivation days number to 75% of flowering and the grains number per head, the combination (Rabeh cultivar × concentration 120 mg L^{-1}) and the combination (Inqadh cultivar × concentration 120 mg L^{-1}) recorded the highest averages of 96.00 days and 2017 grain head^{-1}, respectively.

Ministry of Higher Education and Scientific Research
Al – Muthanna University
College of Agriculture

Response of cultivars of sorghum (*Sorghum bicolor* L.) to spraying with different concentrations of salicylic acid

Thesis

/Introduction to the Council of the College of Agriculture
Al-Muthanna University As a Partial Fulfillment to the Requirement
for the a Master degree in (Field Crops Science)

By

Mustafa Raddad Al-Atwi

Supervised by

Assist. Prof. Dr. Muhammad Alwan Hashem

1444 A.H 2023 A.D