جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

كلية الزراعة //جامعة كربلاء

دور الكلوتاثيون ومواعيد الرش في نمو وحاصل الذره الصفراء

رسالة مقدمة الى

مجلس كلية الزراعة / جامعه كربلاء

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم الزراعية

المحاصيل الحقلية

من قبل

هبة عقيل رمضان الربيعي

بإشراف

أ. د. رزاق لفتة اعطية السيلاوي

1443 هـ 2021 م

﴿ بِسْمِ اللّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ ﴾

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ فِرَاشًا وَالسَّمَاءَ

بِنَاءً وَأَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا

لَّكُمْ فَلَا تَجْعَلُوا لِلَّـهِ أَندَادًا وَأَنتُمْ تَعْلَمُونَ

صدق الله العظيم

سورة البقرة (22)

إقرار المشرف

نقر ان إعداد هذه الرسالة جرى تحت إشرافنا في جامعة كربلاء كلية الزراعة قسم الماحصيل الحقلية وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية في المحاصيل الحقلية.

المشرف

أ.د. رزاق لفتة اعطية

بناءاً على التوصيات المتوفرة نرشح هذه الرسالة للمناقشة .

أ. د احمد نجم عبدالله الموسوي
رئيس لجنة الدراسات العليا
قسم علوم المحاصيل الحقلية

الإهـــــداء

الى الذي أرسل رحمة للعالمين

..... الرسول الكريم محمد (ص)

الى مثلي الأعلى في الحياة

..... والدي

الى منبع الحب والحنان

..... والدتي

الى رفيقي وسندي في الحياة

..... زوجي

الى احبتي اخوتي

..... واختي

الشكر والتقدير

الحمد الله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين نبياً محمد وعلى آله الطيبين الطاهرين . اما بعد ، فإنني اشكر الله تعالى بما وفقني من إتمام متطلبات هذه الرسالة، فقد استعنت به فكان لي خير معين.

شكر وتقدير إلى عمادة كلية الزراعة عميداً ومعاونين وجميع موظفي العمادة . شكر وتقدير الى رئيس اللجنة الدكتور صدام حكيم جياد واعضاء لجنة المناقشة الدكتور عيسى طالب خلف والدكتور ناصر معروف ناصر لتفضلهم بقبول مناقشة هذه الرسالة واغنائها بآرائهم القيمة واخراجها بأجمل وارق صورة . أتوجه بعظيم تقديري الى أستاذي المشرف الدكتور رزاق لفتة اعطية لما قدمه لي من التوجيهات العلمية السديدة والمتابعة طيلة مدة البحث . شكر وتقدير الى اساتذتي الأفاضل الدكتور احمد نجم عبد الله الموسوي والدكتور حميد عبد خشان الفرطوسي والدكتور عباس علي العامري وجميع اعضاء الهيئة التدريسية والموظفين في قسم المحاصيل الحقلية .

كذلك اتقدم بالشكر والتقدير الى كل من ساعدني في انجاز هذه الرسالة و الى زميلاتي و زملائي من طلبة الدراسات العليا وكل من مد يد العون لانجاز هذا العمل .

المستخلص

اجريت تجربة زراعية للموسم الربيعي (2020) في اعدادية ابن البيطار المهنية في قضاء الحسينية في محافظة كربلاء ، لدراسة دور الكلوتاثيون ومواعيد الرش في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) لصنف 5018. باستعمال توزيع التجارب العاملية بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بعاملين وثلاثة مكررات، اذ يمثل العامل الاول ثلاث مراحل للرش (مرحلة النمو الخضري ومرحلة بداية التزهير ومرحلة اكتمال التزهير) والعامل الثاني يمثل خمسة تراكيز من الكلوتاثيون (0 و 40 و80 و120 و160) ملغم لتر$^{-1}$.

اظهرت نتائج الدراسة تفوق مواعيد الرش عند مرحلة اكتمال التزهير لعدد من الصفات المدروسة ، منها عدد الحبوب بالعرنوص (436.7 حبة عرنوص$^{-1}$)، وزن 500 حبة (178.4غم)، حاصل الحبوب (7.471 طن هـ$^{-1}$)، والنسبة المئوية للبروتين (10.88%) ، ومحتوى الحبوب من الكاربوهيدرات (218.9 ملغم) تفوقت معاملة بداية التزهير في المساحة الورقية (4345 سم^2)، وزن العرنوص (103.2غم)، والحاصل البايلوجي (15.24 طن هـ$^{-1}$) ، وعدد الحبوب بالصف (29.65 حبة صف$^{-1}$) بينما تفوقت مرحلة النمو الخضري في صفة قطر الساق (12.12 ملم)، ونسبة البوتاسيوم في الحبوب (2.590%).

تفوق تركيز الرش بالكلوتاثيون (120 ملغم لتر$^{-1}$)، في المساحة الورقية (4812 سم^2)، عدد الصفوف بالعرنوص (16.14صف عرنوص$^{-1}$)، حاصل الحبوب (8.810 طن هـ$^{-1}$) ، الحاصل البايلوجي (15.98 طن هـ$^{-1}$). بينما تفوق تركيز (80 ملغم لتر$^{-1}$) في ارتفاع النبات (162.6 سم)، عدد الاوراق (11.53 ورقة نبات$^{-1}$)، وزن العرنوص (106.3غم)، في محتوى البوتاسيوم في الحبوب (2.560%). بينما التركيز (40 ملغم لتر$^{-1}$)، تميز في طول العرنوص (20.25 سم)، عدد الحبوب بالعرنوص (450.3 حبة عرنوص$^{-1}$).

تفوق التركيز (160 ملغم لتر$^{-1}$)، في قطـــر الساق (12.49 ملم)، ومحتوى البروتين في الحبوب (11.11%) نسبة البوتاسيوم في الاورق (2.217%).

اظهرت النتائج تاثيرا معنويا للتداخل بين مواعيد الرش وتراكيز الكلوتاثيون في معظم الصفات المدروسة .

المحتويات		
ت	الموضوع	رقم الصفحة
1	المقدمة	1
2	مراجعة المصادر	3
1-2	مضادات الاكسدة	3
2-2	مضادات الأكسدة الانزيمية	4
3-2	مضادات الأكسدة غير الانزيمية	4
4-2	الكلوتاثيون	5
5-2	البناء لحيوي للكلوتاثيون	7
6-2	الصيغ الاخرى للكلوتاثيون	9
7-2	دور الكلوتاثيون	9
8-2	تأثير الكلوتاثيون في صفات النمو الخضري	11
1-8-2	تأثير الكلوتاثيون في ارتفاع النبات	11
2-8-2	تأثير الكلوتاثيون في عدد الاوراق	11
3-8-2	تاثير الكلوتاثيون في المساحة الورقية	12
4-8-2	تأثير الكلوتاثيون في دليل الكلوروفيل	12
5-8-2	تأثير الكلوتاثيون في صفات الحاصل ومكوناته	13

ت	الموضوع	رقم الصفحة
2-9	تأثير الكلوتاثيون في صفات النوعية للحاصل	14
2-9-1	تأثير الكلوتاثيون في النسبة المئوية للبروتين في الحبوب	14
2-9-2	تأثير الكلوتاثيون في النسبة المئوية للكاربوهيدرات	15
3	مواد وطرائق العمل	16
3-1	موقع التجربة	16
3-2	تحضير الكلوتاثيون	17
3-3	تهيئة التربة	17
3-4	العمليات الزراعية	18
3-5	الصفات المدروسة	19
3-5-1	ارتفاع النبات (سم)	19
3-5-2	عدد الاوراق (ورق نبات$^{-1}$)	19
3-5-3	قطر الساق (ملم)	19
3-5-4	المساحة الورقية (سم^{2})	19
3-5-5	دليل الكلوروفيل(SPAD)	20
3-5-6	طول العرنوص (سم)	20
3-5-7	عدد الصفوف بالعرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)	20

ت	الموضوع	رقم الصفحة
3-5-8	عدد الحبوب بالصف (حبة صف$^{-1}$)	20
3-5-9	عدد الحبوب بالعرنوص (حبة عرنوص$^{-1}$)	20
3-5-10	وزن العرنوص (غم)	20
3-5-11	وزن 500 حبة (غم)	21
3-5-12	حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	21
3-5-13	حاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$)	21
3-5-14	نسبة البروتين في الحبوب(%)	21
3-5-15	تقدير العناصر في الاوراق والحبوب	22
3-5-15-1	نسبة البوتاسيوم (%)	22
3-6	محتوى الحبوب من الكاربوهيدرات (ملغم كغم$^{-1}$)	22
3-7	التحليل الاحصائي	23
4	النتائج والمناقشة	24
4-1	ارتفاع النبات (سم)	24
4-2	عدد الاوراق الفعالة (ورق نبات$^{-1}$)	25
4-3	قطر الساق (ملم)	26
4-4	المساحة الورقية (سم^2)	27
4-5	دليل الكلوروفيل (SPAD)	28
4-6	طول العرنوص (سم)	29
4-7	عدد الصفوف بالعرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)	30
4-8	عدد الحبوب بالصف (حبة صف$^{-1}$)	32

ت	الموضوع	رقم الصفحة
9-4	عدد الحبوب بالعرنوص (حبة عرنوص$^{-1}$)	33
10-4	وزن العرنوص (غم)	34
11-4	وزن 500 حبة (غم)	35
12-4	حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	36
13-4	الحاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$)	38
14-4	نسبة البروتين بالحبوب(%)	39
15-4	نسبة البوتاسيوم في الاوراق (%)	41
16-4	نسبة البوتاسيوم في الحبوب (%)	42
17-4	محتوى الحبوب من الكاربوهيدرات (ملغم كغم$^{-1}$)	44
5	الاستنتاجات والمقترحات	46
1-5	الاستناجات	46
2-5	المقترحات	46
6	المصادر	48
1-6	المصادر العربية	48
2-6	المصادر الاجنبية	51
7	الملاحق	58

الجداول		
رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
1	الصفات الكيميائية والفيزيائية للكلوتاثيون	7
2	بعض صفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل الزراعة	17
3	تاثير مواعيد الرش تراكيز الرش بالكلوتاثيون في ارتفاع النبات (سم)	25
4	تاثير مواعيد الرش تراكيز الرش بالكلوتاثيون في عدد الاوراق الفعالة (ورق نبات$^{-1}$)	26
5	تاثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في قطر الساق (ملم)	27
6	تاثير مواعيد الرش تراكيز الرش بالكلوتاثيون في المساحة الورقية (سم^{2})	28
7	تاثير مواعيد الرش تراكيز الرش بالكلوتاثيون في دليل الكلورفيل(SPAD)	29
8	تاثير مواعيد الرش تراكيز الرش بالكلوتاثيون في طول العرنوص (سم)	30
9	تاثير مواعيد الرش تراكيز الرش بالكلوتاثيون في عدد الصفوف بالعرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)	31
10	تاثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في عدد الحبوب بالصف (حبة صف$^{-1}$)	33
11	تاثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في عدد الحبوب بالعرنوص (حبة عرنوص$^{-1}$)	34
12	تاثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في وزن العرنوص (غم)	35
13	تاثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في وزن 500 حبة (غم)	36

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
14	تاثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	37
15	تاثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في الحاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$)	39
16	تاثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في نسبة البروتين بالحبوب (%)	41
17	تاثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في نسبة البوتاسيوم في الاوراق (%)	42
18	تاثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في نسبة البوتاسيوم بالحبوب (%)	43
19	تاثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في محتوى الحبوب من الكاربوهيدرات (ملغم كغم$^{-1}$)	45

الاشكال

رقم الشكل	العنوان	رقم الصفحة
1	التركيب الكيميائي للكلوتاثيون	6
2	عملية بناء الكلوتاثيون	8

1-المقدمة

يعود نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) الى العائلة النجيلية وهو من اهم محاصيل الحبوب في العراق والعالم ، تاتي الذرة الصفراء بالمرتبة الثالثة عربيا بعد القمح والشعير من حيث المساحة المزروعة، والمرتبة الثانية بعد القمح من حيث الانتاج (جاسم ، 2015).

تسخدم الذرة الصفراء كغذاء للانسان وعلف للحيوان بجميع اجزائها الثمرية والخضرية ، وتعتبر اوراقها المادة الاساسية في صناعة الورق اما الحبوب فيستخرج منها النشأ واحسن انواع الزيوت وتعتبر ايضاعلف مركزلاحتوائها على 18% من الكاربوهيدرات و4.6% من الزيت و10.6% من البروتين و2% من الرماد وكذلك تحتوي على بعض الفيتامينات وهي B1 وB2 وF (النصراوي ،2015).على رغم من اهمية هذا المحصول عالميا الا انه لا يزال يعاني من انخفاض في معدل الانتاج والمساحة المزروعة في العراق مقارنة مع بقية الدول اذ بلغت المساحة المزروعة 199.50الف هكتار وبلغ معدل الانتاج في وحدة المساحة 20165 كغم $هـ^{-1}$ (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،2017) ، الا انه لا يسد الا جزء قليل من الاستهلاك المحلي .

وهذا الانخفاض احد اسبابه يرجع الى ضعف في نسبة الازهار والاخصاب للنباتات المزروعة في العروة الربيعية لاسيما في الزراعة المتاخرة ،وذلك لتعرضها لاجهاد الدرجات الحرارة المرتفعة التي تؤدي الى موت نسبة كبيرة من حبوب القاح وجفاف المياسيم، وكذلك حدوث عمليات الاجهاد للازهار . لذا تعد الانزيمات المضادة للتأكسد المفتاح العضوي الذي يلعب دورا فعالا في النظام الحامي للنبات و زيادة تحملها للشد الملحي والشدود البيئية الاخرى (Ashraf ، 2009) . تؤدي زيادة نشاط مضادات التأكسد الى تقليل من اجهاد التأكسد ويؤدي ايضا الى زيادة الضغط الازموزي، ويزيد من اختيارية امتصاص الايونات المفيدة ويمنع تراكم الايونات السامة

الزائدة وبالتالي يساعد النباتات في تحمل الاجهاد الملحي (صقر ،2012). الكلوتاثيون وهو عبارة عن ببتيد قصير يتكون من ثلاثة احماض امينية (كلوماتين وسيستين وكلايسين) اذ يلعب دورا فعالا لتقليل من اضرار الاجهاد والشد التي يتعرض لها النبات وخاصة خلال فترة التزهير والاخصاب التي غالبا ما تكون خلال درجات الحرارة العالية لشهري تموز واب، مما يؤدي الى تزايد مقدرة نبات على تحملها درجات الحرارة مرتفعة وبنظر الى وجود مشاكل حقيقية في انتاج محصول الذرة الصفراء.

اقترحت هذه الدراسة بهدف معرفة:

1- تأثير الكلوتاثيون في نمو وحاصل الذرة الصفراء

2- تحديد افضل موعد للرش مع افضل تركيز من الكلوتاثيون يعطي اعلى حاصل من الحبوب .

2- مراجعة المصادر

2-1 مضادات الاكسدة

وهو مصطلح يطلق على مضادات الأكسدة على كل مادة او مركب له فعالية ضد الاضرار التاكسدية وتعمل على تاخير او الوقاية من فعل الجذور الحرة وانواع الاوكسجين النشطة ROS (Miquel ،2002) . يتم انتاج الانواع النشطة والجذور الحرة بتراكيز ضعيفة طبيعيا من مصادر داخلية متمثلة بالعمليات الايضية ،وتكون المراقبة بدقة لهذا الانتاج بواسطة الجهاز الدفاعي للمضادات الاكسدة (Valko واخرون، 2007). كما ان هناك العديد من العوامل الخارجية مثل الاشعة فوق البنفسجية التي يمكن ان تؤدي الى تكوين الجذور الحرة (Pavlou واخرون ، 2009)، واكسدة الادوية والكحول والمبيدات والتبغ (Mari واخرون،2010)، والمعادن السامة كالنحاس والنيكل (Koivula واخرون،2011)، فضلا عن التأثيرات المختلفة للعوامل البيئية من ضمن ذلك درجة الحرارة (Arnaud واخرون، 2002) .

تقسم مضادات الاكسدة بحسب اسس مختلفة اذا قسمت من قبل Halliwell و Gutteridge (1989) الى ثلاثة اصناف تمثل مضادات اكسدة اولية التي تمنع تكوين المؤاكسدات، والثانوية التي تعمل على الكسح، والثالثية التي تعمل على اصلاح الجزيئات المتأثرة بفعل الجذور الحرة Free radicals. كذلك تقسم بحسب الذوبانيتها الى مضادات اكسدة محبة للماء والتي تنشط في بلازما الدم والسايتوبلازم، ومضادات الاكسدة الكارهة للماء تعمل على حماية دهون غشاء الخلية من الاكسدة (Kibanova واخرون، 2009).

اما التقسيم الاكثر شيوعا لمضادات الاكسدة فيتم تقسيمها الى مضادات اكسدة انزيمية ومضادات اكسدة غير انزيمية، يتم انتاج مضادات الاكسدة الانزيمية من قبل جسم الكائن الحي ، اما الغير انزيمية فلا تنتج من قبل

الجسم و تمتاز باوزان جزيئية منخفضة (Yinو Chan ،2007) . تعرف مضادات الاكسدة بصورة عامة على انها تعمل كمجموعة واحدة متكاملة ضد الانواع المختلفة من الجذور الحرة Free radicals في اجزاء مختلفة من الخلايا، وفي مواضع مختلفة من الجسم وبطرق مختلفة اي ان تاثيراتها مجتمعة تكون افضل من تاثير كل مضاد اكسدة بمفردة، كذلك تستعيد بعض مضادات الاكسدة فاعليتها عن طريق مضادات الاكسدة الاخرى، وهذه احد الاسباب المهمة لتاثيرها التازري (Wang واخرون ،2011).

2-2 مضادات الاكسدة الانزيمية :

وهي عبارة عن مركبات بروتينية لها موقع حساس يتكون من عدد من الاحماض الامينية الفعالة تمتلك دوراً في منع الجذور الحرة من التفاعل مع المكونات الخلوية والتقليل من تأثيراتها. يمتلك الجسم العديد من الانزيمات المضادة للاكسدة من اهمها :Catalase و Superoxide dismutase و Glutathione peroxidase (Desai واخرون ،2010).

2-3 مضادات الاكسدة غير الانزيمية :

وهي عكس مضادات الاكسدة الانزيمية معظم هذه المركبات لا تنتج من الطرف العضوي، فقد تاتي من الاغذية ، وتشمل هذه المركبات كل من الجزيئات الصغيرة مثل االفيتامينات C و E والكلوتاثيون (Karthikeyan و Rani ،2003) .

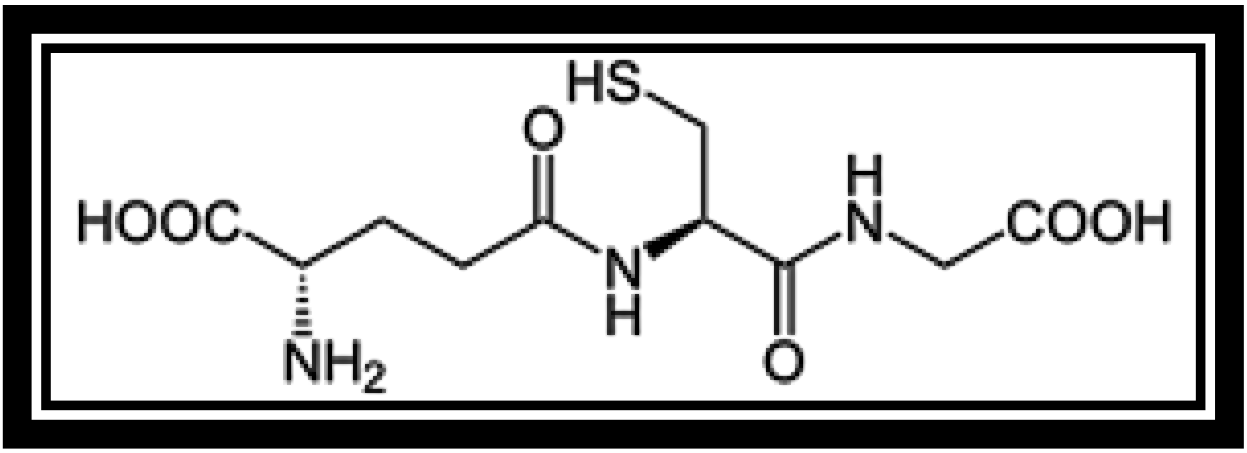
4-2 الكلوتاثيون

الكلوتاثيون وهو عبارة عن مركب كبريتي ثلاثي البيبتيد يتكون من Glycine – Gltamy – Cystein ، تزداد كميته في النـــبات اثناء اجهاد الاكسدة .

يتواجد في عدد كبير من الخلايا بدائية النواة وقد وجد ايضا في الخلايا حقيقية النواة (Kunert وFoyer ،1993) يوجد الكلوتاثيون بصورتين في نباتات حيث يرمز له GSSH عندما يكون مؤكسد ويرمز له GSH عندما يكون مختزل يمتاز GSH بالاستقرار وقابلية الذوبان في الماء جعل منه جزء حيوي يستخدم لحماية النباتات من الاجهادات غير الاحيائية , ويشترك GSH في كثير من العمليات الحيوية ، اذ يقوم بازالة السموم من الكائنات الحية الدقيقة وامتصاص او عزل المعادن الثقيلة وله دور في الدفاع من اضرار صور الاوكسجين الفعالة ROS (Foyer ،Noctor، 2005).

ويعتبر الكلوتـااثيون من مضادات الاكسدة يتواجد في الكبد والكلى ووغيرها من الانسجة في خلايا الحيوانات، وهناك العديد من المصادر للكلوتاثيون ومنها اللحوم الطازجة ،وكذلك الخضروات ويوجد ايضا في الفواكة والحبوب ولكن يوجد بكميات قليلة في منتجات الالبان (Simopoulos,2004).

قام العالم Reyphailhad بعزل الكلوتاثيون لاول مرة من الخميرة سنة 1880 وقد تم تسميتة من قبل العالم Hopkins عام 1921 اسم الكلوتاثيون (Edward، Nechema، 1976) وكذلك يعرف بانه عباره عن مركب ثيولي غير بروتيني واسع الانتشار في الاوسط الخلوية الداخلية في النباتات اوالحيوانات او في الكائنات الدقيقة (1976,Kosower, Kosower).



الشكل 1: التركيب الكيميائي Glutathione (Balavandy واخرون، 2014)

للكلوتاثيون وظائف عديدة ، حيث له دور في تطور ونمو النباتات لا يمكن ان يسهم او يقوم بها غيره من مضادات الاكسدة الاخرى منها : التخليق الحيوي والكيمياء الحيوية المضادة للاكسدة ، واستقرار او توازن الاكسدة ، وله دور ايضا في ازالة السموم (Noctor واخرون، 2012). الكلوتاثيون يشارك في عملية التمثيل الغذائي لبروكسيد الهيدروجين في البلاستيدات الخضراء (Foyer و Hallwell ، 1976).

يعد الكلوتاثيون ليس ضروري لعملية التمثيل الغذائي للكبريت في النبات فقط بل هو يعد ضرورياً كمخزن مؤقت للاكسدة ، ومسؤول عن حماية مضادات الاكسدة ، وتنظيم وظائف الخلايا من حيث الاختزال والاكسدة ويعمل ايضا على مقاومة مختلف انواع الاجهادات (Rouhier واخرون ، 2008).

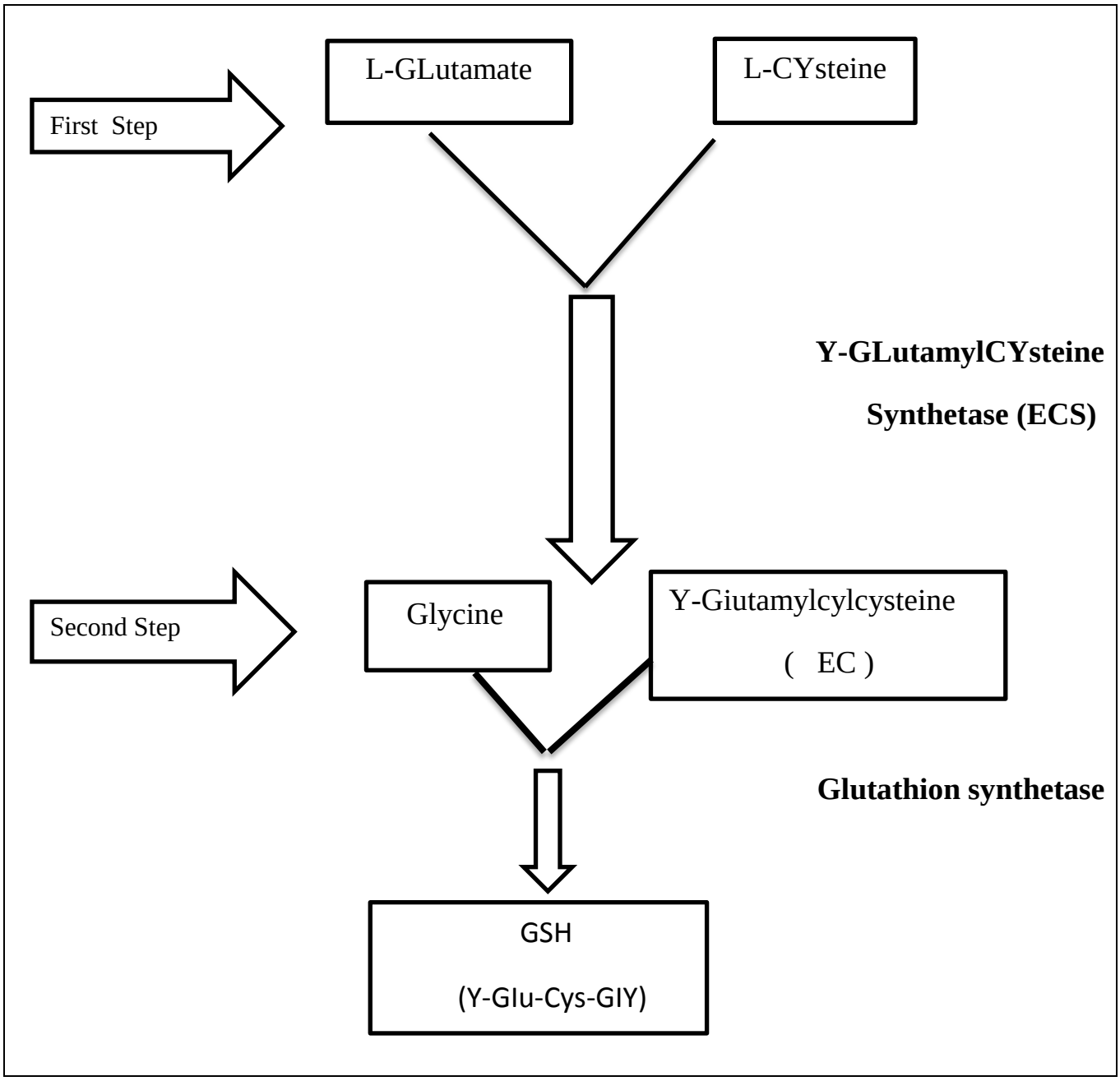
تبين الدراسات ان يزداد تركيز الكلوتاثيون في داخل النباتات كلما زاد تاثير مستوى الاجهاد وذلك للمحافظة على مضادات الاكسدة كذلك قد يتسبب الاجهاد في تغيير حالة الاكسدة والتي تكون ذات تاثيرسلبي على الايض او تمثيل الغذائي مثل التعبير الجيني والتنظيم الانزيمي (Bekheta و Talaat، 2009).

جدول (1) الصفات الكيميائية والفيزيـائية للكـلوتــاثـــيون

(الاسم النظامي)	(كلوتاثيون)
الصيغة الجزيئية	$C_{10}\ H_{17}\ N_3\ O_6\ S$
الكتلة المولية	307.32غم مول$^{-1}$
درجة الانصهار	195م^{o}
قابلية الذوبان في الماء	يذوب بسهولة في الماء
قابلية الذوبان في المذيبات مثل methanol, diethylethier	غير قابل للذوبان

2-5 البناء الحيوي للكلوتاثيون:

تحدث عملية البناء للكلوتاثيون في البلاستيدات الخضراء وينتقل بواسطة اللحاء الى الاجزاء الخلوية والخلايا الاخرى ويحدث البناء من خلال تفاعلات ثنائية متتالية تعتمد على تفاعلات ATP ، في الخطوة الاولى، اذ يؤدي ذلك الى تكوين(EC) Y- Glutamylcsteine من L- Glutamate وL-Cystine , من خلال Y- Glutamylcysteine Synthetase (ECS)، في الخطوة الثانية يتم التحفيز من خلال Glutathione synthetase الذي يؤدي الى اضافة (Glycine) الى النهاية الطرفية لـ Y- Glutamylcysteine (EC) ،اذ يعد (ECS) الانزيم الرئيسي والمنظم في عملية التخليق الحيوي للكلوتاثيون Kao (2015) كما موضح في الشكل (2)



شكل (2) يبين عملية بناء الكلوتاثيون Kao (2015)

2-6 الصيغ الاخرى للكلوتاثيون

يتواجد الكلوتاثيون Homologs of glutathione (HGSH) في النباتات مثل البقوليات حيث يشبه الكلوتاثيون ما عدا تغير استبدال كلايسن glyine ب B-alanine (Matamoros واخرون، 1999). يعتبر Glutathione Hydroxymethyl بديل اخر(GSH) الذي يقوم بتحويل كلايسين (Glycine) الى (Serine) في الحنطة والشعير والرز (Okumura واخرون، 2003).

كما في محصول فول الصوياHomologs of glutathione (HGSH) له دور ب استبدال (GSH) الى (GST) الذي له دور مهم في ازالة السموم (Sugiyama وSekiya، 2005). يكون الكلوتاثيون في بعض الظروف الفسيولوجية منخفض في داخل الخلايا ويتحول من الحالة الموكسدة GSSH الى الحالة المختزلة GSH.(Rouhier واخرون، 2008).

2-7 دور الكلوتاثيون :

الكلوتاثيون له وظائف كثيرة في النبات، اذ يلعب دوراً مهماً في حماية النباتات من الشد الحيوي واللاحيوي يعتبر وحدة الاساس في دورة الاسكوربات – كلوتاثيون (Noctor وForyer ، 1998) . بالاضافة الى دوره في انتاج خلايا جديدة. يعمل على المشاركة في مرحلة النمو وبناء DNA من دورة الخلية ، له دور في مرحلة قبل الجنينية لتطور الجذور (Vernoux واخرون 2000). يلعب دوراً مهماً في النواة حيث ان زيادة (GSH) امر ضروري في الخلية للانتقال من (طور النمو الاول)، الى (طور البناء) ونلاحظ حركة الكلوتاثيون المختزل في الخلايا المنقسمة للمرستيم الجانبي للجذر النامي Diaz-Vivancos (a وb ،2010). اذ ان له دور مهم في انبات انبوب اللقاح وحبوب اللقاح خلال عملية التلقيح والاخصاب (Zechmann واخرون ،2011). كذلك له

دور في تجيمع الانثوسيانين (Xiang واخرون ،2001) له دور في تنظيم الفعاليات الحيوية المتعددة في الخلية حيث يشارك في اعادة الاصلاح وتصنيع DNA، وايضا في تصنيع البروتين. وكذلك يعمل على تنشيط الانزيمات (Pompella واخرون ، 2003). يلعب الكلوتاثيون دوراً مهماً في تمايز وانقسام الخلايا والعمليات الايضية ويعمل ايضا على استقبال وتجميع الاشارات الضوئية ، ويعتبر وسيلة دفاعية للحماية من المسببات المرضية ومقاومة المبيدات العشبية والفلزات الثقيلة ، وله دور في عملية تطور الازهار في النبات، وايضا له دور مهم في تخليص جسم الكائنات الحية من صور الاوكسجين الفعالة (Noctor واخرون،2011).

له دورا مهم في تمايز لخلايا (Henmi واخرون،2005)، بين (Foyer و Nector ،2005) ان الكلوتاثيون لة قابلية عالية على الذوبان في الماء واسقراره جعل منه مركب مضاد للاكسدة للجذور الحرة وذلك من خلال التفاعل مع الهيدروكسيل والاوكسجين والسوبر اوكسيد وبهذة الالية يتم العمل على تقيد الجذور الحرة (صقر، 2006). يعد الكلوتاثيون ضروري لتطور العقد الجذرية اثناء الارتباط التكافلي للرايزوابيا والبقوليات (Bianucci واخرون،2017) .

لاحظ Rouhier واخرون (2008) عندما تتواجد النباتات في بيئة غير ملائمة حيث تتعرض الى عوامل بيئية مختلفة مثل (درجات الحرارة القصوى ،والجفاف ،والملوحة ،وملوثات الهواء ، وسمية المعادن ، والامراض، ومبيدات الافات ،والاشعة فوق البنفسجية) حيث يؤدي الى تعرضها الى الاجهاد التاكسدي بالتالي تأثير على العمليات البيولوجية من خلال مجموعة الاوكسجين الفعالة ROS. تلعب الانزيمات المرتبطة بالكلوتاثيون دور مهم في الدفاع ضد ROS مثل انزيم الكلوتاثيون بيروكسيديز (Hussein واخرون ،2014).

8-2 تاثير الكلوتاثيون في صفات النمو الخضري

1-8-2 تأثير الكلوتاثيون في ارتفاع النبات

يعد ارتفاع النبات من الصفات المهمه، وذلك لعلاقته بالصفات الاخرى (الساهوكي، 1990 و Richard ،2001). اشار Bekheta و Talaat (2009) ان معاملة نباتات الماش بالكلوتاثيون بالتراكيز (50، 100و150) ملغم لتر$^{-1}$,أذ تبين ان تركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ ادى الى زديـاد ملحوظ في هذه الصفة .

تم اجراء دراسة من قبل Aziz واخرون (2014) ان رش نبات الذرة الصفراء بستخدام تراكيز مختلفة من الكلوتاثيون ، مما ادى الى تسجيل اعلى نسبة عند تركيز (50) ملـــغم لتر$^{-1}$، بالمقارنة مع التراكيز الاخرى . اوضح العبودي (2019) ان الرش الورقي بالكلوتاثيون باستخدام مستويان على نبات الذرة الصفراء ، تفوق المستوى (100 ملغم لتر$^{-1}$) بالحصول على افضل معدل لارتفاع النبات بلغ (242.81 ، 243.26) سم للموسمين، بينما تم الحصول على ادنى معدل بلغ (219.10 ، 219.46) سم عند معاملة المقارنة بالكلوتاثيون .

2-8-2 تأثير الكلوتاثيون في عدد الاوراق

عدد الاوراق من الصفات المهمة ان زيادة عدد الاوراق في النباتات يزيد من كفاءة المصدر في استقبال واعتراض اكبر كمية من اشعة الشمس وبالتالي يؤدي الى زيادة نواتج البناء الضوائي (احمد،2001).

لاحظ Bekheta و Talaat (2009) في دراستهم لبيان تأثيـــر الكلوتاثيون بستخدام ثلاثة تراكيز (50، 100 و150) ملغم لتــر$^{-1}$ على محصول الماش ، فقد ادى التركيز (150ملغم لتر$^{-1}$) الى حصول فروق معنوية في عدد الاوراق قياسا بمعاملة المقارنة .

2-8 -3 تأثير الكلوتاثيون في المساحة الورقية

تقوم ورقة العلم بتزويد الحبوب بالمواد الغذائية في المراحل الاخيرة من النمو، فقد تشارك بنسبة (80%) من المواد المنتقلة الى الحبوب (الربيعي ،2002) . تعد هذة الورقة من اكثر الاوراق المساهمة في حاصل الحبوب ، اذ تسهم بشكل كبير في امتلاء الحبوب اثناء مدة التزهير الى مرحلة النضج الفيسولوجي (Stahli واخرون ، 1995).

اظهرت نتائج قام بها Sadak واخرون (2014) لدراسة مدى تأثير الكلوتاثيون على صنفين من الحنطة بالتراكيز (400 و600 و800 و 1000 و 1200 ملغم لتر$^{-1}$) ،اذ ادى الى تزايد مرتفع لصفة المساحة الورقية لكلا الصنفين من الحنطة . وجد محمود (2019) في دراسة تم تنفيذها في محافظة بغداد لمعرفة تاثير الكلوتاثيون على محصول الذرة الصفراء باستعمال ثلاثة مستويات (100، 200 و 300) ملغم لتر$^{-1}$ ، فقد تم الحصول على افضل معدل عند النباتات المرشوشة بالمستوى (300 ملغم لتر$^{-1}$) بلغ (0.6695 م^2) قياسا بمعاملة المقارنة . بين العبودي (2019) تاثير الرش الورقي بالكلوتاثيون على محصول الذرة الصفراء، فقد امتاز التركيز (50 ملغم لتر$^{-1}$) بحصوله على افضل القيم للمساحة الورقية بلغت (5453 و5451) سم^2 للموسمين ، قياسا بمعاملة المقارنة اذ اعطت ادنى معدلاً بلغ (5177و5175) سم^2.

2-8 - 4 تأثير الكلوتاثيون في دليل الكلوروفيل

تعتبر صبغة الكلوروفيل من اهم الصبغات الطبيعية في النباتات ، فلهذه الصبغة المقدرة على تحويل الضوء المرئي طاقة كيميائية تخزن في مواد عضوية ومن اهم هذة الصبغات هي (كلوروفيل a وكلوروفيلb) ، اذ تتاثر هذة الصبغة الموجودة في الاوراق بالعوامل البيئية (ليفيت ، 1985والدسوقي ، 2008).

بين Hussein واخرون (2014) ان رش محصول القطن بمستويات مختلفة من الكلوتاثيون (0 ، 100 و200 ملغم لتر$^{-1}$)، فقد تفوق المستوى (200 ملغم لتـر$^{-1}$) في محتوى الكلوروفيل للنبات مقارنة مع التركيـز الاخرى .

اوضح الحياني (2015) في تجربة تم القيام بها بمحافظة بغداد لبيان تاثير الكلوتاثيون بالمستويات المختلفة على محصول الماش ، يؤدي الى حصول على افضل معدل في هذة صفة عند التركيز (100 ملغم لـتر$^{-1}$) مقارنة مع التراكيز الاخرى.

5-8-2 تأثير الكلوتاثيون في صفات الحاصل ومكوناته

اشـار Sadak واخـرون (2014) ان رش صـنفين مـن الحنطـة بالكلوتـاثيون بمسـتويات مختلفـة(0 و400 و600 و 800 و1000 و1200) ملغم لتر$^{-1}$ ، فقد تفوق التركيز 1000 ملغم لتر$^{-1}$ في صفات الحاصل منها عدد السنابل عدد الحبوب.

توصل محمود (2019) في دراسة اجريت لمعرفة تأثير ثلاثة تراكيز من الكلوتاثيون (100, 200 ,300) ملغـم لتر$^{-1}$ على نبات الذرة الصفراء ،فقد تميز التركيز(300ملغم لتر$^{-1}$) بالحصول على افضل النتائج في عدد العرانيص (1.800 عرنوص نبات$^{-1}$) ، وزن 100حبة (32.68 غم) ، وحاصل وحدة المساحة (9.2590 ميكا غرام هـ$^{-1}$)، بينما تميز التركيز(200 ملغم لتر$^{-1}$) بالحصول على افضل قيمة لعدد الحبوب في العرنوص (809.1 حبة عرنوص$^{-1}$).

لاحظ العبودي (2019) ان رش نبات الذرة الصفراء بستخدام ثلاث مستويات من الكلوتاثيون (0 و50 و100) ملغم لتر$^{-1}$ ، فقد اظهرت القيم ان المستوى المستخدم (100) ملغم لتر$^{-1}$ من الكلوتاثيون ،اذ تميز بالحصول على

افضل القيم لعدد الحبوب في العرنوص (459.61 و461.27) حبة عرنوص$^{-1}$ للموسمين ، في حين اظهر المستوى (50) ملغم لتر$^{-1}$ بحصوله على اعلى قيمة لعدد العرانيص على نبات (1.86و160.36) عرنوص نبات$^{-1}$ وحاصل الحبوب للنبات (159.19 و160.36) غم نبات$^{-1}$ للموسمين ، قياسا مع معاملة المقارنة .

9-2 تأثير الكلوتاثيون في صفات النوعية للحاصل

1-9-2 تاثير الكلوتاثيون في النسبة المئوية للبروتين في الحبوب :

البروتينات من المكونات المهمة للمادة الحية في الخلية فمنها يتكون البروتوبلازم وهو المادة الحية الاساسية للانسجة والخلية ، اذ يعتمد تطور الخصائص الكيموحيوية للكائنات الحية على كيمياء البروتينات وذلك من خلال تاثيرها على الاحماض الامينية ، وكذلك تدخل في تركيب بعض الهرمونات و الانزيمات وهي اداة عمل الخلية والكروموسومات (ابراهيم ،2010).

ظهرت الدراسة التي قام بها العبودي (2019) على محصول الذرة الصفراء لمعرفة تاثير الكلوتاثيون باستخدام تركيزين (0 و50 و100) ملغم لتر$^{-1}$ ، اذ تم الحصول على افضل القيم للبروتين (10.39و 10.42) % لكلا الموسمين عند تركيز (100 ملغم لتر$^{-1}$) % ، بالمقارنة مع نباتات التي لم تعامل اذ اعطت اقل قيمة بلغت (8.46 و8.49) %للموسمين . اشار الحياني (2015) في دراسة لمعرفة تاثير الرش الورقي بالكلوتاثيون باستعمال تراكيز مختلفة فقد تميزت النباتات المرشوشة بتركيز 75ملغم لتر$^{-1}$ للعروة الربيعة ، اذ اعطت اعلى متوسط لنسبة البروتين بلغت (29.53%) اما للعروة الخريفية فقد تميز المستوى 100 ملغم لتر$^{-1}$ اذا ادى الى الحصول على افضل قيمة بلغت (20.44%) في حين بلغ اقل قيمة عند معاملة المقارنة (21.00%).

2-9-2 تأثير الكلوتاثيون في النسبة المئوية الكاربوهيدرات:

تعد الكاربوهيدرات وسيلة لتخزين الطاقة المتحولة في عملية التركيب الضوئي ومهمة للانسجة الدعامية في النبات ، وتمتاز بانها تمد النباتات بالمواد الكاربونية المهمه لبناء المركبات العضوية ، وان عملية الخزن وانتقال الكاربوهيدرات تتأثر بالعديد من العوامل منها ظروف النمو وكذلك التركيب الوراثي للاصناف (ديفلين، 1998) .

في دراسة اجريت من قبل El–Awadi واخرون (2014) لمعرفة تاثير رش بالكلوتاثيون لصنفين من محصول الحنطة ، اذ تبين هناك تزايد ملحوظ لقيم الكاربوهيدرات لاسيما عند مستوى رش (100ملغم لـــتر$^{-1}$).

3 - المواد وطرائق العمل

3 -1 موقع التجربة

اجريت تجربة حقلية في الموسم الربيعي 2020 في إعدادية ابن البيطار المهنية في قضاء الحسينية التابعة لمحافظة كربلاء ، لمعرفة دور الكلوتاثيون في نمو وحاصل الذرة الصفراء لصنف 5018 ، نفذت تجربة عاملية على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD بثلاثة مكررات اذ تضمنت التجربة العوامل التالية:

العامل الاول:

يشمل خمسة تراكيز من الكلوتاثيون (0 و40 و80 و120 و 160) ملغم لتر$^{-1}$

العامل الثاني :

يشمل مواعيد رش الكلوتاثيون، فقد تضمنت ثلاث مراحل:

1- الرش بعد 57 يوم من الزراعة في مرحلة النمو الخضري وذلك بتاريخ 20\5\2020

2- الرش بعد 71 يوم من الزراعة في مرحلة بداية التزهير وذلك بتاريخ 3\6\2020

3 - الرش بعد 85 يوم من الزراعة في مرحلة اكتمال التزهير وذلك بتاريخ 17\6\2020

3-2 تحضير الكلوتاثيون

تم تحضير محلول الكلوتاثيون بالتراكيز (0 و40 و80 و 120 و160) ملغم لتر$^{-1}$ ، وتم رش التراكيز باستخدام المرشة الضاغطة عند الصباح الباكر على النباتات، وتم رش معاملات المقارنة بالماء المقطر.

3-3 تهيئة التربة

اخذت نماذج من تربة الحقل من عمق (0 – 30 سم) بصورة ومزجت بصورة جيدة ، ثم جففت هوائيا ومررت من منخل قطر فتحاتة 4 ملم .وذلك لغرض اجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة الموضحة في جدول 2 .

جدول (2) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل الزراعة.

العناصر		القيمة	الوحدة
الرقم الهيدروجني (PH)		7.90	.....
المادة العضوية (O.M)		1.4	%
الايصاليةالكهربائية (EC)		2.3	ديسي سيمنز م$^{-1}$
الامونيوم الجاهز (NH_4^+)		77.2	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
النترات الجاهز (NO_3^-)		30.1	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
الفسفور (P)		15	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
البوتاسيوم (K)		69.4	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
مفصولات التربة	الرمل	50	غم كغم$^{-1}$ تربة
	الطين	840	
	الغرين	110	
نسجة التربة		طينية	.....

4-3 العمليات الزراعية

تمت زراعة حبوب الذرة الصفراء لصنف (5018) بتاريخ 2020/2/25 للعروة الربيعية ، وتمت الزراعة على المـــــروز وكانت المسافة بين المـــرزو 75سم ، والمسافة بين نبـــــات واخرى 25 سم ، وضعت ثلاث بذور في كل جورة ، وبعد شهر خفت النباتات الى نبات واحد في كل جورة ، وكانت مساحة الوحدة التجريبية (3م × 3 م)، ويتم اضافة الاسمدة النتروجينية بمقدار 320 كغم هـ$^{-1}$ على شكل يوريا (N%46) والاسمدة الفوسفاتية بمقدار 54 كغمP هـ$^{-1}$ على شكل N–P–K ، والاسمدة البوتاسية بمقدار 144 K كغم هـ$^{-1}$ ، فقد تم اضافة الاسمدة على دفعتين ، الدفعة الاولى من الاسمدة النتروجينية والبوتاسية عند الزراعة ، والدفعة الثانية من الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية والبوتاسية عند مرحلة الاستطالة (الموسوي ، 2004 والموسوي ،2010) تم ري النباتات حسب حاجة المحصول، ويتم استخدام مبيد الديازينول المحبب 10% لمكافحة حشرة حفار ساق الذرة الصفراء بطريقة تلقيم القمة النامي للنباتات على دفعتين الدفعة الاولى كانت بتاريخ 2020/5/10، والدفعة الثانية كانت بتاريخ 2020/5/26. وتم حصاد المحصول عند النضج التام بتاريخ 2020/7/27.

3-5 الصفات المدروسة:

3-5-1 ارتفاع النبات (سم)

تم قباس ارتفاع النبات من وصول النبات مرحلة 100% تزهير ، وقيس من سطح التربة الى القاعدة ورقة العلم اخذت خمسة نباتات بصورة عشوائية من الخطوط الوسطية المحروثة استخراج المتوسط (الساهوكي،1990)

3-5-2 عدد الاوراق الفعالة (ورقة نبات$^{-1}$)

تم قياس عدد الاوراق للنباتات الخمسة واستخراج المتوسط للنبات الواحد

3-5-3 قطر الساق (ملم)

تم قياس قطر الساق بواسطة الة الفرنية (vernier meter) عند مرحلة التزهير 100% ولغاية مليميتر واحد من بعد العقدة الثانية على الساق مع مراعاة ازالة غمد الورقة ومن ثم استخراج متوسطها (الساهوكي، 1990)

3-5-4 المساحة الورقية (سم^2)

تم حساب المساحة الورقية للعينة الثابته من خلال قياس طول الورقة تحت ورقة العرنوص االرئيسي بحسب المعادلة El-Sahookie (1985) .

المســـاحة الورقيـــة النبات الواحد= مربع طول الورقة تحت العرنوص رئيسي × 0.75

3-5-5 دليل الكلورفيل (SPAD)

قيس دليل الكلــورفيل باستخدام جهـــاز (Spad Chlorophyll Meter) اذ تم اخذ القراءات من اربع اوراق لكل نبات واخذ معدل لخمس نباتات وتم القياس بوحدة SPAD (Blackmer وSchepers ، 2013).

3-5-6 طول العرنوص (سم)

قيس طول العرنوص لخمس نباتات باستخدام شريط القياس ، ثم استخراج المتوسط للعرنوص الواحد

3-5-7 عدد الصفوف بالعرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)

تم حساب عدد الصفوف لعرانيص النباتات الخمسة واستخرج المتوسط

3-5-8 عدد الحبوب بالصف (حبة صف$^{-1}$)

حسب عدد الحبوب بالصف بشكل يدوي ،ثم استخراج المتوسط .

3-5-9 عدد الحبوب بالعرنوص (حبة عرنوص$^{-1}$)

تم حساب متوسط عدد الحبـــوب بالعرنوص ، لخمس عرانيص بصورة يدوية .

3 -5-10 وزن العرنوص (غم)

وزنت عرانيص النباتات الخمسة واستخرج متوسط العرنوص الواحد .

3-5-11 وزن 500 حبة(غم)

بعد تفريط حبوب عرانيص النباتات الخمسة اخذت 500 حبة بصورة عشوائية من الحبوب ، و وزنت بميزان الكتروني حساس .

3-5-12 حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)

تم حساب حاصل الحبوب من خلال ضرب متوسط حاصل حبوب النبات الواحد × الكثافة النباتية وذلك يتم بعد تجفيف العينة الى حين ثبات الوزن (الســـاهوكي ، 1990) .

3-5-13 حاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$)

تم حساب الحاصل البايلوجي من وزن النباتات الخمسة بعد تجفيفها لحين ثبات الوزن وحولت النتائج على اساس طن للهكتار (الساهوكي ،1990) .

3-5-14 نسبة البروتين في الحبوب (%)

تم تقدير نسبة N حسب ما ورد في A.O.A.C (1975). اذ تم استخرج البروتين حسب المعادلة الاتية .

نسبة البروتين = نسبة النتروجين × 6.25

3-5-15 تقدير العناصر المغذية في الأوراق والحبوب

تم اخذ الأوراق والحبوب من كل مكرر بصورة عشوائية ، ثم جففت وطحنت باستخدام الطاحونة الكهربائية ،يتم اخذ كمية بمقدار0.2 غم لكل معاملة ،و هضمت بحامض الكبريتيك المركز والبيروكلوريك ونقل نواتج الهضم إلى قنينة حجمية نقل كمي ثم اكمال الحجم إلى 50سم^3 باستخدام الماء المقطر(Gresser و Parson,1979) ومن ثم قدرت العناصر في الأوراق والحبوب.

3-5-15-1 نسبة البوتاسيوم (%)

تم تقدير محتوى K في الاوراق و الحبوب لنباتات الذرة الصفراء باستخدام جهاز اللهب Flame Photometer بحسب ما ورد في طريقة Haynes (1980) .

3-5-16 محتوى الحبوب من الكاربوهيدرات (ملغم كغم$^{-1}$)

تم تقدير محتوى الكاربوهيدرات في الحبوب حسب طريقة Herbet واخرون (1971) حيث طحنت العينات الجافة واخذ 0.1 غم من كل عينة ، اذ توضع العينة في جفنة وتسحق من خلال اضافة 10 مل ماء مقطر ، بعد ذلك وضعت في جهاز الطرد المركزي لمدة 5 دقايق على قوة 3000 دورة . وعند انتهاء المدة المحددة تم اخذ 1 مل من الراشح ثم اضافة 1 مل حامض الكبريتيك و1 مل من الكاشف الفينول، ترك لمدة 20 دقيقة لكي يتجانس ويبرد ، بعد ذلك تم تقدير الكاربوهيدرات بواسطة قياس الكثافة الضوئية على الطول الموجي 488 نانوميتر باستخدام جهاز المطياف الضوئي (Spectrophtometer) .

3-7 التحليل الاحصائي

تم تحليل البيانات احصـــائيـــا باستعمال برنامج التحليل الجاهز Genstat ، وتم المقارنة بين المتوسطات باستخدام اقل فرقاً معنوياً (L.S.D)عند مستوى احتمال 0.05 (الراوي وخـــلـــف الله ، 2000) .

4 - النتائج والمناقشة

4 -1 ارتفاع النبات (سم)

تشير نتائج تحليل التباين البيانات في ملحق (1) في الجدول (3) الى عدم وجود تأثير معنوية بين مواعيد الرش والتداخل باستثناء تراكيز رش الكلوتاثيون التي اظهرت تاثيراً معنوياً، اذ تميز التركيز 80 ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيله اعلى متوسط لهذه الصفة بلغت 162.6سم، قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت ادنى متوسط بلغ 143.7سم، يعزى سبب تفوق الكلوتاثيون في هذة الصفة الى احتواء الكلوتاثيون يحتوي على ثلاثة احماض امينية (كلوتامين وسستين وكلايسين) والتي لها دور كبير في تحسين نمو النبات وزيادت العمليات الحيوية والتي تلعب دور مهم في زيادة الانقسام والاستطالة في النبات الامر الذي يؤدي الى حصول زيادة واضحة في ارتفاع النبات . وهذا يتفق مع العبودي(2019) الذي اشار الى ان رش الكلوتاثيون على نبات الذرة الصفراء يؤدي الى زيادة معنوية في الرتفاع النبات.

جدول (3) تأثير مواعيد الرش و تركيز الرش بالكلوتاثيون في ارتفاع النبات (سم) .

مواعيد الرش	تراكيز الكلوتاثيون (ملغم لتر$^{-1}$)					المتوسط
	0	40	80	120	160	
مرحلة النمو الخضري	142.7	157.2	168.7	152.4	159.6	156.1
مرحلة بداية التزهير	145.4	160.8	161.1	154.5	158.5	156.1
مرحلة اكتمال التزهير	143.1	162.2	157.8	164.4	161.3	157.8
المتوسط	143.7	160.1	162.6	157.1	159.8	
LSD 0.05	تراكيز الكلوتاثيون		مواعيد الرش		التداخل	
	7.7		N.S		N.S	

4 -3 عدد الاوراق الفعالة (ورقة نبات$^{-1}$)

اوضحت نتائج تحليل التباين في ملحق (1) في الجدول (4) الى وجود فروق معنوية بين تراكيز الكلوتاثيون والتداخل باستثناء مواعيد الرش لا توجد فروق معنوية .

اذ تفوق التركيز 80 ملغم لتر$^{-1}$ باعطاء اعلى متوسط لصفة عدد الاوراق اذ بلغ 11.53 ورقة نبات$^{-1}$ ، والذي لم يختلف معنويا عن تراكيز الرش الاخرى قياساً مع معاملة المقارنة التي اعطت ادنى متوسط للصفة بلغ 10.29 ورقة نبات$^{-1}$. يعزى سبب تفوق تركيز الرش بالكلوتاثيون ملغم لتر$^{-1}$ باعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة، وذلك لتفوقها في صفة ارتفاع النبات (جدول 3). اما بالنسبة لتداخل بين مواعيد الرش وتراكيز الكلوتاثيون ، فقد سجل تركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ مع مرحلة اكتمال لتزهير اعلى متوسط بلغ 12.17 ورقة نبات$^{-1}$ وكان ادنى متوسط للتداخل عند معاملة المقارنة مع مرحلة النمو الخضري ، اذ بلغ 9.17 ورقة نبات$^{-1}$.

جدول (4) تأثير ومواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في عدد الاوراق (ورقة نبات$^{-1}$) .

مواعيد الرش	تراكيز الكلوتاثيون (ملغم لتر$^{-1}$)					المتوسط
	0	40	80	120	160	
مرحلة النمو الخضري	9.17	10.93	11.47	11.13	11.70	10.88
مرحلة بداية التزهير	10.93	11.00	11.93	11.50	10.73	11.22
مرحلة اكتمال التزهير	10.77	12.17	11.20	11.40	11.33	11.37
المتوسط	10.29	11.37	11.53	11.34	11.26	
L.SD 0.05	تراكيز الكلوتاثيون		مواعيد الرش		التداخل	
	0.66		N.S		1.14	

4-3 قطر الساق (ملم)

اشارت نتائج تحليل التباين ملحق(1) الجدول (5) الى وجود تأثيرات معنوية بين مواعيد الرش وتراكيز الكلوتاثيون ، وكذلك التداخل بينهما في صفه قطر الساق. اذ اعطت مرحلة النمو الخضري اعلى متوسط بلغ 12.12 ملم عند مرحلة لنمو الخضري ، بينما اعطت مرحلة اكتمال التزهير اقل متوسط بلغ 11.05 ملم . اذ اشارت النتائج الى تفوق التركيز 160 ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيل اعلى متوسط لصفة قطر الساق بلغ 12.49 ملم ، بينما اعطت اقل قيمة في معاملة المقارنة بلغ 10.76 ملم .اما بالنسبة للتداخل بين مواعيد الرش والتراكيز الرش بالكلوتاثيون، فقد تميز التركيز 160ملغم لتر$^{-1}$ مع مرحلة النمو الخضري بتسجيل اعلى قيمة بلغت 14.29 ملم قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت ادنى قيمة بلغت 8.88 ملم عند مرحلة اكتمال التزهير .

جدول (5) تأثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في قطر الساق (ملم) .

مواعيد الرش	تراكيز الكلوتاثيون (ملغم لتر$^{-1}$)					المتوسط
	0	40	80	120	160	
مرحلة النمو الخضري	10.64	11.85	11.35	12.45	14.29	12.12
مرحلة بداية التزهير	12.77	9.98	11.77	12.07	13.73	12.06
مرحلة اكتمال التزهير	8.88	12.38	11.93	12.62	9.46	11.05
المتوسط	10.76	11.40	11.69	12.38	12.49	
L.SD 0.05	تراكيز الكلوتاثيون		مواعيد الرش		التداخل	
	0.43		0.33		0.74	

4-4 المساحة الورقية (سم^2)

اوضح نتائج تحليل التباين (ملحق1) وبيانات الجدول (6) وجود فروقات معنوية بين مواعيد وتراكيز الرش، وكذلك التداخل بين تراكيز الرش بالكلوتاثيون ومواعيد الرش في صفة المساحة الورقية .

تميزت معاملة بداية التزهير بتسجيلها اعلى متوسط للصفة بلغ 4345 سم^2، بينما سجلت معاملة اكتمال التزهير ادنى متوسط بلغ 4100 سم^2. اذ تفوقت النباتات المعاملة بتركيز 120 ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيل اعلى متوسط بلغ 4812 سم^2، في حين سجلت معاملة عدم الرش اقل متوسط بلغ 2640سم^2 . يعزى ذلك الى دور الكلوتاثيون في زيادة المساحة الورقية للنبات من خلال الدور الفيسولوجي للاحماض الامينية التي تحتويها وتاثيراتها والذي ينعكس على زيادة المساحة الورقيـــة في نبات .

اوضحت بيانات التداخل (جدول 6) ان مرحلة اكتمال التزهير المعاملة بالتركيز 120 ملغم لتر$^{-1}$ سجلت اعلى متوسط بلغ 5220سم^2 ، قياساً مع معاملة المقارنة اذ اعطى ادنى متوسط عند مرحلة النمو الخضري للتداخل بلغ (2312) سم^2 . وهذا يتفق مع نتائج محمود (2019) الذي اشار الى ان رش الذرة الصفراء بالكلوتاثيون تؤدي الى زيادة معنوية في المساحة الورقية .

جدول (6) تأثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في المساحة الورقية (سم^2) .

مواعيد الرش	تراكيز الكلوتاثيون (ملغم لتر$^{-1}$)					المتوسط
	0	40	80	120	160	
مرحلة النمو الخضري	2312	4556	4286	4861	4495	4102
مرحلة بداية التزهير	2871	4821	4497	4355	5182	4345
مرحلة اكتمال التزهير	2737	4260	4456	5220	3827	4100
المتوسط	2640	4545	4413	4812	4502	
L.SD 0.05	تراكيزالكلوتاثيون		مواعيد الرش		التداخل	
	179		139		311	

5-4 دليل الكلوروفيل (SPAD)

تبين نتائج تحليل التباين في الملحق (1) الى عدم وجود تأثيرات معنوية لكل من مواعيد وتراكيز الرش بالكلوتاثيون ، باستثناء التداخل الذي اثر معنوياً في صفة دليل الكلوروفيل .

اظهرت بيانات الجدول (7) تفوق معاملة المقارنة مع مرحلة بداية التزهير في دليل الكلوروفيل بقيمة بلغت SPAD 46.68 يعود ذلك لصغر المساحة الورقية جدول (6) حيث كلما زادت المساحة الورقية انخفضت

نسبة الكلوروفيل بسبب الزيادة العالية للنمو بالمقارنة مع النباتات غير المعاملة ، بينما اعطى اقل متوسط لهذه الصفة عند تركيز 80 ملغم لتر$^{-1}$ بلغ 37.35 SPAD.

جدول (7) تأثير مواعيدالرش وتراكيز الرش بالكلوتاثيون في دليل الكلوروفيل (SPAD) .

مواعيد الرش	تراكيز الكلوتاثيون (ملغم لتر$^{-1}$)					المتوسط
	0	40	80	120	160	
مرحلة النمو الخضري	37.47	40.82	37.35	42.42	43.47	40.30
مرحلة بداية التزهير	46.08	38.64	41.33	39.15	44.49	41.93
مرحلة اكتمال التزهير	41.57	43.11	45.81	39.09	41.93	42.30
المتوسط	41.70	40.86	41.50	40.22	43.29	
L.SD 0.05	تراكيز الكلوتاثيون		مواعيد الرش		التداخل	
	N.S		N.S		5.167	

4-6 طول العرنوص (سم)

تشير نتائج تحليل التباين في الملحق (1) عدم وجود فروقات معنوية في مواعيد الرش والتداخل بينهما ، باستثناء تراكيز الكلوتاثيون ، فقد اظهرت فروقاً معنوية في صفة طول العرنوص .

اظهر نتائج الجدول (8) تفوق جميع تراكيز الكلوتاثيون على معاملة المقارنة 17.82 سم في صفة طول العرنوص التي اظهر بها التركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى متوسط للصفة طول العرنوص بلغ 20.25 سم . يعزى سبب تفوق تراكيز الرش بالكلوتاثيون لدوره في تشجيع نمو النبات وتطويرها من خلال زيادة ارتفاع النبات (جدول3)

والمساحة الورقية (جدول 6) وان هذه الزيادة في طول العرنوص بسبب الاحماض الامينية التي يحتويها ، حيث تلعب دوراً فيسولوجياً في زيادة عمليات النمو في النبات.

جدول (8) تأثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في طول العرنوص (سم) .

مواعيد الرش	تراكيز الكلوتاثيون (ملغم لتر$^{-1}$)					المتوسط
	0	40	80	120	160	
مرحلة النمو الخضري	17.50	19.53	18.57	18.86	19.70	18.83
مرحلة بداية التزهير	17.01	20.47	19.33	20.59	20.53	19.59
مرحلة اكتمال التزهير	18.95	20.74	19.54	19.18	19.67	19.62
المتوسط	17.82	20.25	19.16	19.54	19.97	
L.SD 0.05	تراكيز الكلوتاثيون		مواعيد الرش		التداخل	
	1.47		N.S		N.S	

4 -7عدد الصفوف بالعرنوص (صف عرنوص$^{-1}$)

تبين نتائج تحليل التباين (ملحق 1) وجود تأثيرات معنوي لتراكيز الكلوتاثيون، و التداخل بين مواعيد الرش وتراكيز الكلوتاثيون ، في حين لم يظهر تأثير معنوي لمواعيد الرش في هذه الصفة .

تظهر نتائج الجدول (9) تفوق تركيز الرش بالكلوتاثيون 120 ملغم لتر$^{-1}$ بتسجيل اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 20.25 صف عرنوص$^{-1}$، والذي لم يختلف معنويا عن تراكيز الرش الاخرى قياسا مع معاملة المقارنة التي اعطت ادنى متوسط بلغ 16.14 صف عرنوص$^{-1}$ يعزى سبب الزيادة المعنوية في عدد الصفوف بالعرنوص

الى دور الكلوتاثيون في عمليات التزهير والاخصاب ، الى زيادة عدد الحبوب المتكونه في الصفوق ،حيث يزداد عدد الصفوف بالنباتات المعاملة بالكلوتاثيون ، وهذا يتفق مع ما اشار اليه Zechmann واخرون (2011)، الذي بين ان الكلوتاثيون يلعب دوراً فيسولوجياً في انبات حبوب اللقاح. تبين نتائج التداخل وجود تأثير معنوي فقد تبين ان التركيز 120 ملغم لتر$^{-1}$ في مرحلة اكتمال التزهير سجل اعلى القيم في هذه صفة بلغ 17.57 صف عرنوص$^{-1}$، بينما كان اقل متوسط للتداخل عند معاملة المقارنة عند مرحلة اكتمال التزهير بلغ (12.92) صف عرنوص$^{-1}$.يعزى سبب التفوق في هذه المرحلة الى ان الكلوتاثيون يعمل على توفير الاحماض الامينية التي يحتاجها النبات للنمو ، والتي تنعكس في عمليات التلقيح والاخصاب والتقليل من نسبة الاجهاض في المبايض.

جدول (9) تأثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في عدد الصفوف بالعرنوص (صف عرنوص$^{-1}$) .

مواعيد الرش	تراكيز الكلوتاثيون (ملغم لتر$^{-1}$)					المتوسط
	0	40	80	120	160	
مرحلة النمو الخضري	13.47	17.23	14.76	15.64	16.16	15.45
مرحلة بداية التزهير	13.65	16.25	14.78	15.21	15.21	15.02
مرحلة اكتمال التزهير	12.92	14.82	15.97	17.57	16.13	15.48
المتوسط	13.35	16.10	15.17	16.14	15.83	
L.SD 0.05	تراكيز الكلوتاثيون		مواعيد الرش		التداخل	
	0.74		N.S		1.29	

8-4 عدد الحبوب بالصف (حبة صف$^{-1}$)

تشير نتائج تحليل التباين (الملحق 1) الى ان هناك تأثيرات معنوية لمواعيد الرش و للتداخل بينهما ، وعدم وجود فروق معنوية لتراكيز الرش بالكلوتاثيون في صفة عدد الحبوب في الصف .

تظهر نتائج الجدول (10) تفوق مواعد الرش عند مرحلة بداية التزهير باعطاء اعلى متوسطاً بلغ 29.65 حبة صف$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن مرحلة النمو الحضري ، في حين اعطت مرحلة اكتمال التزهير ادنى متوسط بلغ 26.56 حبة صف$^{-1}$. قد يعزى السبب الى دور الكلوتاثيون في نبات حبوب اللقاح والتقليل من نسبة الاجهاض في المبايض وزيادة عدد الحبوب المتكونة بالمقارنة مع النبات غير المعاملة .

اما بالنسبة للتداخل فقد تميز التركيز 160 ملغم لتر$^{-1}$ مع مرحلة بداية التزهير بتسجيل اعلى قيمة بلغت 34.17 حبة صف$^{-1}$ ، بينمااعطت مرحلة اكتمال التزهير عند تركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ اقل متوسط للتداخل بلغ 25.60 حبة صف$^{-1}$. وهذا يعود لدور الكلوتاثيون الذي يحتوي على ثلاثة احماض امينية التي تؤدي الى تحسين النمو وتحفيز عمل الانزيمات وزيادة نشاطاتها وتعمل على تنظيم العمليات الفيسولوجية التي تحدث في داخل النبات (ادريس ،2009).

جدول (10) تأثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في عدد الحبوب بالصف (حبة صف$^{-1}$)

مواعيد الرش	تراكيز الكلوتاثيون (ملغم لتر$^{-1}$)					المتوسط
	0	40	80	120	160	
مرحلة النمو الخضري	26.60	29.63	29.53	30.87	26.55	28.64
مرحلة بداية التزهير	26.17	30.72	25.60	31.60	34.17	29.65
مرحلة اكتمال التزهير	25.67	24.57	28.73	28.17	25.67	26.56
المتوسط	26.14	28.31	27.96	30.21	28.79	
L.SD 0.05	تراكيز الكلوتاثيون		مواعيد الرش		التداخل	
	N.S		2.17		4.84	

4 -9 عدد الحبوب بالعرنوص (حبة عرنوص$^{-1}$)

تبين نتائج تحليل التباين (ملحق 1) الى وجود فروق معنوية في مواعيد الرش و تراكيز الرش الكلوتاثيون التداخل بينهما . يظهر من نتائج الجدول (11) تفوقت مرحلة اكتمال التزهير بتحقيق اعلى متوسط بلغ 436.7 حبة عرنوص$^{-1}$ في حين اعطت (مرحلة بداية التزهير) انخفاض كبير لقيمة هذه الصفة واعطى اقل متوسط للصفة بلغت (379.8) حبة عرنوص$^{-1}$. اوضحت نتائج الجدول نفسه ان تراكيز الرش بالكلوتاثيون قد اثرت معنويا في صفة عدد الحبوب بالعرنوص اذا اعطى اعلى متوسط عند 40 ملغم لتر$^{-1}$ بلغ 450.3 حبة عرنوص$^{-1}$ قياساً مع معاملة عدم الرش التي سجلت ادنى قيمة بلغت 326.6 حبة عرنوص$^{-1}$. اما بالنسبة للتداخل بين مواعيد الرش وتراكيز الرش بالكلوتاثيون ؛ فقد تبين ان رش التركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ في مرحلة بداية

التزهير سجيل اعلى قيمة لهذة الصفة بلغت 526.0 حبة عرنوص$^{-1}$، بينما بلغ اقل قيمة للتداخل عند رش معاملة المقارنة في بداية التزهير 279.2 حبة عرنوص$^{-1}$.

جدول (11) تأثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في عدد الحبوب بالعرنوص (حبة عرنوص$^{-1}$) .

مواعيد الرش	تراكيز الكلوتاثيون (ملغم لتر$^{-1}$)					المتوسط
	0	40	80	120	160	
مرحلة النمو الخضري	322.0	407.7	462.5	441.5	404.6	407.7
مرحلة بداية التزهير	279.2	526.0	420.0	337.0	336.7	379.8
مرحلة اكتمال التزهير	378.7	417.1	455.0	522.1	410.9	436.7
المتوسط	326.6	450.3	445.8	433.5	384.0	
L.SD 0.05	تراكيز الكلوتاثيون		مواعيد الرش		التداخل	
	41.54		32.18		71.95	

4-10وزن العرنوص (غم)

أشارت نتائج تحليل التباين(ملحق 1) وجود اختلافات معنوية في مواعيد الرش وتراكيز الرش بالكلوتاثيون ، وعدم وجود تأثير معنوي تراكيز الرش بالكلوتاثيون و لتداخل بينهما في وزن العرنوص.

تبين نتائج الجدول (12) تفوق موعد الرش بداية تزهير باعطاء اعلى متوسط بلغ 103.2 غم بالمقارنة مع مرحلة النمو الخضري و مرحلة اكتمال التزهير، اذ اعطت نتائج متساوية بلغت (91.7) غم .

جدول (12) تأثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في وزن العرنوص (غم) .

مواعيد الرش	تراكيز الكلوتاثيون (ملغم لتر$^{-1}$)					المتوسط
	0	40	80	120	160	
مرحلة النمو الخضري	69.2	98.0	96.1	101.0	94.3	91.7
مرحلة بداية التزهير	80.6	104.3	129.6	102.5	99.0	103.2
مرحلة اكتمال التزهير	82.4	101.6	93.2	90.7	90.6	91.7
المتوسط	77.4	101.3	106.3	98.1	94.6	
L.SD 0.05	تراكيز الكلوتاثيون		مواعيد الرش		التداخل	
	N.S		9.48		N.S	

4 -11 وزن 500 حبة (غم)

يظهر من نتائج تحليل التباين في الملحق (1) الى عدم وجود فروق معنوية في تراكيز الرش بالكلوتاثيون ومواعيد الرش التداخل بينهما ، باستثناء مواعيد الرش والتداخل بينهما .

يظهر الجدول (13) تفوق مرحلة اكتمال التزهير باعطاء اعلى متوسط بلغ (178.4)غم ، بالمقارنة مع مرحلة النمو الخضري اذ اعطت ادنى متوسط بلغ (150.2)غم والذي لم يختلف معنويا مع مرحلة بداية التزهير .

اما بالنسبة الى نتائج التداخل بين مواعيد وتراكيز الرش بالكلوتاثيون ، اذ تفوق التركيز 120ملغم لتر$^{-1}$ مع مرحلة نمو الخضري بتسجيل اعلى متوسط بلغ 191.8غم ، في حين اعطى ادنى متوسط لتركيز 120 ملغم لتر$^{-1}$ مع مرحلة عن بداية التزهيز بلغ 109.9 غم والتي لم تختلف معنوياً عن تركيز 160 ملغم لتر$^{-1}$ مع مرحلة نمو

الخضـــري. يعزى السبب الى دور الفيسولوجي للكلوتاثيون في زيادة عوامل النمو والتي تنعكس في تراكم المادة الجافة بالبذور .

جدول (13) تأثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون وزن 500 حبة (غم) .

مواعيـــــد الرش	تراكيز الكلوتاثيون (ملغم لتر$^{-1}$)					المتوسط
	0	40	80	120	160	
مرحلة النمو الخضري	147.3	136.1	165.9	191.8	110.1	150.2
مرحلة بداية التزهير	183.0	166.2	136.5	109.9	172.1	153.5
مرحلـــــة اكتمـــــال التزهير	163.0	181.2	171.4	189.1	187.1	178.4
المتوسط	164.5	161.2	157.9	163.6	156.4	
L.SD 0.05	تراكيز الكلوتاثيون		مواعيد الرش		التداخل	
	N.S		16.88		37.74	

4 – 12 حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)

يظهر من نتائج تحليل التباين (ملحق 1) وبيانات الجدول (14) تفوق مرحلة اكتمال التزهير باعطاء اعلى بلغ متوسط 7.471 طن هـ$^{-1}$ من دون ان تختلف معنوياً مع مرحلة بداية التزهير في حين سجلت مرحلة النمو الخضري ادنـــى متوسط بلغ (6.615) طن هـ$^{-1}$.

تشير النتائج الى ان تراكيز الرش بالكلوتاثيون 120 ملغم لتر$^{-1}$ سجيل اعلى قيمة بلغت 8.810 طن هـ$^{-1}$ والذي لم يختلف معنوياً مع التركيز 160 ملغم لتر$^{-1}$، قياسا مع معاملة المقارنة التي سجلت ادنى متوسط لحاصل الحبوب بلغ 4.228 طن هـ$^{-1}$. اما بالنسبة للتداخل فقد تميز التركيز 160ملغم لتر$^{-1}$ مع مرحلة اكتمال التزهير

باعطائه اعلى قيمة بلغت 9.837 طن هـ$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا مع التركيز 120 ملغم لتر$^{-1}$ عند مرحلة اكتمال التزهير، في حين سجل التداخل للرش بالماء فقط في مرحلة النمو الخضري ادنى قيمة بلغت 3.713 طن هـ$^{-1}$ الحاصل الحبوب . هذا يعود للكلوتاثيون الذي يتكون من ثلاثة احماض امينية ،تتميز الاحماض الامينية بدورها المهم في العديد من العمليات سواء كانت تتواجد بشكل حرة او كاحد المكونات المتواجدة في البروتينات ؛ اذ تسهم في زيادة مقدرة الخلايا على سحب الماء و كذلك المغذيات الذائبة فيها من وسط النمو، وبذلك تؤدي الى زيادة معدلات النمو الخضري فضلا عن بناء البروتينات فهي تسهم في وظائف متعددة للايض النباتي، وكذلك تحسين معدل التمثيل الكاربوني وبالتالي يؤدي الى زيادة كمية المادة الجافة وانعكاسها الى المصب ، ومن ثم يؤدي الى زيادة الحاصل (ابو ضاحي واليونس، 1993و Dreccer واخرون ، 2000 و Sharma–Natu و Ghildiyal,2005) هذا يتفق مع نتائج العبودي (2019) الذي بين ان الكلوتاثيون له دور في تزايد حاصل الحبوب لمحصول الذرة الصفراء.

جدول (14) تأثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$).

مواعيد الرش	تراكيز الكلوتاثيون (ملغم لتر$^{-1}$)					المتوسط
	0	40	80	120	160	
مرحلة النمو الخضري	3.713	6.990	6.353	8.647	7.370	6.615
مرحلة بداية التزهير	4.320	9.073	6.043	8.567	8.623	7.325
مرحلة اكتمال التزهير	4.650	6.977	6.663	9.217	9.847	7.471
المتوسط	4.228	7.680	6.353	8.810	8.613	
L.SD 0.05	تراكيز الكلوتاثيون		مواعيد الرش		التداخل	
	0.635		0.492		1.099	

4 – 13الحاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$)

اوضح نتائج تحليل التباين في الملحق (1) وجود فروق معنوية لمواعيد و تراكيز الرش بالكلوتاثيون و التداخل بينهما في صفة الحاصل البايلوجي .

اشارت نتائج الجدول (15) الى وجود فروق معنوية لمواعيد الرش ؛ اذ تفوقت مرحلة بدية التزهير باعطاء اعلى متوسطاً بلغ 15.24 طن هـ$^{-1}$ بالمقارنة مع مرحلة النمو الخضري اذا اعطى اقل متوسطاً بلغ 14.08 طن هـ$^{-1}$ في هذه الصفة . قد يعزى سبب تفوق مرحلة بداية التزهير في هذه الصفة ؛ وذلك لتفوق هذه المرحلة في المساحة الورقية جدول (6) .

اما بالنسبة لتراكيز الرش اذ اظهر التركيز 120 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى قيمة بلـــغت 15.98 طن هـ$^{-1}$ والذي لم يختلف معنويا عن تركيز 160 ملغم لتر$^{-1}$، قياسا مع معاملة المقارنة التي اظهرت اقل قيمة بلغت 11.73 طن هـ$^{-1}$. قد يعود سبب تفوق تركيز120 ملغم لتر$^{-1}$ لتفوقه في المساحة الورقية جدول (6) .

بينما تشير نتائج التداخل بين مواعيد و تراكيز الرش بالكلوتاثيون الى ان تركـــيز 160 ملغم لتر$^{-1}$ مع مرحلة بداية التزهير اذ سجلت اعلى متوسطاً في هذه الصفة بلغ 16.50 طن هـ$^{-1}$ ولم تختلف معنوياً عن 40 ملغم لتر$^{-1}$ في نفس المرحلة و 120 ملغم لتر$^{-1}$ في مرحلة اخرى ، قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت فيها اقل متوسطاً مع مرحلة النمو الخضري بلغ 10.92 طن هـ$^{-1}$.

جدول (15) تأثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في الحاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$) .

مواعيد الرش	تراكيز الكلوتاثيون (ملغم لتر$^{-1}$)					المتوسط
	0	40	80	120	160	
مرحلة النمو الخضري	10.92	14.70	14.14	16.08	14.54	14.08
مرحلة بداية التزهير	13.03	16.22	14.71	15.72	16.50	15.24
مرحلة اكتمال التزهير	11.24	14.65	15.03	16.14	15.42	14.50
المتوسط	11.73	15.19	14.63	15.98	15.49	
L.SD 0.05	تراكيز الكلوتاثيون		مواعيد الرش		التداخل	
	0.686		0.531		1.188	

4 – 14 نسبة البروتين بالحبوب (%)

تشير نتائج تحليل التباين (الملحق 1) الى ان تراكيز ومواعيد الرش بالكلوتاثيون والتداخل بينهما قد أثرت معنوياً في صفة نسبة البروتين في الحبوب . اذ اظهرت البيانات المسجلة في الجدول (16)، فقد اعطت مرحلة اكتمال التزهير اعلى متوسط بلغ 10.88% من دون ان يختلف معنوياً مع مرحلة بداية التزهير ، بالمقارنة مع مرحلة النمو الخضري التي اعطت اقل متوسط بلغ 9.23% .قد يعود السبب التفوق الى ان الرش في مراحل التزهير (بداية ونهاية مراحل التزهير) ادت الى زيادة تركيز الاحماض الامينية في مرجلة الاخصاب وتكوين البذور وبتالي زيادة تراكم وتكوين البروتينات في الحبوب .

اما بالنسبة لتراكيز الكلوتـــاثـيون، فقد تميز التركيز 160 ملـغم لتر$^{-1}$ بتسجيل اعلى متوسط بلغ 11.11% مـن دون ان يختلـف معنويـاً عـن التركيـز 120 ملـغم لتـر$^{-1}$ ، بينمـا سـجلت معاملـة المقارنـة ادنـى متوسـط بلـغ

9.01% .يعود ذلك الى ان الكلوتاثيون يتكون من الاحماض الامينية التي له دور مهم بتزايد النشاطات والفعالية الفسلجيه في النبات التي تعتبر احد المكونات الاساسية المهمة في تكوين البروتين ، وبالتالي تؤدي الى تنشيط عملية بناء البروتين ، مما يؤدي الى زيادته في النباتات ،اذ تعمل على نقل مجاميع الامين الى الخلايا التي تحتاج لبناء البروتين (Zhang و اخرون ، 2013) .

توضح نتائج التداخل بين مواعيد وتراكيز الرش بالكلوتاثيون فقد تميز التركيز 160ملغم لتر$^{-1}$ مع مرحلة اكتمال التزهير باعطاء اعلى متوسط في هذه الصفة بلغ 13.4% والتي لم تختلف معنوياً مع بعض التداخلات الاخرى بينما اعطت مرحلة النمو الخضري مع تركيز 40 ملغم لتر$^{-1}$ ادنى متوسط بلغ 8.46% والتي لم تختلف معنويا مع بعض التداخلات الاخرى لاسيما معاملات الرش بالتراكيز الكلوتاثيون 0 و 40 و80 و120 في مرحلة النمو الخضري . ربما يعتقد سبب هذه ازياده الى ان الكلوتاثيون يتكون من ثلاثة احماض امينية ، وان رش الاحماض الامينية تؤدي الى الحد من سرعة نقص المغذيات وذلك من خلال امتصاصها بصورة سريعه واستخدامها في انتاج البروتينات بشكل مباشر.

جدول (16) تأثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في نسبة البروتين بالحبوب (%)

مواعيد الرش	تراكيز الكلوتاثيون (ملغم لتر$^{-1}$)					المتوسط
	0	40	80	120	160	
مرحلة النمو الخضري	9.40	8.46	8.69	9.14	10.48	9.23
مرحلة بداية التزهير	9.13	8.97	11.35	12.36	9.42	10.24
مرحلة اكتمال التزهير	8.50	12.67	9.57	10.23	13.44	10.88
المتوسط	9.01	10.03	9.87	10.58	11.11	
L.SD 0.05	تراكيز الكلوتاثيون		مواعيد الرش		التداخل	
	0.96		0.76		1.71	

4 – 15 نسبة البوتاسيوم في الاوراق (%)

تشير نتائج تحليل التباين (الملحق1) الى وجود استجابة معنوي لتراكيز الرش بالكلوتاثيون ، والتداخل بين مواعيد وتراكيز الرش بالكلوتاثيون ، بينما لا يوجد استجابة معنوي لمواعيد الرش في نسبة البوتاسيوم في الاواق.

اظهرت نتائج الجدول (17) تفوق جميع تراكيز الكلوتاثيون على معاملة المقارنة في صفة نسبة البوتاسيوم في الاوراق والتي تميز فيها التركيز 160 ملغم لتر$^{-1}$ باعطائها اعلى متوسط بلغ 2.217 % من دون ان يختلف معنويا عن بقية تراكيز الكلوتاثيون باستثناء التركيز 120 ملغم لتر$^{-1}$ قياسا مع معاملة المقارنة التي سجلت اقل متوسط لهذه الصفة بلغت 1.532%. تبين من نتائج التداخل تفوق التركيز80 ملغم لتر$^{-1}$ في مرحلة النمو الخضري اعطت اعلى قيمة للصفة بلغ 2.551 % ، قياساً مع معاملة عدم الرش اذ اعطت ادنى متوسط عند مرحلة بداية التزهير بلغت 1.304% في نسبة البوتاسيوم في الاوراق .

جدول (17) تأثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في نسبة البوتاسيوم في الاوراق (%) .

مواعيد الرش	تراكيز الكلوتاثيون (ملغم لتر$^{-1}$)					المتوسط
	0	40	80	120	160	
مرحلة النمو الخضري	1.932	1.793	2.551	1.918	2.131	2.065
مرحلة بداية التزهير	1.304	2.246	1.628	1.958	2.387	1.905
مرحلة اكتمال التزهير	1.361	2.384	2.456	1.870	2.133	2.041
المتوسط	1.532	2.141	2.212	1.916	2.217	
L.SD 0.05	تراكيز الكلوتاثيون		مواعيد الرش		التداخل	
	0.266		N.S		0.460	

4 -16 نسبة البوتاسيوم بالحبوب

تشير نتائج تحليل التباين (الملحق1) الى وجود استجابة لكل من لمواعيد و تراكيز الرش بالكلوتاثيون وكذلك التداخل بينهما في صفة نسبة البوتاسيوم في الحبوب .

يبين الجدول (18) اذ تظهر مرحلة النمو الخضري بتسجيلها اعلى قيمة بلغت 2.590 % والذي لم يختلف معنوياً عن مرحلة اكتمال التزهير . بينما اعطت مرحلة بداية التزهير ادنى قيمة بلغ (2.236%) .

في حين يوضح الجدول نفسه الى ان هناك استجابة للتراكيز الرش بالكلوتاثيون ، اذ تفوق التركيز80 ملغم لتر$^{-1}$ باعطاء اعلى متوسط بلغ 2.560 % قياساً مع 160 ملغم لتر$^{-1}$ اذ اعطى تركيز ادنى متوسطاً بلغ 2.357 %.

اشارت نتائج التداخل الى وجود استجابة كبيرة لنبات عند التركيز 120 ملغم لتر$^{-1}$مع مرحلة النمو الخضري وذلك بتسجيل اعلى ناتج بلغ 2.706% قياسا بمعـــاملة المقارنة مع مرحلة بداية التزهير اذ اعطت اقل متوسط بلغ 2.029% .

جدول (18) تأثير تراكيز الرش بالكلوتاثيون ومواعيد الرش في نسبة البوتاسيوم بالحبوب (%) .

مواعيـــــد الرش	تراكيز الكلوتاثيون (ملغم لتر$^{-1}$)					المتوسط
	0	40	80	120	160	
مرحلة النمو الخضري	2.473	2.553	2.677	2.706	2.540	2.590
مرحلة بداية التزهير	2.029	2.055	2.491	2.252	2.354	2.236
مرحلـــــة اكتمـــــال التزهير	2.595	2.678	2.512	2.425	2.175	2.477
المتوسط	2.366	2.429	2.560	2.461	2.357	
L.SD 0.05	تراكيز الكلوتاثيون		مواعيد الرش		التداخل	
	0.0953		0.0738		0.1650	

4 -17 محتوى الحبوب من الكاربوهيدرات (ملغم كغم$^{-1}$)

تشير نتائج الملحق (1) وجود استجابة في مواعيد الرش و التداخل بين مواعيد الرش وتراكيز الرش بالكلوتاثيون ، وعدم وجود استجابة لتراكيز الرش بالكلوتاثيون .

اشارت نتائج الجدول (19) الى تفوق مرحلة اكتمال التزهير باعطاء اعلى متوسط بلغ 218.9 ملغم كغم$^{-1}$ بالمقارنة مع مرحلة النمو الخضري التي اعطت اقل متوسطاً بلغ (153.9) ملغم كغم$^{-1}$ في هذه الصفة .

يعزى سبب تفوق مرحلة اكتمال التزهير باعطاء اعلى متوسطاً للكلوتاثيون وذلك لدور الكلوتاثيون في تحسين نمو النبات وزيادة تراكم ناتج التمثيل الضوئي في النباتات .

بينما اوضحت بيانات التداخل الى وجود استجابة اذ تفوق التركيز 80 ملغم لتر$^{-1}$عند مرحلة اكتمال التزهير وذلك بتسجيلها اعلى متوسط في نسبة الكاربوهيدرات بلغ 281.4 ملغم كغم$^{-1}$ ، بينما اعطى تركيز 160 ملغم لتر$^{-1}$ اقل متوسط عند مرحلة بداية التزهير بلغ 122.5 ملغم كغم$^{-1}$.

يعود ذلك لان الكلوتاثيون يتكون من ثلاثة احماض امينية،اذ يعتقد ان الاحماض الامينية تؤثر في الانشطة الفسيولوجية لنمو النبات بصورة مباشرة او غير مباشرة ، وكذلك تعمل في تحفيز العمليات الحيوية، وذلك من خلال اشتراك الاحماض الامينية في بناء البروتينات وصناعة الكاربوهيدرات ، وذلك عن طريق بناء الكلوروفيل وتحفيز عملية البناء الضوئي (Mohamed ، 2006 و Al-Said و Kamal ،2008 و Kowalczyk و Zielony ،2008).

جدول (19) تأثير مواعيد الرش و تراكيز الرش بالكلوتاثيون في محتوى الحبوب من الكاربوهيدرات (ملغم كغم $^{-1}$)

مواعيد الرش	تراكيز الكلوتاثيون (ملغم لتر$^{-1}$)					المتوسط
	0	40	80	120	160	
مرحلة النمو الخضري	141.6	174.4	187.5	153.5	122.5	153.9
مرحلة بداية التزهير	181.0	135.9	124.9	175.4	255.5	174.5
مرحلة اكتمال التزهير	213.1	209.7	281.4	200.2	190.3	218.9
المتوسط	178.5	173.3	197.9	176.4	186.1	
L.SD 0.05	تراكيز الكلوتاثيون		مواعيد الرش		التداخل	
	N.S		37.03		82.80	

5- الاستنتاجات و المقترحات

5 -1 الاستنتاجات

1- امكانية رش نباتات الذرة الصفراء عند وصولها مرحلة اكتمال التزهير 100% تزهير لما له من تاثير ايجابي لزيادة من مكونات الحاصل والنوعية يؤدي الى زيادة معنوية في عدد الحبوب بالعرنوص وزن 500 حبة وحاصل الحبوب ومحتوى البروتين ومحتوى الكاربوهيدرات.

2- معاملة نباتات ذرة الصفراء بتركيز (120) ملغم لتر$^{-1}$ يؤدي الى زيادة معنوية في حاصل الحبوب ؛ وذلك عند الرش في مرحلة اكتمال التزهير.

3- لم يقتصر تأثير الكلوتاثيون في زيادة حاصل الحبوب بل ادى الى تحسين صفات النمو الاخرى للذرة الصفراء.

4- اعطت مرحلة اكتمال التزهير اعلى معدلاً لعدد الحبوب ووزن 500 حبة واعلى حاصلاً للحبوب واعلى نسبة للبروتين والكاربوهيدرات .

5-اثرت مرحلة بداية التزهير في المساحة الورقية ووزن العرنوص والحاصل البايلوجي .

5-2 المقترحات

1- استعمال تركيز 120ملغم لتر$^{-1}$ لزيادة حاصل الحبوب للذرة الصفراء المزروعة بالعروة الربيعية .

2- دراسة مواعيد رش الكلوتاثيون لمعرفة المراحل الحرجة لمحصول الذرة الصفراء ودور الكلوتاثيون في تقليل تاثيرات الاجهادات خلال مرحلة التزهير.

3–التوسع في دراسة الكلوتاثيون ومدى تاثيره في زيادة انتاج المحاصيل الحقلية تحت ضروف الاجهادات المختلفة.

4– اجراء دراسات اخرى حول دور الكلوتاثيون في التقليل من اجهادات الحرارة خلال مراحل تزهير نباتات المحاصيل.

5– ادخال نظام مواعيد رش الكلوتاثيون في المراحل الحرجة لنمو نبات الذرة الصفراء كاحد التطبيقات المهمة لزيادة حاصل الحبوب .

6-المصادر

6-1المصادر العربية

ابراهيم ، غمان العبيدي (2010) . ارشادات في انتاج الذرة البيضاء الحبوبية ، وزارة الزراعة ، الهيئة العامة للبحوث الزراعية ، مشروع تطوير الذرة البيضاء

ابو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس(1988) . دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد. ع ص :ع ص :28-25.

احمد ، شذى عبد الحسن (2001) . مراحل وصفات نمو وحاصل تراكيب وراثية من الذرة الصفراء *zea mays* L. بتأثير موعد الزرعة . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ،جامعة بغداد.

ادريس ، محمد حامد (2009) . فسيولوجيا النبات . موسوعة النبات – مركز سوزان مبارك االاستكشافي العلمي في القاهره ، مصر .

جاسم ،حيدر اسماعيل (2015) . تسويق محصول الذرة الصفراء في العراق للسنوات (2013 . 2014 . 2015) .

الحياني، ايمان حسين هادي (2015).تاثير الگلوتاثيون وبيروكسيد الهيدروجين وتداخلهما في بعض الصفات النوعية والكمية لنبات الماش *Vigna radiate* L. . اطروحة دكتوراه . كلية علوم الحياة .جامعة بغداد.

الدسوقي ، حشمت سليمان احمد (2008) . اساسيات فسيولوجيا النبات . مكتبة جزيرة الورد ، المنصورة ، جمهورية مصر العربية.

ديفلين ، م . روبرت وويذام ، هـ . فرنسيس (1998) . فسيولوجيا النبات ، ترجمة شرافي ، محمد محمود ، وسلامة ، علي سعد الدين خضير ، وعبد الهادي وكامل نادية ، مراجعة عبد الحميد فوزي . الطبعة الثانية الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة.

الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000) .تصميم وتحليل التجارب الزراعية .كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل.

الربيعي ، فائز عبد الواحد حمود (2002). استجابة صنفين من الحنطة للنتروجين والبوتاسيوم .أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

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

صقر ، محب طه (2012). فيسولوجية الاجهاد . كلية الزراعة – جامعة المنصوره .

صقر، محب طه(2006) . اساسيات كيميوحيوية وفسيولوجيا النبات، كلية الزراعة ، جامعة المنصورة

العبودي ، منتظر قاسم جودي (2019). تأثير الرش الورقي بالكلوتاثيون لمراحل مختلفة في نمو وحاصل الذرة الصفراء .رسالة ماجستير .الكلية التقنية المسيب. جامعة الفرات الاوسط التقنية .

ليفيت ، يعقوب (1985). مقدمة فسلجة النبات . ترجمة : عاصم محمود حسين . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل.

محمود، رقية حامد (2019) . استجابة نمو وحاصل بعض اصناف الذرة الصفراء للرش بالكلوتاثيون .رسالة ماجستير ،كلية العلوم الهندسة الزراعية .جامعة بغداد.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2017). الكتاب السنوي للاحصاءات الزراعية . المجلد .31 . الخرطوم .السودان.

الموسوي، أحمد نجم عبد الله (2004).تأثير بعض أنواع الأسمدة الفوسفاتية ومستوياتها وتجزئة أضافتها في الفسفور الجاهز في التربة وحاصل الذرة الصفراء. رسالة ماجستير. جامعة بغداد. كلية الزراعة .

الموسوي، أحمد نجم عبد الله (2010) .تأثير السماد البوتاسي والماء الممغنط في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* .L) أطروحة دكتوراه. جامعة بغداد.كلية الزراعة .

النصراوي،عبد الكريم حسين الرومي (2015) .تقييم استجابة التراكيب الوراثية للذرة الصفراء .*zea mays* L المنتجة بالتهجين الوراثي التبادلي وابائها للتسميد النتروجيني ، اطروحة دكتوراة كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة كربلاء .

6-2 المصادر الاجنبية

A.O.A.C.(1975). Association of official Members of Analysis A .O .A .C . 10th ed. Re-published by A . O . A . C washington, D .C . U . S . A .V . 58 (4).

Al-Said, M.A. and A.M. Kamal.(2008). Effect of folair Spray With Folic Acid and Some amino acids on Flowering yield And quality of Sweet pepper. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 33(10): 7403 -7412

Arnaud, C.; Joyeux, M.; Garrel, C.; Godin-ribuot, D.; Demenge, P. And ribuot, C. (2002). free-radical production Triggered By Hyperthermia Contributes To heat Stress-Induced Ardioprotection in isolated Rat Hearts. J. bri., Of pharmacology. 135(7): 1776-1782.

Ashraf ,M.(2009). Biotechnology A pproach Of Improving Plant Salt Tolerance Anti-oxidants a Markers .biotechnology advances 27 ;84 -93.

Aziz , F. ; H Gherroucha,. And M Baka,.(2014).Interaction between glutathione and plant hormones during germination and early growth of corn seedling.plant,cell and Environment,39:713-725.

Balavandy, S. K. ; K Shameh , D. R.B. Biak ,. And, Z. Z Abidin. (2014). Stirrin time effect of Silver Nanopartides prepared in Glutathione mediated by green method.C hemistry central Journal. 18: 1- 11.

Bekheta, M. A., and Talaat, I. M.(2009). Physiological of Muny bean (*Vigna radiate* L.) Plants to Some bioregulators. Journal of Applied. botany and food Quality, 83: 76-84 .

Blackmer, T . M and J .S .Schepers .(2013). Use . Of Achlorophyll Meter to Monitor Nitrogen Status and schedule fertigation For Corn . 8(1) : 56 – 60.

Desai P. B., Manjunath S., Kadi S., Chetana K. and Vanishree J.2010. Oxidative stress and Enzymatic Antioxidant Status In Rheumatoid Arthritis: a Case Control Study. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 14: 959-967

Diaz-Vivancos P., T.Wolff., J. Markovic ., O.F.V. Pallard and C. H. Foyer .(2010b). A nuclear Glutathione Cycle Within The Cell Cycle. Bioc. J. 431:169-178.

Diaz-Vivancos P., Y. P. Dong., K. Ziegler., J. Markovic., F. Pallardo., T. K. Pellny., P. verrier and C. H. Foyer .2010a. Recruitment of Glutathione Into The nucleus during cell proliferation adjusts whole-cell redox homeostasis in arabidopsis Thaliana and lowers the oxidative defence shield. The Plant J. 64:825-838.

Dreccer, M. F., M. Oijen, and A. Schapendonk.(2000). Dynamics Of vertical leaf Nitrogen Distribution In a Vegetative wheat. Impact on Canopy Photosynthesis. Annals of canopy botany. 86: 821-831.

Edward, M. K and S. K. Nechema.1976. Chemical basis Of The Perturbation Of The Glutathione – Glutathione disulfide statue Of Biological system by diazenes, 139-57, in Glutathione : Metabolism and function, raven Press, New York ,Ed. By arias, I. M. and Jakoby, W. B.

El-Awadi ,M. El.; El-Lethy , S. R. and el-Rokiek , K. G. (2014). Effect of the two Antioxidants ,glutathione and ascorbic acid on vegetative growth , yield and some biochemical changes in two wheat cultivars.J. of plant Sci.2(5):215-221.

El-Sahookie,M.M.(1985).Ashoret cut method for estimating plant leaf area in maiz. J. Agron . and crop Sci.154:157-160.

Foyer ,C.H. and G. Nocter. 2005.Oxidants and antioxidants signaling in plants: Are -Evalaution of the concept of oxidative stress in a physiological context. Plant cell environment 28(8), 1056-1071.

Foyer,C.H. B,and Hallwell. (1976).The Presence of Glutathione reductase in chloro plasts ,aproposed role in ascorbic acid metabolism. Planta 133:21-25

Gresser, M .S and J, W. Parson .(1979).Sulfuric perchloric acid digestion of plant material for determination nitrogen, phosphorus , potassium calcium and-magnesium analytical Chemi . Acta, 108 ; 431 – 436 .

Halliwell, B. and J. M Gutteridge. (1989). Free radicals in biology and medicine. clarendon press. oxford, pp. 16, 28, 37, 100, 106, 147.

Haynes, R. J. (1980). A comparison two Modified Kjedhal Digestion techniques For multielement Plant Analysis with Convention wet and dry ashing Methods.Comm in soil Sci. plant analysis. 11- 459 – 467 .

Henmi,K., T. Demura., S.Tsuboi., H. Fukuda., M. Iwabuchi and K. Ogawa. (2005). change in the redox state of glutathione requlates differentiation of tracheary elements in zinnia cells and arabidopsis roots . Plant cell physiol 46: 1757-1765.

Herbert, D.; P.J. Philips, R.E. Strage .(1971).Microbiology". Norries. J.R. and Robins. D.W.(eds.) Acad. , paress, london and new york. 5B. Chap.3.

Hussein M.M, E.M. Okasha. H.M. and Mehanna . (2014) .R esponse of cotton plant to glutathione rates under saline conditions . middle east j.APPI. Sci , 4(1): 47 – 53.

Kao , C . H. 2015 . Role of Glutathione in Abiotic stress tolerance of rice plants. J. tai-wan Agric. Res. 64(3):167–176 .

Karthikeyan J. and Ranip.(2003)- Enzymatic and non-Enzymatic antioxidants In selected piper species. indian J exp Biol. 41: 135-140

Kibanova, D.; Nieto-Camacho, A. and Cervini-Silva, J. (2009). Lipid peroxidation induced by expandable clay minerals. environ. Sci. Technol., 43: 7550-7555

Koivula, M. J. M.; Kanerva, J. P.; Salminen, M. Nikinmaa and,T. Eeva.(2011). metal pollution indirectly increases oxidative stress in great tit (Parus major) Nestlings. environ res. 111. 370 -362

Kosower, N. S. and E. M. Kosower .(1976).Functional aspects of glutathione disulfide and hidden forms of glutathione , in glutathione : metabolism and function, Ed. by Arias, I. M. and Jakoby W. B. Raven press, New York , 159- 173.

Kowalczyk, K., and T. Zielony .(2008). Effect of Aminoplant and Asahi On yield and quality of lettuce grown on rockwool. Proc. Conf . of biostimulators in modern Agri, 7-8 Febuary, Warsaw, Poland

Kunert , K . J. C. H. and Foyer. (1993). Thiol/disulphide exchange i

n plants . In : De Kok LJ, ed sulfur nutrition and assimilation in higher plants . The hague , The netherlands SPB Academic publishing bv,139-151.

Mari M. A., Colell A., Morales M.C., von C., Garcia-RuizJ. and Fernandez-Checa C. C.(2010). Redox control of liver function in health and disease. Antioxid redox Signal. 12: 1295-1331.

Matamorosm .A.; J. F Moran.I., Iturbe – Ormaetxe . C .Rubiom. and becana M.(1999).glutathione and Homoglutathione Synthesis In legume Root Nodules. Plant Physiol.121:879-888.

Miquel J.(2002)- Can antioxidant diet supplementation protect against age-related mitochondrial damage Ann N Y acad sci. 959: 508-516.

Mohamed, A.M. (2006). Effect of Some Bio-chemical Ferilization Regimes on Yield of Maize. M.Sc. Thesis, Fac. of Agric ., Zagazig Univ., Egypt, pp: 70-177.

Noctor , G. ; Mhamdi , A. ; Chaouch , S. ; Han , Y. ; Neukermans , J. ; Marquez – Gcia , B.; Queval , G. ; Foyer , C. H. (2012). Glutathione In plants : An integrated Oveview. Plant, cell environment .35(2):454-484.

Noctor, G., G. Queval., A. Mhamdi., S. Chaouch and C. H. Foyer .(2011). Glutathione the araidopsis book.9:1-32

Noctor,G. and Foyer,C.H.(1998).Ascorbate And Glutathione keeping Active Oxygen under control .Ann,Rev.of plant physiol And pl.Molecular Biology 49:249-279

Okumura, R. Koizumi. Y. and Sekiya. J. (2003) . Synthesis of hydroxymethyl Glutathione from glutathione and L-serine catalyzed by carboxy peptidase .Biosci.Biotechnol . biochem 67:434-437.

Pavlou P. M., Rallis G. , Deliconstantinos G. , Papaioannou S. A. and grando.(2009). In-vivo data on The Influence of tobacco smoke and UV light on murine skin. toxicol ind health. 25: 231-239.

Pompella, A ., A. Visvikis ., A. Paolicchi ., V. Tata and A.F. Casini .(2003). The Changing Faces of Glutathione , Acelluar protagonist . Bioc. Phar. 66(8):503-1499.

Richard, L. B .(2001). Bird damage was Evaluated on two Dates. http: //www.ces.ncsu . Edul Pasquotank /ag / 2001 neaggr Serghumchar . Html.

Rouhier , N. ; S. D Lemaire, J.P. and Jacquot.(2008).The role of glutathione photosynthetic Organisms : Emerging Function For glutaredoxins and glutathionylation ." Annual Review Of Plant biology 59,143-166.

Sadak , M. SH . ; S.R. El-Metwally, M. A; Ahamed and , K. G . El-Rokiek.(2014). Response of Two Cultivars of Wheat plant foliar Treatment of glutathione. Middle . East . Agric . Res , 3(4): 732-737

Sharma-Natu, P., and M. Ghildiyal.(2005). Potential targets For Improving Photosynthesis and Crop Yield .Current Sci , 88(12):1918 – 1928.

Simopoulos.A.P.(2004).Omega-3fatty acids and antioxidant in Edible wild plants .Biol Res 37:263-277.

Stahli ,D. D.P; Fabert , A. Bloet , A. and Guckert. (1995) . Contribution of whate (*Triticum aestivum* L.) flag leaf To grain Yield in response To plant J. of applied Sci . Res ., 16 :293-297.

Sugiyama, A. and, J. Sekiya. (2005).Homoglutathione Confers Tolerance of acifluorfen in transgenic tobacco plants expressing soybean Homogluthione synthetlase.Plant Cell Physiol.46:1428-1432.

Valko M., LEIBFRITZ D., MONCOL J., cronin M. T., Mazur M. And Telser J. (2007)- free radicals and Antioxidants in normal physiological functions and Human Diseas. int J biochem cell bioi.39:44-84

Vernoux, T. ; R. C. Wilson , K. A. ; Seeley , J. P. Reichheld , S. ; Muroy , S. ; Brown , S. ; Maughan , S. C. ; Cobbett , C. S. ; Montagu , M. V. ; Jnze , D. ; May , M. J. and Sung , Z. R. (2000) . The Root Meristemless / Cadmium sensitive 2 gene defines a glutathione – dependent pathway involved in initiation and maintenance of cell division during postembryonic root development . Plant Cell 12: 97 – 110.

Wang S., K. A., Meckling M. F., Marcone Y. Kakuda and Tsao R.(2011). Synergistic, Additive, and Antagonistic effects of Food Mixtures on total Antioxidant Capacities. J Agric food Chem. 59: 960- 968.

Xiang, C., B.L. Wemer, E. M . Christensen and D.J. Oliver . (2001). The Biological Functions of Glutathione Revisitedin arabidopsis Transgenic Plants With altered Glutathione levels .Plant Physiol.126:564-574

Yin M.C. And Chank. C.(2007)- nonenzymatic antioxidative and antiglycative effects of oleanolic acid and ursolic acid. J agric food chem. 55: 7177-7181

Zechmann B., B.E. Koffler and S.D. Russell.(2011). Glutathione synthesis is essential for pollen germination in vitro . BMC. Plant biol. 11:54.

Zhang, X., L. F. Li Shen, D. Meng and J. Sheng.(2013). Amelioration of chilling Stress by arginine in tomato fruit: Changes in endogenous arginine Catabolism postharvest biology and Technology, 76, Complete, Pp. 106-111.

الملحق (1) تحليل التباين للصفات الدراسة ، ممثلة بمتوسطات المربعات M.S للتجربة للموسم الربيعي (2020)

مصادر التباين	درجات الحرية	ارتفاع النبات	عدد الاوراق الفعالة	قطر الساق	المساحة الورقية	دليل الكلورفيل	طول العرنوص	عدد الصفوف بالعرنوص	عدد الحبوب بالصف	عدد الحبوب بالعرنوص	وزن العرنوص
المكررات	2	26.05	0.8376	0.2072	60369	44.878	2.197	2.1075	15.837	198	607.4
مواعيد الرش	2	13.90N.S	0.9562N.S	5.3847*	297775*	16.973N.S	2.980NS	0.9932N.S	37.219 *	12183 *	658.8 *
تركيز الكلوتاثيون	4	504.23*	2.2141*	4.6108*	6890252*	11.964N.S	8.115*	12.2811 *	19.486N.S	24899 *	1092.1N.S
التداخل	8	58.91N.S	1.1443*	8.0358*	543821*	30.858*	1.335N.S	2.7158 *	21.016 *	10187 *	232.5 N.S
الخطأ القياسي	28	63.27	0.4618	0.1957	34456	9.545	2.327	0.5911	8.388	1851	160.6

*** معنوي على مستوى 0.05**

N.S غير معنوي

تابع للملحق (1)

مصادر التباين	درجات الحرية	وزن 500 حبة	حاصل الحبوب	الحاصل البايلوجي	نسبة البروتين في الحبوب	نسبة البوتاسيوم بالاوراق	نسبة البوتاسيوم بالحبوب	محتوى الحبوب من الكاربوهيدرات
المكررات	2	1048.0	0.4222	0.0295	0.725	0.01363	0.760085	4771
مواعيد الرش	2	3552.4*	3.1473 *	5.1445*	10.361*	0.11215 N.S	0.489665*	16584 *
تركيز الكلوتاثيون	4	110.2 N.S	32.2899*	25.3793*	5.616*	0.75935*	0.061432*	874 N.S
التداخل	8	2886.9*	1.7910*	1.1895*	8.170*	0.34461*	0.097864*	6751 *
الخطأ القياسي	28	509.1	0.4321	0.5041	1.041	0.07579	0.009733	2451

* معنوي على مستوى 0.05

N.S غيرمعنوي

Abstract

A Field experment was carried out during the sprirg growing season 2020 in Al-Hussinia distict, Holy kerbala governorate , to investigat the role of glutathion and time of foliar aplication it on growth and yield of corn (*Zea mays* L) 5018 varaity .

Randomized complete Block desing (RCBD) was applied with three replicates, the factional experment included two factors the first factor were spray stages (vegetative growth , beginning of effiorescence and efflorescence completion) the second factor was glutathione concentrations (0,40, 80 ,120 and 160 mg L^{-1}).

The results of study showed efflorescence completion stage gave the higher (number of grains in cob (436.7 grain .cob^{-1}), weight of 500 grain (178.4 gm) , grains yield (7.471 ton . ha^{-1}) protean percentage (10.88 %) and charbyhadrat content (218.9 mg kg^{-1}) . At the beginning of effiorescence gave the highest values of Leaf area (4345 cm^2), weight of cob (103.2 gm) bilogical yield (15.24 ton.ha^{-1}) , and number of grains in row (29.65 grain.row^{-1}). Spray vegetative growth was superior in stem diameter (12.12 mm)and potassium percentage in grains (2.590 %) .

The concentration of glutathione (120 mg L^{-1}) superior by gave the high vuluein in Leaf area (4812 cm) , number of rows in cob (16.14 rows. cob^{-1}) yield (8.810 ton. ha^{-1}) and bilogical yield (15.98 ton. ha^{-1}) the glutathion concentration (80 mg L^{-1}) was superior in plant length (162.6 cm) Leavs number (11.53 Leaf $plant^{-1}$),cob weight (106.3 gm) and potassium percentage in grains (2.560 %) .

While glutathion concentration (40 mg L^{-1}) was superior by gave high value in cob length (20.25 cm), number of grains in cob (450.3 grain cob^{-1}) .

Glutathion concentration (160 mg L^{-1}) gave hiaghest value in the stem diameter (12.492 mm) and protein content in grains (11.11 %) and potassium percentage in leaf (2.217 %) . .

The result also showed a significant effect of interaction between spray stages and glutathion concentration in the most studied characters.in this study.

.

The Republic of Iraq

Ministry of Higher Education & Scientific Research

University of Kerbala

College of Agriculture

The Role of Glutathion and Spray Timing on Growth and Yield of Corn

A Thesis

Submitted to the council of the College of Agriculture

University of Kerbala

in Partial Fulfillment for the Requirements for the

Degree of Master of Agricultural Sciences in

Filed Crops

by

Hiba Eqeel Ramadan AL-Rubaie

Supervised by

Prof .Dr. Razak Lifta. Attia

2021 AD **1443AH**