Effected of gibberellin and salicylic acid on some growth parameters and nutrient content of Maize plant

تأثير حامض الجبريلين والسالسيلك في بعض مؤشرات النمو لنبات الذرة الصفراء ومحتواها من العناصر المعدنية.

أ.م .علي ياسر حافظ /جامعة الكوفة /كلية التربية

الخلاصة:

أجريت هذه التجربة في قسم علوم الحياة كلية التربية للبنات / جامعة الكوفة . لمعرفة تراكيز مختلفة من حامض الجبريلين (100, 75, 50) ملغم /لتر . وحامض السالسيلك بتراكيز (30,20,10) ملغم /لتر والتداخل بينهما في استحثاث المقاومة النباتية لنبات الذرة الصفراء(*Zea mays L.*) الصنف التركيبي (5012) .جرى تنفيذ المعاملات رشا على الأوراق لكل من عاملي الدراسة وأستخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Complete Block Design) (R.C.B.D)بتنظيم عاملي شمل أربعة مكررات لكل من عاملي الدراسة وتم مقارنة المتوسطات حسب اختبار (L. S. D 0.05). اظهرت النتائج أن استعمال حامض (الجبريلين والسالسيلك) بالتركيز (100 ملغم /لتر) و(30 ملغم /لتر) على التوالي ،أدى الى زيادة معنوية في عدد الأوراق والمساحة الورقية وقطر الساق والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموعين الخضري والجذري ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وأن أعلى نسبة للنتروجين كانت عند التركيز (100 ملغم /لتر) جبريلين في حين أعطى التركيز (50ملغم /لتر) جبريلين اعلى نسبة فسفور وسبب التركيز (30 ملغم /لتر) سالسيلك. أعلى نسبة للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم .وكان للتداخل بين حامض (الجبريلين والسالسيلك) تأثير معنوي في أغلب الصفات الخضرية والمحتوى المعدني من العناصر المعدنية الكبرى لاسيما التوليفات المتكونة من التراكيز العالية من كل من حامضي (الجبريلين والسالسيلك).

Abstract:

This experiment was conducted in biology department/ college of Education for girls at Kuffa – University to study the effect different concentration of Gibberellin (50,75,100) MG/L and Salicylic acid (10,20.30,)MG/ L Inaddition to control and their interaction on vegetative growth , nutrient content of (*Zea mays L.)* genetic structure (5012)The design of experiment was (R.C.B.D) RandomizedComplete Block Design in a factorial arrangement in four replication and the L.S D=0.05 was utilized as a method of mean separation whenever treatment effect was evident.Results showed :the use Gibberellin in (100 Mg/L) or Salicylic acid (30 Mg / L) in creased in number of leaves and area ,stem diameter , percentage of dry meter of shoot and root and total chlorophyll content the highest percentage nitrogen and phosphorous was at the (100 Mg/L) Gibberellin ,while the concentration of(50 Mg/L) Gibberellin give high percentage of phosphorus and the concentration of (30Mg/L) Salicylic acid caused high percentage of nitrogen ,phosphorous and potassium the interaction between Gibberellin and Salicylic acid reveald significant effect on most of vegetative criterion studed the combination of concentration from Gibberellin and Salicylic acid.

المقدمة:

تعد الذرة الصفراء (*Zea Mays L.*) من أهم محاصيل الحبوب المهمة غذائيا وصناعيا في العالم ، اذ تحتل المرتبة الثالثة بعد محصولي الحنطة والرز من حيث المساحة المزروعة والانتاج العالمي وتتبع الذرة الصفراء العائلة النجيلية Poaceae (Gramineae) وموطنها الأصلي المكسيك وأمريكا الجنوبية . تتميز حبوب الذرة الصفراء بأحتوائها على كاربوهيدرات ، بروتين ، نشأ ، وزيت أضافة الى املاح ومعادن مثل الفسفور والبوتاسيوم والمنغنيز فضلا عن أحتوائها على نسبة من الفيتامينات خاصة (B_2 ، B ، A) (7) .

لوحظ أن معظم الاستجابات الفسيولوجية في النباتات ترجع الى مركبات ذات نشاط اوكسيني ومن هذه الاستجابات ،استطالة خلايا السيقان والاوراق والجذور ، تكشف الخلايا والأعضاء ، تكوين الأزهار ونمو الجنين ،تساقط الأوراق والأزهار ، الأنتحاءات ، تكوين الثمار اللابذرية ،السيادة القمية . الهرمونات والاوكسينات مواد عضوية كيميائية تتواجد بصورة طبيعية في الأنسجة النباتية ومنها ما هو منشط والقسم الاخر مثبط . ومن أهم الهرمونات النباتية حامض الجبريلين الذي ينتج اساسا من التربينات الثنائية ويكون مركز انتاجه في القمم النامية للمجموع الخضري والجذري والأوراق مرتبة التكوين . يلعب الجبريلين دورا مهما في نمو النباتات وتطورها خلال دورة حياتها العادية ، تنتقل الجبريلينات في النباتات المتكاملة النمو وخاصة المتخلقة في جذورها مع العصارة الموجودة في الخشب . وللجبريلينات دورا ايجابيا في استطالة الخلايا وأنقسامها ويساعد النباتات على الاستجابة الفسلجية لظروف الشد البيئي (25) . اضافة الى زيادة قدرة النباتات على تحفيز تصنيع بعض الانزيمات مثل amylase

– α ويقلل من تساقط الاوراق الأزهار ويزيد من مقاومة النبات (14) .وقد وجد ان استخدام الجبريلين رشا على النباتات يزيد من معدل النمو العام للنبات والحاصل ويسبب زيادة في الوزن الطري والجاف وزيادة في حاصل البذور وله دور كبير في اتساع الأوراق (5) . وذكر (14) .ان استخدام الجبريلين ادى الى زيادة معنوية في قطر الساق والوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري ومحتوى المجموع الخضري من العناصر المعدنية الكبرى لنبات الذرة الصفراء . كما ذكر (16) حصول زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي ونسبة الزيت والمادة الفعالة لنبات الذرة الصفراء . اما حامض السالسيلك فهو يعد من الهرمونات النباتية التي تلعب دورا مهما في نمو النباتات وتطورها وله تأثيرات فسلجية في عملية البناء الضوئي والمحافظة على عضيات النبات وعملية النتح وأخذ الايونات ونقلها (23) . وله دور كبير في احداث تغيرات تشريحية في اوراق وسيقان النبات وكذلك تغير في تركيب البلاستيدات (22) . اضافة الى دوره التنظيمي والميكانيكي في عمليات الأيض المختلفة في النبات (20) . وذكر (2 ،11) . إن حامض السالسيلك قد سبب زيادة معنوية لجميع الصفات المدروسة لنبات الذرة الصفراء .ونظرا لقلة البحوث المتعلقة بدراسة تأثير حامض الجبريلين والسالسيلك والتداخل بينهما في نمو نبات الذرة الصفراء اصبح الهدف من البحث هو دراسة تأثير حامض الجبريلين والسالسيلك والتداخل بينهما في بعض الصفات الفسلجية ومحتوى النبات من العناصر المعدنية .

المواد وطرائق البحث :

1- موقع التجربة :

أجريت هذه التجربة على نبات الذرة الصفراء(*Zea mays* L) الصنف التركيبي (5012) في مختبرات قسم علوم الحياة كلية التربية للبنات جامعة الكوفة. تمت زراعة البذور بتاريخ 2014/9/9 في أصص بلاستيكية تحتوي على 1000 غم من تربة مزيجيه غرينية أخذت من جرف نهر الكوفة مزجت مع بتموس أمريكي بنسبة (1:2) (وزن: وزن) تم تحليل التربة للكشف عن صفاتها الفيزيائية والكيميائية في مختبرات الدراسات العليا في مختبرات جامعة الكوفة .

2- تحضير المحاليل :

1-منظم النمو (محلول الجبريلين):

تم تحضير محلول الجبريلين (GA3)المصنع في شركة Flagro البريطانية للكيمياويات بثلاث تراكيز هي (100, 75,50) ملغم /لتر, وذلك بإذابة الأوزان (100,75,50) ملغم من مسحوق الجبريلين في (2مل) من الكحول الاثيلي كلا على انفراد ,ثم إكمال الحجم الى (1لتر) باستعمال الماء المقطر للحصول على التراكيز المطلوبة بطريقة التخفيف.

2 -هرمون النمو (حامض السالسيلك):

تم استعمال حامض السالسيلك الموجود على شكل حبيبيات بيضاء اللون بثلاثة تراكيز هي(30, 20,10) ملغم / لتر تم اذابة الأوزان من حامض السالسيلك (30, 20,10) ملغم في (2مل)من الكحول الاثيلي كلا على انفراد وثم إكمال الحجم الى(1 لتر)باستعمال الماء المقطر للحصول على التراكيز المطلوبةبطريقة التخفيف.

تطبيق المعاملات :

زرعت بذور الذرة الصفراء الصنف التركيبي (5012)في أصص بلاستيكية سعة (5 كغم) حيث زرعت (10بذور) في كل أصص وبعد الإنبات بأسبوع واحد تم حفها الى (5 نباتات) وبعد بلوغ النباتات مرحلة اربعة أوراق وبعمر (36يوم) تم معاملتها بالجبريلين رشا على الاوراق وبالتراكيز المطلوبه . اذ تم رش النباتات صباحا حتى الابتلال الكامل باستعمال المرشة اليدويه وذلك بتاريخ (2014/10/14) وقد اضيفت عدة قطرات من منظف الزاهي الى كل من محاليل الرش, اما معاملة المقارنة فقد رشت نباتاتها بالماء المقطر فقط , تم اجراء العمليات الزراعية المختلفة من الري والتعشيب والمكافحة حسب الحاجه اليها .

3-الصفات المدروسة :

A-صفات النمو الخضري :

تم اخذ القياسات لجميع نباتات المكرر الواحد لكل معامله في مرحلة ماقبل التزهير ماعدا نسبة المادة الجافة للمجموعين الخضري والجذري والتي قيست في نهاية التجربة .

1-عدد الاوراق (ورقة ،نبات$^{-1}$)

حسب عدد الاوراق الكلي من أول ورقة عند سطح التربة الى أخر ورقة في نهاية الساق (7).

2-ارتفاع الساق (سم , نبات$^{-1}$)

استخدام شريط معدني لغرض قياس ارتفاع الساق مقدرا بالسنتيمتر ,حيث تمت طرق القياس من سطح التربة الى بداية اتصال النورة الذكرية بالساق (7).

3-مساحة الورقة (سم^2.نبات$^{-1}$)

قيست المساحة الورقية بحسب ماورد في (6)

.وحسب المعادلة التالية :

Leaf area =L*y*0.785

L= طول الورقة (سم)Y = اقصى عرض الورقة(سم) .

4- قطر الساق (ملم):

تم قياس قطر الساق بواسطة القدمة (vernier caliper) من منطقة ماقبل تفرع الساق الرئيسية للنبات في كل مكرر ولجميع نباتات المعاملة حيث سجل معدل اقطار النباتات(7).

4- نسبة المادة الجافة للمجموعين الخضري والجذري :

ثم اخذ ثلاثة نباتات من كل مكرر ولكل معاملة ونظفت جيدا من الاتربة العالقة بها باستعمال الماء وفصل المجموع الخضري عن الجذري ووزن كل منهما باستعمال الميزان الحساس , ثم جففت كل الأجزاء بالهواء اولا,ثم وضعت الأجزاء الجافة الخضرية والجذرية كلا على انفراد في أكياس ورقية مثقبة ووضعت في الفرن الكهربائي بدرجة حرارة (65-70) م لمدة (48 ساعة) لحين ثبوت الوزن , ثم وزنت باستعمال الميزان الحساس , وقدرت النسبة المئوية للمادة الجافة لكل جزء .بحسب المعادلة التالية :النسبة المئوية للمادة الجافة=$\frac{\text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الطري}} \times 100$ (26).

5-تقدير محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم .غم $^{-1}$وزن طري):

تم قياس محتوى الاوراق النباتية من مادة الكلوروفيل الكلي بحسب الطريقة المتبعة من قبل (19) حيث قدر محتوى الاوراق من الكلوروفيل حسب المعادلة الاتية :

الكلوروفيل الكلي (ملغم /غم وزن طري)=(20.2) (D645)_ (8.02) (D663) .× $\frac{v}{\text{wx100}}$

حيث ان :

v= الحجم النهائي للراشح بعد عملية الفصل (مل) .

D= الكثافة الضوئية للكلوروفيل المستخلص .

w=الوزن الطري للنسيج النباتي المستخدم (غم).

جدول(1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الوسط الزرعي المستعمل في التجربة .

الصفات	نسجة التربة	الرمل	الطين	غرين	التوصيل الكهربائي	pH	الكالسيوم %	المغنسيوم %	الصوديوم %	النتروجين %	الفسفور %
القيمة	مزيجية غرينية	%36	%12	%25	1.5	7.5	4.02	2.5	0.1	0.18	2.01

6- تقدير محتوى المجموع الخضري من العناصر المعدنية (ملغم .غم $^{-1}$وزن جاف

أخذت عينات من المجموع الخضري للنباتات في كل مكرر لمختلف المعاملات كلا على انفراد ووضعت في أكياس ورقيه خاصة .ثم وضعت في فرن كهربائي على درجة (70) مئويه لمدة (48 ساعة) لحين ثبوت الوزن وطحنت العينات باستعمال طاحونة كهربائية واخذ منها (0.2غم) وهضمت باستعمال (10سم^3) من حامض الكبريتيك المركز(H_2SO_4) وحامض البيروكلوريك($HClO_4$) ووضعت على صفيحة تسخين (Hot Plate) لحين الحصول على اللون الأبيض للمستخلص الذي استعمل بعد تخفيفه بالماء المقطر الى (100سم^3) كما في(18) .تم تقدير النيتروجين باستخدام جهاز مايكروكلدال (Micro-Kjeldal) امريكي الصنع موديل (2004) وبحسب الطريقة التي اوردها(17). تم تقدير الفسفور في العينات النباتيه المهضومة باستعمال الاسكوربيك ومولبيدات الامونيوم (الطريقة اللونيه) تم القياس باستعمال جهاز المطياف الضوئي (spectrophotometer)ياباني المنشأ موديل (2006) وتم القياس على طول موجي 700 نانوميتر وبحسب طريقه (15).تم تقدير البوتاسيوم بواسطة جهاز المطياف اللهبي (Fldmephotometer) الماني المنشأ موديل (2003) وتم القياس على طول موجي (766 نانوميتر)كما ورد في(2).

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي :

تم استعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة(R.C.B.D) (Randomized Complete Block Design)بتنظيم عاملي (Factorial Experiment) بعاملين كل منهما باربعة تراكيز وباربعة مكررات لكل معاملة شملت المعاملات اربعة مستويات مختلفة من منظم النمو (الجبريلين) وأربعة مستويات مختلفة من حامض(السالسيلك) ,واستعمال اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D)(Least significant difference) على مستوى احتمال (5%) لمقارنة الفروقات بين المتوسطات.(4).

النتائج والمناقشة :

1- تاثير حامض الجبريلين والسالسيلك والتداخل بينها في مساحة الورقة (سم^2).

تبين النتائج في جدول (2) ان هناك زيادة معنوية في المساحة الورقية لنبات الذرة الصفراء المعاملة بحامض الجبريلين حيث اعطى التركيز (100ملغم /لتر) اعلى معدل للمساحة الورقية بلغت (37.65سم^2.نبات$^{-1}$) في حين اعطت معاملة المقارنة اقل القيم اذ بلغت (33.18سم^2 . نبات$^{-1}$) .اما بخصوص حامض السالسيلك فقد اعطي هو الاخر زيادة معنوية في المساحة الورقية وبلغ ايضا اعلى معدل له عند التركيز الحالي (30ملغم /لتر)اذ بلغ (7.78 3سم^2. نبات$^{-1}$) بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت معدل بلغ (32.97سم^2. نبات$^{-1}$) اما بالنسبة لتأثير التداخلات بين حامض الجبريلين وحامض السالسيلك في المساحة الورقية فقد اعطت جميع التوليفات زيادة معنوية في المساحة الورقية للنبات عند مقارنتها مع معاملة المقارنة التي بلغت (30.42سم^2. نبات$^{-1}$) وقد سجلت التوليفات المكونة من التركيز (75ملغم /لتر) جبريلين و(30ملغم /لتر) حامض السالسيلك و(100ملغم /لتر) جبريلين مع (30ملغم /لتر) حامض السالسيلك اعلى المعدلات اذ بلغت (39.31 و39.15)سم^2. نبات على التوالي .

جدول (2) تأثير عاملي الدراسة والتداخل بينهما في مساحة الورقة(سم^2)لنبات الذرة الصفراء.

تركيز حامض GA3 ملغم/ لتر / تركيز حامض SA ملغم/ لتر	0	50	75	100	المعدل
0	30.42	33.82	33.57	34.09	32.97
10	33.68	36.9	38.10	38.35	36.55
20	34.02	37.9	38.73	39.03	37.21
30	34.63	38.16	39.21	39.15	37.78
المعدل	33.18	36.29	37.40	37.65	
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى 5%		الجبريلين 0.97	السالسيلك 0.97	التداخل 1.94	

2- تاثير حامض الجبريلين وحامض السالسيلك والتداخل بينها في صفة عدد الاوراق/نبات.

تبين النتائج في الجدول (3) ان استعمال حامض الجبريلين ادى الى زيادة معنوية في صفة عدد الاوراق /نبات وقد اعطى التركيز (100ملغم /لتر) اكبر عدد من الاوراق بلغ (12.67 ورقة . نبات$^{-1}$)مقارنة بـ (9.93 ورقة . نبات$^{-1}$) لمعاملة المقارنة .كما لوحظ ان جميع تراكيز حامض السالسيلك هي الاخرى قد زادت في صفة عدد الاوراق . نبات$^{-1}$ واعطى التركيز (30ملغم /لتر) من حامض السالسيلك اعلى معدل لصفة عدد الاوراق . نبات$^{-1}$بلغت (12.33 ورقة . نبات$^{-1}$) . كما اظهر التداخل للعاملين قيد الدراسة تاثيرا معنويا واضحا في صفة عدد الاوراق /نبات حيث ان جميع توليفات العاملين كانت اعلى معنويا من معاملة المقارنة البالغة (8.46 ورقة . نبات$^{-1}$) . وقد اعطت توليفة التداخل بين الجبريلين بتركيز (100ملغم /لتر) وحامض السالسيلك بتركيز (20ملغم /لتر) اعلى معدل لصفة عدد الاوراق . نبات$^{-1}$ بلغت (13.81 ورقة . نبات$^{-1}$) ان زيادة عدد الاوراق وكذلك المساحة الورقيه لنباتات الذرة الصفراء المعاملة بحامض الجبريلين وحامض السالسيلك يعود الى ان هذين المركبين يؤثران على مجمل العمليات الحيوية في النبات ومنها عملية البناء الضوئي المهمة في نمو الخلايا وكذلك عمليات الانقسام الخلوي وتكوين الصبغات واخذ الايونات وانقسام الخلايا واستطالتهما وكذلك يلعب هذين المركبين دورا مهما في عملية تكوين الفيرودوكسجين الضروري في عملية البناء الضوئي ودورة في عملية اختزال NADP الىNADPH+H اللازمة لعملية البناء الضوئي وتكوين البروتين وRNA والسكريات وزيادة محتوى الكلوروفيل وزيادة كفاءة وسرعة عملية البناء الضوئي مما ادى الى زيادة كافة مؤشرات النمو الخضري ومنها عدد الاوراق و المساحة الورقية وكذلك يرجع السبب في زيادة مساحة الورقة لكل نبات معامل بهرمون الجبريلين والسالسيلك الى مجموعه من التغيرات يفسرها (9) بدور الجبريلين في انقسام الخلايا وزيادة امتصاصها للماء ومن ثم زيادة حجمها من خلال زيادة محتواها البروتوبلازمي منعكسا على المساحة الورقية للنبات وانسجته وحجمه.وينسب ايضا الى ان حامض الجبريلين يساعد على تنشيط بعض الانزيمات ويغير من توزيع المواد الناتجة من التركيب الضوئي مما يؤدي الى زيادة في مستوى نشاط الورقة واتساع مساحتها وزيادة عددها، وهذا يتفق مع (21) .

جدول (3) تأثير عاملي الدراسة والتداخل بينهما في صفة عدد الأوراق /نبات الذرة الصفراء.

تركيز حامض GA3 ملغم/ لتر / تركيز حامض SA ملغم/ لتر	0	50	75	100	المعدل
0	8.46	9.36	9.37	10.10	8.32
10	9.34	11.76	11.61	13.30	11.50
20	10.62	12.15	10.96	13.81	11.88
30	11.37	13.07	11.47	13.47	12.33
المعدل	9.93	11.58	10.58	12.67	
قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى 5%		الجبريلين 0.44	السالسيلك 0.44	التداخل 0.88	

3- تاثير حامض الجبريلين والسالسيلك والتداخل بينهما في قطر الساق (ملم) لنبات الذرة الصفراء .

يبين الجدول (4) ان استعمال حامض الجبريلين ادى الى حصول زيادة معنوية في قطر الساق وقد اعطي التركيز (100ملغم/لتر)اعلى معدل لقطر ساق النبات بلغ (9.87 ملم)مقارنة بـ (8.68 ملم) لمعاملة المقارنة حامض السالسيلك هو الاخر ادى الى زيادة معنوية في قطر الساق عند جميع التراكيز مقارنة بمعاملة المقارنة حيث بلغ قطر الساق (9.01، 9.23،9.69) ملم عند التراكيز (10،20،30)ملغم /لتر على التوالي و(8.50) ملم عند معاملة المقارنة . وقد اشار التداخل في هذا الجدول يبين عاملي الدراسه الى ان جميع التوليفات من حامض الجبريلين والسالسيلك ادى الى حدوث زيادة معنوية في قطر الساق مقارنة بمعاملة المقارنة ،الا ان اعلى قطر للساق قد تم تسجيله عند التوليفة (100ملغم /لتر) جبريلين مع حامض السالسيلك عند التركيز (20ملغم /لتر)حيث سجل معدل بلغ (10.05 ملم). ان زيادة قطرالساق بزيادة التراكيز العالية من الجبريلين يعود الى دور الجبريلينات في زيادة سرعة معدل تخليق الانزيمات المحللة للجدر الخلوية مثل انزيم B-1,3-glucanase الذي يخفض ضغط الجدار مما يسمح بدوره على مرور الماء والغذاء ودخولهما الى الخليه النباتيه وفسر (11) استطالة الخلية بفعل الجبريلين كونه يزيد من شد الجدران الخلويه بمعنى توسع الجدران يحصل نتيجة الى تحلل النشأ الى سكريات ويتبعها نقص في جهد الماء الخلوي مما يؤدي الى دخول الماء الى الخلايا وبالتالي يؤدي الى حدوث الاستطالة وهذه النتائج تتفق مع(17).اما حامض السالسيلك الذي زاد هو الاخر من قطر الساق لنبات الذرة الصفراء فيعود الى دور حامض السالسيلك في تشجيع عمليات النمو من خلال دوره في الكثير من العمليات الفسيولوجية والحيوية مثل عمليات البناء الضوئي وتحفيز مضادات الأكسدة وعمليات اخذ الايونات التي بدورها تساعد على زيادة عدد من الفعاليات الخلوية كانقسام الخلايا واتساعها (20). وهذه النتائج جاءت متفقة مع الدراسة التي اجراها (6).

جدول (4) تأثير عاملي الدراسة والتداخل بينهما في قطر الساق (ملم) لنبات الذرة الصفراء.

تركيز حامض GA3 ملغم/ لتر / تركيز حامض SA ملغم/ لتر	0	50	75	100	المعدل
0	7.27	8.32	8.85	9.61	8.50
10	8.73	8.34	9.17	9.85	9.01
20	8.74	9.04	9.12	10.05	9.23
30	10.01	9.39	9.40	9.97	9.69
المعدل	8.68	8.77	9.13	9.87	
قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى 5%		الجبريلين 0.29	السالسيلك 0.29	التداخل 0.55	

4-تاثير حامض الجبريلين والسالسيلك والتداخل بينهما في نسبة المادة الجافة للمجموعين الخضري والجذري لنبات الذرة الصفراء .

يلاحظ في الجدول (5) ان التركيز (100ملغم /لتر) جبريلين اعطى اعلى معدل في نسبة المادة الجافة والتي بلغت (18.89%) مقارنة مع (14.22%) لمعاملة المقارنة .اما حامض السالسيلك فقد اعطى التركيز (30ملغم /لتر) اعلى معدل نسبة مئوية من المادة الجافة بلغ (17.53%) مقارنة مع (14.10 %) لمعاملة المقارنة ويشير التداخل بين عاملي الدراسة الى ان اعلى معدل من النسبة المؤية من المادة الجافة كان عند التوليفة المتكونة من (100ملغم/لتر) جبريلين و (30ملغم/لتر) حامض السالسيلك حيث بلغت (19.43 %). ويعزي سبب زيادة نسبة المادة الجافة باستعمال الجبريلين وذلك بان تاثير الجبريلين يحدث عند مستوى DNA اما بزيادة بنائه اوازالة تثبيط بناء DNA واكد ذلك(22) عندما سجل ارتفاع ال DNA عند معاملتها بحامض الجبريلين فضلا عن تنشيط RNA وmRNA في الخلايا التي بدورها تنعكس على النمو الخضري وتكوين البروتينات (9) ان تاثير الجبريلين والسالسيلك في النمو الخضري والجذري وزيادة نسبة المادة الجافة يرجع لفعل الاوكسين المستحث من رش الجبريلين والذي له دور في نمو الخلية وأهميته في تحفيز وتحوير عمليات الاستنساخ الجيني ومن ثم عمليات الترجمة فضلا عن دور الاوكسينات في تحفيز ليونة جدران الخلايا wall loosing (14)وهذه النتائج جاءت متفقه معه (12).

جدول (5) تأثير عاملي الدراسة والتداخل بينهما في نسبة المادة الجافة للمجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء.

تركيز حامض GA3 ملغم/ لتر / تركيز حامض SA ملغم/ لتر	0	50	75	100	المعدل
0	9.93	13.02	14.90	18.57	14.10
10	14.75	14.75	16.67	18.82	16.24
20	15.34	15.34	15.52	18.74	16.23
30	16.86	16.91	16. 94	19.43	17.53
المعدل	14.22	15.00	16.00	18.89	
قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%		الجبريلين 0.61	السالسيلك 0.61	التداخل 1.23	

يظهر الجدول (6) ان حامض الجبريلين تاثيرا معنويا ايجابيا في زيادة نسبة المادة الجافة للمجموع الجذري وكانت اعلى نسبة مادة جافة عند التركيز (100ملغم /لتر) بلغت (14.67%) مقارنة بـ (11.93%) لمعاملة المقارنة كما لوحظ ان جميع تراكيز حامض السالسيلك هي الاخرى قد زادت من نسبة المادة الجافة للمجموع الجذري واعطى التركيز (30ملغم /لتر)من حامض السالسيلك اعلى معدل نسبة مادة جافة للمجموع الجذري بلغت (14.33%). كما اظهر التداخل للعاملين قيد الدراسة تاثيرا معنويا واضحا في زيادة نسبة المادة الجافة للمجموع الجذري حيث ان جميع توليفات العاملين كانت اعلى معنويا من معاملة المقارنة البالغة (10.46%) وقد اعطت توليفة التداخل بين الجبريلين تركيز (100ملغم/لتر) وحامض السالسيلك بتركيز (20ملغم /لتر) اعلى معدل بنسبة مادة جافة بلغت (15.81%). يعتقد ان سبب التاثير الايجابي لحامض الجبريلين في زيادة نسبة المادة الجافة للمجموع الجذري ناتج من تاثير الجبريلين في مستوى العناصر الغذائية في النبات وفي محيطه الذي ينمو فيه والذي يؤدي الى تراكم في هذه العناصر في النباتات مما يؤدي الى زيادة في الوزن الجاف للنبات عند النضج النهائي (22). وهذه النتائج جاءت متفقة مع (17). اما عن دور حامض السالسيلك في زيادة نسبة المادة الجافة للمجموع الجذري يعزى ذلك الى ان حامض السالسيلك دورا في تكوين مجموع خضري وجذري جيدين مما يزيد من كفاءة امتصاص المواد الغذائية وتراكمها وبذلك سوف تزداد كمية المواد الغذائية المصنعة داخل انسجة النبات وتزداد النسبة المؤية للمادة الجافة (25).وهذه النتائج جاءت متفقه مع (24).

جدول (6) تأثير عاملي الدراسة والتداخل بينهما في نسبة المادة الجافة للمجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء.

تركيز حامض GA3 ملغم/ لتر / تركيز حامض SA ملغم/ لتر	0	50	75	100	المعدل
0	10.46	11.36	11.37	12.10	11.32
10	11.34	13.76	13.61	15.30	13.50
20	12.62	14.15	12.96	15.81	13.88
30	13.31	15.07	13.47	15.47	14.33
المعدل	11.93	13.58	12.85	14.67	
قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%		الجبريلين 0.46	السالسيلك 0.46	التداخل 0.90	

5- تاثير حامض الجبريلين والسالسيلك والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم /غم .وزن طري)لنبات الذرة الصفراء .

يتضح من الجدول (7)ان استعمال حامض الجبريلين قد اثر معنويا في محتوى أوراق نبات الذرة الصفراء من الكلوروفيل الكلي. وقد اعطى التركيز الكلي (100ملغم/لتر) محتوى من مادة الكلوروفيل في أوراق النبات بلغ (1.23ملغم /غم وزن طري)مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت (0.88ملغم /لتر. وزن طري).أن حامض السالسيلك سبب زيادة في محتوى النبات من

الكلوروفيل الكلي وكان اعلى معدل له عند التركيز (30 ملغم /لتر) بلغ (1.19 ملغم/ غم وزن طري). مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت (0.85 ملغم / غم وزن طري)وقد اثر التداخل بين عاملي الدراسة تاثيرا معنويا في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي وكان اعلى معدل عند التوليفة المكونة من (100 ملغم /لتر) جبريلين و (30 ملغم /لتر) حامض السالسيلك بلغت (1.42 ملغم /غم وزن طري). يعود سبب زيادة الكلوروفيل الكلي الى دور الجبريلين في بناء الأحماض النووية وبناء البروتين وحثه على تخليق انزيمات خاصة للنمو بالإضافة الى دوره المسبق ذكره في زيادة النمو الخضري عن طريق زيادة انقسام الخلايا واستطالتها وبالتالي زيادة المساحة الورقية في النبات وزيادة عدد الاوراق جدول (1و2)وكذلك زيادة حجم الكلوروبلاست وعدد الكرانا بداخلها (3).وهذه النتائج جاءت متفقة مع (19).كماأشارت النتائج الى وجود تاثير معنوي في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي عند استخدام حامضالسالسيلك ويعود السبب الى دور حامض السالسيلك في زيادة النمو الخضري للنبات وخاصة زيادة عدد الأوراق ومن ثم زيادة محتوى النبات من الكلوروفيل الكلي،اما الدوي الايجابي لهموني الجبريلين والسالسيلك في كونهما يساعدان على زيادة نشاط الفسفرة الضوئية الحلقية والغير حلقية ويزيدان من نشاط انزيم Cairboxylase لل Rubisco(8،10)وهذا ماكده (16).

جدول (7) تأثير عاملي الدراسة والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم/ غم .وزن الطري) لنبات الذرة الصفراء.

تركيز حامض GA3 ملغم/ لتر / تركيز حامض SA ملغم/ لتر	0	50	75	100	المعدل
0	0.58	0.66	0.80	1.36	0.85
10	0.97	0.98	1.13	1.05	1.03
20	0.92	1.19	1.23	1.11	1.11
30	1.06	1.09	1.21	1.42	1.19
المعدل	0.88	0.98	1.09	1.23	
قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%		الجبريلين 0.04	السالسيلك 0.04	التداخل 0.05	

6- تاثير حامض الجبريلين وحامض السالسيلك والتداخل بينهما في محتوى النبات من العناصر المعدنية.

اظهرت النتائج في الجدول (8) ان استعمال الجبريلين ادى الى زيادة معنوية في النسبة المؤية للنيتروجين في المجموع الخضري وقد سجل التركيز العالي في الجبريلين (100ملغم /لتر) اعلى معدل بلغ (1.49%) بالمقارنة بـ (1.24) لمعاملة المقارنة . ويلاحظ من هذا الجدول ايضا ان استعمال حامض السالسيلك قد سبب زيادة معنوية في النسبة المؤية للنيتروجين حيث اعطى التركيز (30ملغم /لتر) اعلى معدل بلغ (1.45%) في حين اعطت معاملة المقارنة اقل نسبة نيتروجين بلغت (1.21%) ويشير تاثير التداخل بين عاملي التجربة الى ان جميع التوليفات من الجبريلين وحامض السالسيلك اعطت نسبة مئوية للنيتروجين اعلى من معاملة المقارنة البالغة (1.12%) في حين اعلى نسبة مئوية للنيتروجين سجلت عند التوليفة المتكونة من (100ملغم /لتر) جبريلين و (30ملغم /لتر) من حامض السالسيلك بلغ (1.62%) مقارنة مع (1.12%) لمعاملة المقارنة .

جدول (8) تأثير عاملي الدراسة والتداخل بينهما في نسبة النتروجين (%) في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء.

تركيز حامض GA3 ملغم/ لتر / تركيز حامض SA ملغم/ لتر	0	50	75	100	المعدل
0	1.12	1.23	1.24	1.25	1.21
10	1.27	1.33	1.39	1.55	1.38
20	1.27	1.36	1.42	1.55	1.40
30	1.32	1.37	1.50	1.62	1.45
المعدل	1.24	11.32	1.38	1.49	
قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%		الجبريلين 0.02	السالسيلك 0.02	التداخل 0.04	

تشير النتائج في الجدول (9) ان للجبريلين تاثيرا معنويا في النسبة المئوية للفسفور في الاوراق حيث اعطى الجبريلين بتركيز (50 ملغم /لتر) اعلى المعدلات حيث بلغ (0.36 %). اما فيما يخص تاثير حامض السالسيلك فقد اعطت جميع التراكيز زيادة معنوية تدريجية في النسبة المؤية للفسفور في الاوراق وبلغ اعلى معدل عند التركيز (30ملغم /لتر) حيث بلغ (0.34%). اما معاملة المقارنة فقد اعطت معدل بلغ (0.20 %). ويلاحظ من التداخل بين عاملي التجربة ان اعلى معدل عند التوليفة المتكونة من (50 ملغم /لتر) جبريلين و(30 ملغم /لتر)من حامض السالسيلك اعلى معدل بلغ (0.41 %).

جدول (9) تأثير عاملي الدراسة والتداخل بينهما في نسبة الفسفور (%) في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء

تركيز حامض GA3 ملغم/ لتر / تركيز حامض SA ملغم/ لتر	0	50	75	100	المعدل
0	0.18	0.24	0.22	0.18	0.20
10	0.26	0.40	0.35	0.33	0.33
20	0.30	0.40	0.37	0.31	0.28
30	0.35	0.41	0.34	0.28	0.34
المعدل	0.27	0.36	0.32	0.27	
قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%		الجبريلين 0.01	السالسيلك 0.01	التداخل 0.02	

يلاحظ من النتائج المعروضة في جدول (10) ان استخدام الجبريلين اظهر تاثيرا معنويا في زيادة نسبة البوتاسيوم وقد سجل التركيز (100ملغم /لتر) جبريلين اعلى معدل في نسبة البوتاسيوم بلغ .(12. 0%) اما عن تاثير حامض السالسيلك فيبين الجدول(10) ان استخدام السالسيلك قد سبب زيادة معنوية في نسبة البوتاسيوم بلغت اعلاها عند التركيز (30 ملغم/لتر) من حامض بلغ (0.11%) . اما عن تاثير التداخل فيلاحظ ان معظم التوليفات المتكونة من (100ملغم /لتر) جبريلين و(30ملغم /لتر) حامض السالسيلك اعطى اعلى معدل بلغ (0.13%). ان الجبريلين يعمل على زيادة محتوى العناصر المعدنية الكبرى في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء المتمثلة (بالنيتروجين ،البوتاسيوم ،الفسفور) لان الجبريلين يأثر على ميكانيكية استحثاث امتصاص العناصر من خلال زيادة نفاذية اغشية الخلايا بواسطة تكوين انزيم (ATPase) في غشاء البلازما ويعزى ايضا الى دور الجبريلين في تحفيز النمو الخضري والجذري في النبات بشكل عام وبالتالي زيادة امتصاص البوتاسيوم في النبات (17) ان استخدام حامض السالسيلك يزيد من انقسام الخلايا وبالتالي يؤدي الى زيادة عملية البناء الضوئي ومن ثم زيادة تراكم هذه العناصر في المجموعين الخضري والجذري وهذه النتاج جاءت متفقه معه (23).اظهرت النتائج المعروضة في الجداول من(2،10) الى ان جميع الصفات المدروسة للنباتات المعاملة بهرموني الجبريلين والسالسيلك اظهرت تفوق معنوي مقارنة بمعاملة السيطرة وهذا يرجع الى تأثير الجبريلين يحدث عند مستوى ال DNAاما بزيادة بنائه او ازالة تثبيط بناء الDNA واكد ذلك (25) عندما سجل ارتفاع محتوى الDNA في نبات الذرة الصفراء عند رشها بهرمون الجبريلين فضلا عن تنشيط الRNA و الmRNA في الخلايا الذي بدوره ينعكس على النمو الخضري والجذري ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي والعناصر المعدنية وزيادة نسبة المادة الجافة للمجوع الخضري والجذري.وهذا ماكده (6,3,2).

جدول (10) تأثير عاملي الدراسة والتداخل بينهما في نسبة البوتاسيوم (%) في المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء.

تركيز حامض GA3 ملغم/ لتر / تركيز حامض SA ملغم/ لتر	0	50	75	100	المعدل
0	0. 8	0. 9	1.1	1.1	0. 9
10	0. 9	0. 9	1.1	1. 2	1.0
20	0. 9	0. 9	1.1	1.2	1.0
30	1.0	1.1	1.2	1.3	1.1
المعدل	0. 9	0. 9	1.1	1.2	
قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%		الجبريلين 0. 1	السالسيلك 0. 1	التداخل 0.2	

المصادر

1-أبو زيد، الشحات نصر .(2000). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، الطبعة الثانية . المركز القومي للبحوث . القاهرة . مصر .

2- Amin , A.A .; Rashed , M .EL- Sh . and EL – Abagy , H .M .H . (2014) . Physiology Effect of Indole -3- Butyric Acid and Salicylic Acid on Growth , Yield and Chemical constituents of *Zea mays* L .J. of Applied Sci.R.(11) 1554-1563.

3- Akter , A. ;E. Ali ; Islam , M.M. Karim , ;R. and Razzaque ,A.H. (2007). Effect of GA3 on growth and yield of *Zea mays* L. Int . J. Sustain . Crop prod .(2): 16 -20 .

4. خلف الله عبد العزيز وعبد محمود خاشع ، الراوي-(2000) .تصميم وتحليل التجارب الزراعية .كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل – العراق.

5- Valivand , M. (2011). The combined effect of Gibberellic acid and long time osmspriming on seed germination and subsequent seedling growth of Klussia odratissima Mozaff. *African Journal of Biotechnology* (66). 14873 -15880 .

6-EL- Tayab, M.A. (2005). Response of *Zea mays* L. to the intrective effect of salinity and Salicylic acid . plant growth Regulation 45 :215 -224.

7-الساهوكي ، مدحت مجيد (1990) .الذرة الصفراء أنتاجها وتحسينها . جامعة بغداد .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق.

8- Fermine , A.G.(2006). Enhancing a Plants Resistance with genes from the Plant Kingdom . Feature story May 1 through May31 .2003 . Apsent Feature Biotechnology: Anew erafore Plant pathology & plant protection.

9-Focus, A. ; (2003). The importance of micro nutrients in the region and benefits of including , them in fertilizers Agro . chemicals Report .111(1):15-22.

10-الصالحي ، محمد حسين مشهد . (2002). دراسة حول الفطريات الدقيقة والمستوطنة لساحل قناة خور الزبير. رسالة ماجستير . كلية العلوم . جامعة البصرة .ص 90.

11- Gharib , F.Abd- EL-Lateef .(2006) . Effect of Salicylic acid on the growth , Metabolic Activities and Oil Content of *Zea mays* L. Int .J Agric Biol . 4:485-492 .

12-Hamayum M . ; Khan , S.A. & Khan , A.L .(2010). Effect of salt stresson growth attributes and endogenous growth hormones of corn cultivar hwangeumkong . *Pakistan .J. Bot* ., 42 (5) :3103 -3112.

13-صالح ،يحيى عاشور .(2004). دراسة مجتمع الفطريات لحقول قصب السكر في ميسان / العراق . اطروحة دكتوراه . كلية العلوم . جامعة البصرة .ص 165.

14-Hassanien , R.A. ; Khattab ,H .K. ; EL- Bassiouny , H.M.; and Sadak ,M .S . (2005). Increasing the active constituents of sepals of *Zea mays* L. plant by applying Gibberellic acid and benzyladenine . J. appl Sci. Res . 1(2): 137- 146 .

15-John , M.K.(1971). Colorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with ascorbic acid soil .J.Agron . 109. :214 -220.

16-Khodary , S.E.A. (2004). Effect of Salicylic acid on the growth , photosynthesis and carbohydrate metabolism in salt – stressed maize plants . Int . J. Agri . Baiol ., 6: PP :5-8.

17-Khan , M.M.; Gautam , C.; Mohammed , F.; Siddiqui , M.; Naeem , H. and Khan, M.N. (2006). Effect of Gibberellic acid spray on performance of *Zea mays* L. Biol . 30 :11-16 .

18-Lambais ,M.R., Rios, W.F., & Andrade, R.M.(2009). Antioxidant response in corn root colonized by anbuscular mycorrhizal Fungi. New Phytologist 160:421 _428.

19- Mac- kinney , G(1941) . Absorpation of light by chlorophyll solution .J. Biol . chem . 140 :315 – 322.

20- Popova , L.; Pancheva, T . and Uzunova , A .(1997) . Saliyclic acid : properties , biosynthesis and physiological role. Bulg . J .Plant Physiol. 23 : 58 -93 .

21-Radman ,R., Saez ,T., Bucke, C.,& Keshavarz , T.(2009). Elicitation of Plants & Microbial cell systems . Biotechnol Appl.Bichem ,37:91 _102.

22-Rane , J; Lakkineni, K . C ; Kumar , P . A ;And Abrol , Y.P.(1995) . Salicylic acid protects nitrate reductase activity of cornleaves . plant physiol . Biochem . 22 : 119 - 121 .

23-Silverman, P .; Seskar, M . ;Kanter , D . ;Schweizer , P. ;Metraux , J.P . and Raskin , I .(1995) . Salicylic acid in *Zea mays* L., biosynthesis , conjugation and possible role . Blant physio 108 : 633 -639 .

24-Singh, B. and Usha , K. (2011). Salicylic acid induced physiological & biochemical change in corn seedling under water stress . plant Growth Regul ., 39 : 137 -141.

25-Wrigely , A. and Lord , J.M. (2014). The effect of Gibberllic acid on organelle biogenesis in the indosperm of germination corn seeds . J. Exp . Botany , 28 (2):345 -353 .

26-Turkyilmaz , B. ; Aktas, L. Y.; and Guven , A.(2014). Salicylic acid induced some biochemical and physiological changes in *Zea mays*L. Science and Engineering journal of Firat Univ . 17 (2): 319-326.