The Effect of Iron foliar Nutrition to reduce Salinity Stress effect in some anatomical traits and Yield components of maiz (*Zea Mays* L.)

تأثير التغذية الورقية بعنصر الحديد لتقليل أثر الشد الملحي في بعض الصفات التشريحية ومكونات الحاصل لنبات الذرة الصفراء *Zea Mays* L.

م .م . حوراء غسان حسين سالم
جامعة الكوفة / كلية التربية للبنات / قسم علوم الحياة
hawraag.aldaan@yahoo.com

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الخريفي 2015 في محافظة النجف الاشرف بأستخدام تراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم (0 , 2 , 4 , 6 $ds.m^{-1}$) في مياه الري وتراكيز مختلفة من الحديد (0 , 1000 , 2000 ppm) ، بهدف دراسة تأثير التغذية الورقية بالحديد لتقليل من أثر الاملاح الضارة في بعض الصفات التشريحية وبعض مكونات الحاصل لنبات الذرة الصفراء . استنتج من خلال الدراسة ان لعنصر الحديد دور فاعل في الحد من اثر الملوحة وخاصة عند التركيز 1000 ppm الذي يقلل من تأثير الاملاح ويزيد الانتاج كماً ونوعاً بزيادة القيم عنده بشكل معنوي في طول العرانيص و عدد الصفوف في العرنوص ووزن مئة حبة (غم) بينما أدت زيادة ملوحة مياه الري الى انخفاض عدد الثغور و زيادة طول وعرض خلية البشرة السفلى للاوراق و سمك القشرة وعدد الفراغات الهوائية في جذور النبات بشكل معنوي قياساً بمعاملة المقارنة .

Abstract

A field experiment was conducted during the fall season of 2015 in The Najaf Ashraf governorate by using different Concentration of NaCl (0 , 2 , 4 , 6 $ds.m^{-1}$) Three concentration of iron Fe (0 , 1000 , 2000 ppm) in the aim of studing the effect of foliar nutrition by iron to reduce the impact of harmal salts in some anatomical traits and some of yeild components maize. From this study it was concluded that the element of iron had effective role in reducing the impact of salinity, especially in the concentricity 1000 ppm which reduce the effect of salinity and increase the production in quantity and quality by increasing the values siqnificantly in length of earn , The numbers of rows in the earn and weight of one hundred grains in (g) . In addition to that the salinity in irrigtion water led to decrease in the number of stomata , increasing the length and width of the lower epidermis of the leaf cell , thickness of the cortex and the number of air spaces in the roots of the plant.

المقدمة

الذرة الصفراء من اهم محاصيل الحبوب العالية الانتاجية تتبع العائلة النجيلية التي تزرع على نطاق واسع جدا في العالم ، لذا تأتي في الاهمية بعد الحنطة والرز من حيث المساحة والانتاج ، بسبب تعدد استعمالاتها في تغذية الانسان والحيوان ، ودخولها في مجالات صناعية عديدة [25] . ترب المناطق الجافة وشبه الجافة تحتوي عادة على المغذيات الصغرى ومنها الحديد بكميات تزيد عن حاجة المحاصيل الا ان ارتفاع نسبة الكاربونات والكلوريدات وميل درجة تفاعل التربة الى القاعدية تؤدي الى انخفاض جاهزية تلك المغذيات [31] . واشارت البحوث العلمية التي اجريت في العراق الى استجابة المحاصيل لرش المغذيات الصغرى بشكل منفرد او مجتمعه [10 و 2] ، يأخذ النبات العناصر الغذائية عن طريقين هما الجذور والاوراق التي تسمى بالتسميد الورقي فتبرز اهمية التغذية الورقية كونها تقلل استهلاك الطاقة اللازمة لأنتقال الايونات ضمن النبات وتؤمن متطلبات النبات من المغذيات اثناء المراحل الحرجة والحساسة من نموه والتي تعجز الجذور عن توفيرها ، ان الاضافة عن طريق الرش لاتعوض عن الاضافة الارضية وانما تعتبر مكملة لها وطريقة فعالة في انتقال العناصر الغذائية بشكل افضل داخل النبات ومساهمتها في النمو الطبيعي للنبات ومن ثم زيادة الانتاج الزراعي كما ونوعا [20 و 24 و 4] . يساهم عنصر الحديد في تركيب ونشاط انزيمات عدة ، فضلا عن مشاركته في بناء الكلوروفيل بالرغم من عدم دخوله في تركيبه وبالتالي يعكس دوره على نمو النبات جيداً [17] ، كما انه يدخل في تكوين الفيرودوكسن Ferredoxin وهي بروتينات تقوم بعمليات نقل الالكترونات ضمن عملية الفسفرة الضوئية وان القسم الاكبر من حديد الورقة يخزن في الكلوروبلاست بصورة فسفو بروتينات الحديديك والتي تسمى فايتوفيرتين pytoferritin إذ وجد [15] إن 80% من حديد الاوراق مخزون في عضية البلاستيدة الخضراء المركز الرئيس

لعملية البناء الضوئي وما سيترتب على ذلك من نمو وتطور للنبات وانعكاسه على تحسين الحاصل وزيادته ، فتعد هذه التغذية من الوسائل التي تقلل من حدة الاثر السلبي للاملاح على النباتات .

وتعد الملوحة من المشاكل الرئيسية التي تواجه الزراعة حيث ادت الى تدهور مايقارب 65% من الاراضي الزراعية في وسط العراق وجنوبه ، وأن المساحات المتأثرة بالملوحة في العالم أخذت بالزيادة إذ تشكل اليوم نسبة مابين 20 – 50 % من الأراضي الزراعية سواء كانت أروائية أو ديمية وهذا يؤثر سلباً في نمو وإنتاجية النباتات ، ويعد كلوريد الصوديوم من اكثر الاملاح الشائعة في التربة والاكثر ضرراً في نمو وانتاجية المحاصيل الزراعية [22 و 6 و 30] . وتأثير الملوحة في نمو النبات الذي ينعكس على انتاجيته يكون اما ازموزياً اوأيونياً إذ يؤدي تجمع الآيونات داخل فجوات خلايا النبات الى التأثير في العلاقات المائية مما يؤثر سلباً في كافة الفعاليات الحيوية ، ومنها فعالية الانزيمات المسؤولة عن الايض الحيوي داخل النبات [21] . فعليه الهدف من هذه الدراسة التعرف على دور عنصر الحديد عن طريق رشه على الاوراق للحد وتقليل من اثر ملح كلوريد الصوديوم في مياه الري ومدى انعكاس هذا على تحسين صفات النبات وتشريحه الداخلي وبالتالي زيادة انتاجية نبات الذرة الصفراء .

المواد وطرق العمل

نفذت التجربة خلال الموسم الخريفي (2015) في محافظة النجف الاشرف ، تبعاً لتصميم RBCD وبثلاثة مكررات إذ شملت الالواح عاملين هما ملح NaCl بتراكيز (0 , 2 , 4 , 6 $ds.m^{-1}$) والحديد Fe بثلاث تراكيز هي(0 , 1000 , 2000 ppm) وزعت التراكيز عشوائياً داخل كل مكرر ولوح الذي يتألف من ستة مروز على 12 لوح وتركت مسافة 0.5 م بين الالواح لضمان عدم وصول رذاذ المعاملة الاخرى ، تمت عملية الزراعة بتاريخ 15 تموز وتمت عملية الري بالماء المالح خلال موسم النمو وقت الحاجة عن طريق أبريق يتم تحضير فيه الاملاح مع كمية الماء بالحجم وري الالواح بالتسلسل كلاً حسب تركيزه وعلى ثلاث اوقات او اكثر حسب حاجة النبات للماء ، وبالنسبة للحديد قد رش على النباتات بأستعمال المرشة اليدوية والظهرية بثلاث مواعيد هي بداية نمو المجموع الخضري ومرحلة التزهير و بداية ظهور العرانيص ، كما أضيف الزاهي كمادة ناشرة بمقدار ($0.15\ ml.L^{-1}$) [1] لكسر الشد السطحي واحداث البلل التام وكانت مواعيد الرش في الصباح الباكر لأنخفاض درجات الحرارة ولبقاء الرذاذ فترة أطول . وتم اخذ عينات من ماء السقي ومن التربة وحللت قبل البدء بالتجربة كما مبين في الجدول (1) وحصدت النباتات نهاية الموسم واجري التحليل الأحصائي بأستخدام البرنامج الاحصائي Genstat Edition وقورنت المتوسطات على مستوى معنوية 5% حسب اختبار اقل فرق معنوي ، إذ تم قياس بعض مكونات الحاصل للنباتات طول العرنوص لكل نبات بواسطة شريط مدرج وعدد الصفوف بالعرنوص لكل نبات وحساب 100 حبة (غم) عند النضج لكل نبات بأستخدام الميزان الحساس [5] ، واتبعت طريقة [16] للمقاطع التشريحية بتحضير البشرة السفلى للاوراق بطريقة السلخ والمقاطع المستعرضة للجذور عن طريق تقطيعها يدوياً من خلال ترطيب الاجراء النباتية الاوراق والجذور بالماء ومن ثم العمل عليها وفحصها تحت المجهر لحساب عدد الثغور و طول وعرض خلية البشرة السفلى للاوراق و سمك القشرة وعدد الفراغات الهوائية في جذور نباتات الذرة الصفراء .

الجدول: 1 بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع قبل البدء بالتجربة

ت	الصفة		التقدير
1	النسجة		مزيجية غرينية
2	مفصولات التربة	الرمل غم . كغم $^{-1}$	30
		الغرين غم . كغم $^{-1}$	58
		الطين غم. كغم $^{-1}$	12
3	درجة التوصيل الكهربائي (E.C) ديسي سيمنز.م $^{-1}$ للتربة		3.58
4	درجة التوصيل الكهربائي (E.C) ديسي سيمنز.م $^{-1}$ للمياه		1.280
5	(pH) للتربة		7.1
6	(pH) للمياه		7.5
7	الأيونات الذائبة	Cl ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	13.5
		Na ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	30.5
8	العناصر الغذائية	% K	0.347
		Fe جزء بالمليون	0.406

النتائج والمناقشة

1 - الصفات التشريحية

- عدد الثغور في المساحة الحقلية وطول وعرض خلية البشرة السفلى لأوراق النباتات .
- سمك طبقة القشرة وعدد الفراغات الهوائية في جذور النباتات .

يوضح الجدول (2) الفرق المعنوي والتأثير السلبي لملح NaCl على بعض الصفات التشريحية للنباتات وكان التأثير واضح عند اعلى تركيز للملح $6\ dS.m^{-1}$ حيث سجل اقل القيم في عدد الثغور بالاوراق 12 ثغرة ، بينما كانت اعلى القيم في طول وعرض خلية البشرة السفلى للاوراق و سمك طبقة القشرة و عدد الفراغات الهوائية في جذور النباتات (181.6 مايكروميتر ، 43.3 مايكروميتر ، 55 مايكروميتر و 37) على التوالي عند التركيز أعلاه ، في حين سجلت أقل القيم للصفات المذكورة في المعاملات التي كانت 0 بدون اضافة ملح NaCl لها عدا صفة عدد الثغور كانت القيمة فيها مرتفعة مقارنة ببقية المعاملات ، تبين من هذه النتائج ان تأثير الاملاح على الصفات التشريحية للنباتات يزداد بزيادة تراكيزه عدا صفة الثغور التي تقل وهذا يتفق مع [33 و 8 و 3] . أما لعنصر الحديد فلم يكن له أي تأثير معنوي وفروق تذكر على جميع الصفات وهذا ما نلاحظه عند تدوين وأخذ مثال لصفة عدد الثغور التي كانت القيم فيها متشابهة عند جميع تراكيزه 15 ثغرة ، وكان نفس التشابه لبقية الصفات لذلك ذكر فقد عامل الملوحة وتأثيره على الصفات المدروسة بالقراءات المباشرة تحت المجهر والمقاسة بالمايكروميتر.

أن زيادة الاملاح لها تأثير ضار على مساحة الاوراق وبزيادة آيونات الصوديوم Na^+ داخل النبات والاوراق تؤدي الى زيادة سمك جدران خلايا الورقة النباتية بالتالي يكبر حجم الخلايا الى درجة تصبح كأنها ورقة نبات عصاري وتقل عدد الثغور وتغلق لتقلل من فقد الماء خلال عملية النتح لتخفيف حدة وتأثير الاملاح داخل النبات وتحمله للملوحة بأستبعاد آيونات الصوديوم وتجمعها والمحاولة في طرد هذه الايونات والتخلص منها [12 و 26] ، ونتيجة لتعرض النبات للاجهاد الملحي يقوده هذا الى تعرضه للاجهاد المائي الذي يسبب زيادة في سمك جدران الخلايا واستطالتها التي تعد اكثر تحسساً للاجهاد المائي من انقسام تلك الخلايا [28 و 23] . كما اشار [19 و 27 و 3] الى تأثر طبقة القشرة في الجذر وتكون فراغات هوائية نتيجة لتمزق القشرة بزيادة الاملاح ويعزى ذلك الى الضغط المتولد على الجذور نتيجة لحصول اجهاد مائي بسبب الاملاح وصعوبة امتصاص المياه من التربة نتيجة لفرق الجهد مابين وسط النمو والنبات فتزداد سمك طبقة القشرة في الجذر وتتمزق اغشيتها وتزداد عدد الفراغات الهوائية المتكونة نتيجة للتمزق الحاصل كلما زاد تركيز الاملاح كما انه بسبب هذه الاملاح يفرز النبات هرمون الاثيلين وانزيم Cellulase اللذان يعملان على ارتخاء جدران الخلايا والنتيجة تحطم وتمزق النسيج البرنكيمي في طبقة القشرة للجذر ويزداد بذلك انتشار O_2 الذي يساعد في تنفس الجذور والمحافظة على تواجد الماء داخل الجذر وحركته نحو الاجزاء العليا من النبات للقيام بكافة الفعاليات الحيوية لنموه وتحسين صفاته التشريحية .

جدول 2 : تأثير ملح NaCl في بعض الصفات التشريحية لأوراق وجذور نباتات الذرة الصفراء مقاسة بالمايكروميتر .

ت	تراكيز ملح NaCl / الصفات التشريحية / Fe		0	1000 ppm	2000 ppm	معدل تاثير ملح NaCl
1	عدد الثغور في الاوراق (تحت قوة 40X)	0	20	20.2	20	20
		$2\ dS.m^{-1}$	17	17	17	17
		$4\ dS.m^{-}$	13	13.1	13.1	13
		$6\ dS.m^{-1}$	12	12	12	12
		معدل تأثير Fe	15	15	15	
2	تراكيز NaCl / 0		0	$2\ dS.m^{-1}$	$4\ dS.m^{-1}$	$6\ dS.m^{-1}$
	طول خلية البشرة السفلى للاوراق (مقاسه بالمايكروميتر وتحت قوة 40X)		160	165	179.2	181.6
3	عرض خلية البشرة السفلى للاوراق (مقاسه بالمايكروميتر وتحت قوة 40X)		37.5	36.6	40	43.3
4	سمك طبقة القشرة في الجذور (مقاسه بالمايكروميتر وتحت قوة 4X)		35	42	45	55
5	عدد الفراغات الهوائية في الجذور (تحت قوة 4X)		11	24	30	37

2 – بعض صفات مكونات الحاصل

أ- طول العرنوص

ب- عدد صفوف الحبوب في كل عرنوص

ت-وزن 100 حبة (غم)

أتضح من نتائج التحليل الاحصائي في جدول (3) ان الحديد المضاف رشاً على المجموع الخضري أثر معنوياً في صفات مكونات الحاصل المدروسة (طول العرنوص و عدد صفوف الحبوب في كل عرنوص و وزن 100 حبة) ، إذ تفوق تركيز الحديد (1000 ppm) في جميع الصفات واعطى اعلى قيمة بلغت (19.12 سم ، 13.30 و 41.05 غم) على التوالي وهذا يتفق مع [11 ، 14 و 13] ، فكان للحديد دور في تحسين تلك الصفات المدروسة التي تأثرت بملح NaCl وخاصة عند التركيز (6 $dS.m^{-1}$) إذ بلغ (16.52 سم ، 9.97 و 37.49 غم) على التوالي مقارنة بمعاملة ماء الري بدون ملح 0 التي كانت القيم فيها (19.50 سم ، 14.58 و 41.66 غم) على التوالي وهذا يتفق مع [18] . وقد يعود سبب ذلك الى ان الري بمياه مالحة يؤدي الى آثار ضارة على نمو النبات منها المباشرة وآخرى غير المباشرة فالتأثير المباشر تظهر في عدم قدرة النبات على امتصاص الماء اللازم للفعاليات الحيوية وذلك لزيادة الضغط الازموزي لمحلول التربة وخلق حالة من الجفاف الكيميائي وعدم التوازن في امتصاص النبات للعناصر الغذائية والتي في النهاية تنعكس في نمو ومكونات حاصل النبات بالتالي يقل الانتاج بشكل واضح [32 و 34] .

كما أظهرت نتائج التداخل بين الحديد وملح NaCl التأثير المعنوي الواضح في الصفات المذكورة اعلاه فنلاحظ ان المعاملة بدون ملح 0 وتركيز الحديد (1000 ppm) قد اعطت اعلى متوسط بلغ (20.52 سم ، 15.53 و 43.42 غم) على التوالي ويعزى سبب ذلك الى ان للحديد (رشاً) على اوراق النباتات دوراً هاماً في زيادة محتوى الاوراق من صبغة الكلوروفيل كتوقع لما له دور في بناء تلك الصبغة [9] وزيادة معدل عمليتي البناء الضوئي والتنفس الامر الذي يؤدي الى تحسن حالة نمو النباتات الخضرية ومنها نمو الجذور وبالتالي زيادة امتصاص عنصر الحديد الذي يرفع من كفاءة العمليات الحيوية في النبات كما ان الحديد يدخل في تركيب الانزيمات التي لها دور في التخلص من الجذور الحرة المتكونة نتيجة الاملاح والمأثرة بشكل سلبي عليه لذلك فيقلل الحديد من تأثير هذه الأملاح ويحسن عدد من صفات مكونات الحاصل مما يزيد من طول وحجم العرانيص ووزن الحبوب وأمتلائها بشكل جيد وانخفاض نسبة الحبوب الضامرة وهذا يتفق مع ماوجده [7 و 29] .

جدول 3 : تأثير ملح NaCl والرش الورقي للحديد والتداخل بينهما في مكونات الحاصل لكل نبات .

تراكيز الحديد Fe / تراكيز ملح NaCl	طول العرنوص (سم) / نبات				عدد الصفوف بالعرنوص / نبات				وزن 100 حبة (غم) بالعرنوص / نبات			
	0	1000 ppm	2000 ppm	معدل تأثير ملح NaCl	0	1000 ppm	2000 ppm	معدل تأثير ملح NaCl	0	1000 ppm	2000 ppm	معدل تأثير ملح NaCl
0	18.49 e	20.52 a	19.50 b	19.50 a	13.80 e	15.53 a	14.43 c	14.58 a	39.71 g	43.42 a	41.87 b	41.66 a
2 $ds.m^{-1}$	17.84 h	19.42 c	18.32 f	18.52 b	13.73 f	14.53 b	14.00 d	14.08 b	39.00 h	41.37 c	40.14 d	40.17 b
4 $ds.m^{-1}$	17.00 j	19.00 d	17.99 g	17.99 c	11.93 i	12.93 g	12.00 h	12.28 c	37.00 k	40.76 e	40.00 f	39.25 c
6 $ds.m^{-1}$	15.78 l	17.57 i	16.21 k	16.52 d	9.86 k	10.20 j	9.86 k	9.97 d	35.42 l	38.65 i	38.31 j	37.49 d
معدل تأثير الحديد	17.27 c	19.12 a	18.00 b		12.33 c	13.30 a	12.57 b		37.78 c	41.05 a	40.08 b	

*المتوسطات التي تشترك بالحرف نفسه ضمن كل عمود لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب أختبار اقل فرق عند مستوى معنوي 5%

المصادر

1 - أبو ضاحي ، يوسف محمد ، أحمد محمد لهمود وغازي مجيد الكواز . (2001) . تأثير التغذية الورقية في حاصل الذرة الصفراء ومكوناته . المجلة العراقية لعلوم التربة ، 1 (1) : 122 – 138 .

2 - البديري ، أحمد حسين تالي . (2001) . تأثير نقع وتعفير ورش النباتات بكبريتات الحيدوز والزنك في حاصل الذرة الصفراء *Zea mays* L. رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد . العراق .

3 - الجشعمي ، مهند محمد صاحب . (2010) . تاثير المستخلص الحيوي Bacitrin As وتداخله مع الاجهاد الملحي والسماد الكيميائي في الانبات والنمو وبعض الصفات التشريحية لنبات الذرة الصفراء *Zea mays* L. اطروحة دكتوراة . كلية العلوم . جامعة الكوفة . العراق .

4 - الجواري ، عبد الرحمن حماس سهيل . (2002) . تأثير الرش بأستخدام مستخلص السوس وبعض العناصر الصغرى على نبات الفلفل الحلو . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد . العراق .

5 - الحسن ، احمد فرحان فليح . (2012) . تأثير مواعيد الزراعة والتسميد الفوسفاتي في صفات النمو والحاصل لثلاثة اصناف من الذرة الصفراء *Zea mays* L. رسالة ماجستير . كلية التربية للعلوم الصرفة . جامعة ديالى . العراق .

6 - الدملوجي ، صباح . (2003) . المواد العضوية ضاعفت تلويث نهري دجلة والفرات . جريدة الزمان العدد 1689 . الصفحة 24 .

7- الزيني ، خلود ناجي عطية . (2013) . تأثير الرش بعنصري الحديد والزنك في نمو وحاصل الذرة الصفراء *Zea mays* L. رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بابل . العراق .

8- الساعدي ، ميسون موسى كاظم . (2001) . استجابة نبات الطماطة Mill *Lycopersicon esculentum*_لملوحة مياه الري والبرولين . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة البصرة . العراق .

9 - النعيمي ، سعد نجم عبد الله . (1999) . الاسمدة وخصوبة التربة . جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

10 - حمادي ، خالد بدر وعادل عبد الله الخفاجي . (1999) . تأثير الاضافة الورقية للحديد والزنك على نمو وحاصل الحنطة اباء – 95 المزروعة في تربة كلسية . مجلة العلوم الزراعية العراقية . المجلد 30 (1) ملحق .

11- صالح ، حمد محمد . (2010) . تأثير التسميد الورقي ببعض العناصر الصغرى في الحاصل وبعض مكونات الحاصل للحنطة *Triticum aestivum* . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . المجلد (10) العدد (2) .

12 - عالم ، سعاد . (2006) . استجابة بادرات القمح الصلب (*Triticum* durum Desf.) للاجهاد الملحي ومعاكسة تأثير الضار بالاوكسين . رسالة ماجستير . جامعة منتوري قسنطينة .

13- عبود ، مهند عبد الحسين ، كفاح عبد الرضا الدوغجي وبهاء الدين محمد محسن . (2011) . استجابة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء *Zea mays* L. للرش بتراكيز مختلفة من الحديد والزنك . مجلة علوم ذي قار.المجلد 3 (1).

14 - علي، فوزي محسن و حنين شرتوح شرقي، 2010.تأثير التسميد الورقي بالزنك والحديد في نمو وحاصل الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* L. ومحتوى الأوراق والبذور من الزنك والحديد. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية،8 (4):139 – 151 .

15- Carell , E. F. and Price , C. A. (1965). Porphyries an the Iron requirement for Chlorophyll formation in Euglena . plant physiogy . 40 : 1 – 7 .

16- Cutler , D. F. ; Botha , T and D. W. Stevenson, D. W.(2007). Plant Anatomy An applied approach , Blackwell Publishing . USA . pp, 301.

17- 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 .

18- Hassan , N.A. ; Drew , J . V . ; Knuidson , D. and Oslen , R. A. (1970). Influence of Soil Salinity on production of nutrients in barley and corn Agron .J. 62 : 63 – 68 .

19- He , C. J . ; Drew , M.C. and Morgan , P.W.(1994). Induction of enzymes associated with Iysigenous aerenchma formation in roots of *Zea mays* during hypoxia or nitrogen Starvation plant physiology washingtion . 105 (3) : 861 – 865.

20- Heyland , K. V. and werner , A.(2000). Wheat and Wheat improvement . Agron . 3(2) : 95 – 103 .

21- Jain , V . K . (2011) . Fundamentals of– 13 th ed . S . chand and company LTD . Ram Najar , New Delhi India 517 – 519 .

22- Lauchli , A. and U. Luttge (edrs) .(2004) . salinity : Environment – Plant – Molecules Klumer Academic publ. Pp . 552.

23- Levitt , J. (1980). Responses of plants to environmental stress : volume II . water , radiation . Salt and other sterss . New York : Academic press . 339 p.

24- Martin , p . (2002) . Micronutrient deficiency in Asia and the pacific Box Europe Limited . UK. IFA , Regional Conference for Asia and the pacific . Singapore . 18 – 30 .

25- Orhum , G . E . (2013). Maize for life . Int . J . Food Sci . and Nut . Eng . 3 (2) : 13 – 16.

26- Owais , M .(1976). Physiology . D. Thesis Fac . Agaric . Ain Shams Univ . Egypt .

27- Perata , P. and Alpi , A.(1993). Plant responses to anaerobiosrs plant . Sci . Limerick . 93 (1 – 2) : 1 – 17 .

28- Pitman , W . D. ; Holt , E . C . ; Conrad , B.E. and Bashaw , E . C . (1983) . Histological differences in moister Stressed and non Sterssed Klein grass forage . crop Sci . Madison. 23: 793 – 795 .

29- Rahman , M . A . ; Meisner , C . A . ; Duxbury , J. and Hossain , A . B . (2002) . Yield response and Change in Soil Nutrient availability by application of lime , fertilizer and micronutrients in an acidic Soil in arice - wheat cropping system . Annals of Bangladesh Agriculture . 10 (1) : 1 – 7 .
30- Reynolds , M . P . ; Mujeeb . Kazi , A . and Sawkins , M . (2005) projects forutilizing plant adaptive mechanisms to improve wheat and other crops in drought and Salinity prone environments . Annual Applied Biology . 146 : 239 – 259 .
31- Salih , H. M. ; Ummadi , A . M . H . ; Hussian , F . A. and Toma , O . S . (1987) . Avialiability of major and Some micronutients central and Southern mesopotamian of Iraq . J . Agric . water Reso . Res . Vol , 6 (2) : 85 – 100 .
32- Sharma , D. ; Singh , D . and Kumbbare , P . S . (2005) . Response of Sunflower to conjuctive use of Saline drainage water and non Saline canal water irrgation . Agric . and Soil Science 1 : 91 – 100 .
33- Strogenor , B . P . (1964) . Physiology basis of Salt tolerance of plants , Acad . Sci . Ussr . Davey and Co . , N . Y .
34- Yoko , S . R . A . and Hassagawa , P. M. (2002) . Salt Stress of plants Tir CAS Working report . 25 . 33 .