الارتقاء بالبحوث العلمية طريقنا لخدمة المجتمع

تأثير التغذية الورقية ومصدر الزنك في تركيز بعض العناصر المغذية في محصول الذرة الصفراء

أيمن أحمد عبد الكريم العباسي

مديرية تربية ديالى ، ديالى ، العراق

معلومات البحث

الكلمات المفتاحية: التغذية الورقية، الزنك المخلبي ، الزنك المعدني ، الذرة الصفراء.

الاسم: أيمن أحمد عبد الكريم العباسي

البريد الاليكتروني:

رقم الهاتف:

الملخص

تهدف الدراسة لمعرفة تأثير التغذية الورقية ومصدر الزنك في تركيز بعض المغذيات لمحصول الذرة الصفراء، تمت التجربة في احد الحقول التابعة لناحية بني سعد /محافظة ديالى في الموسم الخريفي2017 في تربة ذات نسجة مزيجية طينية غرينية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات وست معاملات هي مصدري سماد الزنك المعدني وسماد الزنك المخلبي، وثلاثة تراكيز من الرش الورقي للزنك هي (0 ،25،50)ملغم Zn.لتر$^{-1}$، اظهرت النتائج تفوق سماد الزنك المخلبي على سماد الزنك المعدني في جميع التراكيز المقاسة وبمتوسط 2.87% و 2.42 %و 80.64 ملغم. كغم$^{-1}$ و 36.89 ملغم .كغم$^{-1}$ للعناصر النتروجين والبوتاسيوم والحديد والزنك على التوالي. كما تفوق رش الزنك عند التركيز 50 ملغم.لتر$^{-1}$ في جميع تراكيز العناصر بمتوسط 3.36%و3.11%و 86.00 ملغم .كغم$^{-1}$ و 43.35 ملغم .كغم$^{-1}$ للنتروجين والبوتاسيوم والحديد والزنك على التوالي. كما اظهرت النتائج ان التداخل بين التغذية الورقية ومصدر الزنك كان ذو تأثير معنوي خاصة عند معاملة التداخل (الزنك المخلبي* تركيز الرش 50 ملغم.لتر$^{-1}$) في جميع مؤشرات الدراسة مقارنة بمعاملات التداخل الاخرى.

المقدمة

تعد الذرة الصفراء *Zea mays* L. من بين اهم محاصيل الحبوب في العراق وتدخل في تغذية الانسان والحيوان وتعد محصول متعددة الفائدة (Mandia واخرون، 2015). فهو ذو حبوب خشنة وذو قيمة غذائية عالية من الفيتامينات والمعادن والبروتينات (USDA، 2012). ويستجيب المحصول للتسميد بعنصر الزنك كونه من النباتات المجهدة للتربة والحساسة لنقص هذا العنصر (Aref a، 2011). وخاصة عند أضافته بطريقة التسميد الورقي التي تسد حاجة النبات من المغذيات الكبرى و المغذيات الصغرى في المراحل الحرجة من نمو النبات(محسن واخرون،2014). وتشير الدراسات بأن السماد المخلبي أفضل بصورة عامة من السماد المعدني للعنصر نفسه (احمد وعيسى،2010). ويقصد بالسماد المخلبي او المركبات المخلبية بأنها عبارة عن تفاعل مركبات غنية بمجموعات فعالة من الكاربوكسيل او الكيتون او الهيدروكسيل او الفينول فتتسارع لتربط العناصر عديدة التكافؤ المتوافرة في التربة وتكون مركبات مخلبية لها طاقة ارتباط عالية بالعنصر (ابو نقطة واخرون، 2012). ان الزنك من العناصر الصغرى المهمة في نمو النبات التي يحتاجها بكميات قليلة و له دور كبير في امتصاص العناصر الاخرى (Adilouglu، 2006). وجد ان تراكيز الزنك في ورقة العلم لست انواع من الذرة الصفراء بين-23.6 23.1 ملغم. كغم$^{-1}$ (Kovacevic و Brkic، 2003). ويسهم في بناء الرايبوسومات وتكوين الحامض الاميني Tryptophanالذي يعد الاساس لتكون اندول حامض الخليك (Hafeez واخرون ،2013). وتمثيل الحامض النووي RNA (Uchida ، 2000) . ينظم الـ pH في الخلية النباتية (Tony، 2006). فضلا عن زيادة الاخصاب خلال مرحلة تزهير النبات (العيساوي وخربيط،2011). وقد وجد ان رش الزنك على نبات الذرة الصفراء بتراكيز مناسبة قد انعكس على زيادة تركيزه (علي وشرقي، 2010)، كما بين الدليمي والزيني (2013) بأن رش الزنك المخلبي على الذرة الصفراء قد زاد منه بتركيز 1.97% و 712جزء بالمليون و 122 جزء بالمليون لكل من النتروجين والحديد والزنك على التوالي عند التركيز 80 جزء بالمليون و البوتاسيوم 30.37جزء بالمليون عند التركيز 40 جزء بالمليون، كما اشار ابو ضاحي واخرون (2009) ان رش الحديد والزنك المخلبي على نبات

الحنطة كان له دور كبير في التاثير على دور كل من البوتاسيوم والحديد.

ان تغذية المحاصيل الحقلية بالبوتاسيوم والنتروجين والزنك والحديد تعد من اهم العوامل المساعدة في زيادة الانتاج كونها تلعب دورا مهمة في حياة النبات؛ لانها الاساس للعمليات الحيوية كالتنفس والبناء الضوئي (Hythum و El-Gizawy، 2012). يعد النتروجين من اهم العناصر الكبرى التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة ويمتصه النبات من الاوراق و الجذور وله دورا مهما في انقسام الخلايا ونقل الطاقة وتضاعف نمو الجذور (عواد، 2009)، توجد علاقة بين النتروجين والزنك لدراسات عدة، حيث ان اضافة الزنك لنبات الذرة الصفراء قد زاد من تركيز النتروجين وذلك نتيجة ملاحظة زيادة الوزن الجاف للاعضاء الهوائية (Aref، 2011b)، بين الحديثي واخرون (2003) ان تركيز النتروجين يزداد عند اضافة الزنك للنبات. ولعل السبب يرجع في كون وجود النتروجين ضروري للزنك لتحفيز دوره للكثير من العمليات كالتنفس والبناء الضوئي. يعد البوتاسيوم أحد أهم العناصر الكبرى الضرورية للنبات ويحتل البوتاسيوم المرتبة الثالثة في قائمة المغذيات الكبرى الرئيسة بعد النتروجين والفسفور (حداد واخرون،2008). وجد ان البوتاسيوم بمختلف مركباته يساعد على دعم المحتوى المعدني للزنك في الاوراق النباتية مما ينعكس على توازنه (Sarrwyواخرون،2012). وبالعكس فأن الزنك أيضا يعمل على زيادة البوتاسيوم في اوراق الذرة الصفراء (الدليمي والزيني، 2013)، كما ان وجود البوتاسيوم يزيد من حاجة النبات للزنك كونه مفتاحا للكثير من العمليات كالتنفس والبناء الضوئي (Rajput واخرون، 1995). يعد الحديد من اهم المغذيات الصغرى التي لها دور مهم في حياة النبات فهو رغم كونه من العناصر الصغرى الا ان له دور مهما في تنظيم عمل الهرمونات التي تشجع زيادة منشأت الازهار (Eskandari, 2011)، كما ينشط مجموعة من الانزيمات منها Protochlolphyllic و Copro porphorinogen Oxidase Nitrate reductase و reductase (علي،2012). يقوم الحديد بتحويل النتروجين الذائب بالاوراق الى بروتين ويقوم الاخير بحماية الكلوروفيل من اشعة الشمس الشديدة (الجيزاوي، 2014)، كما ان وجود الزنك بكثرة يقلل من الحديد في النبات (عواد،2009)، وجد ان زيادة تركيز الحديد في اوراق الذرة عن الكميات الكافية يؤدي الى انخفاض في كمية الزنك (علي وشرقي، 2010). لذا نتيجة للأهمية الغذائية والصناعية لنبات الذرة الصفراء ولاهمية دور الزنك ،هدفت الدراسة لمعرفة تأثير التغذية الورقية ومصدر الزنك في تركيز بعض العناصر المغذية لمحصول الذرة الصفراء.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في احد القرى التابعة لناحية بني سعد والتي تقع على بعد 20 كم جنوب غرب مدينة بعقوبة /محافظة ديالى خلال الموسم الخريفي 2017. جمعت عينة مركبة من مزج عينات عشوائية لمناطق مختلفة من الحقل والتي اخذت عند عمق (0– 30) سم قبل الزراعة وجففت هوائيا ثم طحنت ومررت خلال منخل قطر فتحاته 2 ملم، قدر فيها الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة في مختبر كلية الزراعة / جامعة ديالى بحسب ماورد في جدول (1). وتم تهيئة التربة بحراثتها بعمق 30سم (هندي واخرون ،2009). ثم نعمت التربة بوساطة الامشاط القرصية وسويت لتهيئة مهد ملائم للبذور (الساهوكي،2011).

جدول (1): بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل

الصفة Character		القيمة Value	الوحدة Unit
pH		7.8	-
الايصالية الكهربائية		4.3	ديسي سيمنز . م$^{-1}$
معادن الكاربونات		231	غم.كغم$^{-1}$ تربة
الجبس		4.13	غم.كغم$^{-1}$ تربة
الزنك الجاهز		0.31	ملغم.كغم$^{-1}$ تربة
الحديد الجاهز		3.41	ملغم . كغم $^{-1}$ تربة
البوتاسيوم الجاهز		196.11	ملغم.كغم$^{-1}$ تربة
النتروجين الجاهز		43.5	ملغم.كغم $^{-1}$ تربة
مفصولات التربة	الرمل	113	غم.كغم$^{-1}$ تربة
	الغرين	566	غم.كغم$^{-1}$ تربة
	الطين	321	غم.كغم$^{-1}$ تربة
النسجة		مزيجية طينية غرينية	

تم تحليل التربة بحسب (Black a،b 1965 : Jackson ، 1979: Page واخرون ،1982: بشوروالصايغ ،2007).

تصميم التجربة ومعاملاتها

نفذت التجربة بحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) (الساهوكي ووهيب، 1990). بثلاثة مكررات وكانت مساحة الوحدة التجريبية 1.5×2.25 م^2 بطول 1.5 م وعرض2.25 م، فتحت خطوط طولية في كل وحدة تجريبية بواقع 4 خطوط عملت يدوياً، المسافة بين الخطوط 75 سم والمسافات بين الجور النباتية 25سم وبكثافة نباتية 53333 نبات.هـ$^{-1}$ (الساهوكي، 1990). تركت مسافة 2 م بين قطاع واخر و 1م بين الوحدة تجريبية والأخرى لمنع حدوث تداخل عند رش العنصر. تم استخدام عاملين في الدراسة الاول هو مصدرين لسماد الزنك فكان احدهما الزنك المعدني Zn%35 بهيئة كبريتات الزنك $ZnSO_4.7H_2O$ والاخر سماد الزنك المخلبي 13% Zn بهيئة Zn-EDTA، والعامل الثاني هو تراكيز رش الزنك لكل منهما هي (0 ،25، 50) ملغم. لتر$^{-1}$ فبلغ عدد المعاملات 6 معاملة وبواقع 18 وحدة تجريبية. تم ري الحقل رية التعيير قبل الزراعة وبعد اضافة الاسمدة (اليونس ،1993). زرعت بذور الذرة الصفراء يدويا للصنف التركيبي بحوث 106 بتأريخ 2017/7/10 والتي تم توفيرها من قسم الانتاج النباتي/ مديرية زراعة ديالى في جور بعمق 12 سم وعلى جانب واحد من الخط وبواقع ثلاث حبات في كل جورة وكانت كمية بذار 8 كغم. دونم$^{-1}$ (غيلان،2010). تم خف النباتات على دفعتين الاولى بعد 20 يوم من الزراعة، إذ ترك نباتين ثم تركت اقوى

نبتة في الدفعة الثانية من الخف والتي كانت بعد 10 ايام من الدفعة الاولى، و مكافحة حشرة حفار ساق الذرة الصفراء *Sesamia cretica* بأستخدام مبيد الديازينون المحبب 10% نثرا وسط النبات بمتوسط 1.5 كغم. دونم$^{-1}$ بعد 20 يوماً من الزراعة كمكافحة وقائية، اما المكافحة الثانية فكانت بعد 10 ايام من المكافحة الاولى (اليونس ،2012). كما كوفحت الادغال بمبيد الاترازين 50% مادة فعالة قبل الزراعة رشا على التربة بمقدار 1 كغم. دونم$^{-1}$ مخلوطا مع 50 لتر ماء. دونم$^{-1}$ (السعيدي، 1986). تم ري الحقل رية خفيفة بعد الزراعة وجرت عملية الري وخدمة المحصول من العزق والتعشيب والتحضين يدويا كلما دعت الحاجة لذلك ولجميع الوحدات التجريبية. تم حساب تركيز الزنك بمصدريه واضافته بطريقة التغذية الورقية على الجزء الخضري للنبات خلال مرحلتي النمو الخضري والتزهير (فياض والحديثي، 2011). تم الرش في الصباح الباكر حتى البلل التام بأستخدام مرشة ظهرية سعة 25 لتر واضيفت مادة ناشرة (الزاهي) بمقدار 1.5 سم^{3} لكل10 لتر مع المحاليل المرشوشة لجميع الوحدات التجريبية لضمان البلل وتقليل الشد للماء من اجل الأستفادة الكاملة قدر الامكان من المحلول ولتلافي الحرارة العالية التي تعمل على سرعة جفافه (العبادي واخرون،2007). سمدت تربة الحقل بشكل متماثل لجميع الوحدات التجريبية في نفس الوقت بالفسفور بمتوسط 300 كغم.هـ $^{-1}$ كدفعة واحدة عند تهيئة الارض للزراعة ومزج معها (الهيئة العامة للتعاون والارشاد الزراعي، 1997).وبالنتروجين نثرا بمتوسط 250 كغم.هـ$^{-1}$ بدفعتين متساويتين اضيفت الدفعة الاولى بعد 15 يوم من الزراعة واضيفت الدفعة الثانية بعد ثلاثة اسابيع من الدفعة الاولى (فياض والحديثي، 2011). وبالبوتاسيوم بهيئة كبريتات البوتاسيوم 41.5% K بمتوسط 200 كغم.هـ$^{-1}$، تم اضافة نصف السماد البوتاسي مع الدفعة الاولى للسماد النتروجيني، اما الدفعة الثانية من السماد البوتاسي فكانت في مرحلة التزهير (الزبيدي،2010). تمت الاضافة نثرا على بعد 10سم عن النباتات في جهة واحدة (العابدي ،2011).قدرت تراكيز المغذيات خلال مرحلة التزهير (بوعيسى وديب، 2013).اذ تم اخذ ورقة العلم لخمسة نباتات من الخطوط الوسطية لكل معاملة بطريقة عشوائية لجميع الوحدات التجريبية، وغسلت بالماء لحد التنظيف وقطعت الى قطع صغيرة ثم تركت لتجف هوائيا لمدة اسبوع بعدها وضعت في اكياس ورقية مثقبة داخل فرن تتراوح درجة حرارته بين 65–70 م° لمدة 48 ساعة لحين ثبوت الوزن (ابو ضاحي، 1989). حيث طحنت واخذ منها كمية مقدارها 0.2 غم وهضمت بأستخدام 1 مل من حامض البيروكلوريك و4 مل من حامض الكبريتيك المركز بحسب الطريقة الموضحة في (Cresser و Person ,1979). وتم تحليل البيانات احصائياً وفق برنامج SAS وقورنت الفروقات بين المتوسطات عند مستوى احتمال0.05(SAS ،2003).

الصفات المدروسة

1–البوتاسيوم (%) . تم تقدير البوتاسيوم بجهاز قياس اللهب الضوئي Flame photometer (Jackson، 1979) .

2–النتروجين (%) . تم تقدير النسبة المئوية للنتروجين بوساطة طريقة المايكرو كلدال (Black، 1965b).

3–الحديد (ملغم .كغم$^{-1}$). قدر بأستخدام جهاز الامتصاص الذري Atomic Absorption (Haynes, 1980).

4– الزنك (ملغم .كغم$^{-1}$). تم تقدير الزنك بجهاز قياس الامتصاص الذري Atomic absorption (Black، 1965b).

النتائج والمناقشة

نسبة النتروجين (%) .

بينت النتائج (جدول 2) وجود فروق معنوية لكل من مصدري الزنك وتراكيز رشه في زيادة نسبة النتروجين في اوراق الذرة الصفراء. فقد اعطى سماد الزنك المخلبي اعلى متوسط في صفة النتروجين بلغ 2.87 % في حين اعطى سماد الزنك المعدني متوسط 2.48%، ويعود سبب ذلك الى ان السماد المخلبي أفضل من السماد المعدني للعنصر ذاته (احمد وعيسى،2010) فضلا عن الزنك الموجود في السماد للمصدرين عمل على زيادة كفاءة النبات في امتصاص عنصر النتروجين هذا من جانب، ومن جانب اخر فأن امتصاص العناصر الاخرى كالبوتاسيوم ساعد على زيادة مقدرة النبات في الاستفادة من النتروجين وزيادة تركيزه (الزوبعي، 2000). كما اشار الجدول (2) الى ان رش الزنك بتركيز 50 ملغم. كغم$^{-1}$ اعطى اعلى متوسط في تركيز النتروجين بلغ 3.36% مقارنة مع التركيز الاقل والذي اعطى اقل متوسط بلغ 1.71% وبنسبة زيادة بلغت 96.49 و73.68% للتركيز 50 و25 على التوالي، وسبب ذلك يعود الى ان رش الزنك يزيد من امتصاص النتروجين (Aref ، 2011b) كون وجود النتروجين ضروري للزنك لتحفيز دوره في عملية التنفس والبناء الضوئي (Rajput واخرون، 1995). كان للتداخل بين رش الزنك ومصدره تاثيرا معنويا في امتصاص النتروجين، فقد اعطت معاملة التداخل للزنك المخلبي* تركيز الزنك 50ملغم .لتر$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 3.529% وبدون فرق معنوي مع معاملة تداخل الزنك المخلبي مع تركيز رش الزنك 25 ملغم .لتر$^{-1}$ والذي اعطى 3.374% مقارنة مع معاملة التداخل الاقل لمصدري الزنك*تركيز 0 Znملغم .لتر$^{-1}$.

الجدول (2): تأثير مصدر الزنك والرش الورقي بالزنك والتداخل بينهما في تركيز النتروجين (%).

Med.	تراكيز الزنك ملغم . لتر$^{-1}$			الرش / المصدر	
	50	25	0		
b 2.48	a 3.18	b 2.56	c 1.71	المعدني	مصدر الزنك
a 2.87	a 3.53	a 3.37	c 1.71	المخلبي	
	a 3.36	b 2.97	c 1.71	Med.	
	Zn* S	Zn	S	LSD	
	0.35	0.25	0.20	0.05	

Zinc= Zn Source =S

نسبة البوتاسيوم (%) .

بينت النتائج (جدول 3) وجود فروق معنوية بين مصدري سماد الزنك في زيادة امتصاص البوتاسيوم ، فقد بلغ متوسط المصدرين 2.32 و2.42% للزنك المعدني والزنك المخلبي على التوالي، ويعود سبب ذلك الى كون الزنك يعمل على زيادة امتصاص البوتاسيوم في اوراق الذرة الصفراء (الدليمي والزيني، 2013) هذا من جهة، ومن جهة اخرى فأن مصدري الزنك كان لهما دورا فاعلا في التاثير العام لنمو النبات مما انعكس في زيادة محتوى النبات من عنصر البوتاسيوم المهم فسلجيا وكيموحيويا، اذ يعمل على تنظيم توازن الايونات والمحافظة على الحديد لتكوين الكلوروفيل وتنشيط عدة انزيمات (عيسى، 1984) وله دور في الانقسام الخلوي وفي امتصاص المغذيات الكبرى والصغرى (عمران ،2004) فضلا عن ان البوتاسيوم يساعد على دعم محتوى الزنك في الاوراق مما ينعكس على توازنه (Sarrwy واخرون،2012). كما اظهرت النتائج وجود فروق معنوية عند رش الزنك في الجدول(3) إذ اعطى التركيز 50 ملغم Zn. لتر$^{-1}$ اعلى متوسط في تركيز البوتاسيوم بلغ3.11 % يليه التركيز 25ملغم Zn.لتر$^{-1}$ في التأثير بمتوسط 2.19 %، في حين اعطى التركيز الاقل متوسط 1.80% وكانت نسبة الزيادة المتحققة عند التركيزين 25و 50ملغم Zn. لتر$^{-1}$ هي 21.67 و 72.78% على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة، ان سبب ذلك هو دور الزنك المضاف رشا على الاوراق شجع على بناء السايتوكروم والرايبوسوم وتكوين الحامض الاميني Tryptophan الذي يعد المادة الاساسية لتصنيع الاوكسين IAA والمسؤول عن زيادة النمو مما ينعكس على امتصاص العناصر (Cakmak و Marschner، 1993) . أثر التداخل بين المعاملات بشكل معنوي في امتصاص البوتاسيوم، فقد اعطت معاملة التداخل للزنك المخلبي * تركيز 50 ملغم .لتر$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 3.21% يليه معاملة تداخل الزنك المعدني * تركيز 50 ملغم .لتر$^{-1}$ والتي اعطت 3.02%مقارنة مع معاملة التداخل الاقل لمصدري الزنك *مع تركيز الزنك الاقل والتي كانت 1.80%.

الجدول (3): تأثير مصدر الزنك والرش الورقي بالزنك والتداخل بينهما في تركيز البوتاسيوم (%).

Med.	تراكيز الزنك ملغم . لتر$^{-1}$			الرش / المصدر	
	50	25	0		
b 2.32	b 3.02	d 2.14	e 1.80	المعدني	مصدر الزنك
a 2.42	a 3.21	c 2.24	e 1.80	المخلبي	
	a 3.11	b 2.19	e 1.80	Med.	
	Zn* S	Zn	S	LSD	
	0.093	0.065	0.054	0.05	

Zinc= Zn Source =S

تركيز الحديد (ملغم .كغم$^{-1}$).

اظهرت النتائج وجود تاثير معنوي لكل من مصدر الزنك وتراكيزه في زيادة عنصر الحديد في الجدول (4). فقد ادى مصدري الزنك الى زيادة تراكيز الحديد بمتوسط بلغ 80.64 و74.50 ملغم . كغم$^{-1}$ للزنك المخلبي والمعدني على التوالي، ويعود ذلك لدور الزنك في تكوين صبغة الكلوروفيل التي يدخل الحديد في تركيبها (Hristozkova واخرون، 2005) وبالتالي زيادة معدل التمثيل الضوئي الامر الذي يحسن حالة نمو النبات الخضري ومنها نمو الجذور مما ينعكس في زيادة امتصاص العناصر ومنها عنصر الحديد، فضلا عن كون Apoplast الجذور تعد المخزن الرئيس للحديد في النباتات الامر الذي يسهل عملية امتصاصه (Strasser واخرون، 1999). اظهر الجدول (4) أن كمية الحديد زادت مع زيادة رش الزنك وقد بلغ اعلى متوسط 86.00 ملغم .كغم$^{-1}$ عند التركيز 50ملغم.لتر$^{-1}$ في حين اعطى التركيز 25 ملغم.لتر$^{-1}$ متوسط 78.60 ملغم .كغم$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت متوسط 68.11 ملغم.كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 26.27 و15.40% للتركيزين 50 و25 ملغم .لتر$^{-1}$. ويرجع ذلك الى دور الزنك وبجميع تراكيز رشه في زيادة امتصاص عنصر الحديد المهم فسلجيا في حياة النبات (الدليمي والزيني، 2013)، كما وان الزنك يساعد في بناء الانزيم الموجود في البلاستيدات الخضر (الخفاجي، 1993) الامر الذي ينعكس على زيادة امتصاص الحديد، ولعل السبب في زيادة تركيز الحديد عند التركيز ذاته للبوتاسيوم (جدول 3) هو ان الاخير يعد عامل محدد في زيادة كفاءة النبات لامتصاص العناصر ومنها عنصر الحديد. أثر التداخل بين المعاملات بشكل معنوي في امتصاص الحديد، فقد اعطت معاملة التداخل للزنك المخلبي * تركيز رش الزنك 50ملغم .لتر$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 90.52ملغم .كغم$^{-1}$ يليه المعاملة التداخل للزنك المخلبي* تركيز 25ملغم .لتر$^{-1}$ وبدون فرق معنوي مع معاملة تداخل الزنك المعدني * تركيز 50 ملغم .لتر$^{-1}$ وقد اعطيا متوسط 83.30 و81.49 ملغم .كغم$^{-1}$ على التوالي.

الجدول (4): تأثير مصدر الزنك والرش الورقي بالزنك والتداخل بينهما في تركيز الحديد (ملغم .كغم$^{-1}$)

Med.	تراكيز الزنك ملغم . لتر$^{-1}$			الرش / المصدر	
	50	25	0		
b74.50	b 81.49	c73.89	d 68.11	المعدني	مصدر الزنك
a 80.64	a 90.52	b 83.30	d68.11	المخلبي	
	a 86.00	b 78.60	c 68.11	Med.	
	Zn* S	Zn	S	LSD	
	1.94	1.73	1.12	0.05	

Zinc= Zn Source =S

يلاحظ من الجدول (5) حصول زيادة في محتوى نبات الذرة الصفراء من الزنك لكلا مصدريه قيد الدراسة مما يشير الى اهمية عنصر الزنك فسلجيا لحياة النبات، اذ له دور في عملية الاكسدة والاختزال وتنشط الانزيمات وتمثيلRNA وتنظيم درجة تفاعل الخلية ونقل الفوسفات وغيرها (الصحاف، 1989؛ ابو ضاحي واليونس، 1988؛ Uchida ، 2000 ؛ Tony ، 2006 ؛ Davis ، 1983). فقد اعطا مصدري

الزنك فروقا معنوية في تركيز الزنك لاوراق الذرة الصفراء، فبلغ متوسط الزنك المخلبي اعلى متوسط 36.89 ملغم. كغم$^{-1}$، في حين اعطى الزنك المعدني متوسط 34.40 ملغم. كغم$^{-1}$، يعود تفوق الزنك المخلبي على الزنك المعدني في زيادة امتصاص الزنك واغلب العناصر الى الخصائص الكيميائية للمخلبيات والتي تمتاز بكونها اكثر ثباتا واكثر استقرار وذو قدرة عالية على امتصاص العناصر واقل سمية خصوصا اذا اضيفت بكميات ملائمة (علي، 2012). تشير النتائج في الجدول (5) الى حصول زيادة معنوية للزنك مع زيادة تراكيز رشه وبلغت نسبة الزيادة المتحققة للتركيزين 25 و50 ملغم .لتر$^{-1}$ 37.45 و 61.87% على التوالي، وقد اعطى التركيز 50 ملغم. لتر$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 43.35 ملغم.كغم$^{-1}$ بينما اعطى التركيز 25 ملغم. لتر$^{-1}$ متوسط 36.81 ملغم .كغم$^{-1}$قياسا بالمعاملة المقارنة والتي اعطت 26.78 ملغم .كغم$^{-1}$، ويرجع ذلك الى ان الاضافة المباشرة لعنصرالزنك في المحلول المغذي زادت من سهولة امتصاصه من قبل انسجة الاوراق ومن ثم تراكمه فيها (علي وشرقي، 2010) هذا من جانب، ومن جانب اخر يرجع لدور العناصر الصغرى لاسيما الحديد عند المعاملة ذاتها (جدول 4) في زيادة تركيز الزنك في الاوراق لان الحديد يحفز امتصاص الزنك (العمادي، 1991). أثر التداخل بين المعاملات بشكل معنوي في تركيز الزنك فقد اعطت معاملة التداخل للزنك المخلبي * الرش بتركيز 50 ملغم .لتر$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 45.25 ملغم.كغم$^{-1}$ يليه معاملة التداخل للزنك المعدني * الرش بتركيز 50 ملغم .لتر$^{-1}$ والتي اعطت 41.45 ملغم.كغم$^{-1}$، ويمكن تفسير الاستجابة الايجابية لرش الزنك بمصدرين مختلفين وبتراكيز مختلفة الى قلة جاهزية الزنك (0.31 ملغم.كغم$^{-1}$ تربة) الموجود في تربة الحقل والذي احد اسبابه هو نمو النبات المزروع للدراسة في وسط قاعدي(7.8) بحسب جدول (1) وهذا المستوى لايفي بحاجة نبات الذرة الصفراء لاسيما وان الحد المناسب لمحتوى الزنك في التربة هو 1.5جزء بالمليون (العمادي، 1991).

الجدول (5): تأثير مصدر الزنك والرش الورقي بالزنك والتداخل بينهما في تركيز الزنك (ملغم.كغم$^{-1}$).

الرش / المصدر		تراكيز الزنك ملغم . لتر$^{-1}$ 0	25	50	Med.
مخلبي	المعدني	e 26.78	d 34.98	b 41.45	b 34.40
	المخلبي	e 26.78	c 38.64	a 45.25	a 36.89
	Med.	e 26.78	b 36.81	a 43.35	
LSD		S	Zn	Zn* S	
0.05		0.51	0.62	0.88	

Zinc= Zn Source =S

نستنتج من هذه الدراسة استجابة نبات الذرة الصفراء للتغذية الورقية بالزنك كان اكبر من استجابته لمصدري سماد الزنك، وان جميع تراكيز العناصر قد استجابت لرش الزنك بسبب نقص الزنك في التربة المزروع بها النبات كما تبين أن أفضل معاملة تداخل تم الحصول عليها هي الزنك المخلبي*50 Zn ملغم.لتر$^{-1}$، فضلا عن ان السماد المخلبي للزنك كان افضل من السماد المعدني له. نوصي بأضافة الزنك المخلبي (Zn%13) رشا على نبات الذرة الصفراء بتركيز 50 ملغم Zn.لتر$^{-1}$ في مرحلة النمو الخضري ومرحلة التزهير، كما نوصي بتطبيق نتائج هذه الدراسة على محاصيل اخرى مثل زهرة الشمس والقطن وغيرها، و تطبيق هذه التجربة خلال الموسم الربيعي لمعرفة تاثير الظروف المناخية والبيئية .واستمرار الرش خلال مرحلة ملىء الحبة وتقديرتراكيز العناصر خلال هذه المرحلة واجراء المقارنة بينهم، وقياس صفات النمو والحاصل ومعرفة مدى تأثرهما بعاملي الدراسة.

المصادر

- ابو ضاحي، يوسف محمد ويونس، مؤيد احمد.(1988). دليل تغذية النبات. دار الكتب للطباعة والنشر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.
- أبو ضاحي، يوسف محمد. (1989). تغذية النبات العملي. بيت الحكمة .مطبعة التعليم العالي في الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي– جامعة بغداد: العراق.
- ابو ضاحي، يوسف محمد ؛ شاطي، ريسان كريم والطاهر، فيصل محبس.(2009). تأثير التغذية الورقية بعناصر الحديد والزنك والبوتاسيوم في نمو وحاصل حنطة الخبز. *مجلة العلوم الزراعية العراقية*. **40 (1)**:69-81.
- ابو نقطة، فلاح؛ حبيب، حسن سليمان ووطفة، حياة. (2012). كيمياء التربة. مطبعة جامعة دمشق . منشورات جامعة دمشق . كلية الهندسة الزراعية: سوريا.
- احمد ، صباح كدر وعيسى، سعيد سلمان. (2010). تقييم كفاءة الحديد المعدني والمخلبي في نمو وحاصل الباقلاء *Vicia faba* L.*مجلة الفرات للعلوم الزراعية* .**2(4)**:21-29.
- العابدي، جليل سباهي. (2011). دليل استخدامات الاسمدة الكيمياوية والعضوية في العراق. وزارة الزراعة. الهيأة العامة للارشاد والتعاون الزراعي: بغداد: العراق.
- الزبيدي، بشار مزهر جادر. (2010). تأثير السماد العضوي والبوتاسي في جاهزية البوتاسيوم وفي نمو وحاصل الذرة الصفراء *Zea mays* L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد:العراق.
- الجيزاوي ، ناصر خميس. (2014). دور العناصر الغذائية في حياة النبات .جامعة بنها. http://bu.edu.eg/portal/uploads/Agriculture/Agronomy/318/crs-6/Files/lecture-2.pdf
- الحديثي، عصام خضر؛ علي، فوزي محسن وعبد، ادهام علي. (2003). تأثير التسميد الورقي بالمغذيات الصغرى في حاصل صنفين

من الحنطة المزروعة في ترب جبسية تحت نظام الرش المحوري . *المجلة العراقية لعلوم التربة* .**3(1)**: 98-105.

- الخفاجي، سعادة محمد علي. (1993). علاقة المغنسيوم مع الزنك والمنغنيز وتأثيرهما في تغذية وانتاج نباتات الطماطة والخيار في البيوت البلاستيكية المدفاة. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد: العراق.
- الدليمي، حمزة نوري والزيني، خلود ناجي (2013) . تأثير الرش بمستويات من عنصري الحديد والزنك في محتوى نباتات الذرة الصفراء *Zea mays* L. من بعض العناصر الغذائية. *مجلة الفرات للعلوم الزراعية*.**5 (4)**:433 -462.
- الزوبعي، سلام زكم علي .(2000). تحديد اتزان النتروجين والفسفور والبوتاسيوم للبطاطا (*Solanum tuberosum* L.) في تربة رسوبية . اطروحة دكتوراه. قسم تربة. كلية الزراعة. جامعة بغداد: العراق.
- السماهوكي، مدحت مجيد .(1990). الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد:العراق.
- السماهوكي، مدحت مجيد ووهيب، كريمة محمد. (1990). تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد: العراق.
- السعيدي، محمد عبد. (1986). اساسيات انتاج المحاصيل الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . مؤسسة المعاهد الفنية : بغداد: العراق.
- الصحاف، فاضل حسين. (1989). تغذية النبات التطبيقي. دار الحكمة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد:العراق.
- العبادي، جليل سباهي؛ صالح ، حمد محمد وسعدون، حسن شلش.(2007). العناصر النادرة واستخدامها رشا على جميع المحاصيل الزراعية . نشرة ارشادية رقم(41). جمهورية العراق. وزارة الزراعة.الهيئة العامة للارشاد والتعاون الزراعي.
- العمادي ، طارق حسن.(1991).العناصر الغذائية الصغرى في الزراعة. دار الحكمة للطباعة والنشر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد .كلية الزراعة.
- العيساوي، ياسر جابر عباس وخربيط، حميد خلف. (2011). تأثير التغذية الورقية بالزنك في الحاصل ومكوناته للباقلاء . *مجلة العلوم الزراعية العراقية* . **42(2)**: 20-30.
- الهيئة العامة للارشاد والتعاون الزراعي. (1997). ارشادات في زراعة الذرة الصفراء، نشرة ارشادية رقم7. وزارة الزراعة: ص 12.
- اليونس، عبد الحميد احمد. (1993). انتاج وتحسين المحاصيل الحقلية. الجزء الاول. مديرية دار الكتب للنشر والطباعة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة. جامعة بغداد: العراق.
- اليونس، عبد الحميداحمد (2012). زراعة الذرة الصفراء في العراق.http://www.iraqi-datepalms.net/Uploaded/file

- بشور، عصام والصايغ، انطوان .(2007). طرق تحليل ترب المناطق الجافة وشبه الجافة.منظمة الاغذية الزراعة الدولية: روما.
- بوعيسى، عبد العزيز وديب، ميس علي. (2013). تاثير التغذية بالبورون والزنك في تركيز بعض العناصر الغذائية في نبات الذرة الصفراء. *مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية* .**35(6)**:301-312.
- حداد، سهيل؛ عبيد، حسان ورعد، لينا. (2008). فيزيولوجيا النبات (الجزء العملي). منشورات جامعة دمشق. كلية الهندسة الزراعية.
- علي، نور الدين شوقي .(2012). تقانات الاسمدة واستعمالاتها. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة بغداد:العراق.
- علي، فوزي محسن و شرقي، حنين شرتوح. (2012). تأثير التسميد الورقي بالزنك والحديد في نمو وحاصل الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* L. ومحتوى الاوراق والبذور من الزنك والحديد. *مجلة الانبار للعلوم الزراعية* .**8(4)**:139-150.
- عمران، محمد السيد. (2004). خصوبة الأراضي وتغذية النبات. الدار العربية للنشر والتوزيع :القاهرة: مصر.
- عواد ، حسن عودة .(2009). وراثة وتربية المحاصيل لتحمل الاجهاد البيئي(الجزء الثاني). المكتبة المصرية للنشر والتوزيع.
- عيسى، طالب احمد.(1984). زراعة ونمو المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد .(مترجم):العراق.
- غيلان، عبد طعمة. (2010). الدليل الارشادي للعمليات الزراعية في العراق.جمهورية العراق .وزارة الزراعة .الهيأة العامة للارشاد والتعاون الزراعي.
- فياض، نايف محمود والحديثي، اكرم عبد اللطيف. (2011). تأثير التسميد النتروجيني والرش بالزنك في نمو وحاصل الذرة الصفراء *Zea mays* L. *مجلة الانبار للعلوم الزراعية*. **9(3)**: 75-48.
- محسن، كريم حنون؛ الاسدي، كاظم كطامي جابر والعبودي، محمد عودة خلف. (2014). تأثير التغذية الورقية بالعناصر الكبرى والصغرى في الحاصل ومكوناته لمحصول الحنطة *Triticum aestivum* L. تحت ظروف المنطقة الجنوبية. *مجلة المثنى للعلوم الزراعية*. **2(2)**:45-49 .
- هندي، حسين علي؛ محمد، علي حمزة وعبد الكريم، ثائر تركي. (2009). تأثير انواع من المحاريث ومستويات من السماد النايتروجيني في حاصل حبوب الذرة الصفراء *Zea mays L.* . *مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية*.**9(2)**:129-147.
- Adilouglu, S.(2006). The effect of increasing nitrogen and zinc doses on the iron, copper and manganese contents of maize plant incalcareous and zinc deficient soils. *Asian Journal of Plant Sciences*, **5(3)**:504-507.
- Aref, F. (2011a). Zinc and boron content by maize leaves from soil and foliar application of zinc sulfate and boric acid in zinc and boron deficient soils(

- Hythum , M.S. and El-Gizawy , N.K. (2012). Improving maize (Zea mays L.) yield grown in clayey soil importance of micronutrients and its application methods for improvement .*Agr. J*. **3(2):**95-103.
- Jackson,M.L.(1979).Soil chemical analysis. Prentice Hall, Inc , Englewood Cliffs;N.J.
- Kovacevic, V. and Brkic, I. (2003). Influence of potassium chlopide on yield and nutrition status in corny hybrids .ISSN, 1330-7142. http://poljoprivreda.pfos.hr/upload/publications/3 .
- Mandic, V. etal. (2015).The effect of crop density on yield of forage maize .*Biotechnology in animal husbandry*: Belgrado, Zemun**. 31(4):**567-575**.**
- Page, A.L.; Miller, R.H. and Kenney, D.R.(1982).Methods of soil analysis part (2).Chemical and microbiological properties , American. Society of Agronomy. Madison. Wisconsin.
- Rajput, A.L.; Sing, D.P. and Sing, S.P. (1995). Effect of soil and foliar application of nitrogen and zinc with farm yard manture on late sown wheat .*Indian Journal Agron*.**40(4):**598-600**.**
- Sarrwy, S.M.A.; Mohamed, H.E.S.; Sanaa, K. and Abdlaal. S. (2012). Effect of foliar application of different potassium forms supported by zinc on leaf minearlcontents ,yield and fruit quality of *Balady* mandrine trees . *East Journal of Scientific Research***. 12(4):** 490 – 498**.**
- Strasser, O.; Kohl, K. and Romheld, V. (1999). Overestimation of apoplastic Fe in root of soil grown plants .*Plant Soil Jor***. 210 :**179-187**.**
- SAS. (2003)**.** SAS/STAT. Users guide for personal computers. Release 7.0.SAS Institue Inc. Cary:. NC. USA.
- Tony, W. (2006). Growing food. A guide to food production .pp. 333**.**
- U.S.D.A. (2012). World corn, wheat and rice production . U.S.A.
- Uchida, R.(2000). Essential nutrients for plant growth:nutrient functions and deficiency symptoms. Univ of Hawaii al Manoa.chapter3 . pp32.

Middle East). *Journal of Scientific Research***. 7 (4):** 610-618.
- Aref, F.(2011 b). Effect of zinc and boron fertilization on concentration and uptake of copper and nitrogen in corn grain in a calcareous soil**.** *Life Science Journal***. 8(2):** 337-343**.**
- Black, C.A.(1965a).Methods of soil analysis part (1) .Physical and mineralogical soil properties. American Society of Agronomy, USA: Madison: Wisconsin.
- Black, C.A.(1965b).Methods of soil analysis part (2) .Chemical and microbiological soil properties . American Societed of Agronomy, USA: Madison : Wisconsin.
- Cakmak, I. and Marschner, l. (1993). Effect of zinc nutritional status on activities of superoxide radical and hydrogen peroxide scavenging enzymes in bean leaves**.** *Plant and Soil Jour*.**155**:127-130.
- Cresser, M. S. and Person, G.W.(1979). Sulfuric, perchloric acid digestion of plant material for the determination nitrogen, phosphorous, potassium, calcium and Mg. *Analytical Chemical. Acta Hort* **.109:** 431-436**.**
- Davis, F.R. (1983). Micronutrients and plant nutrition**.** *Journal of American Rhododendron Society***. 37(1).**75-82.
- Hafeez, B.; Khanif, Y.M. and Saleem, M. (2013). Role zinc in plant nutrition, A Review. *American Journal of Experimental Agriculture***. 3(2):**374-391.www.sciencedomain.org.
- Hanyes, R.L. (1980). A Comparison of two modified Kjeldhal digestion techniques for Multi-element plant analysis with conventional wet and dry ashing methods**.** *Comm. Soil Sci. Plant Analysis***. 11(5):**459-467**.**
- Hristozkova, M.; Stancheva, I. and Geneva, M. (2005). Responses of inculated pea plant (Pisum sativum L.) to foliar fertilizer application with elevated concentration**.** *Ecology & Future* **.1:**14-17**.**

EFFECT OF FOLIAR NUTRITION AND ZINC SOURCE IN THE CONCENTRATION OF SOME NUTRIENTS IN MAIZE CROP

Aiymen Ahmed Abdul-Kareem AL-Abassi
Education directory of Diyala , Diyala , Iraq

Abstract

The aim of this experiment to study effect of foliar nutrition and zinc source in the concentration of some nutrients in maize. A field experiment was conducted during autumn 2017 in a silty clay loam soil at farm in Bani - Saad / Diyala Governorate. Random Complete Block Design (RCBD) was used in this study with three replications. Experiment was included six treatments which were combination, two source of zinc (Zn-EDTA and $ZnSO_4$) and spraying three concentrations of zinc (0, 25,50) mg Zn. L^{-1}. The results showed that chelated zinc superior on mineral zinc in all concentrations of nutrients it 2.87 %K ,2.42%N,80.64 mg $Fe.kg^{-1}$ and 36.89 $mg.kg^{-1}$ respectively. Using Zn-foliar nutrition at 50 $mg.L^{-1}$ caused significant differences in N%,K%, $mg.kg^{-1}$ and $mg.kg^{-1}$ respectively compared with 25 $mg.L^{-1}$, which gave 3.36%,3.11%, 86.00$mg.kg^{-1}$ and 43.35 $mg.kg^{-1}$. While using Zn-foliar nutrition at 25 $mg.L^{-1}$ gave 2.97%,2.19%,78.60 $mg.kg^{-1}$ and 36.81$mg.kg^{-1}$. Results also showed that the interaction between zinc source and zinc spraying (zinc chelate *Zn 50 mg. L^{-1}) gave significant effect on all concentrations of nutrients compared with other interaction treatments.