ISSN: 2790-5306 (Print), 2790-5314 (Online)
مجلة الزراعة العراقية البحثية – وزارة الزراعة
متاح على الانترنت: www.ijarmoa.gov.iq
VOL. 27 NO. (1) 2023

IJAR
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

تأثير التغذية الورقية بالعناصر الصغرى في صفات الحاصل ومكوناته لأصناف عديدة من الحنطة (*Triticum aestivum* L.)

أمجد ذنون خليل[1] سلام ذنون خليل[1]
عمار ماجد بشير[1] مصطفى مقداد خليل[1]
E-mail: mustafamaghdad198177@gmail.com

الملخص

نفذ هذ البحث في اثناء الموسم الزراعي الشتوي 2021-2022 في حقول احد المزارعين في منطقة حاوي يارمجة التابع لشعبة زراعة المركز الواقع (15كم) شرق مدينة الموصل لمعرفة مدى تأثير التغذية الورقية باستخدام العناصر الصغرى رشاً في الاوراق، وتحديد افضل تركيزاً للعناصر الصغرى الذي يؤدي الى زيادة الحاصل ومكوناته واختيار أفضل الأصناف من حيث الحاصل، تضمن البحث (16) معاملة عاملية مثلت التوافق بين اربعة تراكيز من خليط اسمدة العناصر الغذائية الصغرى وهي (Zn, Mn, Cu, B, Fe) وبالتراكيز (0، 200، 30، 400 غم.دونم$^{-1}$) في مرحلتين (الاستطالة، والبطان) مع اربعة اصناف من حنطة الخبز (العربية، تلعفر3، بورا، بيسانزو). طبقت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وفق نظام الألواح المنشقة، بينت النتائج تفوق التركيز (400 غم.دونم$^{-1}$) معنوياً في اغلب صفات الحاصل ومكوناته في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدلاً للصفة، كذلك تفوق الصنفان تلعفر3، بورا في اغلب صفات الحاصل ومكوناته اما الصنفان العربية وبيسانزو فقد اعطيا اقل معدلاً لصفات الحاصل ومكوناته وحصل التداخل بين التركيز (400 غم.دونم $^{-1}$) مع الصنفين بورا وتلعفر وحصلا على اعلى معدلاً لأغلب الصفات المدروسة.

الكلمات الدالة: عناصر صغرى، اصناف، حنطة الخبز

المقدمة

أصبحت مشكلة الغذاء في الدول الفقيرة والنامية أكثر تعقيداً، وذلك بسبب اتساع الفجوة الغذائية بين إنتاج محاصيل الحبوب والزيادة الكبيرة في عدد السكان لهذه الدول، وصاحب ذلك تدني الحاصل بسبب الأساليب غير العلمية المستخدمة في الزراعة. وهذا يتطلب استغلال الأراضي الزراعية بشكل أفضل وإتباع المنهج العلمي الصحيح في زراعة المحاصيل. ويُعد محصول حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. ذو اهمية استراتيجية في الاسواق العالمية وهذا دفع الكثير من البلدان الى اعتماد سياسة اقتصادية هدفها تنمية المحصول وتقليل استيراده بقصد تحقيق الاكتفاء الذاتي كما ذكر Jasim [15]، بلغت المساحة المزروعة بمحصول الحنطة في العراق للموسم 2019 تقريباً 6331116 دونماً

[1]مديرية الزراعة في محافظة نينوى، الموصل، العراق.
تاريخ تسلم البحث: 22/آب/2022
تاريخ قبول البحث: 23/آيار/2023

والانتاج **4343473** طناً ومتوسط الغلة **686.11** كغم.دونم، وبلغت المساحة المزروعة بمحصول الحنطة في محافظة نينوى **1613187** دونماً وقدر انتاجها **851219** طناً ومتوسط غلة الدونم **527.8** كغم.دونم **[11]**.

تُعد إضافة العناصر الغذائية الى التربة بشكل أسمدة من عوامل الإنتاج المهمة لسد احتياجات النبات من هذه العناصر وإن إضافة المغذيات وخاصة العناصر الصغرى من عوامل النمو المهمة التي ترتبط بالحاصل ولها عمل مباشر في زيادة الإنتاج لأنها تؤدي عملاً مهماً في الكثير من العمليات الحيوية داخل النبات كما بين **Meghana et al. [16]**، وتعد مشكلة نقص العناصر الصغرى من المشاكل المهمة المؤثرة في خفض الحاصل والنوعية ولهذا السبب فأن **40%** تقريباً من سكان العالم يعانون من نقص العناصر الصغرى وهذا يعود الى الاستهلاك الكبير للحبوب التي غالباً ما تكون منخفضة في محتواها من العناصر الصغرى **[20]**، ان احتياج العنصر الغذائي في مراحل نمو النبات المختلفة هو الذي يحدد وقت اضافة السماد وان افضل طريقة لإضافة السماد هي التي تؤمن كفاءة عالية لاستخدامها من قبل المحصول النامي كما ذكر **Al-Mawsili [4]** وقد أشار **Focus [13]** الى أهمية استخدام العناصر الصغرى في التغذية الورقية للنبات بما في ذلك الحديد والزنك والنحاس لأهميتها في تنشيط الفعاليات الحيوية في النبات وسرعة امتصاصها عن طريق الجزء الخضري للنبات وتعويض نقص العناصر وبالرغم من أن النباتات تحتاج الى العناصر الصغرى بكميات قليلة نسبياً مقارنةً مع احتياجاتها من العناصر الغذائية الكبرى إلا أن اهمية توفيرها لأي محصول بالكميات التي يحتاجها يعد ضرورياً للحصول على أعلى حاصل من الناحية الكمية والنوعية وإن نقص أي عنصر من العناصر الغذائية الصغرى او اكثر من هذه العناصر فيصبح هو العامل المحدد للنمو والإنتاجية لذلك المحصول **[17]**. بين العديد من الباحثين عدم وجود جدوى من إضافة المغذيات الصغرى الى التربة كأملاح معدنية تحت ظروف الترب العراقية لسرعة تعرضها لعمليات الامتزاز والترسيب، لذلك فإن اضافة العناصر الصغرى عن طريق الأوراق على شكل محاليل مخففة على أوراق النباتات في المواعيد والتراكيز المناسبة من الأساليب الناجحة والحديثة في سد حاجة النبات منها، وإن اكفأ وأسرع الطرق لإضافة هذه المغذيات هي رش محاليل مخففة من هذه العناصر على المجموع الخضري مباشرةً وهذا ما يعرف بالتغذية الورقية (**Foliar Feeding**) التي تعد أفضل تقنية تسميد للمغذيات الصغرى بسبب الاستفادة العالية من المغذيات وقلة التلوث **[18]**.

ويلجأ الباحثون وبشكل مستمر الى التحري عن الوسائل الحديثة الممكنة لرفع انتاجية محصول الحنطة وتحسين نوعيته، ومن جملة هذه الوسائل التي تساهم في تحقيق هذه الغاية هو اختيار زراعة اصناف جديدة، وبذلك يمكن انتخاب الصنف الذي يتحمل ظروف المنطقة مقارنة مع الاصناف المحلية من اجل اكثاره مستقبلا لتعزيز الغلة **[19]**. قد تتباين اصناف الحنطة في إنتاجيتها ويعد هذا امرا طبيعيا بسبب العوامل الوراثية **[1]**. لذا فان ادخال اصناف جديدة وذات انتاجية عالية يعد الاساس في زيادة الرقعة الزراعية للمحصول ورفع انتاجيته، وبناءً على ما تقدم فإن هدف البحث هو معرفة تأثير اضافة العناصر الصغرى بالرش وتحديد أفضل تركيز لها واختيار أفضل الأصناف التي يمكن من خلالها الحصول على أعلى انتاجية للحنطة.

المواد وطرائق البحث

نفذ هذ البحث في الموسم الزراعي الشتوي **2021–2022** في حقول احد المزارعين في منطقة حاوي يارمجة التابع لشعبة زراعة المركز ضمن مديرية الزراعة في محافظة نينوى الواقع (**15**كم) شرق مدينة الموصل، الذي يقع ضمن حزام المناطق شبه مضمونة الأمـطار التي تتراوح معـدلات سقوط الأمطار فيها بين **350– 500** ملم سنويا كما بينه **Al-Fakhry [2]**، لمعرفة مدى تأثير التغذية الورقية في العناصر الصغرى ولتحديد افضل تركيزاً للعناصر الصغرى الذي يؤدي الى زيادة في الحاصل ومكوناته وكذلك اختيار أفضل الأصناف التي من خلالها يمكن الحصول على أعلى انتاجية للحنطة في وحدة المساحة.

معاملات التجربة

تضمن البحث (16) معاملة عاملية مثلت التوافق بين اربعة تراكيز من اسمدة العناصر الغذائية الصغرى مع اربعة اصناف من حنطة الخبز وكانت عوامل الدراسة كما يأتي:

الاصناف: استخدم في التجربة اربعة اصناف من حنطة الخبز، وهي:-

1- صنف العربية (تم الحصول عليه من شركة دبانة للزراعة الحديثة ايطالي المنشأ).

2- صنف تلعفر 3 (صنف محلي معتمد).

3- صنف بورا (تم الحصول عليه من شركة دبانة للزراعة الحديثة تركي المنشأ).

4- صنف بيسانزو (تم الحصول عليه من شركة دبانة للزراعة الحديثة ايطالي المنشأ).

التسميد بالعناصر الصغرى: تم رش الاوراق حتى البلل الكامل على دفعتين مناصفةً في مرحلتين (الاستطالة، البطان) وتضمنت تراكيز العناصر الصغرى مايأتي:-

1- (0) معاملة المقارنة

2- (200 غم. دونم$^{-1}$)

3- (300 غم. دونم$^{-1}$)

4-(400 غم . دونم$^{-1}$)

تم الرش نصف عند مرحلة الاستطالة + نصف عند مرحلة البطان، وتم استعمال العناصر الصغرى (الحديد Fe والمنغنيز Mn والزنك Zn والمغنيسيوم Mg والنحاس Cu)، كما مبين النسب في جدول 1 بمعدل 150 غم من السماد لكل 100/لتر ماء.

جدول 1: العناصر الصغرى التي تم استخدامها ونسب كل منها كما يأتي:-

العنصر	الرمز	النسبة %
1-الحديد	Fe	6%
2- المنغنيز	Mn	6%
3- الزنك	Zn	6%
4- المغنيسيوم	Mg	2%
النحاس	Cu	2%

تصميم التجربة

طبقت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وفق نظام الألواح المنشقة كما ذكره Al-Rawi و Abdel-Aziz [6]، وبثلاثة مكررات وكل مكرر يتكون من (16) وحدة تجريبية وكل وحدة تجريبية تتكون من (10) خطوط بطول (2م) ومسافة (20سم) بين خط واخر والمسافة بين وحدة تجريبية واخرى (1م) وبين مكرر واخر (1م)، احتلت الاسمدة القطع الرئيسة Main plots او العوامل الرئيسة واحتلت اصناف القطع الثانوية Sup plots او العوامل الثانوية.

العمليات الزراعية

تمت الزراعة باستعمال باذرة متخصصة للزراعة الحافظة (**Zero Tillage**) تسمى رأس الرمح وهي باذرة محلية الصنع خاصة ببرنامج الزراعة الحافظة، بمعدل **30** كغم.دونم$^{-1}$. وكان موعد الزراعة بتاريخ **13 /12/ 2021** والحصاد بتاريخ **2021/6/2**. وأخذت معدلات سقوط الامطار من محطة الأنواء الجوية لموقع مركز الموصل (حاوي يارمجة) للموسم **2021–2022** التابعة لمديرية الزراعة في محافظة نينوى (جدول**2**)، وتم أخذ عينات من مواقع مختلفة على عمق من (**0 – 30** سم) قبل الزراعة ومزجت للتأكد من تجانس تربة التجربة وجففت هوائياً ثم طحنت وحللت لتحديد الصفات الكيميائية والفيزيائية، ونتائج التحليل موضحة في جدول **3**.

جدول **2**: معدل سقوط الامطار للموسم **2021 –2022** لموقع حاوي يارمجة

الشهر–السنة	تشرين الأول 2021	تشرين الثاني 2021	كانون أول 2021	كانون ثاني 2022	شباط 2022	اذار 2022	نيسان 2022	ايار 2022	المجموع ملم
حاوي يارمجة	2	2	64	71.5	8	14.5	21	37	220

المصدر مديرية الزراعة في محافظة نينوى/ قسم التخطيط

جدول **3** نتائج تحليل عينات التربة

نوع العينة / المنطقة	طين %	غرين%	رمل %	النسجة	النتروجين Ppm	الفسفور Ppm	البوتاسيوم Ppm	المادة العضوية	PH	EC (dc/ m)
يارمجة	21.30	44.20	34.50	مزيجية	665	44.05	280	1.29	7.8	0.268

الصفات المدروسة

(عدد السنابل. م$^{-2}$، عدد الحبوب. سنبلة$^{-1}$، وزن **1000** حبة (غم)، طول السنبلة (سم)، الحاصل الحيوي (غم.م$^{-2}$)، حاصل الحبوب (غم. م$^{-2}$)، حاصل القش (غم.م$^{-2}$)، دليل الحصاد %).

تحليل التجربة

حللت البيانات للصفات قيد الدراسة إحصائياً باستخدام الحاسبة الآلية معتمداً على برنامج **SAS**(**3**) وفق التصميم المتبع كما ذكره **Al-Rawi** و **Abdel-Aziz [6]**، واستخدم اختبار دنكن المتعدد المدى للمقارنة بين متوسطات المعاملات لكل مصدر من مصادر التباين ذي التأثير المعنوي كما بينه **Ali [3]**، المتوسطات المتبوعة بأحرف هجائية مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينهما.

النتائج والمناقشة

1–عدد السنابل.م$^{-2}$

تشير نتائج جدول **4** تأثر صفة عدد السنابل معنوياً في العناصر الصغرى، إذ تفوق التركيز الرابع بإعطائه اعلى متوسطاً لعدد السنابل بلغ **435.91** سنبلة.م$^{-2}$، بينما اعطى التركيز الاول (معاملة المقارنة) اقل متوسطاً لعدد السنابل بلغ **322.33** سنبلة.م$^{-2}$، يعزى السبب الى العمل المهم للعناصر الصغرى في زيادة النمو الخضري للنبات وخاصة ورقة العلم مما ينتج عنه زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي ثم تحفيز نمو التفرعات وزيادة عدد السنابل **[8]**.

اما الاصناف فنلاحظ تباين فيما بينها معنوياً في صفة عدد السنابل، اذ اعطى الصنف تلعفر اعلى معدلاً لعدد السنابل بلغ **417.91** سنبلة.م$^{-2}$، في حين اعطى الصنف العربية اقل معدلاً للصفة بلغ **369.00** سنبلة.م$^{-2}$. ويعود سبب تباين الاصناف عن بعضها في صفة عدد السنابل الى اختلاف قابليتها على انتاج افرع خضرية وتطورها الى افرع ثمرية حاملة للسنابل كما بينه **Zahrina et al. [21]**، وتتفق هذا النتائج مع النتائج التي توصل اليه كل من **Asal [9]** و **Ali [3]**، كما تشير نتائج جدول **4** الى وجود تأثير معنوي في التداخل بين تأثير تراكيز اسمدة العناصر الصغرى والاصناف، إذ اعطى التداخل بين التركيز الرابع مع الصنف تلعفر اعلى معدلاً لصفة عدد السنابل بلغ **465.33** سنبلة.م$^{-2}$، في حين اعطى التركيز **0** عدم الاضافة مع الصنف بيسانزو اقل معدلاً للصفة بلغ **268.00** سنبلة.م$^{-2}$.

جدول **4**: تأثير تراكيز اسمدة العناصر الصغرى والاصناف والتداخلات بينها في صفة عدد السنابل.م$^{-2}$

الاصناف	تراكيز اسمدة العناصر الصغرى (غم. دونم$^{-1}$)				متوسط تأثير الاصناف
	0	200	300	400	
العربية	h 304.67	f 363.67	d 390.00	c d 417.67	c 369.00
تلعفر 3	f 367.33	d e .00400	b c 439.00	a 465.33	a 417.91
بورا	f g 349.33	d e 398.33	d e 408.33	a b 456.33	b 403.08
بيسانزو	i 268.00	g 336.33	d e 399.33	d e 404.33	d 352.00
متوسط تأثير التراكيز	d 322.33	c 374.58	b 409.1	a 435.91	

المتوسطات المتبوعة بأحرف هجائية مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها.

2- عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$

تبين نتائج جدول **5** تأثر صفة عدد الحبوب.سنبلة $^{-1}$ معنوياً في تراكيز العناصر الصغرى، اذ تفوق التركيز الرابع بإعطائه اعلى متوسطاً لعدد الحبوب.سنبلة $^{-1}$ بلغ **38.66** سنبلة$^{-1}$، بينما اعطى التركيز الاول (معاملة المقارنة) اقل متوسطاً لعدد الحبوب بلغ **33.66** . سنبلة$^{-1}$ ويعود سبب الزيادة عند هذا التركيز الى العمل المهم للعناصر الصغرى في زيادة انبات حبوب اللقاح وتقليل اجهاض البويضات لان نسبة الإخصاب في الأزهار تتأثر في التغذية اضافة الى تأثرها في التركيب الوراثي، اما الاصناف فنلاحظ تبايناً معنوياً فيما بينهما في صفة عدد الحبوب.سنبلة $^{-1}$، إذ اعطى الصنف بورا اعلى معدلاً لعدد الحبوب بلغ **38.25**.سنبلة $^{-1}$، في حين اعطى الصنف العربية والصنف بيسانزو اقل معدل لعدد الحبوب بلغ **36.66**، **35.33** سنبلة$^{-1}$ للصنفين على التوالي، وقد يرجع سبب اختلاف الاصناف عن بعضها في صفة عدد الحبوب بالسنبلة إلى اختلاف التراكيب الوراثية المكونة لها، إذ تأتي الزيادة في عدد الحبوب من اختلاف الاصناف في كفاءتها على تحويل نواتج عملية التمثيل الضوئي من الجزء الخضري الى الازهار والحبوب الناشئة ليقلل من اجهاضها ويزيد من نسبة العقد والاخصاب فيها كما بينه **Al-Menaie et al. [5, 10]** .

كما تشير نتائج جدول **5** الى وجود تأثير معنوي في التداخل بين تأثير تراكيز اسمدة العناصر الصغرى والاصناف اذ اعطى التركيز الرابع مع الصنف تلعفر**3** والصنف بورا اعلى معدلاً لصفة عدد الحبوب.سنبلة $^{-1}$ بلغ **41.00** ،**41.66** سنبلة$^{-1}$ للصنفين على التوالي في حين اعطى التركيز (**0**) عدم الاضافة للصنف العربية اقل معدلاً للصفة بلغ **32.33** سنبلة$^{-1}$.

جدول 5: تأثير تراكيز اسمدة العناصر الصغرى والاصناف والتداخلات بينها في صفة عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$

الاصناف	تراكيز اسمدة العناصر الصغرى (غم.دونم$^{-1}$)				متوسط تأثير الاصناف
	0	200	300	400	
العربية	h 32.33	f-h 33.33	c-g 35.00	c d 36.66	c 34.33
تلعفر3	e-h 33.66	e-h 33.66	c d 35.33	a 41.00	b 35.91
بورا	c-e 35.66	b c 37.00	b 38.66	a 41.66	a 38.25
بيسانزو	g h 33.00	e-h 33.66	d- g 34.66	e f 35.33	c 34.16
متوسط تأثير التراكيز	c 33.66	c 34.41	b 35.91	a 38.66	

المتوسطات المتبوعة بأحرف هجائية مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها.

3-وزن 1000 حبة (غم)

تشير نتائج جدول 6 الى عدم وجود فروق معنوية لتراكيز العناصر الصغرى في صفة وزن 1000 حبة، بينما بينت نتائج الجدول نفسه وجود فروق معنوياً بين الأصناف في صفة وزن 1000 حبة، إذ تفوق الصنف بورا بإعطائه اعلى معدلاً لصفة وزن 1000 حبة بلغ 36.33غم في حين اعطى الصنف العربية اقل معدلاً للصفة بلغ 33.50غم، كذلك أثر التداخل الثنائي بين تراكيز العناصر الصغرى والاصناف معنوياً في صفة وزن 1000 حبة، اذ سجل التداخل بين التركيز الثاني والثالث والصنف بورا اعلى معدلاً للصفة بلغ 37.33 ، 36.66 غم للتركيزين على التوالي، في حين اعطى التداخل بين التركيز الثالث مع الصنف بيسانزو اقل معدلاً للصفة بلغ 31.33 غم.

جدول 6: تأثير تراكيز اسمدة العناصر الصغرى والاصناف والتداخلات بينها في صفة وزن 1000 حبة

الاصناف	تراكيز اسمدة العناصر الصغرى (غم. دونم$^{-1}$)				متوسط تأثير الاصناف
	0	200	300	400	
العربية	d e 34.00	d e 34.00	e f 33.33	e-g 32.66	c 33.50
تلعفر 3	d c 35.00	c d 35.00	e f 35.33	a b 36.66	b 35.50
بورا	b-c 35.33	a 37.33	a b 36.66	a-c 36.00	a 36.33
بيسانزو	f-g 32.3333	f g 32.00	g 31.33	f-g 32.00	d 31.91
متوسط تأثير التراكيز	a 34.16	a 34.58	a 34.16	a 34.33	

المتوسطات المتبوعة بأحرف هجائية مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها.

4-طول السنبلة (سم)

تشير النتائج المبينة في جدول 7 الى ان تراكيز العناصر الصغرى اثرت معنوياً في صفة طول السنبلة، اذ تفوق التركيز الثالث بإعطائه اعلى معدلاً لصفة طول السنبلة بلغ 10.66سم في حين اعطى التركيز الثاني اقل معدل للصفة بلغ 10.08 سم. وقد يعزى سبب التفوق الى عمل الحديد والنحاس والزنك والمنغنيز في زيادة معدل التفاعلات الحيوية المختلفة بصورة مباشرة او غير مباشرة من خلال تنشيطها للإنزيمات المختلفة المسؤولة عن التفاعلات الايضية التي يقوم بها النبات وخاصة في مناطق النمو الفعالة للنبات، الامر الذي يساعد في انقسام الخلايا واستطالتها، مما ادى الى زيادة طول السنبلة. وتتفق هذا النتائج مع ما توصل اليه Khayatnezhad and Gholamin [14] الذي حصل على زيادة معنوية في صفة طول السنبلة عند الرش بالعناصر الصغرى وكانت الزيادة واضحة مع زيادة مستوى الإضافة. كذلك كان للأصناف تأثيراً معنوياً في صفة طول السنبلة، اذ تفوق الصنف بورا بإعطائه اعلى معدلاً للصفة بلغ 11.50سم^2،في

حين اعطى الصنف العربية اقل معدلاً للصفة بلغ **9.91** سم^2، ويرجع سبب ذلك الى تباين الاصناف عن بعضها في هذه الصفة الى طبيعة الصنف والعامل الوراثي الخاص به والتداخل بين العوامل الوراثية والعوامل البيئية السائدة في المنطقة، كما يشير جدول **7** الى وجود تداخل معنوي بين تراكيز العناصر الصغرى والاصناف، اذ اعطى التداخل بين التركيز الثالث والصنف بورا اعلى معدلاً للصفة بلغ **11.66** سم^2 في حين اعطى التركيز (**0**) عدم الاضافة والتركيز الثاني والصنف بيسانزو اقل معدلاً للصفة بلغ **8.66** سم.

جدول **7**: تأثير تراكيز اسمدة العناصر الصغرى والاصناف والتداخلات بينها في صفة طول السنبلة (سم^2)

الاصناف	تراكيز اسمدة العناصر الصغرى (غم. دونم$^{-1}$)				متوسط تأثير الاصناف
	0	200	300	400	
العربية	d e 9.66	c d 10.00	b-d 10.33	d e 9.66	c 9.91
تلعفر 3	a b 11.33	b-d 10.33	a- c 11.00	a- d 10.66	b 10.83
بورا	a 11.66	a b 11.33	a 11.66	a b 11.33	a 11.50
بيسانزو	e 8.66	e 8.66	d e 9.66	d c 10.00	d 9.25
متوسط تأثير التراكيز	ab 10.33	b 10.08	a 10.66	ab 10.41	

المتوسطات المتبوعة بأحرف هجائية مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها.

5-الحاصل الحيوي (غم.م $^{-2}$)

تبين النتائج المذكورة في جدول **8** التأثير المعنوي لتراكيز العناصر الصغرى في صفة الحاصل الحيوي، إذ اعطى التركيز الرابع اعلى معدلاً للصفة بلغ**1313.33** غم.م $^{-2}$، في حين اعطت معاملة المقارنة اقل معدلاً للصفة بلغ **918.42** غم.م $^{-2}$، ويعود سبب الزيادة الى توافق تركيزي الحديد والمنغنيز بالشكل الذي يعطي حالة توازن جيد بين العنصرين مع العناصر الاخرى لتؤديا العمل الأمثل في زيادة الفعاليات الحيوية في النبات التي تؤدي الى زيادة الحاصل الحيوي (قش + حبوب). كما أثرت الاصناف معنوياً في صفة الحاصل الحيوي، إذ تفوق الصنفان تلعفر وبورا واعطيا اعلى معدلين للصفة بلغا **1285.50** و**1246.33** غم.م$^{-2}$ على التوالي، في حين اعطى الصنف بيسانزو اقل معدلاً للصفة بلغ **928.92** غم.م$^{-2}$ ، ويعزى سبب تباين الاصناف عن بعضها في صفة الحاصل الحيوي بسبب التداخل بين العوامل الوراثية والظروف البيئية. اما التداخل فتشير نتائج جدول **8** الى وجود فروق معنوية للتداخل بين تركيز العناصر الصغرى مع الاصناف، اذ اعطى التركيز الرابع مع الصنف بورا اعلى معدلاً للصفة بلغ **1481.00** غم.م $^{-2}$، في حين اعطى التركيز (**0**) عدم الاضافة للصنفين العربية وبيسانزو اقل معدلين بلغا **816.67** و **791.33** غم.م $^{-2}$ للصنفين على التوالي.

جدول **8**: تأثير تراكيز أسمدة العناصر الصغرى والاصناف والتداخلات بينها في الحاصل الحيوي (غم.م $^{-2}$)

الاصناف	تراكيز اسمدة العناصر الصغرى (غم. دونم$^{-1}$)				متوسط تأثير الاصناف
	0	200	300	400	
العربية	j 816.67	e-g 1135.33	d e 1181.67	c 1306.67	b 1110.08
تلعفر 3	f-h 1065.67	c d 1275.00	c b 1370.00	b c 1431.33	a 1285.50
بورا	h j 1000.00	e f 1156.67	b-c 1347.67	a 1481.00	a 1246.33
بيسانزو	j 791.33	i 942.33	i 947.67	j-i 1034.33	c 928.92
متوسط تأثير	d 918.42	c 1127.33	b 1211.75	a 1313.33	

المتوسطات المتبوعة بأحرف هجائية مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها.

6–حاصل الحبوب (غم.م$^{-2}$)

تبين نتائج جدول 9 التأثير المعنوي لتراكيز العناصر الصغرى في صفة حاصل الحبوب، إذ تفوق التركيز الرابع بإعطائه اعلى معدلاً لصفة حاصل الحبوب بلغ 491.50 غم.م$^{-2}$، في حين اعطى معاملة المقارنة اقل معدلاً للصفة بلغ 342.33 غم.م$^{-2}$ وبنسبة زيادة مئوية بلغت 9.43، وقد يعزي سبب ذلك الى زيادة عدد السنابل.م$^{-2}$ جدول 2 وعدد الحبوب بالسنبلة جدول 3 مما أثر ايجابياً في زيادة حاصل الحبوب، كما تُعد هذه الزيادة في حاصل الحبوب دليلاً لاستجابة المحصول للتغذية بالعناصر الصغرى وكفاءة الطريقة المستخدمة للتسميد، كما أثرت الاصناف معنوياً في صفة حاصل الحبوب إذ تفوق الصنف تلعفر3 بإعطائه اعلى معدلاً لصفة حاصل الحبوب بلغ 471.50 غم. م$^{-2}$ ، في حين اعطى الصنف بيسانزو اقل معدلاً للصفة بلغ 351.08 غم.م$^{-2}$ بزيادة مقدارها 34.30%، ويعود سبب تفوق الصنف تلعفر3 في هذه الصفة الى تباين قابليته وكفاءته الوراثية في الاستفادة من نواتج عملية التمثيل الضوئي الذي ادى الى تفوقه في صفة عدد السنابل وبالتالي زيادة حاصل الحبوب، واثر التداخل بين تراكيز العناصر الصغرى والاصناف معنويا في صفة حاصل الحبوب إذ اعطى التركيز الرابع بالتداخل مع الصنفين تلعفر3 و بورا اعلى معدلين للصفة بلغا 534.00 ،540.33 غم.م$^{-2}$ على التوالي، في حين اعطى التداخل بين معاملة المقارنة مع الصنف بيسانزو اقل معدلاً للصفة بلغ 277.66 غم .م$^{-2}$.

جدول 9: تأثير تراكيز اسمدة العناصر الصغرى والاصناف والتداخلات بينها في صفة حاصل الحبوب (غم.م$^{-2}$)

الاصناف	تراكيز اسمدة العناصر الصغرى (غم. دونم$^{-1}$)				متوسط تأثير الاصناف
	0	200	300	400	
العربية	h 315.00	e 403.33	c 449.66	f 491.66	c 414.91
تلعفر 3	e-f 403.00	c d 444.00	b 505.00	a 534.00	a 471.50
بورا	f 373.66	d 433.00	b 499.33	a 540.33	b 461.58
بيسانزو	i 277.66	g 349.00	f 377.66	e .00400	d 351.08
متوسط تأثير	d 342.33	c 407.33	b 457.91	a 491.50	

المتوسطات المتبوعة بأحرف هجائية مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينهما.

7–حاصل القش (غم. م$^{-1}$)

تبين نتائج جدول 10 التأثير المعنوي لتراكيز العناصر الصغرى في صفة حاصل القش، إذ تفوق التركيز الرابع بإعطائه اعلى معدلاً لصفة حاصل القش بلغ 821.83 غم.م$^{-2}$، في حين اعطى معاملة المقارنة اقل معدلاً للصفة بلغ 576.08 غم . م$^{-2}$. وسبب الزيادة نتيجة توافق تركيزي الحديد والمنغنيز بالشكل الذي يعطي حالة توازن جيد بين العنصرين مع العناصر الاخرى لتؤديا العمل الأمثل في زيادة الفعاليات الحيوية في النبات التي تؤدي الى زيادة الحاصل الحيوي الذي ينتج من حاصل القش + الحبوب، كما أثرت الاصناف معنوياً في صفة حاصل الحبوب اذ تفوق الصنف تلعفر3 بإعطائه اعلى معدلاً لصفة حاصل القش بلغ 814.00 غم.م$^{-2}$، في حين اعطى الصنف بيسانزو اقل معدلاً للصفة بلغ 577.83 غم.م$^{-2}$. ويعزي سبب تباين الاصناف عن بعضها في صفة حاصل القش بسبب العوامل الوراثية بالإضافة الى تأثير الظروف البيئية، كما أثر التداخل بين تراكيز العناصر الصغرى والاصناف معنوياً في صفة حاصل القش اذ اعطى التركيز الرابع بالتداخل مع الصنف (بورا) اعلى معدل للصفة بلغ (940.67 غم. م^{2})، في حين اعطى التداخل بين معاملة المقارنة مع الصنف العربية اقل معدلاً للصفة بلغ 501.67 غم.م$^{-2}$.

جدول **10**: تأثير تراكيز أسمدة العناصر الصغرى والاصناف والتداخلات بينها في حاصل القش (غم. م$^{-2}$)

الاصناف	تراكيز اسمدة العناصر الصغرى (غم. دونم$^{-1}$)				متوسط تأثير الاصناف
	0	200	300	400	
العربية	g 501.67	c-e 732.00	c-e 732.00	b-d 815.00	b 695.17
تلعفر 3	e-f 662.67	b c 831.00	a b 865.00	a b 897.33	a 814.00
بورا	e-f 626.33	d e 723.67	a b 848.33	a 940.67	a 784.75
بيسانزو	g 513.67	f-g 593.33	f-g 570.00	e f 634.33	c 577.83
متوسط تأثير التراكيز	c 576.08	b 720.00	b 753.83	a 821.83	

المتوسطات المتبوعة بأحرف هجائية مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها.

8-دليل الحصاد (%)

تشير النتائج المذكورة في جدول **11** الى عدم وجود فروق معنوية بين تراكيز العناصر الصغرى والاصناف، اما التداخل فقد لوحظ وجود تداخل معنوي بين تراكيز العناصر الصغرى والاصناف، إذ اعطى التداخل بين التركيز الثالث مع الصنف بيسانزو اعلى معدلاً للصفة بلغ (**39.90** %) في حين اعطى التركيز (**0**) عدم الاضافة للصنف بيسانزو اقل معدلاً للصفة بلغ (**35.26** %).

جدول **11**: تأثير تراكيز أسمدة العناصر الصغرى والاصناف والتداخلات بينها في صفة دليل الحصاد (%)

الاصناف	تراكيز اسمدة العناصر الصغرى (غم. دونم$^{-1}$)				متوسط تأثير الاصناف
	0	200	300	400	
العربية	a b 38.63	b 35.56	a b 38.10	a b 37.63	a 37.48
تلعفر 3	a b 37.86	b 34.86	a b 36.90	a b 37.40	a 36.75
بورا	a b 37.46	a b 37.73	a b 37.03	a b 36.50	a 37.18
بيسانزو	b 35.26	a b 37.06	a 39.90	a b 38.76	a 37.75
متوسط تأثير التراكيز	a 37.30	a 36.30	a 37.98	a 37.57	

المتوسطات المتبوعة بأحرف هجائية مختلفة تدل على وجود فروق معنوية بينها.

الاستنتاجات

1- تفوق التركيز (**400** غم. دونم$^{-1}$) من الرش بالعناصر الصغرى في اعطاء اعلى القيم لمعظم صفات الحاصل ومكوناته مما انعكس ذلك ايجابياً في زيادة حاصل الحبوب (الحاصل الاقتصادي).
2- اظهر الصنفان تلعفر3، بورا تفوقا معنوياً في صفات الحاصل ومكوناته.

التوصيات

1- من المهم استخدام العناصر الصغرى ولكنها لا تغني عن الاسمدة المعدنية الاخرى لاسيما العناصر الرئيسة كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم.
2- تتميز العناصر الصغرى برخص سعرها مقارنةً مع الاسمدة المعدنية غالية الثمن بالإضافة الى سهولة استخدامها لذلك نوصي باستخدامها التي أهملها اغلب المزارعين.

3- استعمال التركيز (400 غم. دونم$^{-1}$) من الرش بالعناصر الصغرى لأنه تفوق في معظم صفات الحاصل ومكوناته.

4- التركيز على زراعة الصنف (تلعفر3) لتفوقه في معظم صفات الحاصل ومكوناته لأنه صنف محلي معتمد.

المصادر

1- **Al-Fahdawi, H. M. M. and M. H. Musleh (2018). Testing the susceptibility of soft wheat genotypes to the formation of tillers, Iraqi Journal of Desert Studies. Volume 8, Issue (1): pp. 36-40.**

2- **Al-Fakhry, A. Q. (1981). Dry farming, its foundations, and investment elements. Book House for printing and publishing. The University of Al Mosul.**

3- **Ali, M. A. (2021).Response selection and path analysis in naked barley. Plant cell Biotechnology and nolecular Biology, 22(11- 12):8-15.**

4- **Al-Mawsili, M. A. (2018). Al-Kamil in Fertilizers and Fertilization Analysis of Soil, Plant and Water, Dar Al-Kutub Al-Alamiyyah, Beirut. p. 470.**

5- **Al-Menaie, H. S.; H. S. Mahgoub; O. Al-Ragam; N. Al-Dosery; A. Al- Shatti; M. Mathew and N. Suresh (2013). Yield performance evaluation of forage barley under the desert condition of Kuwait. American – Eurasian J. Agric and Environ. Sci., 13(3): 330-335.**

6- **Al-Rawi, K. M. and A. I. Khalafallah (2000). Design and Analysis of Agricultural Experiments, Ministry of Higher Education and Scientific Research, College of Agriculture and Forestry, University of Mosul, p. 488.**

7- **Antar, S. H. and A. H. Alwakaa (2017). Statistical analysis of agricultural experiments using the SAS program. The National Book and Documentation House in Baghdad, Deposit No. 2464, p. 469.**

8- **Arora, A., S. U. and S. N. Mishar (2012). Boron and Zinc response on growth in Vigana radiate L. under salinity. Int. J. of plant, Anim. and Environ. Sci. Vol. 2, 4 oct- Dec. 2012.**

9- **Asal, M. W.; A. Shamseldin; F. I. Radwan; E. M. Abd El Lateef and N. M. Zaki (2018). Response of Barley (Hordeum vulgare) Cultivars to Humic Acid, Mineral, and Bio fertilization under Calcareous Soil Conditions. Middle East Journal of Agri, res. Volume: 07 Issue: 01 Jan.-Mar. 2018:71-82.**

10- **Assefa, A.; G. Girmay; T. Alemayehu and A. Lakew (2021). Performance evaluation and stability analysis of malt barley (Hordeum vulgare L.) varieties for yield and quality traits in Eastern Amhara- Ethiopia. Advances in Agriculture.1-5.**

11- **Directorate of Agricultural Statistics (2018). Wheat and Barley Production, Republic of Iraq, Ministry of Planning - Central Statistical Organization. Guidance leaflet, 1-19.**

12- **Duncan, D. D. (1955). Multiple range and multiple, F-test biometrics, 11(1):40-42.**

13- **Focus. (2003). The importance of micro-nutrients in the region and benefits of including them in fertilizers. Agro-Chemicals Report, 111(1):15-22.**

14- Gholamin R. and Khayatnezhad (2012) Effect of different levels of manganese fertilizer and drought stress on yield and agronomic use efficiency of fertilizer in durum wheat in Ardabil .Journal of Food, Agriculture & Environment.10 (2): 1326-1328.

15- Jasim, H. I. (2018). wheat production in Iraq for the agricultural season 2016-2017 Ministry of Agriculture, Office of the Inspector General, Guidance Bulletin, pp. 1-15.

16- Meghana, S.; G. G. Kadalli; S. S. Prakash and P. S. Fathima (2019). Effect of micronutrients mixture on growth and yield of aerobic rice. International Journal of Chemical Studies, 7(2): 1733-1735.

17- Mostafavi, K. (2012). Grain yield and yield components of soybean up on application of different micronutrient foliar fertilizers at different growth stages. Int. J. of Agric. Res. and Rev. Vol. 2(4): 389-394.

18- Nadim, M. A.; I. U. Awan; M. S. Baloch; E. A. Khan; K. Naveed and M. A. Khan (2012). Response of wheat (Triticum aestivum L.) to different micronutrients and their application methods. J. of Anim. & plant sic. 22(1): 113-119.

19- Siyal, A. L.; F. K. Siyal and T. Jatt (2021). "Yield from genetic variability of bread wheat (Triticum aestivum L.) genotypes under water stress condition: A case study of Tandojam, Sindh."

20- Walsh, C. T.; H. H. Sandstead; A. S. Prashd; P. M. Newberne and P.J. Fraker (1994). Zinc: Health effects and research priorities for the 1990 s. Environ. Health Perspect. 102, 5-46.

21- Zahrina, Y.; N. Paltridge; R. Graham; B. Huynh and J. Stangoulis (2014). Measuring genotypic variation in wheat seed iron first requires stringent protocols to minimize soil iron contamination. Crop Sci. 54 (1): 255-264.

ISSN: 2790-5306 (Print), 2790-5314 (Online)
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH - Ministry of Agriculture
Available online at: www.ijarmoa.gov.iq
VOL. 27 NO. (1) 2023

IJAR
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

EFECT OF FOLIAR NUTRITION WITH MICROELEMENTS ON YIELD AND ITS COMPONENTS FOR SEVERAL VARIETIES OF BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.)

A. T. Khalil[1] **S.T. Khalil[1]**
A. M. Bashir[1] **M.M. Khalil[1]**

E-mail: mustafamaghdad198177@gmail.com

ABSTRACT

This research was carried out during the winter agricultural season 2022-2021 in the fields of a farmer in the Hawi Yarmaja area located (15 km) East of Mosul. The aim was to find out the effect of foliar feeding using microelements sprayed on the leaves to determine the best concentration of microelements that leads to increase the yield and its components and choose the best varieties in terms of yield, The research included (16) factorial treatments that represented the compatibility among four concentrations of micro-nutrient fertilizers (Fe, Cu, B, Mn, Zn) at concentrations (0, 200, 300, 400 g. donum^{-1}) during two stages of growth (elongation and lining) with four varieties of bread wheat (Arabia, Talafar, Bora and Besanzo). The experiment was applied using the randomized complete block design (R.C.B.D) according to the split plot system, the results showed that the concentration 400 and Talafar and Bora varieties were significantly superior in most of the yield traits and components, while the control treatment gave the lowest average for the yield traits and components, and the overlap between concentration (400 g. donum^{-1}) with the two cultivars Bora and Tal Afar occurred, and they obtained the highest rate for most of the studied traits.

Keywords: small elements, varieties, bread wheat**.**

[1] **Nineveh Agriculture Directorate, Mosul, Iraq.**
Received: August 22, 2022
Accepted: May 23, 2023