تحديد الاحتياجات من الزنك النانوي للحنطة الخشنة *Triticum durum* Desf.

ريم صبحي كاظم السامرائي[1] احمد هواس عبدالله انيس[1]

- [1] جامعة تكريت – كلية الزراعة
- تاريخ استلام البحث 2019/1/30 وقبوله 2020/8/31
- البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الأول

الخلاصة

أجريت التجربة في محطة أبحاث قسم المحاصيل الحقلية كلية الزارعة جامعة تكريت خلال الموسم الشتوي 2017-2018، باستخدام ثلاث مستويات للرش بالزنك النانوي بتركيز (0و50 و100) ملغم.لتر$^{-1}$ وعشرة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة (بغداد[1] و Fadda48 22[2] و Simeto cheak 38[3] و Lahnau Cam 47[4] و Amedakwl 15[5] و Mau ssara 10[6] و Bijah Sia 17[7] و Sardar 36[8] و Halio 26[9] و I Carasha 45[10])، ودرست صفات عدد الأيام لغاية 75% طرد سنابل ومساحة ورقة العلم وارتفاع البنات وعدد سنابل. نبات$^{-1}$ وعدد حبوب السنبلة ووزن 1000 حبة والحاصل الكلي والحاصل البيولوجي ودليل الحصاد. وتلخصت نتائج الدراسة إلى تباين مستويات تراكيز الزنك النانوي المخلبي والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما لمحصول الحنطة الخشنة بقيم معنوية ولجميع الصفات المدروسة، وإن أفضل تداخل كان (100 ملغم.لتر$^{-1}$ X التركيب I Carasha45) لصفات عدد السنابل.م$^{-2}$ وحاصل الحبوب والحاصل البيولوجي (517.50 سنبلة .م$^{-1}$ و6.210 طن .ه$^{-1}$ و20.550 طن.ه$^{-1}$) على الترتيب.

الكلمات المفتاحية: الحنطة الخشنة، الزنك النانوي.

Determination Needed of Nano Zinc of Wheat Triticum durum Desf

Reem Subhi Khadum AL-Samarraie[1] Ahmed Hawas Abdullah Anees[1]

[1] College of Agriculture\University of Tikrit

- **Date of research received 2019/1/30and accepted 2020/8/31**
- **Part of MSc. dissertation For the first author .**

Abstract

The study was conducted at the research station of Field Crops Department - College of Agriculture - University of Tikrit during 2017 - 2018. Three levels of Nano Zinc (0 _50_100 ppm) were sprayed on ten Genotypes of Tritium durum (Baghdad[1] , Fadda48 22[2], Simeto cheak 38[3], Lahnau Cam 47[4], Amedakwl 15[5], Mau ssara 10[6] ,Bijah Sia 17[7] , Sardar 36[8] , Halio 26[9] and I Carasha 45[10]). Studied traits were days to (75%) heading, flag leaf area, plant height, number of spikes per m^2, number of grain per spike, 1000 grain weight and grain yield, biology yield and harvest index. The results of the study were summarized and showed significant differences among concentrations of Nano Zinc and Genotypes and interaction for all characteristics. The best interaction was between 100 ppm and I carasha 45 in spikes number /m^2 , total seed yield and biology yield which give (517.50 spikes per m^2, 6.210 tn.ha^{-1} and 20.550 tn.ha^{-1} respectively.

Keywords: Durum Wheat , Nano Zinc.

المقدمة

يعد محصول الحنطة الخشنة (*Triticum durum* Desf) من محاصيل الحبوب المهمة في العالم ، باستخدام حبوبه في تغذية الإنسان من خلال صناعة العجائن والمعكرونة والسباكتي والشعرية والبرغل والسميد ويمكن استعماله في بعض بلدان العالم بدلا من الأرز في وجبات الطعام، ان نوعية الحنطة المطلوبة تختلف طبقا لاستخدامها وانما تعتمد على صفات فيزيائية وكيميائية عديدة للطحين المنتج منها، وهو من المحاصيل الاقتصادية التي تزرع على نطاق واسع في أنحاء العالم ويشغل من 10-11% من مناطق الحنطة في العالم ومن مجموع الإنتاج وإنتاجه حوالي 20 مليون طن متري على مستوى العالم (Nasim واخرون، 2012). ان تكنولوجيا النانو آخذه بالظهور وقد اعتبرت احد حقول تطبيقات العلوم التي تنمو بسرعة في هذا القرن وذلك بغرض تكوين عمليات تصنيع وانتاج جديدة ، حيث ان

الاستخدامات التجارية المختلفة للمواد النانوية بدأت تتزايد ، وهي مواد صغيرة الحجم للغاية وتمتلك مساحة سطح كبيرة لكل وحدة حجم ، يمكن أن تؤدي هذه الخصائص الفيزيائية الجديدة للمواد النانوية إلى وجود خصائص كيميائية وبيولوجية مختلفة اختلافًا جذريًا مقارنةً بالمواد نفسها في صورة مجملة ، والمواد النانوية هي جزء من الثورة التجارية التي أدت إلى انفجار مئات من المنتجات الجديدة بسبب خصائصها الفيزيائية الكيميائية المتنوعة ، مما يسمح باستخدامها في مجموعة واسعة من التطبيقات المبتكرة ، بما في ذلك في مجالات الصناعة والزراعة والأعمال والطب والملابس ومستحضرات التجميل والمواد الغذائية، حيث ان الزنك النانوي يعد من العناصر الدقيقة المهمة ولا غنى عنه للوظائف الحيوية لنمو النبات وإكمال دورة حياته، ويؤدي دورا مهما في العديد من العمليات الحيوية كعملية التمثيل الضوئي والتنفس وبناء الصبغات النباتية وانتاج الطاقة والتفاعلات الانزيمية (السلماني واخرون ،2013) وهو من الأسمدة التي تزيد من كفاءة امتصاص المغذيات وبالتالي تعزز من نمو المحصول والمحتوى الغذائي في الأجزاء الصالحة للأكل ويقلل تراكمها في التربة.

ومن الدراسات التي تناولت هذا الموضوع حيث حصل العسافي والعبيدي (2014) عند استخدامها عدة أصناف من الحنطة الخشنة حيث تفوق الصنف بغداد بأعلى متوسط لعدد سنابل (379.20 سنبلة.م$^{-2}$)وحاصل الحبوب (6.04 طن.ه$^{-1}$) ودليل الحصاد (40.58%) والصنف واحد كان متفوقا أيضا ولصفة وزن 1000 حبة وبلغ 45.20 غم والصنف دور -29 في عدد حبوب السنبلة 38.00 حبة. سنبلة$^{-1}$. لاحظ حمدان وآخرون (2015) أن التركيبين الوراثيين ايكاردا -5 وصنف المقارنة بحوث-7 في وايكاردا -2 ، تفوقوا في ارتفاع النبات فيما تفوق التركيب الوراثي ايكاردا -16 في طول السنبلة، وايكاردا -8 وايكاردا -12 في عدد سنيبلات السنبلة وايكاردا -3 وايكاردا -4 في (عدد السنابل م^{2}) وايكاردا -12 وايكاردا -9 في عدد حبوب السنبلة وايكاردا-2 في حاصل الحبوب لوحدة المساحة وايكاردا 1 للحاصل البايلوجي. استنتج Almajidy وآخرون (2017) عند دراسته لتقويم 17 تركيب وراثي من الحنطة الخشنة حدوث زيادة معنوية في طول السنبلة وعدد السنابل ووزن 1000 حبة. وحققت النتائج التي توصل إليها التميمي وآخرون (2014) عند دراستهم تأثير رش الزنك النانوي على الحنطة الناعمة وبمستويات مختلفة هي 0 و 50 و 100 ملغم.لتر$^{-1}$ زيادة معنوية واضحة في مساحة ورقة العلم (40.1 سم^{2}) والحاصل البايلوجي (13.39 طن.ه$^{-1}$). استنتج التميمي والوطيفي (2015) أن إضافة الزنك رشا على الأوراق وبتراكيز مختلفة (0 و50 و100ملغم.لتر$^{-1}$) على الحنطة صنف دور 29 أدت الى حصول زيادة معنوية في جميع مؤشرات الدراسة كمساحة ورقة العلم (39.1 سم^{2}) وحاصل الحبوب (5.33 طن.ه$^{-1}$) عند المستوى (100 ملغم.لتر$^{-1}$). واستخدم الدليمي والعابدي (2016) اربع مستويات من الزنك بتركيز (0 و 20 و 50 و 80 ppm) على صنف الحنطة اباء99 ، وتفوق المستوى (ppm80) لصفات عدد سنابل في المتر المربع (256.8 سنبلة.م$^{-2}$) وحاصل الحبوب (6.34 طن.ه$^{-1}$). استنتج Khashif وآخرون (2018) عند دراستهم لتأثير رش الزنك النانوي لمحصول الحنطة وبعدة تراكيز (0 و25 و50 و75 و100 ملغم.لتر$^{-1}$) أن المستوى الخامس بتركيز (100 ملغم.لتر$^{-1}$) قد تفوق معنويا في طول السنبلة وحاصل الحبوب.

لتسليط الضوء حول موضوع التداخل وجد الحديثي واخرون (2011) أن اضافة المستوى 8 كغم زنك هـ$^{-1}$ ادت الى زيادة معنوية في عدد السنابل ووزن 1000 وعدد الحبوب لصنفين من الحنطة ابو غريب 3 ودور 85 قياسا مع معاملة المقارنة (بدون زنك). توصل السلماني وآخرون (2013) في دراستهم لعدة تراكيب وراثية من حنطة الخبز ان إضافة مستوى الزنك 100 ملغم.لتر$^{-1}$ ادت إلى زيادة معنوية في حاصل الحبوب ومكوناته. بين التميمي (2012) عند دراسته رش تراكيز من الزنك (0 و 50 و 100 ملغم.لتر$^{-1}$) على صنفين من الحنطة الناعمة (اباء99 وبحوث7)، حيث تفوقت المعاملة (100 ملغم.لتر$^{-1}$) وبتداخله مع الصنفين ولصفات عدد حبوب السنبلة (44.2 و41.7 حبة.سنبلة$^{-1}$) ووزن 1000 حبة (43.1 و47.3 غم) وحاصل الحبوب (4.50 و 5.39 طن.ه$^{-1}$) والحاصل البايلوجي (12.75 و13.72 طن.ه$^{-1}$) على الترتيب. لمحدودية الدراسات في هذا الاتجاه لاسيما عند استخدام مستويات من الزنك النانوي في تحسين مقدرة التراكيب الوراثية من الحنطة الخشنة وزيادة انتاجيته ولذات الهدف أجريت هذه الدراسة.

مواد وطرائق البحث

جاءت هذه الدراسة لتقويم عشرة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة من حيث صفات النمو والحاصل ومكوناته تحت تأثير الزنك النانوي حيث طبقت التجربة في محطة أبحاث قسم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة/جامعة تكريت خلال الموسم الشتوي 2017-2018، باستخدام عشرة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة (بغداد[1] و [2]Fadda48 22 و[3]Simeto cheak 38 و[4]Lahnau Cam 47 و [5]Amedakwl 15 و[6]Mau ssara 10 و[7]Bijah Sia 17 و[8]Sardar 36 و[9]Halio 26 و[10]I Carasha 45)، والموضحة تفاصيلها حسب جدول (1)، وبثلاث مستويات من الزنك النانوي المخلبي بدون إضافة واعطيت الرمز(T1)، ونصف الكمية الموصىء بها من الزنك النانوي المخلبي حيث تم خلط كمية مقدارها 0.5 غم.لتر$^{-1}$ من الماء للخط الواحد واعطيت الرمز (T2) بتركيز 50 ملغم.لتر$^{-1}$والكمية الموصى بها من الزنك النانوي المخلبي حيث تم خلط كمية مقدارها 1غم.لتر$^{-1}$ من الماء للخط الواحد واعطيت الرمز (T3) بتركيز (100 ملغم.لتر$^{-1}$)، وتم إضافة سماد الزنك النانوي رشا على النبات في فترة النمو الخضري أي عند وصول النبات مرحلة أربع أو خمس ورقات.

جدول (1) أسماء ورموز ومصادر التراكيب الوراثية المستخدمة في الدراسة

ت	إسم التركيب	رمز التركيب	المصدر
1	Local	بغداد	محلي
2	Fadda 48	22	محطة أبحاث جامعة أربيل – الأصل ايكاردا
3	Simeto cheak	DW 38	محطة أبحاث جامعة أربيل – الأصل ايكاردا
4	Lahnau Cam	DW 47	محطة أبحاث جامعة أربيل –الأصل ايكاردا
5	Amedakwl I	DW 15	محطة أبحاث جامعة أربيل – الأصل ايكاردا
6	Mau ssara I	DW 10	محطة أبحاث جامعة أربيل –الأصل ايكاردا
7	Bijah -/ SIA	DW 17	محطة أبحاث جامعة أربيل –الأصل ايكاردا
8	Sardar	DW 36	محطة أبحاث جامعة أربيل – الأصل ايكاردا
9	Halio	DW 26	محطة أبحاث جامعة أربيل –الأصل ايكاردا
10	I carasha 2	DW 45	محطة أبحاث جامعة أربيل – الأصل ايكاردا

وحرثت أرض التجربة ثم أجريت عليها عملية التنعيم والتسوية والتقسيم ثم زرعت بذور التراكيب الوراثية العشرة في الموقع بتاريخ 2017/10/20 باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بنظام الالواح المنشقة حيث احتلت مستويات الزنك النانوي المخلبي الألواح الرئيسية والتراكيب الوراثية الألواح الثانوية. وشملت الوحدة التجريبية خطين بطول (1م^2) والمسافة بين خط وآخر (0.30 م) واستخدم كمية بذار (160 كغم.ه$^{-1}$)، وسمدت أرض التجربة بسماد السوبر فوسفات الثلاثي (P_2O_5 46%) وبمعدل 240 كغم.ه$^{-1}$ ، وقد أضيفت دفعة واحدة مع الحراثة، وأضيف سماد اليوريا (N% 46) بمعدل 240 كغم.ه$^{-1}$، على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بداية التفرعات (سباهي،2011) وأجريت جميع عمليات خدمة المحصول من الري والتعشيب وفق احتياجات المحصول. ودرست صفات عدد الايام لطرد 75% من السنابل (يوم): يتم حساب المدة من الرية الأولى للحقل ولغاية 75% من خروج السنابل من أغماد الأوراق العلمية ، ومساحة ورقة العلم (سم^2): تم قياسها حسب المعادلة الآتية = المساحة الورقة (سم^2) = طول الورقة (سم) × أقصى عرض للورقة (سم) × 0.95، (Thomas، 1975) ، وارتفاع النبات (سم): تم قياس ارتفاع النباتات من سطح التربة الى قمة السنابل دون السفا للأفرع الرئيسية ، وعدد سنابل.م$^{-2}$ ، عدد الحبوب. سنبلة$^{-1}$ ووزن 1000 حبة من حاصل حبوب كل وحدة تجريبية مقدراً بالغرام وحاصل النبات (طن.ه$^{-1}$): وزن حاصل الحبوب بالغرام من الوزن الجاف للحبوب التي أخذت بالمتر المربع من كل خط ومن ثم حولت (طن.ه$^{-1}$) والحاصل البايلوجي (طن.ه$^{-1}$): يمثل حاصل الخطين الوسطيين (قش + سنابل) ومن ثم حولت (طن.ه$^{-1}$) ودليل الحصاد : حسب دليل الحصاد حسب المعادلة التالية : دليل الحصاد = (حاصل الحبوب / الحاصل البايلوجي) x 100 (Sharma و Smith ، 1986). وتم اجراء التحليل الاحصائي وفق التصميم المستخدم بإستخدام برنامج SAS وكما اوضحها (AL-Zubaidy وAL-Falahy 2016). **جدول (2) يبين بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة موقع الدراسة**

الصفة	الوحدة	القيمة
الكثافة الظاهرية	غم.سم$^{-3}$	1.12
الايصالية الكهربائية (E.C)	ديسي سيمنز.م$^{-1}$	2.43
درجة تفاعل التربة (PH)	-	7.4
المادة العضوية (OM)	غم.كغم$^{-1}$ تربة	7.1
سعة التبادل الكاتيونية	سنتي مول.كغم$^{-1}$ تربة	12
الجبس	غم.كغم$^{-1}$ تربة	152
النتروجين الجاهز N	ملغم.كغم$^{-1}$ تربة	27.4
الفسفور الجاهز P	ملغم.كغم$^{-1}$ تربة	7.9
البوتاسيوم الجاهز K	ملغم.كغم$^{-1}$ تربة	83.3
الصوديوم Na^+	مليمول.لتر$^{-1}$	1.35
الكبريتات $So4^=$	مليمول.لتر$^{-1}$	10.64
الكالسيوم Ca^{++}	مليمول.لتر$^{-1}$	8.95
الكلورايد Cl^-	مليمول.لتر$^{-1}$	2.5
الرمل	غم.كغم$^{-1}$	520
الغرين	غم.كغم$^{-1}$	244
الطين	غم.كغم$^{-1}$	180
النسجة	-	مزيجية رملية

النتائج والمناقشة

1- عدد الايام لغاية 75% من طرد السنابل

يتضح من الجدول (3) وجود فروق معنوية بين مستويات الزنك النانوي اذ أعطت معاملة المقارنة تفوقا معنوياً على المعاملتين الآخرتين بمتوسط قدره (94.467) يوم، في حين أعطت المعاملة (100 ملغم.لتر$^{-1}$) أطول مدة لطرد السنابل بلغت 102.100 يوم، وملوحا ذلك الى تأثير الزنك النانوي المخلبي عند رشه على المحصول مسببا إطالة النمو الخضري وتأخر في التزهير، وإن أقل متوسط كان للتركيب الوراثي 45 قدره (95.889 يوم) متفوقا على التراكيب 38 و15 و36 بينما كان اعلى مدة لطرد السنابل بلغ 102.667 يوم للتركيب (15)، وربما يعود السبب الى اختلاف في البنية الوراثية للتراكيب الوراثية. أما بخصوص التداخل بين عاملي الدراسة فكان للتركيب الوراثي 17 مع معاملة المقارنة محققا أقل متوسط حسابي بلغ 93.000 يوم، ولكن أكثر الأيام لطرد السنابل بلغ 112.333 يوم لنفس التركيب عند المستوى (100 ملغم.لتر$^{-1}$)، ويعزى سبب ذلك الى ارتباط هذه الصفة بعوامل مناخية ولاسيما الفترة الضوئية ودرجة الحرارة من جهة ولطبيعة التراكيب الوراثية ومدى استجابتها للظروف المتباينة من جهة أخرى، وهذه النتائج تنسجم مع نتائج الجبوري واخرون (2012) .

جدول (3) تأثير الزنك النانوي المخلبي على عدة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة وتداخلها في صفة عدد الايام حتى 75% من طرد السنابل (يوم)

تأثير مستويات الزنك / التراكيب الوراثية	T1 (0 ملغم.لتر$^{-1}$)	T2 (50 ملغم.لتر$^{-1}$)	T3 (100ملغم.لتر$^{-1}$)	متوسطات التراكيب الوراثية
بغداد	94.667 g—j	96.333 d—j	100.000 c—i	97.000 bc
22	95.000 f—j	97.333 c—j	100.333 c—g	97.556 bc
38	95.000 f—j	101.667 b—d	102.667 bc	99.778 ab
47	94.000 hij	97.000 c—j	101.667 b—d	97.556 bc
15	93.667 ij	102.000 bcd	112.333 a	102.667 a
10	95.333 e—j	96.333 d—j	100.333 c—g	97.333 bc
17	93.000 j	101.067 b—f	101.333 b—f	98.467 bc
36	93.667 ij	98.667 c—j	106.667 b	99.667 ab
26	94.333 h—j	101.000 b—g	100.000 c—i	98.444 bc
45	96.000 d—i	96.000 d—j	95.667 d—j	95.889 c
متوسطات التراكيز	94.467 b	98.740 a	102.100 a	

2- مساحة ورقة العلم (سم^2)

تعتبر ورقة العلم من الأوراق المهمة والتي تساهم في عملية البناء الضوئي وضرورية لصنع الغذاء حيث تجهز نسبة كبيرة منه 80% تقريباً من الحبوب بعد التزهير، حيث تشير النتائج الواردة في جدول (4) الى وجود فروقات معنوية لمستويات الرش بالزنك النانوي المخلبي، حيث تفوق المستوى الثالث بتركيز (100 ملغم.لتر$^{-1}$) على المستويين الاخريين (0 و 50 ملغم.لتر$^{-1}$) وبمتوسط (60.590 سم^2) في حين كانت معاملة المقارنة أقل مساحة بلغت 50.083 سم^2 وإن زيادة هذه المساحة ناتجة عن إضافة الزنك ولدوره في زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي من خلال زيادة محتوى الصبغات النباتية وتكوين مركبات الطاقة وتنشيط الانزيمات الداخلة في هذه العملية وبذلك يزداد النمو الخضري، وهذا يتفق مع ما وجده أبو ضاحي وآخرون (2009).

جدول (4) تأثير الزنك النانوي المخلبي على تراكيب وراثية عدة من الحنطة الخشنة وتداخلها في صفة مساحة ورقة العلم (سم^2)

تأثير مستويات الزنك / التراكيب الوراثية	T1 (0 ملغم.لتر$^{-1}$)	T2 (50 ملغم.لتر$^{-1}$)	T3 (100ملغم.لتر$^{-1}$)	متوسطات التراكيب الوراثية
بغداد	51.067 gh	57.767 b—d	60.567 a—c	56.467 ab
22	47.167 hi	58.900 a—d	61.433 a—c	55.833 ab
38	46.300 i	59.167 a—d	61.567 a—c	55.678 ab
47	47.600 hi	56.367 c—f	62.667 a	54.545 ab
15	48.500 gi	58.433 a—d	58.833 a—d	55.256 b
10	52.767 fg	57.433 b—d	62.433 ab	57.544 a
17	51.167 gh	58.800 a—d	58.400 a—d	56.122 ab
36	52.500 fg	58.233 a—d	59.633 a—d	56.789 ab
26	52.533 fg	57.167 b—d	60.433 a—c	56.711 ab
45	51.233 gh	57.433 b—d	59.933 a—d	56.200 ab
متوسطات التراكيز	50.083 c	57.970 b	60.590 a	

وفيما يخص التراكيب الوراثية نلاحظ أن التركيب 10 حققا متوسط قدره 57.544 سم^2، ومتفوقا على التركيب (15) الذي أعطى أقل متوسط حسابي بلغ 54.256 سم^2، سبب الاختلاف المعنوي في هذه الصفة يعود الى دور الزنك في زيادة مساحة ورقة العلم لما له من دور في تكوين الكلوروفيل والمشاركة في عملية انقسام الخلايا مما عمل على زيادة كفاءة النبات على امتصاص الماء والمغذيات، وبذلك تزداد مساحة ورقة العلم (علي والمحمدي، 2010)، أما أفضل تداخل كان للتركيب الوراثي 47 مع (100 ملغم.لتر$^{-1}$) وبمتوسط (62.667 سم^2) وبفارق معنوي عن نصف التداخلات الأخرى، ولكن أقل تداخل كان للتركيب 38 مع معاملة المقارنة بمتوسط (46.300 سم^2). وهذا يشير الى الدور الايجابي الذي يؤديه عنصر الزنك في تركيب غشاء البلازما والعديد من وظائف الخلايا النباتية وعند توافر هذا العنصر وبالكميات الكافية للنبات، فهو يؤدي الى زيادة واضحة في المساحة الورقية وتفاعله مع التراكيب الوراثية، وهذه النتيجة جاءت متوافقة نوعا ما مع نتائج العسافي والعبيدي (2014).

3-ارتفاع النبات (سم)

ارتفاع النبات صفة هامة في انتاج محصول الحنطة لأنها تحدد طريقة وسهولة عمليات الحصاد، وان السيقان القوية والقصيرة هي عوامل ضرورية لتجنب حدوث ظاهرة الاضطجاع، ويلاحظ من الجدول (5) الى تفوق المستوى الثالث (100ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا وبمتوسط قدره (98.993 سم) في حين كان أقل ارتفاع بلغ 87.843 سم للمعاملة الأولى، ويعزى سبب ذلك لأهمية الزنك الذي يعتبر من المغذيات الصغرى الضرورية حيث يؤدي الى زيادة تركيز صبغة الكلوروفيل ومن ثم زيادة عملية التمثيل الضوئي وزيادة مساحة ورقة العلم وبالتالي انعكاسها على ارتفاع النبات.

جدول (5) تأثير الزنك النانوي المخلبي في عدة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة وتداخلها في صفة ارتفاع النبات (سم)

تأثير مستويات الزنك / التراكيب الوراثية	T1 (0 ملغم.لتر$^{-1}$)	T2 (50 ملغم.لتر$^{-1}$)	T3 (100ملغم.لتر$^{-1}$)	متوسطات التراكيب الوراثية
بغداد	86.600 h—j	91.033 d—h	98.233 a—c	91.956 b
22	84.900 ij	94.600 c—h	95.433 b—e	91.644 ab
38	87.633 g—j	95.435 c—g	99.100 a—c	94.056 ab
47	88.633 g—j	95.267 c—g	99.867 ab	94.589 ab
15	89.833 e—j	93.233 c—h	101.433 a	94.833 ab
10	84.467 j	94.633 c—h	99.100 a—c	92.733 ab
17	90.700 d—i	90.167 d—j	97.833 b—e	92.900 ab
36	86.667 h—j	96.4 c—g	98.500 a—c	93.856 ab
26	88.400 g—j	89.100 f—j	100.133 ab	92.544 ab
45	90.600 d—i	95.900 c—g	100.200 ab	95.567 a
متوسطات التراكيز	87.843 c	93.577 b	98.983 a	

وبخصوص التراكيب الوراثية نلاحظ تفوق التركيب 45 وبمتوسط حسابي قدره 95.567 سم وأقل متوسط للتركيب بغداد (91.956 سم) ممكن أن يعود السبب الى الصفات الفسلجية والظاهرية للنبات والتي تتغير بفعل عوامل البيئة التي ينمو فيها ليستفيد من اكبر قدر من العناصر، حيث تحدث منها التغيرات الظاهرية في النبات كأن يصبح قصيرا أو مرتفعا محدثا تغيرات في ظروف النمو (Almeselmani، 2012)، وعند تتبع التداخل فقد كانت اعلى قيمة تداخل للتركيب الوراثي 15 مع المعاملة الثالثة (100 ملغم.لتر$^{-1}$) معنويا وبمتوسط قدره (101.433 سم) على جميع التداخلات عدا التراكيب كافة عند المستوى الثالث من الزنك النانوي المخلبي، ومعللا سبب ذلك إلى أن الزنك النانوي المخلبي قد نشط العمليات الحيوية في النبات ووفر المغذيات اللازمة لنموه الخضري وزاد من عملية انقسام الخلايا وبذلك ازداد ارتفاع النبات.

4- عدد السنابل.م$^{-2}$

تعد صفة عدد السنابل في النبات من مكونات حاصل الحبوب الرئيسية والتي يحددها معدل نمو التفرعات الجانبية والتي تؤثر عليها بالإضافة الى التركيب الوراثي والعديد من العمليات الزراعية والظروف البيئية المحيطة بها خلال مرحلة التفرعات، ويتبين من الجدول (6) الى وجود فروقات لمعاملة الرش من خلال تفوق المعاملة (T3) معنوياً وبمتوسط قدره (504.767 سنبلة.م$^{-2}$) ولكن أقل متوسط بلغ 343.435 سنبلة.م$^{-2}$ لمعاملة المقارنة، مما يعكس دور الزنك كعنصر غذائي في زيادة الانتاج من عدد السنابل وأن زيادة مستواه عن هذا الحد قد يؤدي الى تأثيراً سمياً، واتفقت هذه الدراسة مع التميمي وآخرون (2014) والدليمي والعابدي (2016).

جدول (6) تأثير الزنك النانوي المخلبي على عدة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة وتداخلها في صفة عدد السنابل . م$^{-2}$

تأثير مستويات الزنك / التراكيب الوراثية	T1 (0 ملغم.لتر$^{-1}$)	T2 (50 ملغم.لتر$^{-1}$)	T3 (100ملغم.لتر$^{-1}$)	متوسطات التراكيب الوراثية
بغداد	340.67 fgh	454.17 d—g	502.67 a—d	432.503 abc
22	361.67 fgh	472.50 cdef	497.67 bcd	443.947 a
38	366.67 fgh	453.33 d—g	506.67 abc	442.223 ab
47	332.67 gh	483.83 bcde	511.83 ab	442.778 ab
15	315.00 h	453.33 d—g	498.00 a—d	422.11 c
10	349.67 fgh	448.67 d—g	496.33 bcd	431.556 ab
17	341.67 fgh	462.50 def	502.67 a—d	435.613 abc
36	343.33 fgh	436.67 efg	512.00 ab	430.667 bc
26	355.00 fgh	450.00 d—g	502.33 a—d	435.778 abc
45	328.00 gh	467.50 de	517.50 a	437.666 abc
متوسطات التراكيز	343.435 c	458.250 b	504.767 a	

وكان أعلى متوسط حسابي بلغ 443.941 سنبلة.م$^{-2}$ واقل متوسط للتركيب 15 وبلغ 422.11 سنبلة.م$^{-2}$، ويعود السبب الى قابلية التراكيب على تكوين أعلى عدد للأشطاء بسبب طول فترة النمو الخضري فضلا عن تفوقها في الارتفاع مما يتيح لها وقت أفضل لزيادة عدد الأفرع المتكونة. وأفضل تداخل كان بين (المستوى الثالث X التركيب 45) وبمتوسط 517.50 سنبلة.م$^{-2}$ وبفارق معنوي على جميع التداخلات عدا جميع التراكيب عند نفس المستوى (100ملغم.لتر$^{-1}$) بينما أقل تداخل كان للتركيب 15 مع معاملة المقارنة بمتوسط قدره 315.00 سنبلة.م$^{-2}$، وهذا يوضح أهمية الزنك في زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وزيادة النمو وتحفيز نمو التفرعات وتكوين السنابل المنتجة للحبوب وتفاعلها مع التراكيب الوراثية المختلفة، وهذه النتيجة تتوافق مع دراسة حمدان وآخرون (2015).

5- صفة عدد حبوب.سنبلة$^{-1}$

يهدف دائماً منتج ومربي النبات الى انتاج سنابل تحتوي أكبر عدد ممكن من الحبوب في سنابلها لأنها تعد احد مكونات الحاصل المهمة في محصول الحنطة، تشير نتائج جدول (7) الى تفوق معنو للمستوى الثالث (100 ملغم.لتر$^{-1}$) وبمتوسط بلغ 53.500 حبة.سنبلة$^{-1}$ في حين كان أقل عدد للحبوب بلغ 34.900 حبة.سنبلة$^{-1}$ لمعاملة المقارنة، وهذا ما اتفقت عليه دراسة النقيب وآخرون (2010). وتفوق التركيب الوراثي(36) بمتوسط حسابي مقداره (46.222 حبة.سنبلة$^{-1}$) وبفارق معنوي على جميع التراكيب الوراثية باستثناء بغداد و22 و10 و47 و45، ولكن التركيب 17 أعطى أقل متوسط بلغ 41.667 حبة.سنبلة$^{-1}$.

جدول (7) تأثير الزنك النانوي المخلبي على عدة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة وتداخلها في صفة عدد حبوب.سنبلة$^{-1}$

تأثير مستويات الزنك / التراكيب الوراثية	T1 (0 ملغم.لتر$^{-1}$)	T2 (50 ملغم.لتر$^{-1}$)	T3 (100ملغم.لتر$^{-1}$)	متوسطات التراكيب الوراثية
بغداد	35.000 jkl	41.333 ghi	57.336 b	44.556 a—c
22	37.667 ijk	39.333 hij	53.333 bc	43.444 a—d
38	33.333 kl	42.000 fgh	52.667 c	42.666 cd
47	32.000 l	45.000 e—g	53.333 bc	43.444 a—d
15	34.333 kl	42.000 fgh	53.000 bc	43.111 bcd
10	34.000 kl	42.000 fgh	61.667 a	45.889 ab
17	35.333 jkl	42.000 fgh	47.667 d—f	41.666 d
36	35.667 jkl	45.667 d—g	57.333 b	46.222 a
26	34.000 kl	42.333 fgh	49.000 c—e	41.777 d
45	37.667 ijk	44.000 e—h	49.667 cd	43.778 a—d
متوسطات التراكيز	34.899 c	42.566 b	53.500 a	

ان اختلاف التراكيب الوراثية في هذه الصفة قد يرجع الى اختلافها باستغلال عوامل النمو المتاحة لاسيما اثناء مرحلة الازهار لتشكيل من خلال تشكيل أكبر عدد من الزهيرات الخصبة ومن ثم عدد الحبوب في السنبلة هذا من جهة ومن جهة أخرى اختلافها في تحمل درجات الحرارة المرتفعة التي قد تؤدي الى اضعاف حيوية حبوب اللقاح وتجفيف المياسم مما يؤثر سلبا على نسبة التلقيح والاخصاب والعقد، وهذه النتيجة جاءت متناسقة مع نتائج الجبوري وآخرون(2012). بالنسبة للتداخل وجد أن التركيب الوراثي 10 مع المعاملة الثالثة (100ملغم.لتر$^{-1}$) قد حققت اعلى متوسط بلغ 61.667 حبة.سنبلة$^{-1}$ وباختلاف معنوي على جميع التداخلات الأخرى، ولكن أقل تداخل كان بين التركيب (47) مع معاملة المقارنة بلغ 32.00 حبة.سنبلة$^{-1}$، وربما يكون بسبب في ذلك هو زيادة تراكيز الزنك المضافة رشآ على المجموع الخضري في مرحلة التزهير وبالتالي يزداد النمو الخضري ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل وتتأخر شيخوختها ويزداد التمثيل الضوئي وتجهيز البذور الناشئة باحتياجها من الغذاء المصنع وربما تشجيع الجذور على النمو وزيادة مغذيات أخرى التي امتصت من التربة، ومن ثم تنظيم عدد من الهرمونات المؤثرة في الانتاج وزيادة الخصوبة وتفاعلها مع مختلف التراكيب الوراثية مما ينعكس ذلك على زيادة عدد الحبوب في السنبلة (ابو ضاحي وآخرون 2009)، وهذه النتيجة تنسجم مع نتيجة التميمي (2012).

6- وزن 1000 حبة (غم)

تمثل هذه الصفة أحد المكونات الاساسية لحاصل الحبوب، وتعد مؤشر على كفاءة المواد المصنعة في المصدر والمنقولة الى المصب في الحبة، ويتضح الجدول (8) يتضح أن التركيز (100ملغم.لتر$^{-1}$) كان الأعلى بمعنوية على المستويين الآخرين وبمتوسط قدره (58.260غم) ولكن العكس مع معاملة المقارنة بإعطائها أقل وزنا بلغ 29.629 غم.

جدول (8) تأثير الزنك النانوي المخلبي على عدة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة وتداخلها في صفة وزن 1000 حبة (غم)

تأثير مستويات الزنك / التراكيب الوراثية	T1 (0 ملغم.لتر$^{-1}$)	T2 (50 ملغم.لتر$^{-1}$)	T3 (100ملغم.لتر$^{-1}$)	متوسطات التراكيب الوراثية
بغداد	34.073 h	42.307 ef	60.430 abc	45.603 bc
22	35.907 gh	46.157 e	63.827 a	48.630 a
38	27.387 j	35.657 gh	62.480 ab	41.841 d
47	25.000 j	32.993 hi	54.987 cd	37.660 e
15	25.250 j	45.433 ef	56.413 cd	42.366 d
10	23.473 k	45.807 ef	55.253 cd	41.511 d
17	23.473 k	42.353 ef	63.017 a	42.948 cd
36	33.237 hi	46.833 e	53.573 d	44.548 cd
26	40.350 fg	45.267 ef	58.360 bcd	47.990 ab
45	28.137 ij	45.883 ef	54.260 cd	42.760 cd
متوسطات التراكيز	29.629 c	42.869 b	58.260 a	

وبخصوص التراكيب الوراثية نلاحظ تفوق التركيب 22 معنويا على جميع التراكيب الوراثية بلغ 48.630 غم باستثناء التركيب 26 ولكن الوزن الأقل كان للتركيب 47 بلغ37.660 غم، ويمكن ان يعزى هذا التباين في هذه الصفة الى التباين في حجم المسطح الورقي الاخضر الفعال في عملية التمثيل الضوئي ، حيث لوحظ ان التراكيب الوراثية التي حافظت على اخضرار الاوراق لمدة زمنيه اطول تؤدي الى زيادة كمية المادة الجافة المصنعة والمتاحة خلال مده امتلاء الحبوب، كما يمكن ان يرجع الى تباينات التراكيب الوراثية الى تفاوتها بالمدة الى طرد السنابل وزيادة انتاج المواد الممثلة ومن ثم تخزينها في الاعضاء الخضرية وقدرة الصنف على نقلها الى المصب في مرحله امتلاء الحبة (العبيدي، 2013)، وأفضل تداخل كان للتركيب الوراثي 22 مع المستوى الثالث (100 ملغم.لتر$^{-1}$) بمتوسط حسابي قدره (63.827 غم) ، بينما أقل تداخل كان بين التركيبين الوراثيين 10 و17 مع معاملة المقارنة بلغا 23.473 غم لكليهما، وربما يعود سبب ذلك الى ارتفاع درجة الحرارة وطول الفترة الضوئية في مرحلة التفرعات مما أدى الى وجود نباتات ذات حاصل بايلوجي منخفض ونتج عنه انخفاض المجموع الخضري وانخفاض تراكم المادة الجافة وقلة نقلها الى البذور فضلا عن قصر فترة الامتلاء والذي أدى الى الوزن المنخفض، وهذا يتماشى مع Mishar وآخرون(2015).

7- حاصل الحبوب (طن.ه$^{-1}$)

ان الحاصل هو الحصيلة النهائية لمكوناته الثلاث المهمة هي عدد السنابل في وحدة المساحة وعدد حبوب السنبلة ووزن 1000 حبة، ويبين الجدول (9) نتائج متوسطات التراكيز حيث تفوق المستوى الثالث (100 PPM) بمتوسط بلغ 5.349 طن.ه$^{-1}$، بينما كان أقل حاصل بلغ 2.881 طن.ه$^{-1}$، ان إضافة الزنك له دور مهم في النبات من خلال دخوله في المركبات والإنزيمات المهمة المسؤولة عن عملية الهدم والبناء وتفاعلات الأكسدة والاختزال وتركيب بعض الهرمونات الأساسية والأحماض الأمينية، بالنسبة للتراكيب الوراثية نلاحظ تفوق التركيبان الوراثيين (36) و(45) بمتوسط بلغا 4.461 طن.ه$^{-1}$ لكليهما على التركيب 15 الذي كان اقل حاصل بلغ (3.806 طن.ه$^{-1}$)، ملوحا بذلك لتعدد التباينات المظهرية للتركيب ذاته في البيئات المختلفة وربما تداخلات وراثية بيئية فتؤثر سلبا او إيجابا بحسب التعبير الوراثي اللازم للجينات والمقدرة على تحمل الظروف الجديدة، وهذا يتفق مع ما توصل إليه العسافي والعبيدي (2014)، أما التداخلات فكان أفضلها بين التركيب الوراثي (45) مع المعاملة الثالثة (100) ملغم.لتر$^{-1}$ وبمتوسط حسابي قدره 6.210 طن.ه$^{-1}$ وبفارق معنوي على جميع التداخلات الأخرى ، ولكن أقل تداخل بلغ 2.346 طن.ه$^{-1}$ للتركيب بغداد مع معاملة المقارنة ، وسبب الزيادة المعنوية في حاصل الحبوب يعزى ذلك للتركيز العالي من الزنك النانوي المخلبي والذي له دور كبير في زيادة انتاج حبوب اللقاح وبذلك تزداد عملية الإخصاب وبالتالي يزداد عدد الحبوب هذا من جانب ومن جانب آخر زيادة نشاط وفعالية من خلال تصنيع المادة الغذائية ويتم تخزينها في الحبوب وبالتالي يزداد الحاصل.

جدول (9) تأثير الزنك النانوي المخلبي على عدة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة وتداخلها في صفة حاصل الحبوب (طن.ه$^{-1}$)

تأثير مستويات الزنك / التراكيب الوراثية	T1 (0 ملغم.لتر$^{-1}$)	T2 (50 ملغم.لتر$^{-1}$)	T3 (100ملغم.لتر$^{-1}$)	متوسطات التراكيب الوراثية
بغداد	2.346 m	4.213 e—j	5.573 bc	4.044 ab
22	2.643 lm	3.610 g—k	5.233 bcd	3.828 ab
38	2.733 lm	4.283 e—i	4.763 c—g	3.926 ab
47	3.223 i—l	4.153 e—j	5.086 b—e	4.154 ab
15	2.790 lm	3.980 f—k	4.650 c—h	3.807 b
10	3.246 i—l	3.566 h—k	4.671 c—h	3.827 ab
17	2.716 lm	4.510 d—h	5.243 bcd	4.156 ab
36	3.096 j—m	4.605 c—h	5.683 bc	4. 461 a
26	3.100 j—m	4.416 d—h	5.375 bcd	4.297 ab
45	2.916 k—m	4.123 e—j	6.210 a	4.416 a
متوسطات التراكيز	2.881 c	4.146 b	5.249 a	

8- الحاصل البايلوجي (طن.ه$^{-1}$)

تشير نتائج الجدول (10) الى تفوق المعاملة الثالثة (100) ملغم.لتر$^{-1}$ معنويا بمتوسط حسابي بلغ 27.200 طن.ه$^{-1}$ ولكن أقل حاصل بايلوجي بلغ 12.454 طن.ه$^{-1}$، إن زيادة الزنك ضمن حدود معينة يزيد من الحاصل البايلوجي لأنه يعمل على تحسين خواص التربة وزيادة جاهزية العناصر المهمة لنمو النبات وبالتالي ينعكس إيجابا على صفات الحاصل بشكل عام، وبالنسبة للتراكيب الوراثية أدى إلى تفوق التركيب 36 وبمتوسط حسابي قدره (20.756 طن.ه$^{-1}$) وبتغاير معنوي على جميع التراكيب الوراثية عدا 17 و26 و45 قدرهما 20.566 20.756 و20.550 طن.ه$^{-1}$ على الترتيب، بينما أعطى التركيبين 22 و38 أقل متوسط بلغا 17.580 طن.ه$^{-1}$ لكليهما، وفي الجدول ذاته نلاحظ تفوق التداخل بين التركيبين بغداد و26 مع المستوى الثالث للرش (ppm100) بلغا 30.607 و30.110 طن.ه$^{-1}$ على الترتيب، وباختلاف معنوي على جميع التداخلات عدا التداخلين 47 و17 و26 و45 مع نفس المعاملة، ولكن أقل متوسط بلغ 11.333 طن.ه$^{-1}$ للتداخل بين التركيب 47 مع معاملة المقارنة، وممكن أن يعود ذلك الى طول المدة بين مرحلة ظهور ورقة العلم والنضج الفسيولوجي حيث تشير الدراسات أن هنالك علاقة بين حاصل المادة الجافة الكلية وبين مدة انتاجها، ويضاف الى ذلك دور الزنك في النمو الخضري مما يوفر فرصة جيدة للأجزاء الخضرية لان تنمو بشكل جيد وكبير، مما انعكس إيجابيا على زيادة الحاصل البيولوجي (Amini ، 2013).

جدول (10) تأثير الزنك النانوي المخلبي على عدة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة وتداخلها في صفة الحاصل البيولوجي (طن.ه$^{-1}$)

تأثير مستويات الزنك / التراكيب الوراثية	T1 (0 ملغم.لتر$^{-1}$)	T2 (50 ملغم.لتر$^{-1}$)	T3 (100ملغم.لتر$^{-1}$)	متوسطات التراكيب الوراثية
بغداد	12.493 g	15.167 f	30.607 a	19.422 bc
22	11.627 g	16.397 e	24.717 b	17.580 d
38	11.847 g	15.977 e	24.917 b	17.580 d
47	11.333 g	16.453 e	28.733 ab	18.840 bc
15	11.697 g	17.557 c—e	24.400 b	17.975 cd
10	12.783 fg	19.020 cd	25.930 b	19.244 bc
17	12.737 fg	19.017 cd	29.943 ab	20.566 a
36	12.980 fg	20.023 c	23.610 b	18.871 cd
26	13.457 fg	18.703 cd	30.110 a	20.757 a
45	13.317 fg	19.300 c	29.033 ab	20.550 a
متوسطات التراكيز	12.454 c	17.761 b	27.200 a	

9- صفة دليل الحصاد

تبين نتائج الجدول (11) تفوقا معنويا للمعاملة الثانية (ppm50) رشا بمتوسط بلغ 23.320% على معاملة المقارنة (19.931%) فقط، وبالنسبة للتراكيب الوراثية المستخدمة في هذه الدراسة حيث تفوق التركيب 38 معنويا وبمتوسط (23.039%) على التركيب الوراثي 17 وبالوقت نفسه أعطى أقل متوسط حسابي بلغ 20.851%، يعود الاختلاف بين التراكيب في هذه الصفة الى اختلاف كفاءتها في تحويل نواتج التمثيل الضوئي وبالتالي من خلال العلاقة بين المصدر والمصب، أما التداخل بين عاملي الدراسة ندرك تماما أن التفوق المعنوي كان حاضرا للتركيب بغداد مع المعاملة الثانية (ppm50) وبمتوسط قدره (27.783%) وبفارق معنوي على بعض التداخلات الأخرى، ولكن أقل دليل حصاد بلغ 17.483% للتداخل بين التركيب 17 مع معاملة المقارنة. نستنتج من هذه الدراسة ان إضافة عنصر الزنك النانوي رشاً وبتركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ قد حققت استجابة معنوية في معظم مؤشرات الدراسة إضافة الى ذلك وجود حالة التفاعل بين هذا المستوى (100 ملغم.لتر$^{-1}$) مع التراكيب الوراثية اخص بالذكر التركيب الوراثي I Carashe45 محققاً اعلى متوسط وبفارق معنوي قياسا بالتداخلات الأخرى ولصفات عدد سنابل.م^{2} والحاصل الكلي طن.ه$^{-1}$ والحاصل البيولوجي طن.ه$^{-1}$ ، لذا نوصي بزراعة تلك التراكيب في بيئات متباينة يرافقها تطبيق تجارب أخرى بتراكيز غير مطروقة سابقا او رش اكثر من عنصر من العناصر الصغرى النانوية للوقوف على حزمة تقانات متكاملة للتراكيب الوراثية المتفوقة المدروسة.

جدول (11) تأثير الزنك النانوي المخلبي على عدة تراكيب الوراثية من الحنطة الخشنة وتداخلها لصفة دليل الحصاد

تأثير مستويات الزنك / التراكيب الوراثية	T1 (0 ملغم.لتر$^{-1}$)	T2 (50 ملغم.لتر$^{-1}$)	T3 (100ملغم.لتر$^{-1}$)	متوسطات التراكيب الوراثية
بغداد	18.213 c—e	27.783 a	20.527 b—e	22.174 ab
22	21.273 b—e	22.240 a—e	21.946 b—e	21.820 ab
38	19.050 c—e	26.850 ab	23.217 a—d	23.039 a
47	17.797 de	25.220 abc	25.925 abc	22.981 ab
15	20.195 b—e	22.690 a—e	23.720 a—d	22.202 ab
10	20.207 b—e	18.810 c—e	25.553 abc	21.523 ab
17	17.483 e	23.793 a—d	21.277 b—e	20.851 c
36	24.087 abc	20.563 b—e	21.400 b—e	22.017 ab
26	19.490 c—e	23.607 a—d	22.953 a—e	22.017 ab
45	21.517 b—e	21.643 b—e	21.903 b—e	21.688 ab
متوسطات التراكيز	19.931 c	23.320 a	22.842 b	

المصادر

1. **ابو ضاحي، يوسف محمد وريسان كريم وفيصل محبس الطاهر.(2009).** تأثير التغذية الورقية بعناصر الحديد والزنك والبوتاسيوم في نمو وحاصل حنطة الخبز. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 40 (1) :69-81 .

2. **التميمي، محمد صلال . (2013).** استجابة صنفين من الحنطة رش الحديد والزنك. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 5(3): 122-130.

3. **التميمي، محمد صلال وعباس الوطيفي .(2015).** تأثير رش الحديد والزنك في الصفات الخضرية وحاصل حبوب الحنطة. مجلة جامعة بابل ،23 (1) 145-156 .

4. **التميمي، محمد صلال وحميد ظاهر الفهداوي وسعد شاكر محمود . (2014)** .تأثير التغذية الورقية بالحديد والزنك في بعض الصفات الخضرية والحاصل البايلوجي لنبات الحنطة اباء99 .مجلة الفرات للعلوم الزراعية 6 (1) :191-199 .

5. **الجبوري، جاسم محمد عزيز و احمد هواس الجبوري و حسين علي البياتي .(2012).** تأثير السماد البوتاسي في صفات النمو والحاصل لأصناف من الشعير (*Hordeum spp*). مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية 3 (2) : 113 – 124 .

6. **الحديثي، عبداللطيف ورياض سلمان عباس وغازي الكواز.(2011).** تأثير مستوى ومصدر وطريقة اضافة الزنك في حاصل الحبوب لصنفي من الحنطة. مجلة جامعة الانبار، 2 (11) 1089-1098.

7. **حمدان ، مجاهد إسماعيل وأيوب عبيد محمد و عماد خليل هاشم وأثير هشام مهدي وخضير عباس سلمان.(2015).** تقويم تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة (*Triticum durum* Desf.) المدخلة تحت الظروف الوسطى من العراق .مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، 13 (2) : 180-188.

8. **الدليمي، حمزة نوري عبيد وحيدر جواد حرين العابدي .(2016).** تأثير الرش الورقي بعنصري البوتاسيوم والزنك في محتوى ورقة العلم من العناصر الكبرى واثر ذلك في بعض صفات الحاصل لنبات الحنطة صنف اباء99 . مجلة الفرات للعلوم الزراعية 8(4):202-212 .

9. **سباهي، جليل .(2011).** دليل استخدام الاسمدة الكيمياوية والعضوية في العراق. نشرة وزارة الزراعة العراقية.

10. **السلماني ، حميد خلف ومحمد صلال التميمي وباسم رحيم البلداوي.(2013).** تأثير رش الحديد والزنك في بعض صفات النمو وحاصل حنطة بحوث -7. مجلة ديالى للعلوم الزراعية 5 (2) : 232-239.

11. **العسافي، هيفاء كريم علي ومحمد عويد العبيدي. (2014).** تقويم استجابة عدة أصناف من الحنطة الخشنة المستنبطة حديثا للكثافات النباتية في ظروف محافظة الانبار. مجلة الانبار للعلوم الزراعية 12 (2):206 – 217 .

12. **علي ، فوزي محسن وحنين شرتوح شرقي المحمدي. (2010) .** تأثير التسميد الورقي بالزنك والحديد في نمو وحاصل الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* L.) . مجلة الأنبار للعلوم الزراعية .4 (8) :139_151.

13. **النقيب، موفق عبد الرزاق وإنتصار هادي الحلفي وواثق فلحي حمود وهادي محمد كريم العبودي. (2010).** تأثير الزنك والبورون في حاصل نمو القطن. مجلة العلوم الزراعية العراقية 41 (6) : 11-21.

14. **Ali, I. H and E. F. Shakor (2012) .** Estimation of combining ability, gene action and Heterosis in durum wheat using nested mating design. The2nd Scientific Conference the Collage of Agriculture.,32-44.

15. **AL-Zubaidy, K. M. D. and M. A. H. AL-Falahy(2016).** Principles and procedures of statistics and Experimental Design. Dohok University Press. Iraq.

16. **Almajidy ,I.M, I.K.Hashem and M.I. Hamdan (2017).** Estimation of some genetic parameters in durum wheat . The Iraqi Journal of Agricultural Sciences .48 (2) :636-643.

17. **Almeselmani,M, A.A.Saud,K.Al Zubi, F.Hareri, M.Naaesan, M.A.Ammar and O.Z.Kanbar .(2012)** .Physiological performance of different durum wheat varieties grown under rainfed condition .Global J.Inc. (USA) . 12(1) : 1.0 .

18. **Amini ,R .(2013).** Drought stress to lerance of Barley (*Hordeum vulgare* L.) Affected by priming with PEG . Inter . J Farming and Allied Sci ., 20(2) : 803 -808 .

19. **Kashif , A., S.Ali, N . Amin, R.zahid, M.F.E.Alam, M.Imran, T.Munir, M Rizwan (2018)** .Effect of Oxied Nanoparticals on the growth and Zn uptake in Wheat (*Triticum aestivum* L.) by seed priming method. Bigest gornal of Nanomaterials and Bioshructures March 13(1) : 313-.323

20. **Mattas , K.K. , R.S. Uppal and R.P. Singh (2011)** . Effect of varieties and Nitrogen management on the growth , yield and nitrogen uptake of durum wheat. J. Agr. Res. Sci. 2(2) : 376 – 380 .

21. **Mishar, J.S., K. Hariprasanna, S.S. Rao and J.V. Patil(.2015).** Biofortification of post-rainy sorghum (Sorghum bicolor L.) with zinc and iron through fertilization spray. Indian Journal of Agricultural Sciences 85 (5): 721-724.

22. **Nasim .W, A. Ahmed, M .Tariq and S.A.Wajid(2012)** .Studying the comparative performance of wheat cultivars for growth and grains production . Intl .J. Agron . Plant . Prod .3 (9) : 306-312 .

23. **SAS, Software(1989-1996).** SAS Institute Inc., Cary, NC 27513-2414 USA.

24. Sharma,R.c. and F.L.smith .(1986). Selection for high and low harvest index in three winter wheat population.crop.sci.26:114-1150.

25. Thomas , H .(1975). The grown response to weather of stimulated vegetative swards of a single genotype of Lolium perenne . J. Agric . Sci. Cam. 84(1). 330 – 343.