Article

JOURNAL OF UNIVERSITY OF BABYLON
For Pure and Applied Sciences (JUBPAS)

Vol.32; No.4.| 2024

The Effect of Mineral and Biofertilization and Nano-Iron on the Growth and Yield of Broad Bean

Widyan Mahmoud Alwan[1*], Hassan Hadi Alkarawi [2*]

1 Al-Mussaib Technical College, Al-Furat Al-Awsat Technical University, 51006 Al-Mussaib, Babel, Iraq.
2 Al-Mussaib Technical College, Al-Furat Al-Awsat Technical University, 51006 Al-Mussaib, Babel, Iraq.

***Corresponding author email:** hassan.alkarawi@atu.edu.iq; mobile: 07732309861

تأثير التسميد المعدني والحيوي والحديد النانوي في نمو وحاصل الباقلاء

وديان محمود علوان[1] حسن هادي حمزة الكروي[2*]

1 الكلية التقنية المسيب ، جامعة الفرات الاوسط التقنية ، صندوق بريد 20، 51006 المسيب، العراق
2 الكلية التقنية المسيب ، جامعة الفرات الاوسط التقنية ، صندوق بريد 20، 51006 المسيب، العراق

Accepted: 3/9/2024 **Published:** 31/12/2024

ABSTRACT

Background Beans are an important seed legume crop and are a staple food for millions of people in poor countries. With the increasing demand, there is a large gap between production and consumption of the bean crop. The study aims to investigate the impact of fertilization on the growth and yield of beans.

Material and method: During the spring of 2023-2024, scientists performed a field experiment in the Muwailiha region, Babil Governorate. Using three fertilizers the first factor represents Mineral fertilization at three levels (0, 50, and 100)% of the fertilizer recommendation, and the second factor EM1 biofertilization at three levels. The third factor is spraying with Nano-iron at three levels, using a randomized complete block design (RCBD).

Result: The 50% treatment significantly exceeded the fertilizer recommendation for mineral fertilizer and gave the highest average characteristics of plant height, number of pods, and number of seeds per pod. The total yield of the plant is (103.46 cm, 21.52 pods $^{-1}$, 4.61 seed pods $^{-1}$, g of plants^{-1}, and 193.72 g) respectively. moreover, treatment without adding mineral fertilizer gives the lowest averages. The triple intervention treatment (50% fertilizer recommendation + spraying nano-iron at 2 g L^{-1} + EM1 20 gL^{-1}) excelled significantly and gave the highest averages for all the studied traits.

Conclusion:

Using the treatment 50% of the fertilizer recommendation for mineral fertilizer was significantly superior in addition to the triple intervention treatment and gave the highest averages for all the studied traits.

Key wards: mineral fertilization; nano fertilization ; EM1 ; nano-iron ; beans.

ISSN: 2312-8135 | Print ISSN: 1992-0652 | www.journalofbabylon.com | jub@itnet.uobabylon.edu.iq | info@journalofbabylon.com

مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية

Article
JOURNAL OF UNIVERSITY OF BABYLON
For Pure and Applied Sciences (JUBPAS)
Vol.32; No.4.| 2024

الخلاصة

مقدمة:

الباقلاء من المحاصيل لبقولية البذرية المهمة ويعد غذاءً اساسياً للملايين من سكان الدول الفقيرة ومع ازدياد الطلب هناك فجوة كبيرة بين الانتاج والاستهلاك لمحصول الباقلاء تهدف الدراسة إلى معرفة تأثير التسميد على نمو وإنتاجية الباقلاء.

طرق العمل:

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الربيعي 2023-2024 في منطقة مويلحة محافظة بابل، باستخدام ثلاثة اسمدة :العامل الأول يمثل التسميد المعدني بثلاثة بمستويات هي (0 و 50 و100 %) من التوصية السمادية واما العامل الثاني يمثل استخدام التسميد الحيوي EM1 وبثلاث مستويات هي (بدون اضافة و 10 و20) لتر دونم $^{-1}$ والعامل الثالث هو الرش بالحديد النانوي وبثلاث مستويات هي (بدون رش و1 و2)غم لتر$^{-1}$, باستخدام التصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD).

النتائج:

اظهرت النتائج ما يأتي تفوقت المعاملة 50% من التوصية السمادية للسماد المعدني معنويا وأعطت اعلى متوسط من صفات ارتفاع النبات وعدد القرنات وعدد البذور في القرنة والحاصل الكلي للنبات (103.46 سم و21.52 قرنة نبات$^{-1}$ و4.61 بذرة قرنة$^{-1}$ و غم نبات$^{-1}$و193.72 غم) بالتتابع فيما اعطت المعاملة بدون أضافة اسمدة لجميع المعاملات اقل المتوسطات المذكورة أعلاه. و تفوقت معاملة التداخل الثلاثي (50% توصية سمادية للتسميد المعدني + الرش بالحديد النانوي بتركيز 2غم لتر$^{-1}$ + حقن المخصب الحيوي EM1 20 غم لتر$^{-1}$) معنويا واعطت أعلى المتوسطات للجميع الصفات المدروسة .

الاستنتاج:

1. ادى استخدام المعاملة 50% من التوصية السمادية للسماد المعدني تفوق معنويا بالإضافة الى معاملة التداخل الثلاثي واعطت أعلى المتوسطات للجميع الصفات المدروسة .

الكلمات المفتاحية: تسميد معدني , تسميد نانوي , المخصب الحيوي EM1,الحديد النانوي ,الباقلاء.

المقدمة:

.يعد محصول الباقلاء (*Vicia faba* L) من المحاصيل البقوليه البذرية المهمة والذي يعود الى العائلة البقولية Fabaceae ويعد غذاءً اساسياً للملايين من سكان الدول الفقيرة لاحتوائه على نسبة عالية من البروتين تصل من 23 الى 42% [1] , فضلاً عن استعماله علفاً للحيوانات [2] . كما انه يزيد من خصوبة التربة لتثبيته النتروجين الجوي بواسطة العقد البكتيرية المتكونة على جذوره , ويحافظ على التربة من التعرية حيث تستخدم كمحاصيل لتغطية التربة وتعمل المحاصيل البقولية على توفير النتروجين للمحاصيل المزروعة بعدها وخصوصاً نباتات العائلة النجيلة [3]وتهدف الدراسة الى : تأثير اضافة الاسمدة المعدنية والحيوية والرش بالحديد النانوي و التداخل في بينها في تحسين بعض خصائص التربة وجاهزية بعض المغذيات ونمو وحاصل الباقلاء .الأسمدة المعدنية تحتوي على العناصر الغذائية الأساسية للنمو وتطور النباتات. تتمثل اهمية الأسمدة المعدنية هو إمداد التربة بالعناصر والمغذيات الطبيعية إذ إنها توفر إمكانية إنتاج عالية والحصول على عوائد اقتصاديًا وتعويض نقص العناصر الغذائية التي فقدتها التربة بحيث تكون التربة مناسبة للعمليات الزراعية [4]. وأشار [5]

ISSN: 2312-8135 | Print ISSN: 1992-0652 | www.journalofbabylon.com | jub@itnet.uobabylon.edu.iq | info@journalofbabylon.com

مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية

ISSN: 2312-8135 | Print ISSN: 1992-0652 | www.journalofbabylon.com | jub@itnet.uobabylon.edu.iq | info@journalofbabylon.com

مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية

الى ان التغذية الورقية وهو نظام تغذية مناسب ضروري لسد متطلبات النبات بالعناصر المغذية عن طريق الاوراق,اذ ان تغذية النبات لها تأثير على العديد من العمليات الفسيولوجية والبيو كيميائية التي توثر في النمو والتطور والحاصل. إنَّ استعمال المخصبات الحيوية في الزراعة من شأنه أن يشجع الكائنات الحية الدقيقة على إقامة علاقة تكافلية مع النباتات أو تعزيز نمو النبات من خلال زيادة إمداده بالمغذيات، اذ انها تعمل على زيادة النمو والحاصل كما أنها تساعد على خفض استعمال الأسمدة المعدنية بنسبة تصل الى(40 –50%) كما ان الدور الاخر الذي يمكن ان تؤديه الاسمدة الحيوية هو المحافظة على البيئة والذي تظهر نتائجه مباشرة على كل من النبات والتربة، إذ تزيد من مقدرة النبات على امتصاص العناصر الغذائية والماء الموجود في التربة [6].

ان تقنية النانو تعتبر احدى التطبيقات الحديثة والتي اثبت جدارتها في المجال الزراعي و في زيادة الانتاج الزراعي وتحسين نوعية الغذاء المنتج من قبل مستخدمين هذه التقنية، ويعتقد ان هذه التقنية سوف تعمل على تامين الاحتياجات الغذائية المتسارعة في العالم فضلا عن تقديمها مجموعه من المزايا الاقتصادية والبيئية والصحية و أثبتت هذه تقنية النانو مكانتها في العلوم الزراعية والصناعات ذات الصلة بوصفها تقنية متعددة التخصصات ورائدة في حل المشكلات [6]. وان استخدام الأسمدة النانوية هي احدى هذه البدائل وخاصة المغذيات الصغرى غير الجاهزة في العراقية كونها ترب قاعدية وكلسية. ان عنصر الحديد يدخل في العديد من العمليات الحيوية للنبات ، من خلال مشاركته المباشرة كجزء تركيبي لمواد البناء أو تنشيطه للعمليات الأنزيمية داخل النبات .يعد محصول الباقلاء (*Vicia faba* L) من المحاصيل البقوليه البذرية المهمة والذي يعود الى العائلة البقولية Fabaceae ويعد غذاءً اساسياً للملايين من سكان الدول الفقيرة لاحتوائه على نسبة عالية من البروتين تصل من 23 الى 42% [5] , فضلاً عن استعماله علفاً للحيوانات [6] . كما انه يزيد من خصوبة التربة لتثبيته النتروجين الجوي بواسطة العقد البكتيرية المتكونة على جذوره , ويحافظ على التربة من التعرية حيث تستخدم كمحاصيل لتغطية التربة وتعمل المحاصيل البقولية على توفير النتروجين للمحاصيل المزروعة بعدها وخصوصاً نباتات العائلة النجيلة [7]وتهدف الدراسة الى : تأثير اضافة الاسمدة المعدنية والحيوية والرش بالحديد النانوي و التداخل في بينها في تحسين بعض خصائص التربة وجاهزية بعض المغذيات ونمو وحاصل الباقلاء.

اهداف البحث: 1. بيان تأثير التسميد المعدني والمخصبات الحيوية ورش الحديد النانوي في جاهزية بعض المغذيات في التربة وصفات نمو وحاصل نبات الباقلاء.

2.إمكانية خفض كمية الأسمدة المعدنية بالتداخل مع السماد الحيوي والنانوي من خلال تحديد أفضل توليفة للتداخلات الثنائية والثلاثية في الأسمدة المستخدمة وتأثيرها في جاهزية بعض المغذيات في التربة ونمو وحاصل الباقلاء.

طرق العمل:

موقـع تنفيـذ التجربـة

نفذت التجربة حقليا خلال الموسم الربيعي 2023/ 2024في أحد حقول المزارعين / في محافظة بابل/ قضاء المسيب / في منطقة مويلحة ، 32،36،59 شمالا و44،22،25 شرقا، تم زراعة نبات الباقلاء صنف Luz–be–otono اسباني المنشأ .

2.3 تحضير التربة

حضرت تربة الحقل وذلك بتنظيفها من بقايا المحصول السابق والأدغال ثم مشطت باستخدام شوكة العزق للحصول على تربة نظيفة تماما, وحرثت بالمحراث المطرحي القلاب حراثة متعامدة ونعمت بالأمشاط القرصية بعدها اجريت عملية التسوية وقسمت ارض الحقل الى وحدات تجريبية . تضمنت الوحدة التجريبية ثلاث مروز بأبعاد 2.5* 2.25 والمسافة 75 سم بين مروز واخر و25سم بين جورة واخرى وزرعت 2-3 بذور في كل جورة , ثم تخف الى نبات واحد بعد 3 اسابيع من الزراعة ,يتم فصل الوحدات التجريبية عن بعضها بمسافة 1م .

جمعت عينات التربة من مناطق مختلفة من الحقل وبصورة عشوائية ولعمق (0-30 سم) وجففت هوائيا وطحنت وسحقت جيدا باستخدام مطرقة ومررت من خلال منخل قطر فتحاتهِ (2 ملم) ثم مزجت العينات جيدا لمجانستها و وآخذت عينة مركبة واحدة وقدرت بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية والحيوية قبل الزارعة والمبينة في الجدول(1) .

تنفيذ التجربة

زرعت بذور نبات الباقلاء بتاريخ 2023/9/20 في الحقل، إذ تمت زراعة البذور على مسافة 20سم بين نبات وآخر بصورة متبادلة وعلى جانبي المسطبة و قد تضمنت الوحدة التجريبية الواحدة(33) نبات. وقد استمرت عمليات الخدمة من الريّ والتعشيب. و صممت التجربة العاملية وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة randomized complete block design (RCBD) تشمل ثلاثة عوامل بثلاث مكررات يشمل المكرر الواحد على (27) معاملة ويزرع بصورة عشوائية وبلغ عدد الوحدات التجريبية (81 وحدة)

عوامـل التجربـــــة

العامل الاول: التسميد المعدني ورمز لها A2،A1،A0 (0 ،50 ،100 **%**) بالتتابع من التوصية السمادية أذ اضيف السماد الفوسفاتي عند إعداد الأرض للزراعة نوع سوبر فوسفات ثلاثي (P%48) وبكمية 200 كغم.هـ$^{-1}$ إذ أضيف الفسفور دفعة واحدة عند الزراعة ، أما السماد N النتروجين فقد اضيف 120 كغم. هـ$^{-1}$ بهيئة يوريا(N %46) بدفعتين الأولى بعد الزراعة بأسبوع والثانية عند مرحلة التزهير ، أما البوتاسيوم فقد أضيف بواقع 120 كغم.هـ$^{-1}$ بهيئة سماد كبريتات البوتاسيوم (K%42) بدفعتين **[10]** .

2) العامل الثاني : اضافة المخصبات الحيوية يضاف المخصب الحيوي(Effective Microorganisms (EM1 البكتيري ورمز له B2,B1,B0 وبثلاث مستويات (0 - 10-20) حيث تم حقن 5 مل نبات$^{-1}$ في تربة القريبة من منطقة الجذور اذا اجريت عملية الحقن بعد 20 يوم من بزوغ البادرات.

3.)العامل الثالث : رش الحديد النانوي بهيئة ثالث اوكسيد الحديدوز النانوي Fe_2O_3 (80% Nanoparticles) Feوبنسبة نقاوة (99 %) وقطر الدقائق (40-50 نانومتر) تم شراءه من شركة الخضراء للأسمدة النانوية Khazra Nano Chelated Fertilizer في ايران.(وهو مسحوق قابل للذوبان بالماء بصورة كاملة والمكون من 9% حديد نانوي ورمز له C2,C1,C0 بثلاث مستويات (0 -1-2) غم /لتر$^{-1}$ تمت الاضافة ثلاث مرات كل 30 يوم.

ISSN: 2312-8135 | Print ISSN: 1992-0652 | www.journalofbabylon.com | jub@itnet.uobabylon.edu.iq | info@journalofbabylon.com

مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية

Article
JOURNAL OF UNIVERSITY OF BABYLON
For Pure and Applied Sciences (JUBPAS)
Vol.32; No.4.| 2024

جدول 1 بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة

الصفة		القيمة	وحدة القياس
EC (1:1) الايصالية الكهربائية		2.2	ديسي سيمنز.م$^{-1}$
pH (1:1) درجة التفاعل		7.4	
CEC السعة التبادلية الكاتيونية		18.36	سنتمول شحنة.كغم$^{-1}$ تربة
OM المادة العضوية		7.4	غم.كغم$^{-1}$
معادن الكاربونات		237.4	غم.كغم$^{-1}$ تربة
الجبس		3.2	
الايونات الموجبة الذائبة	Ca^{+2}	8.8	ملي مول.لتر$^{-1}$
	Mg^{+2}	5.42	
	Na^{+}	6.46	
	K^{+}	0.71	
الايونات السالبة الذائبة	HCO^{-3}	0.85	
	SO_4^{-2}	6.37	
	Cl^{-}	8.56	
	CO_3^{-2}	Nil	
(النتروجين الجاهز (NH_4^{+}+NO_3^{-})		32.1	ملغم.كغم$^{-1}$ تربة
الفسفور الجاهز		9.1	
البوتاسيوم الجاهز		122.8	
الحديد		3.9	
الزنك		0.57	
مفصولات التربة	الرمل	386.9	غم.كغم$^{-1}$تربة
	الغرين	430.1	
	الطين	183.0	
صنف النسجة		مزيجية غرينية	

ISSN: 2312-8135 | Print ISSN: 1992-0652 | www.journalofbabylon.com | jub@itnet.uobabylon.edu.iq | info@journalofbabylon.com

مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية

ISSN: 2312-8135 | Print ISSN: 1992-0652 | www.journalofbabylon.com | jub@itnet.uobabylon.edu.iq | info@journalofbabylon.com

مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية

التحليـل الإحصائـــي

حللت نتائج التجربة احصائياً وفق طريقة تحليل التباين بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) المستعمل في الدراسة وحسبت الفروق المعنوية بين متوسطات المعاملات بأقل فرق معنوي عند مستوى (0.05) باستعمال برنامج الآكسل (Excel) في التحليل الاحصائي [11]

النتائج والمناقشة

تأثير السماد المعدني والمخصب الحيوي والحديد النانوي في مؤشرات النمو الخضري / ارتفاع النبات سم يشير الجدول (2) الى وجود فروقات معنوية بين مستويات العوامل المدروسة وتداخلهما في التأثير في صفة ارتفاع النبات سم . فقد تفوقت معاملة التسميد المعدني (50%) واعطت اعلى متوسط بلغ 103.46 سم ولم تكن بينها وبين معاملة (100%) اي فروقات معنوية ، فيما اعطت معاملة المقارنة (بدون اضافة التسميد المعدني) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 90.75 سم ، اما التسميد الحيوي فقد تفوقت معاملة الاضافة (20 لتر دونم$^{-1}$) واعطت اعلى متوسط بلغ 104.11 سم فيما اعطت معاملة المقارنة (بدون اضافة السماد الحيوي) اقل متوسط بلغ 94.11 سم ، وبالنسبة لعامل رش الحديد النانوي فقد تفوقت المعاملة (2 غم لتر$^{-1}$) واعطت اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 104.41 سم فيما اعطت معاملة المقارنة (بدون رش الحديد النانوي) اقل متوسط بلغ 94.61 سم .

اما معاملات التداخل الثنائي بين التسميد المعدني والتسميد الحيوي فقد تفوقت المعاملة (تسميد معدني نصف التوصية + تسميد حيوي 20 لتر دونم$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط لصفة ارتفاع النبات بلغ 109.73 سم فيما اعطت المعاملة (بدون تسميد معدني وبدون تسميد حيوي) اقل متوسط بلغ 83.92 سم ، اما معاملة التداخل بين التسميد المعدني ورش الحديد النانوي فقد تفوقت المعاملة (تسميد معدني بنصف التوصية + رش الحديد النانوي بمستوى 2 غم لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 109.56 سم فيما اعطت معاملة المقارنة (بدون اضافة السماد المعدني وبدون رش الحديد النانوي) اقل متوسط بلغ 87.21 سم ، اما فيما يخص التداخل بين المخصب الحيوي ورش الحديد النانوي فقد تفوقت المعاملة (مخصب حيوي 20 لتر دونم$^{-1}$ + رش الحديد النانوي بمستوى 2 غم لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 110.66 سم فيما اعطت المعاملة (بدون تسميد حيوي وبدون رش حديد نانوي) اقل متوسط بلغ 90.32 سم .

اما معاملات التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة فقد تفوقت المعاملة (تسميد معدني بنصف التوصية + تسميد حيوي بمستوى 20 لتر دونم$^{-1}$+رش الحديد النانوي 2 غم لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط لصفة ارتفاع النبات بلغ 117.47 سم فيما كان اقل متوسط للمعاملة (بدون تسميد معدني وبدون مخصب حيوي وبدون رش الحديد النانوي) بلغ 78.67 سم .

Article
JOURNAL OF UNIVERSITY OF BABYLON
For Pure and Applied Sciences (JUBPAS)
Vol.32; No.4.| 2024

جدول 2 تأثير التسميد المعدني والمخصب الحيوي ورش الحديد النانوي في صفة ارتفاع النبات

السماد المعدني	السماد الحيوي لتر دونم$^{-1}$	السماد النانوي غم لتر$^{-1}$ 0	1	2	المتوسط
0	0	78.67	80.63	92.47	83.92
	10	88.33	91.90	95.83	92.02
	20	94.63	95.80	98.50	96.31
50%	0	96.40	97.43	103.13	98.99
	10	98.00	101.87	105.07	101.64
	20	101.17	110.57	117.47	109.73
100%	0	95.90	98.90	103.47	99.42
	10	97.83	102.33	107.77	102.64
	20	100.60	102.27	116.00	106.29
LSD *0.05*		2.669			1.541
المعدني * النانوي					المتوسط
0		87.21	89.44	95.60	90.75
50%		98.52	103.29	109.56	103.46
100%		98.11	101.17	108.08	102.79
LSD *0.05*		1.541			0.890
الحيوي * النانوي					المتوسط
0		90.32	92.32	99.69	94.11
10		94.72	98.70	102.89	98.77
20		98.80	102.88	110.66	104.11
LSD *0.05*		1.541			0.890
متوسط النانوي		94.61	97.97	104.41	
LSD *0.05*		0.890			

ISSN: 2312-8135 | Print ISSN: 1992-0652
jub@itnet.uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com
info@journalofbabylon.com

مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية

ISSN: 2312-8135 | Print ISSN: 1992-0652 | www.journalofbabylon.com | jub@itnet.uobabylon.edu.iq | info@journalofbabylon.com

مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية

عدد القرنات في النبات

يشير الجدول (3) الى وجود فروقات معنوية بين مستويات العوامل المدروسة وتداخلهما في التأثير في صفة عدد القرنات الطرية في النبات. فقد تفوقت معاملة التسميد المعدني (نصف التوصية السمادية) واعطت اعلى متوسط بلغ 21.52 قرنة نبات$^{-1}$ ولم تكن بينها وبين معاملة (التوصية الكاملة) اي فروقات معنوية ، فيما اعطت معاملة المقارنة (بدون اضافة التسميد المعدني) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 18.42 قرنة نبات$^{-1}$ ، اما التسميد الحيوي فقد تفوقت معاملة الاضافة (20 لتر دونم$^{-1}$) واعطت اعلى متوسط بلغ 22.23 قرنة نبات$^{-1}$ فيما اعطت معاملة المقارنة (بدون اضافة السماد الحيوي) اقل متوسط بلغ 18.96 قرنة نبات$^{-1}$ ، وبالنسبة لعامل رش الحديد النانوي فقد تفوقت المعاملة (2 غم لتر$^{-1}$) واعطت اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 21.96 قرنة نبات$^{-1}$ فيما اعطت معاملة المقارنة (بدون رش الحديد النانوي) اقل متوسط بلغ 18.96 قرنة نبات$^{-1}$. اما معاملات التداخل الثنائي بين التسميد المعدني والتسميد الحيوي فقد تفوقت المعاملة (تسميد معدني نصف التوصية + تسميد حيوي 20 لتر دونم$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط لصفة عدد القرنات في النبات بلغ 24.08 قرنة نبات$^{-1}$ فيما اعطت المعاملة (بدون تسميد معدني وبدون تسميد حيوي) اقل متوسط بلغ 17.74 قرنة نبات$^{-1}$ ، اما معاملة التداخل بين التسميد المعدني ورش الحديد النانوي فقد تفوقت المعاملة (تسميد معدني بنصف التوصية + رش الحديد النانوي بمستوى 2 غم لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 23.42 قرنة نبات$^{-1}$ فيما اعطت معاملة المقارنة (بدون اضافة السماد المعدني وبدون رش الحديد النانوي) اقل متوسط بلغ 17.64 قرنة نبات$^{-1}$ ، اما فيما يخص التداخل بين المخصب الحيوي ورش الحديد النانوي فقد تفوقت المعاملة (مخصب حيوي 20 لتر دونم$^{-1}$ + رش الحديد النانوي بمستوى 2 غم لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 24.88 قرنة نبات$^{-1}$ فيما اعطت المعاملة (بدون تسميد حيوي وبدون رش حديد نانوي) اقل متوسط بلغ 18.23 قرنة نبات$^{-1}$

اما معاملات التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة فقد تفوقت المعاملة (تسميد معدني بنصف التوصية + تسميد حيوي بمستوى 20 لتر دونم$^{-1}$+رش الحديد النانوي 2 غم لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط لصفة عدد القرنات في النبات بلغ 27.53 قرنة نبات$^{-1}$ فيما كان اقل متوسط للمعاملة (بدون تسميد معدني وبدون مخصب حيوي وبدون رش الحديد النانوي) بلغ 17.37 قرنة نبات$^{-1}$

Article
JOURNAL OF UNIVERSITY OF BABYLON
For Pure and Applied Sciences (JUBPAS)
Vol.32; No.4.| 2024

جدول 3 تأثير التسميد المعدني والمخصب الحيوي ورش الحديد النانوي في عدد القرنات في النبات

السماد المعدني	السماد الحيوي لتر دونم$^{-1}$	السماد النانوي غم لتر$^{-1}$			المتوسط
		0	1	2	
0	0	17.37	17.73	18.13	17.74
	10	17.60	18.23	19.70	18.51
	20	17.97	18.53	20.50	19.00
50%	0	18.70	19.63	20.57	19.63
	10	19.33	21.07	22.17	20.86
	20	21.03	23.67	27.53	24.08
100%	0	18.63	19.43	20.40	19.49
	10	19.17	20.97	22.03	20.72
	20	20.83	23.43	26.60	23.62
LSD*0.05*		0.413			0.238

المعدني * النانوي				المتوسط
0	17.64	18.17	19.44	18.42
50%	19.69	21.46	23.42	21.52
100%	19.54	21.28	23.01	21.28
LSD*0.05*	0.238			0.138

الحيوي * النانوي				المتوسط
0	18.23	18.93	19.70	18.96
10	18.70	20.09	21.30	20.03
20	19.94	21.88	24.88	22.23
LSD*0.05*	0.238			0.138
متوسط النانوي	18.96	20.30	21.96	
LSD*0.05*	0.138			

ISSN: 2312-8135 | Print ISSN: 1992-0652 | www.journalofbabylon.com | jub@itnet.uobabylon.edu.iq | info@journalofbabylon.com

مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية

ISSN: 2312-8135 | Print ISSN: 1992-0652
info@journalofbabylon.com | jub@itnet.uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com

مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية

عدد البذور في القرنة

يشير الجدول (4) الى وجود فروقات معنوية بين مستويات العوامل المدروسة وتداخلهما في التأثير في صفة عدد البذور في القرنة . فقد تفوقت معاملة التسميد المعدني (نصف التوصية السمادية) واعطت اعلى متوسط بلغ 4.61 بذرة قرنة$^{-1}$ ولم تكن بينها وبين معاملة (التوصية الكاملة) اي فروقات معنوية ، فيما اعطت معاملة المقارنة (بدون اضافة التسميد المعدني) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 4.09 بذرة قرنة$^{-1}$ ، اما التسميد الحيوي فقد تفوقت معاملة الاضافة (20 لتر دونم$^{-1}$) واعطت اعلى متوسط بلغ 4.78 بذرة قرنة$^{-1}$ فيما اعطت معاملة المقارنة (بدون اضافة السماد الحيوي) اقل متوسط بلغ 4.07 بذرة قرنة$^{-1}$ ، وبالنسبة لعامل رش الحديد النانوي فقد تفوقت المعاملة (2 غم لتر$^{-1}$) واعطت اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 4.78 بذرة قرنة$^{-1}$ فيما اعطت معاملة المقارنة (بدون رش الحديد النانوي) اقل متوسط بلغ 4.05 بذرة قرنة$^{-1}$.

اما معاملات التداخل الثنائي بين التسميد المعدني والتسميد الحيوي فقد تفوقت المعاملة (تسميد معدني نصف التوصية + تسميد حيوي 20 لتر دونم$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط لصفة عدد البذور في القرنة بلغ 5.07 بذرة قرنة$^{-1}$ فيما اعطت المعاملة (بدون تسميد معدني وبدون تسميد حيوي) اقل متوسط بلغ 3.86 بذرة قرنة$^{-1}$ ، اما معاملة التداخل بين التسميد المعدني ورش الحديد النانوي فقد تفوقت المعاملة (تسميد معدني بنصف التوصية + رش الحديد النانوي بمستوى 2 غم لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 5.02 بذرة قرنة$^{-1}$ فيما اعطت معاملة المقارنة (بدون اضافة السماد المعدني وبدون رش الحديد النانوي) اقل متوسط بلغ 3.81 بذرة قرنة$^{-1}$ ، اما فيما يخص التداخل بين المخصب الحيوي ورش الحديد النانوي فقد تفوقت المعاملة (مخصب حيوي 20 لتر دونم$^{-1}$ + رش الحديد النانوي بمستوى 2 غم لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 5.29 بذرة قرنة$^{-1}$ فيما اعطت المعاملة (بدون تسميد حيوي وبدون رش حديد نانوي) اقل متوسط بلغ 3.74 بذرة قرنة$^{-1}$ ·اما معاملات التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة فقد تفوقت المعاملة (تسميد معدني بنصف التوصية + تسميد حيوي بمستوى 20 لتر دونم$^{-1}$+رش الحديد النانوي 2 غم لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط لصفة عدد البذور في القرنة بلغ 5.70 بذرة قرنة$^{-1}$ فيما كان اقل متوسط للمعاملة (بدون تسميد معدني وبدون مخصب حيوي وبدون رش الحديد النانوي) بلغ 3.57 بذرة قرنة$^{-1}$

Article
JOURNAL OF UNIVERSITY OF BABYLON
For Pure and Applied Sciences (JUBPAS)
Vol.32; No.4.| 2024

جدول 4 تأثير التسميد المعدني والمخصب الحيوي ورش الحديد النانوي في عدد البذور الطرية في القرنة

السماد المعدني	السماد الحيوي لتر دونم$^{-1}$	السماد النانوي غم لتر$^{-1}$			المتوسط
		0	1	2	
0	0	3.57	3.83	4.17	3.86
	10	3.80	4.17	4.43	4.13
	20	4.07	4.27	4.53	4.29
50%	0	3.87	4.27	4.53	4.22
	10	4.17	4.63	4.83	4.54
	20	4.53	4.97	5.70	5.07
100%	0	3.80	4.20	4.43	4.14
	10	4.20	4.57	4.77	4.51
	20	4.43	4.90	5.63	4.99
LSD *0.05*		0.166			0.096
المعدني * النانوي					المتوسط
0		3.81	4.09	4.38	4.09
50%		4.19	4.62	5.02	4.61
100%		4.14	4.56	4.94	4.55
LSD *0.05*		0.096			0.055
الحيوي * النانوي					المتوسط
0		3.74	4.10	4.38	4.07
10		4.06	4.46	4.68	4.40
20		4.34	4.71	5.29	4.78
LSD *0.05*		0.096			0.055
متوسط النانوي		4.05	4.42	4.78	
LSD *0.05*		0.055			

ISSN: 2312-8135 | Print ISSN: 1992-0652 | www.journalofbabylon.com | jub@itnet.uobabylon.edu.iq | info@journalofbabylon.com

مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية

Article
JOURNAL OF UNIVERSITY OF BABYLON
For Pure and Applied Sciences (JUBPAS)
Vol.32; No.4.| 2024

حاصل النبات

يشير الجدول (5) الى وجود فروقات معنوية بين مستويات العوامل المدروسة وتداخلهما في التأثير في صفة حاصل النبات من البذور الطرية غم . فقد تفوقت معاملة التسميد المعدني (نصف التوصية السمادية) واعطت اعلى متوسط بلغ 193.72 غم فيما اعطت معاملة المقارنة (بدون اضافة التسميد المعدني) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 135.83 غم ، اما التسميد الحيوي فقد تفوقت معاملة الاضافة (20 لتر دونم$^{-1}$) واعطت اعلى متوسط بلغ 216.85 غم فيما اعطت معاملة المقارنة (بدون اضافة السماد الحيوي) اقل متوسط بلغ 140.13 غم ، وبالنسبة لعامل رش الحديد النانوي فقد تفوقت المعاملة (2 غم لتر$^{-1}$) واعطت اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 209.62 غم فيما اعطت معاملة المقارنة (بدون رش الحديد النانوي) اقل متوسط بلغ 140.45 غم . اما معاملات التداخل الثنائي بين التسميد المعدني والتسميد الحيوي فقد تفوقت المعاملة (تسميد معدني نصف التوصية + تسميد حيوي 20 لتر دونم$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط لصفة حاصل النبات بلغ 254.13 غم فيما اعطت المعاملة (بدون تسميد معدني وبدون تسميد حيوي) اقل متوسط بلغ 121.52 غم ،

جدول 5 تأثير التسميد المعدني والمخصب الحيوي ورش الحديد النانوي في صفة حاصل النبات

السماد المعدني	السماد الحيوي لتر دونم$^{-1}$	السماد النانوي غم لتر$^{-1}$			المتوسط
		0	1	2	
0	0	108.64	120.35	135.57	121.52
	10	118.13	135.86	157.18	137.06
	20	129.92	143.33	173.47	148.91
50%	0	129.69	152.40	172.41	151.50
	10	146.33	181.35	198.94	175.54
	20	178.04	232.50	351.85	254.13
100%	0	126.69	148.31	167.09	147.36
	10	146.09	177.77	194.75	172.87
	20	180.48	226.74	335.29	247.51
LSD*0.05*		7.526			4.345
المعدني * النانوي					المتوسط
0		118.90	133.18	155.40	135.83
50%		151.35	188.75	241.07	193.72

info@journalofbabylon.com | jub@itnet.uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com ISSN: 2312-8135 | Print ISSN: 1992-0652

مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية

100%	151.09	184.27	232.38	189.25
LSD*0.05*	4.345			2.509
الحيوي * النانوي				المتوسط
0	121.67	140.35	158.35	140.13
10	136.85	164.99	183.62	161.82
20	162.81	200.86	286.87	216.85
LSD*0.05*	4.345			2.509
متوسط النانوي	140.45	168.73	209.62	
LSD*0.05*	2.509			

اما معاملة التداخل بين التسميد المعدني ورش الحديد النانوي فقد تفوقت المعاملة (تسميد معدني بنصف التوصية + رش الحديد النانوي بمستوى 2 غم لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 241.07 غم فيما اعطت معاملة المقارنة (بدون اضافة السماد المعدني وبدون رش الحديد النانوي) اقل متوسط بلغ 118.90 غم ، اما فيما يخص التداخل بين المخصب الحيوي ورش الحديد النانوي فقد تفوقت المعاملة (مخصب حيوي 20 لتر دونم$^{-1}$ + رش الحديد النانوي بمستوى 2 غم لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ 286.87 غم فيما اعطت المعاملة (بدون تسميد حيوي وبدون رش حديد نانوي) اقل متوسط بلغ 121.67 غم .

اما معاملات التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة فقد تفوقت المعاملة (تسميد معدني بنصف التوصية + تسميد حيوي بمستوى 20 لتر دونم$^{-1}$+رش الحديد النانوي 2 غم لتر$^{-1}$) معنويا واعطت اعلى متوسط لصفة حاصل النبات من البذور الطرية بلغ 351.85 غم فيما كان اقل متوسط للمعاملة (بدون تسميد معدني وبدون مخصب حيوي وبدون رش الحديد النانوي) بلغ 108.64 غم .

تعزى الزيادة الحاصلة في صفات النمو من ارتفاع النبات وعدد القرنات في النبات وعدد البذور في القرنة والحاصل الكلي للنبات عند التسميد المعدني والحيوي والرش بالحديد النانوي الى الدور الفاعل لهذه التوليفة المشتركة في اطلاق المغذيات الكبرى والصغرى لوسط النمو التربة بمستويات متوازنة ومستدامة [10],[11] ,[12] فالسماد المعدني مصدر ذواب بالماء ويحتوي على العناصر المغذية السريعة التحرر والجاهزة كيمائيا مما يسرع من استجابة محصول الباقلاء للتسميد [13]

وان المعاملة بالمخصب الحيوي EM1 ادت بشكل عام الى تحسين مؤشرات النمو الخضري ، وان الزيادة الحاصلة في صفات النمو الخضري ربما يعود الى دور الاحياء الدقيقة التي يحتويها المركب في زيادة كفاءة التمثيل الضوئي وتسريع تحلل المواد العضوية وانتاج المواد البيولوجية المنشطة للنمو كالانزيمات والهرمونات التي لها دور مهم في انقسام الخلايا واستطالتها وبالتالي تحفيز النمو الخضري وزيادة ارتفاع النبات واعطاء مساحة ورقية كبيرة [14] , [15] تتفق هذه النتائج مع ما خلصت اليه نتائج الدراسات التي اجراها [16] على الفاصوليا ، و [17] على الفول و [18] على السبانخ و [19]على

ISSN: 2312-8135 | Print ISSN: 1992-0652 | www.journalofbabylon.com | jub@itnet.uobabylon.edu.iq | info@journalofbabylon.com

مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية

الملفوف والتي اظهرت جميعها التأثير الايجابي للمعاملة بالمخصب الحيوي EM1 في تنشيط النمو النباتي وزيادة مؤشرات النمو الخضري .

ويرجع السبب في زيادة بعض الصفات المدروسة اعلاه لما تتميز به الأسمدة النانوية من سلوك وخصائص فريدة من نوعها، بسبب في صغر حجمها جعل من الممكن استيعابها بكفاءة أفضل من قبل النبات، وفضلاً عن زيادة مساحتها السطحية التي مكنتها من الزيادة سرعة أمتصاصها، وزيادة النشاط الأنزيمي وزيادة سرعة التفاعلات الكيميوحيوية عندما تكون في المستوى النانوي ودخولها المباشر إلى خلايا النبات [20] , [21].

وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه[22] ,[23], [24] من إنّ دور الجسيمات النانوية يظهر في تشجيع صفات النمو وتحسينها لأنها تمتلك القدرة على تحفيز الخلايا الخضرية في الانقسام والأستطالة من خلال التأثير المباشر على مناطق تكوين الأوراق وزيادة عدد انقساماتها.

الاستنتاجات:

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها نستنتج الآتي حيث حقق التسميد المعدني في نصف التوصية السمادية تفوقاً في معظم الصفات المدروسة .كذلك أدىّ استعمال التسميد الحيوي الحقن بمادة المخصب الحيوي إلى زيادة معنوية في اغلب صفات النمو الخضري ومكونات الحاصل والحاصل الكلي .حققت معاملة الرش الورقي بالزنك النانوي إلى زيادة معنوية في معظم الصفات المدروسة وكان للتداخل الثلاثي من المعاملات المستخدمة تفوقاً معنوياً وأعطى اعلى القيم للصفات المدروسة مقارنة بمعاملة القياس.

ISSN: 2312-8135 | Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com | jub@itnet.uobabylon.edu.iq | info@journalofbabylon.com

مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية

Conflict of interests:

There are non-conflicts of interest.

References

[1] E. E. Fouda, "Absorption of iron from different sources by corn plants grown in sandy and calcareous soils," *J. Plant Nutr.*, vol. 7, pp. 341-345, 1984.

[2] H. Jaloob Ali, T. Ahmed Issa, and H. Mahmood Jaddai, *Legume Crops*, Mosul: Higher Education Press, 1990.

[3] M. Y. Merhij, M. B. Hanoon, M. A. Karbuli, and H. A. Atab, "Genotypic and phenotypic variations and genetic gain in faba bean with influence of nano-silicon," *SABRAO J. Breed. Genet.*, vol. 56, no. 4, pp. 1484-1491, 2024.

[4] Abu Dahi, Yousef Mohammed and Mu'ayyad Ahmed Al-Younis, *Plant Nutrition Guide*, University of Baghdad,1988

[5] S. R. Mousavi and M. Rezaei, "Nanotechnology in agriculture and food production," *J. Appl. Environ. Biol. Sci.*, vol. 1, no. 10, pp. 414-419, 2011.

[6] M. T. Stojanova, I. Stojkova, I. Ivanovski, and M. Stojanova, "The effect of foliar fertilizing on the yield of Primorski almond cultivar in Valandovo," *Zbornik Radova*, vol. 21, no. 23, pp. 111-116, 2016.

[7] S. Bhunia, A. Bhowmik, R. Mallick, and J. Mukherjee, "Agronomic efficiency of animal-derived organic fertilizers and their effects on biology and fertility of soil: A review," *Agronomy*, vol. 11, no. 5, p. 823, 2021.

[8] M. S. Aulakh, "Integrated nutrient management for sustainable crop production, improving crop quality and soil health, and minimizing environmental pollution," in *World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World*, Brisbane, Australia, 1-6 Aug , pp. 1-6,2010.

[9] N. E.-D. S. Ali, *Fertilizer Technologies and Their Uses*, Baghdad: University House for Printing and Publishing, 2012.

[10] K. M. Jacinta, "Influence of integrated soil nutrient management on cowpea root growth in the semi-arid Eastern Kenya," *African Journal of Agricultural Research*, vol. 6, no. 13, pp. 3084-3091, 2011.

[11] K. M. Al-Rawi and A. A. M. Khalaf Allah, "Design and analysis of agricultural experiments," Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Baghdad, Iraq, 1980.

[12] A. I. A. Rezk, A. B. El-Nasharty, and O. A. Nofal, "Development of farmers participatory integrated nutrient management technology in faba bean," *World Applied Sciences Journal*, vol. 25, no. 11, pp. 1525-1529, 2013.

[13] A. I. About-Amer, A. F. Hassan, and M. A. S. Abdel Wahab, "Effect of mineral fertilization and plant density on faba bean (Vicia faba) production in Siwa Oasis," *Alex. J. Agric. Res.*, vol. 59, no. 1, pp. 19-26, 2014.

[14] T. Hussain, T. Anjum, and A. D. Tahir, "Technology of beneficial microorganisms," *Nature Farming Environ," 3, pp. 1-4,2002.

مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية
ISSN: 2312-8135 | Print ISSN: 1992-0652
info@journalofbabylon.com | jub@itnet.uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com

[15] A. H. Jasim, E. I. Merhij, H. A. Atab, and S. H. Abdulwahed, "Effect of chemical and organic fertilizers and interactions with high potash and silicon spraying on *Vicia faba L.* antioxidants in salinity soil," *Indian Journal of Ecology*, vol. 45, no. 4, pp. 802-805, 2018.

[16] P. Pniewska, "Effect of Effective Microorganisms (EM) and foliar feeding with Alkalinem fertilizers on the yield and quality characteristics of string beans," Ph.D. dissertation, pp. 116-126,2015.

[17] A. A. Abd El-Ati, "Integrated Agriculture of Faba Bean Using New Modified Formula of Effective Microorganisms under New Reclaimed Areas Conditions," *Journal of Plant Production*, vol. 8, no. 4, pp. 463-471, 2017.

[18]S. Shaheen, M. Khan, M. Jilani, Z. Bibi, M. Munir, and M. Kiran, "Effective Microorganisms (EM) co-applied with organic wastes and NPK stimulate the growth, yield and quality of spinach (Spinacia oleracea L.) ". Sarhad Journal of Agriculture, vol. 33, no. 1, pp. 30-41, 2017.

[19] K. Chantal, X. Shao, W. Wang, and B. Ongor, "Effects of Effective Microorganisms on yield and quality of vegetable cabbage comparatively to nitrogen and phosphorus fertilizers," *Pakistan Journal of Nutrition*, vol. 9, no. 11, pp. 1039-1042, 2010.

[20] S. Sabir, M. Arshad, and S. K. Chaudhari, "Zinc oxide nanoparticles for revolutionizing agriculture: Synthesis and applications," The Scientific World Journal, vol. 2014, pp. 1-8.

[21] M. Janmohammadi, T. Amanzadeh, N. Sabaghnia, and V. Ion, "Effect of nano-silicon foliar application on safflower growth under organic and inorganic fertilizer regimes," Botanica Lithuanica, vol. 22, no. 1, pp. 53-64, 2016.

[22] S. L. Laware and S. Raskar, "Influence of Zinc Oxide nanoparticles on growth, flowering and seed productivity in onion," International Journal of Current Microbiology Science, vol. 3, no. 7, pp. 874-881, 2014.

[23] K. Ghassemi-Golezani and N. Afchami, "Changes in some morpho-physiological traits of safflower in response to water deficit and nano-fertilizers," Journal of Biodiversity and Environmental Sciences, vol. 12, no. 3, pp. 391-398, 2018.

[24] A.M. AL-Shumary , H.A. Ali and S.A. Alabdulla, "Effect of spraying concentrations of integrated nano-fertilizer on growth and yield of genotypes of corn (Zea mays L.)." Muthanna J. of Agric. Sci., vol. 7, no. 2, pp. 114-121,2019.

ISSN: 2312-8135 | Print ISSN: 1992-0652
info@journalofbabylon.com | jub@itnet.uobabylon.edu.iq | www.journalofbabylon.com

مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية