

**Effect of inoculation with local isolates of *Azospirillum spp.* and nitrogen Fertilizer in some specific qualities of wheat plant *Triticum aestivum L.***

T. M. Saad, Agric. College, Al-Muthanna Univ.

N.D. AL-zaiadi Agric. College, Al-Muthanna Univ.\*

**Article Information.**

Received Date

2/10/2017

Accepted Date

14/12/2017

**Keywords**

Fertilizer

Nitrogen

*Azospirillum*

Wheat

Inoculation

**Abstract**

A field experiment was conducted to study the influence of the role of inoculation with *Azospirillum SPP* and different levels of nitrogen (0, 0.25, 0.5, and 0.75) of previously recommended nitrogen fertilizer, and the concentration of some elements in the soil of the wheat plant *Triticum aestivum L.* The nitrogen-stabilized isosperm bacteria was isolated from soil, where previously okra and maize grown on. They symbolized as A3, A2, A1, in addition to the comparison treatment symbolized A0. The results of the field experiment showed that the isolation of isolates was greater than that of the isolates. The results showed that A3 isolation was superior over A1 and A2 isolates in most detected traits. Since it gave the highest nitrogen, phosphorus and potassium levels were recorded at 50% of flowering (2.91, 0.747, 2.33%, respectively). Recorded nitrogen levels was higher with wheat, as compared to other crops. The results showed that the concentrations of nitrogen, phosphorus and potassium of N3 treatment were higher than the others at the end of the experiment (2.72, 0.810, 2.84%). The interaction between *Azospirillum SPP* and N3 gave the highest values in all studied traits. Interference between isolation A3 and N3 was highest in protein (20.80%).

\*Corresponding author: [nsad414@gmail.com](mailto:nsad414@gmail.com)

Al- Muthanna University reserved

**تأثير التلقيح بعزلات محلية من بكتريا *Azospirillum SPP* وعنصر النتروجين في بعض الصفات النوعية لنبات الحنطة *Triticum aestivum L***

تركي مفتن سعد / كلية الزراعة/ جامعة المثنى

نور داخل حسين/ كلية الزراعة/ جامعة المثنى\*

**المستخلص**

اجريت تجربة حقلية لدراسة تأثير دور التلقيح ببكتريا *Azospirillum spp.* ومستويات مختلفة من النتروجين (0 ، 25 ، 50 ، 75) % من التوصية السمادية للنتروجين . والتداخل بينهم في تركيز بعض العناصر في التربة لنبات الحنطة *Triticum aestivum L*. تم عزل بكتريا الازوسبيرلم المثبتة للنتروجين من تربة كانت مزروعة بنباتات الباميا والذرة الصفراء ورمز لها A1, A2, A3 ، بالاضافة الى معاملة المقارنة التي رمز لها A0 . اظهرت نتائج التجربة الحقلية تفوق التلقيح بعزلات الازوسبيرلم على معاملة المقارنة ولكافة الصفات كما اشارت النتائج الى تفوق العزلة A3 على العزلتين A1, A2 في معظم الصفات المدروسة اذ سجلت اعلى معدل في النتروجين والفسفور والبوتاسيوم للنبات عند 50% من التزهير ( 2.91 ، 0.747 ، 2.33%) ، واطهرت النتائج تأثير مستويات النتروجين على الحنطة ، اذ سجلت مستويات النتروجين فوق معنوية مقارنة بمعاملة القياس ، كما اظهرت النتائج تفوق المستوى N3 في تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في النبات عند نهاية التجربة ( 2.18 ، 0.742 ، 2.44% ) . وتفوقت معاملة التداخل بين بكتريا *Azospirillum spp.* ومستوى النتروجين N3 في كافة الصفات المدروسة ، و قد سجل التداخل بين العزلة A3 ومستوى النتروجين N3 اعلى المعدلات في نسبة البروتين ( 20.80% ) .

**المقدمة**

النتروجينيز ( Nitrogenase ) بعملية التثبيت الحيوي للنتروجين

الجوي الذي يختزل الى امونيا ( Tisdale ) واخرون 1993 و ( 1991 Gamo ) تتم عملية التثبيت الحيوي بواسطة احياء تعايشية ، و احياء لا تعايشية أو حرة المعيشة مثل الازوتوبكتريا (*Azotobacter spp.*) والسيانوبكتريا (*Cyanobacteria*) و احياء مشتركة أو ترابطية (Associative) مثل الازوسبرلم (*Azospirillum spp.*) التي ازداد الاهتمام بها مؤخراً لارتباطها

الاسمدة الحيوية هي استعمال كائنات حية دقيقة او مجموعة متوافقة من الكائنات الحية الدقيقة محملة على مواد عضوية او تعرف على انها الاضافات من اصل حيوي تضاف الى التربة بغية امداد النباتات باحتياجاتها الغذائية وتدعى في بعض الاحيان باللقاحات الميكروبية Microbial inoculants ، تقوم الأحياء المجهرية بدائية النواة (Procaryotes) التي تمتلك أنزيم

ظهر النمو الحلقي في وسط Nfb اجريت ثلاث نقلات متتالية على نفس الوسط وحضنت في 30م لمدة 48 ساعة ثم نقيت بنقل النمو الظاهري في وسط Nfb باستخدام الناقل على الاطباق الحاوية على وسط Congo Red المضاف له صبغة الكونفو الحمراء وزرع بطريقة التخطيط وحضنت الاطباق في 37 م لمدة 72 ساعة بحسب طريقة (Rodriguz- Caceres, 1982) وبعد ظهور المستعمرات الصغيرة القرمزية اللون على الوسط نقيت كل مستعمرة مرة اخرى باعادة تخطيطها على الوسط نفسة للتأكد من نقاوتها وملاحظة اشكال المستعمرات التابعة للعزلة وفحصت اشكال خلاياها مجهريا ثم حفظت العزلات على وسط الاكار المغذي المائل (Slant) لغرض اجراء الفحوصات التشخيصية عليها .

#### تحضير اللقاح وتحمليه على البتموس:

تم تحضير لقاح من بكتريا الازوسبيرلم المثبتة للنتروجين بزراعة العزلات A1 , A2 , A3 في دورق سعة 500 مل تحتوي على وسط ( Nfb ) معقمة بجهاز Autoclave وعلى درجة حرارة 121م° وضغط 15 باوند/انج<sup>2</sup> ولمدة 20 دقيقة وحضنت على درجة حرارة 28م° و لمدة 48 ساعة و بعدها اخذ 50 مل من اللقاح و اضيف الى الحامل (البتموس) و حركت المحتويات جيدا بضمان توزيع و تجانس اللقاح مع البتموس (الركابي ، 2012) .

#### تهيئة الحقل والبذور:

تمت تهيئة الارض من حيث حرارتها وتنعيمها وتسويتها وتقسيمها الى الواح ابعادها 2×2 م<sup>2</sup> ، جدول رقم (1) يبين بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة . تمت اضافة الفسفور والبوتاسيوم حسب التوصية السمادية للحنطة قبل الزراعة و اضافة النتروجين على دفعتين الاولى بعد الانبات بشهر والثانية عند 50% تزهير . تم تلويث 147غم من بذور الحنطة لكل لوح باضافة 200 مل من معلق الصمغ العربي بتركيز 20 % مع الماء لضمان التصاق اللقاح بالبذور ، ثم اضيف خليط اللقاح والبتموس الى بذور الحنطة صنف رشيد وحركت بشكل جيد وتركت لمدة ساعة ونصف قبل الزراعة .

#### التجربة الحقلية :

مع جذور العديد من محاصيل الحبوب وما لها من تأثيرات ايجابية في النبات والحاصل. وتعد بكتريا الازوسبيرلم (*Azospirillum*) من اكثر انواع البكتريا الحرة المعيشة المثبتة للنتروجين بكفاءة ، اذ اشارت البحوث الى انه يمكن عزل بحدود (100) سلالة بكتيرية مثبتة للنتروجين من منطقة الرايزوسفير غير ان الازوسبيرلم تعد اكثرها كفاءة في التثبيت (*Foriani* واخرون، 1995). والازوسبيرلم بكتريا غير تخصصية تعمل على تثبيت النتروجين الجوي بكميات متفاوتة كما تعمل على تحسين نمو النبات من خلال افراز بعض الهرمونات والانزيمات والفيتامينات ومنظمات النمو مما يعكس ايجابيا على حالة نمو النبات وزيادة انتاجيته (السامرائي، 2002) . تعد الحنطة من اهم المحاصيل الحبوبية واكثرها انتاجا في العالم ويعتمد عليها بصورة رئيسية اكثر من ثلث سكان العالم وتأتي في مقدمة المحاصيل الغذائية الاساسية (الرز، الذرة الصفراء والبطاطة) من حيث الاستهلاك البشري وذلك للقيمة الغذائية العالية للمركبات الكربوهيدراتية والبروتينية لحبوبها (Curtis، 1982). ويعد محصول الحنطة المحصول الرئيسي الاول في العراق من بين المحاصيل الشتوية، ان الانتاجية لهذا المحصول تتجاوز 600 كغم دونم<sup>-1</sup> لذلك فان استخدام السماد الحيوي مع مستويات مختلفة من النتروجين يوفر العناصر الغذائية للمحصول خلال مراحل النمو المختلفة لذا تهدف الدراسة الى امكانية استخدام التلقيح ببكتريا الازوسبيرلم ومستويات مختلفة من عنصر النتروجين ومعرفة تأثيره على بعض الصفات النوعية لنبات الحنطة .

#### المواد وطرائق العمل

#### عزل وتشخيص بكتريا: *Azospirillum* spp.

استخدمت جذور نباتات الباميا والذرة الصفراء بعد ازالة تربة الرايزوسفير منها اذ غسلت جيدا بماء الحنفية ثم بالماء المعقم للتخلص من كل الاتربة العالقة بالجذور واخذ منها 10غم وتم سحقها جيدا واطيف اليها 90 مل من الماء المقطر المعقم للحصول على التخفيف 10<sup>-1</sup> . قطعت بعض الجذور غير المعقمة الى قطع صغيرة بطول 5-8 ملم ونقلت بواسطة ملقط معقم الى انابيب اختبار حاوية على وسط (*Semi Solid nitrogen free (Nfb)* malate medium المعقم للحصول على عزلات بكتريا الازوسبيرلم حسب (Baldani و Dobereiner 1980). بعد

نفذت تجربة عامليه بتصميم القطاعات تامة التعشية (RCBD) وبثلاثة مكررات ، حيث استعملت في التجربة اربع مستويات من النتروجين والتي تمثل ( O ، 25 ، 50 ، 75 ) % من التوصية

السماوية للحنطة والتي اضيفت على دفتين . وتمت عمليات الخدمة من ري وتعشيب ومكافحة كلما دعت الحاجة لذلك.

جدول (1). يبين بعض التحاليل الفيزيائية و الكيمائية لتربة الدراسة قبل الزراعة

الصفة	الوحدة	القيمة
درجه تفاعل التربة pH في مستخلص 1:1	—	7.6
الاصلية الكهربائية Ece	ديسي سيمنز . م <sup>-1</sup>	3.8
المادة العضوية	غم كغم <sup>-1</sup>	1.3
النتروجين الجاهز	ملغم كغم <sup>-1</sup>	32.5
الفسفور الجاهز	ملغم كغم <sup>-1</sup>	13.5
البوتاسيوم الجاهز	ملغم كغم <sup>-1</sup>	111.8
مفصولات التربة	الرمل الغرين الطين	180 700 120
صنف النسجة البكتريا الكلية بكتريا الازوسبيرلم	Salty loam C.F.U غم <sup>-1</sup> تربة C.F.U غم <sup>-1</sup> تربة	$2.1 \times 10^7$ $3.5 \times 10^3$

#### النتائج والمناقشة

#### تركيز النتروجين في النبات عند مرحلة 50% تزهير (%)

اظهرت نتائج التحليل الاحصائي للجدول (2) والذي يبين تأثير التلقيح بعزلات الازوسبيرلم وعنصر النتروجين في تركيز النتروجين خلال مرحلة التزهير (%). وجود فروق معنوية بين عزلات الازوسبيرلم اذ حققت العزلات A1، A2 ، A3 نسبة زيادة بلغت 72.18 ، 47.92 ، 30.17 % بالتتابع مقارنة مع معاملة القياس والتي اعطت اقل قيمه بلغت 1.69% . وقد تفوقت العزلة A3 على جميع العزلات المستخدمة ، السبب في هذه الزيادة قد يعود الى ان التسميد الحيوي ببكتريا الازوسبيرلم ادى الى زيادة التثبيت الحيوي للنتروجين بالاضافة الى افراز البكتريا مواد منظمة للنمو حيث تعمل هذه المواد على تحسين نمو النبات وتكوين مجموع جذري كثيف يؤدي الى زيادة السعة الامتصاصية للعناصر الغذائية ومنها عنصر النتروجين (حران ، 2012) . اوضح الجدول وجود فروق معنوية في تركيز النتروجين في النبات اذ اعطت مستويات النتروجين N1، N2، N3 زيادة

مقدارها 17.84 ، 12.20 ، 6.57 % بالتتابع ، مقارنة مع معاملة القياس والتي اعطت اقل قيمه بلغت مقدارها 2.13 وتكون مستوى النتروجين N3 على بقية المستويات المستخدمة . ان السبب في ذلك هو جاهزية وزيادة النتروجين الموجود بالتربة بالاضافة الى مستوى الاضافة ادى الى رفع كفاءة الجذور على تمثيل اكبر كمية من النتروجين وبالتالي زيادة تركيزه بالنبات وهذا يتفق مع ما توصل اليه Block Show وآخرون (2002) و المرجاني (2005) . اما بالنسبة للتداخل بين عزلات الازوسبيرلم ومستويات الاضافة للنتروجين تفوقت المعاملة A3N3 واعطت اعلى قيمه بلغ مقدارها 3.15% مقارنة مع معاملة المقارنه A0N0 والتي اعطت اقل قيمه بلغ مقدارها 1.33% . وان هذا يتفق مع ما توصل اليه يوسف (2012) الذي بين تأثير تلقيح الازوسبيرلم وانتاج حامض ( IAA ) ونمو وحاصل الذرة البيضاء وتوصل الى ان التلقيح بالازوسبيرلم ادى الى حدوث زيادة معنوية في تركيز النتروجين وبقية العناصر الكبرى مقارنة مع المعاملة غير الملحقه .

جدول (2). تأثير التلقيح ببكتريا الازوسبيرلم ومستويات مختلفة من عنصر النتروجين في تركيز النتروجين في النبات عند 50% تزهير (%)

	N3	N2	N1	N0	N
المتوسط					

1.69	1.94	1.84	1.64	1.33	A0
2.20	2.30	2.25	2.16	2.08	A1
2.50	2.65	2.54	2.43	2.36	A2
2.91	3.15	2.92	2.85	2.74	A3
3.21					NPK
	2.51	2.39	2.27	2.13	المتوسط
		A = 0.04	, N = 0.04	, A*N = 0.08	LSD 0.05

مقدارها 0.648 ، 0.635 ، 0.619% بالتتابع مقارنة مع معاملة القياس والتي اعطت اقل متوسط بلغ 0.594 . زيادة كمية السماد النتروجيني المضاف تؤدي إلى زيادة امتصاص النتروجين من التربة الذي قد يسبب تغيرات فسيولوجية وبإيولوجية في النبات تؤدي إلى زيادة امتصاص البوتاسيوم فضلا عن زيادة امتصاص الفسفور ( المنصوري ، 2006 ) . اما بالنسبة للتداخل بين التلقيح بعزلات الازوسبيرلم ومستويات مختلفة من النتروجين فقد اعطت المعاملة A3N3 اعلى قيمة بلغ مقدارها 0.785% مقارنة مع معاملة القياس A0N0 والتي اعطت اقل قيمة بلغ مقدارها 0.507% والسبب في ذلك يعود الى ان التأثير الايجابي للبكتريا الحرة المعيشة المثبتة للنتروجين في محتوى الفسفور في النبات اشار اليها كل من الباحثين Gonzalez-Lopez وآخرون(1986) و Arshad و Frankenberg (1991) والذين عزوا السبب بالاساس الى مقدرة البكتريا على انتاج منظمات النمو وخصوصا السايونكين والتي تعطي نباتات ذات نمو افضل ومجموع جذري اشد كثافة ومقدرة على استخلاص العناصر الغذائية ومنها الفسفور.

### تركيز الفسفور في المجموع الخضري للنبات عند مرحلة 50% تزهير (%)

بينت نتائج التحليل الاحصائي للجدول (3) والذي يوضح تأثير التلقيح بالازوسبيرلم وعنصر النتروجين في تركيز الفسفور في نبات الحنطة حيث اثرت عزلات الازوسبيرلم تأثير معنوي في تركيز الفسفور عند استخدام العزلات A3 ، A2 ، A1 واعطت اعلى متوسطات بلغ مقدارها 0.747 ، 0.646 ، 0.577 بالتتابع مقارنة مع معاملة القياس والتي اعطت اقل متوسط بلغ مقداره 0.528 ان سبب الزيادة في تركيز الفسفور عند استخدام العزلات يعود الى ان بكتريا الازوسبيرلم تعمل على تشجيع تفرع الجذور وتكوين الشعيرات الجذرية ومن ثم زيادة عامة في حجم المجموع الجذري مما يؤدي الى امتصاص المغذيات مثل النترات والفسفور والبوتاسيوم ( عبد الخالق 2017 ). كما يوضح الجدول وجود فروق معنوية عند اضافة مستويات مختلفة من النتروجين مع التلقيح بالازوسبيرلم في تركيز الفسفور في النبات حيث اعطت مستويات الاضافة N3 ، N2 ، N1 اعلى متوسطات بلغ

جدول (3) تأثير التلقيح بالازوسبيرلم ومستويات مختلفة من عنصر النتروجين في تركيز الفسفور في النبات عند 50% تزهير (%)					
المتوسط	N3	N2	N1	N0	N
0.528	0.544	0.536	0.524	0.507	A
0.577	0.592	0.584	0.575	0.556	A0
0.646	0.672	0.653	0.637	0.622	A1
0.747	0.785	0.769	0.742	0.690	A2
0.790					A3
	0.648	0.635	0.619	0.594	NPK
					المتوسط
	A = 0.002		, N = 0.002	, A*N = 0.005	LSD 0.05

A3 على بقية عزلات الدراسة وقد يعود سبب في هذه الزيادة كما اشار اليه كلا من Murty و Ladha (1988) و Gamo و Toriyama (1989) الى وجود استجابة في معدل امتصاص البوتاسيوم في النباتات المسمدة حيويا بالبكتريا وعزوا السبب في ذلك الى مقدرة البكتريا على افراز الهرمونات ومنظمات النمو واهمها الاوكسين (IAA) والذي يعد المسؤول عن تشجيع امتصاص النبات للنترات والفوسفات والبوتاسيوم . كما يوضح الجدول الى وجود فروق معنوية عند استخدام مستويات مختلفة من

### تركيز البوتاسيوم في المجموع الخضري للنبات عند مرحلة 50% تزهير

بينت نتائج التحليل الاحصائي للجدول (4) الذي يوضح تأثير التلقيح بالازوسبيرلم ومستويات مختلفة من النتروجين في تركيز البوتاسيوم في النبات حيث بين ان التلقيح بعزلات الازوسبيرلم اعطت متوسطات عالية بلغ مقدارها بنسبة 2.33 ، 1.77 ، 1.44%، للعزلات A3 ، A2 ، A1 بالتتابع مقارنة مع معاملة القياس والتي اعطت اقل متوسط بلغ 1.19% ، وقد تفوقت العزلة

عمليات الابيض وجود البوتاسيوم الذي يمتصه النبات من التربة بواسطة الجذور وعند التغذية بالامونيوم يزداد البوتاسيوم نتيجة زيادة معدلات النتج فيصعد البوتاسيوم مع تيار النتج للمجموع الخضري (عبد الخالق ، 2017) . اما بالنسبة للتداخل بين عزلات الازوسبيرلم ومستويات النتروجين فقد تفوقت المعاملة A3N3 على بقية المعاملات واعطت اعلى قيمه بلغ مقدارها 2.54 % مقارنة مع معاملة القياس A0N0 والتي اعطت اقل قيمه بلغت بمقدار 1.07%.

النتروجين حيث اعطت المستويات N3 ، N2 ، N1 اعلى متوسط بلغ 1.83 ، 1.73 ، 1.63% بالتتابع مقارنة مع معاملة القياس والتي اعطت اقل متوسط بلغ 1.07% وقد تفوق المستوى N3 على بقية مستويات الاضافة ، قد يعود سبب في هذه الزيادة الى ان التلقيح بالازوسبيرلم يعمل على زيادة تثبيت النتروجين بالاضافة الى النتروجين المعدني المضاف

للتربة وهذا يعود الى دور النتروجين في بناء العديد من المركبات داخل المجموع الخضري التي تتطلب في تكوينها ومشاركتها في

جدول (4). تأثير التلقيح بالازوسبيرلم ومستويات مختلفة من عنصر النتروجين في تركيز البوتاسيوم في النبات عند 50% تزهير (%)

المتوسط	N3	N2	N1	N0	N	A
1.19	1.29	1.25	1.14	1.07		A0
1.44	1.52	1.48	1.43	1.36		A1
1.77	1.97	1.84	1.69	1.58		A2
2.33	2.54	2.35	2.27	2.17		A3
2.76						NPK
	1.83	1.73	1.63	1.54		المتوسط
	A = 0.01		, N = 0.01		, A*N = 0.02	
						LSD 0.05

#### تركيز النتروجين في النبات عند مرحلة الحصاد (%)

متوسطات بلغ مقدارها 2.18 ، 1.98 % بالتتابع مقارنة مع معاملة القياس والتي اعطت اقل متوسط بلغ بمقدار 1.71 % ، وقد تفوق مستوى الاضافة N3 على بقية المستويات وقد يعزى سبب الزيادة الى دور الاحياء المجهرية المثبتة للنتروجين في منطقة الرايزوسفير وهذا يزيد تركيز النتروجين في التربة والذي انعكس على كمية النتروجين الممتص من قبل النبات (Mittal وآخرون 2008) . اما بالنسبة للتداخل بين التلقيح بعزلات من الازوسبيرلم وعنصر النتروجين فقد تفوقت المعاملة A3N3 حيث اعطت اعلى قيمة بلغت بمقدار 3.24% مقارنة مع معاملة القياس والتي اعطت اقل قيمة بلغت بمقدار 1.14%.

توضح نتائج التحليل الاحصائي للجدول (5) ان استخدام عزلات الازوسبيرلم ادت الى حدوث تأثير معنوي في تركيز النتروجين في النبات اذ اعطت عزلات الازوسبيرلم A3، A2 اعلى متوسطات بلغت بمقدار 2.72 ، 2.03 % بالتتابع مقارنة مع معاملة القياس والتي اعطت اقل متوسط بلغ قدره 1.28 % . ان العزلة A3 تفوقت على بقية العزلات . وهذا يتفق مع ما ذكره Murty and Iadha(1988) بان بكتريا الازوسبيرلم تزيد امتصاص جذور النبات الملقح من النتروجين . كما بين الجدول (5) وجود تأثير معنوي عند اضافة النتروجين مع التلقيح البكتيري بالازوسبيرلم ، اذ اعطت اضافات النتروجين N2،N3 اعلى

جدول (5). تأثير التلقيح بالازوسبيرلم ومستويات مختلفة من النتروجين في تركيز النتروجين بالنبات نهاية الموسم (%)

المتوسط	N3	N2	N1	N0	N	A
1.28	1.42	1.34	1.32	1.14		A0
1.68	1.76	1.74	1.64	1.59		A1
2.03	2.29	2.04	1.95	1.86		A2
2.72	3.24	2.83	2.54	2.26		A3
3.51						NPK
	2.18	1.98	1.84	1.71		المتوسط
	A = 0.1		, N = 0.1		, A*N = 0.2	
						LSD 0.05

#### تركيز الفسفور في النبات عند مرحلة الحصاد (%)

مقارنة مع معاملة القياس والتي اعطت اقل متوسط بلغ بمقدار 0.588 % ، اما العزلة A3 فقد تفوقت على بقية عزلات الدراسة وقد يعود سبب الزيادة الى قابلية بكتريا الازوسبيرلم على انتاج انزيمات محللة للبكتين والتي تعمل على تحلل الصفيحة الوسطى

تشير نتائج جدول (6) الى وجود تأثير معنوي في صفة تركيز الفسفور في النبات ، اذ اعطى التلقيح بعزلات الازوسبيرلم A3، اعلى متوسطات بلغت بمقدار 0.810 ، 0.695 % بالتتابع

، فقد اعطت الاضافات N2،N3 اعلى متوسطات بلغت بمقدار 0.742 ، 0.706 % بالتتابع مقارنة مع معاملة القياس والتي اعطت اقل متوسط بلغ قدره 0.658 % . اما بالنسبة للتداخل بين عزلات الازوسبيرلم وعنصر النتروجين فقد اعطت المعاملة A3N3 اعلى قيمة بلغ قدرها 0.888 % مقارنة مع معاملة القياس A0N0 والتي اعطت اقل قيمة بلغ مقدارها 0.531 % .

لخلايا القشرة التي تستوطنها هذه البكتريا من دون ان تسبب ضعفا للخلية ، وبالتالي تزيد من امتصاص الماء والمغذيات مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وعناصر اخرى بواسطة خلايا الجذور وهذا يتفق مع Lin وآخرون (1983) والسلطاني (2012) . بينت نتائج الجدول (6) ان مستويات الاضافة للنتروجين وجود تأثير معنوي في صفة تركيز الفسفور في النبات

المتوسط	N3	N2	N1	N0	N	A
0.588	0.639	0.609	0.574	0.531		A0
0.671	0.693	0.675	0.667	0.649		A1
0.695	0.747	0.724	0.613	0.697		A2
0.810	0.888	0.815	0.781	0.757		A3
0.894						NPK
	0.742	0.706	0.659	0.658		المتوسط
		A = 0.03	, N = 0.03	, A*N = 0.07		LSD 0.05

#### تركيز البوتاسيوم في النبات عند مرحلة الحصاد (%)

معاملة القياس والتي اعطت اقل متوسط بلغ مقداره 2.08 % . وقد تفوق مستوى الاضافة N3 على بقية مستويات الاضافة . اما التداخل بين التلقيح بعزلات الازوسبيرلم وعنصر النتروجين فقد تفوقت المعاملة A3N3 واعطت اعلى قيمة بلغت بمقدار 2.92 % ، مقارنة مع معاملة القياس A0N0 والتي اعطت اقل قيمة 1.11 % . اشار كل من Tien وآخرون (1979) ؛ Murty و Ladha (1988) و Gamo و Toriyama (1989) الى وجود استجابة في معدل امتصاص البوتاسيوم في النباتات المسمدة حيويًا بالبكتريا وعزوا السبب في ذلك الى مقدرة البكتريا على افراز الهرمونات ومنظمات النمو واهمها الاوكسين (IAA) والذي يعد المسؤول عن تشجيع امتصاص النبات للنترات والفوسفات والبوتاسيوم .

بينت نتائج التحليل الاحصائي للجدول (7) وجود تأثير معنوي في تلقيح الحنطة بالازوسبيرلم فقد اعطت عزلات الازوسبيرلم A3 ، A2 متوسطات قدرها 2.84 ، 2.64 % بالتتابع مقارنة بمعاملة القياس والتي اعطت اقل متوسط بلغ قدرها 1.48 % . اما العزلة A3 قد تفوقت على بقية عزلات الدراسة ويمكن ان يعزى ذلك الى التحسن العام الذي يطرأ على سير العمليات الحيوية عند وجود الاسمدة الحيوية كنتيجة لتاثير الافرازات ومنظمات النمو والتي تؤثر في تركيز البوتاسيوم والاداء الوظيفي لهذا العنصر (Pacovsky، 1988 و El-Ghandour، 1992) . توضح النتائج للجدول (7) ان اضافات النتروجين وجود تأثير معنوي في صفة تركيز البوتاسيوم بالنبات . اذ اعطت الاضافات N2 ، N3 اعلى متوسطات بلغت بمقدار 2.44 ، 2.37 % بالتتابع مقارنة مع

المتوسط	N3	N2	N1	N0	N	A
1.48	1.71	1.60	1.51	1.11		A0
2.15	2.43	2.32	2.01	1.85		A1
2.64	2.71	2.67	2.61	2.58		A2
2.84	2.92	2.88	2.81	2.77		A3
2.95						NPK
	2.44	2.37	2.23	2.08		المتوسط
		A = 0.02	, N = 0.02	, A*N = 0.05		LSD 0.05

N2 متوسطات بلغ قدرها 16.77 ، 15.98 % وبنسبة زيادة مقدارها 9.82 ، 4.64% بالتتابع مقارنة مع معاملة القياس والتي اعطت اقل متوسط بلغ قدره 15.27% . ان مستوى الاضافة N3 تفوق معنويا على بقية مستويات الاضافة . وهذه النتائج تتفق مع هذيلي واخرون ، (2015). اما بالنسبة للتداخل بين التلقيح بعزلات الازوسبيرلم وعنصر النتروجين فقد تفوق المعاملة A3N3 على بقية المعاملات باعطائها اعلى قيمة بلغت 20.80 % مقارنة مع معاملة القياس A0N0 والتي اعطت اقل قيمة بلغت 12.60 % وهذه النتائج تتفق مع الشمري ، (2011) .

تشير نتائج التحليل الاحصائي للجدول (9) وجود تأثير معنوي في صفة نسبة البروتين عند التلقيح بالازوسبيرلم اذ اعطت عزلات الازوسبيرلم A2،A3 متوسطات بلغت بمقدار 18.90 ، 17.13% وبنسبة زيادة مقدارها 44.19 ، 30.76% بالتتابع مقارنة بمعاملة القياس والتي اعطت اقل متوسط بلغ قدره 13.10% . ان العزلة A3 تفوقت على بقية عزلات الدراسة وهذه النتائج تتفق مع بشير، (2003) و الشمري، (2011) .

يوضح جدول (9) وجود تأثير معنوي في صفة نسبة البروتين عند اضافة النتروجين . اذ اعطت مستويات الاضافة N3،

جدول (9) تأثير التلقيح بالازوسبيرلم ومستويات مختلفة من عنصر النتروجين في نسبة البروتين (%)

المتوسط	N3	N2	N1	N0	N	A
13.10	13.55	13.29	12.98	12.60		A0
14.53	15.14	4.62	14.28	14.08		A1
17.13	17.58	17.35	17.03	16.56		A2
18.89	20.80	18.66	18.24	17.87		A3
22.14						NPK
	16.77	15.98	15.63	15.27		المتوسط
		A = 0.1	, N = 0.1	, A*N = 0.3		LSD 0.05

#### المصادر

عبد الخالق، اصالة مناف .2017. تأثير التسميد بالنتروجين والرش بالحديد في حاصل ونمو الحنطة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة المثنى.

المرجاني، علي حسن فرج 2005. تأثير مستوى الاضافة الارضية بالـ NPK ورشها في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum* L). رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد.

هذيلي، كاظم حسن وهاشم رشيد مجيد وايمان علاء الدين غازي. 2015. تأثير التسميد الحيوي في حاصل صنفين من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* (L.) Moench . مجلة القادسية للعلوم الزراعية. المجلد 5. العدد 2. ص 105-96

يوسف، هبة محمد. 2012. دراسة التواجد والانتشار لبكتريا *Azospirillum* المصاحبة لجذور المحاصيل المزروعة في تربة جيبسية واختبار كفاءتها كسماد حيوي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعه تكريت.

الركابي، صوفيا جبار .2012. تأثير التلقيح ببكتريا *Rhizobium leguminosarum* و *Pseudomonas fluorescens* والتداخل بينهما في نمو وتطور نبات الباقلاء *Vicia faba* L. رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة المثنى.

السامرائي ، فالح حسن سعيد ، 2002. تأثير عزلات الفطر *Trichoderma spp* في انبات بذور النارج. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

السلطاني، وسن طالب خضير. 2012 . تأثير التلقيح ببكتريا الازوسبيرلم وملوحة التربة في نمو وامتصاص N و P و K لمحصول الذرة البيضاء . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة

الشمري، اسماء سليم حسين. 2011. تأثير التسميد الحيوي ( الازوتوبكتري) والعضوي والمعدني في نمو وحاصل حنطة الخبز ومحتواها من المغذيات . رسالة ماجستير . كلية الزراعة \_ جامعة بغداد .

بشير ، عفران بونس . 2003 . التداخل بين المايكورايزا والازوتوبكتري والازوسبيرلم وتأثيره في نمو وحاصل الحنطة. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

- Baldani, V.L.D. and Dobereiner, J., 1980. Host – Plant specificity in the infection of cereals with *Azospirillum spp.* *Soil Biol. Biochem.*, 12, pp. 433 – 439.
- Gonzalez-Lopez, J., Salmeron, V., Martinez-Toledo, M.V., Ballesteros, F., 1986. Production of auxins, gibberellins and Cytokinins by *Azotobacter vinelandii* ATCC 12837 in chemically defined media and daily seed soil media. *Soil Biol. Biochem.*, 18, pp.119-120.
- Lin, W., Okon, Y., and Hardy, R.W.F., 1983. Enhanced mineral uptake by zeas and sorghum bicolor roots inoculated with *Azospirillum brasilense*. *Appl. Environ. Microbiol.*, 45, pp. 1775 – 1779.
- Pacovasky, R.S. 1988. Influence of inoculation with *Azospirillum brasilense* and *Glomus fasciculatum* on sorghum nutrition. *Plant and Soil*, 110, pp. 283-287
- Rodriguez-Caceres, E.A. 1982. Improved medium For isolation of *Azospirillum spp.* *Appl. and Environ. microbiol.*, 44, pp. 990 – 991.
- Foriani, G., Pastorelli, R., Branzoni, M. and Favilli, F.. 1995. Root colonization efficiency and potentially related properties in plant-associated bacteria. *J. Gent. Plant Breeding.* 49(4), pp. 343-431
- Gamo, T., 1991. *Azospirillum spp.* From crop root. A promotor of plant growth. *S.A.R.Q.*, 24, pp. 253 – 259.
- Murty, M.G. and Ladha, J.K., 1988. Influence of *Azospirillum* inoculation on the mineral uptake and growth of rice under hydroponic conditions. *Plant and Soil.* 108, pp. 281-285.
- Curtis, B.C., 1982. Potential for yield increase in wheat. in: Proc. Wheat research conf. Washington, pp. 5-19.
- Tisdale, S.L., Nelson, W.L. and Beaton, J.D., 1993. Soil fertility and fertilizers. Macmillan publishing company. New York. Collier Macmillan publishers London.
- Arshad, M., and Frankenberger, W., T.1991. Microbial production of plant hormones. *Plant and Soil.* 133, pp. 1-8.