استخدام المخصبات الحيوية البكتيرية لتحسين الصفات الانتاجية والنوعية للحنطة (*Triticum aestivium L.*)

خميس حبيب مطلك[1] باحث علمي اقدم
نغم عبد الرزاق[1] م. باحث علمي
فاضل صافي ألكناني[2] مدرس
خلود عبد الاله[1] باحث علمي
صفاء عبد الرحيم[1] م. باحث علمي
حازم جاسم عبد الوهاب[1] م. باحث علمي
عيسى صالح مهدي[1] م. باحث علمي
مصطفى طالب محمد[1] م. باحث علمي

[1] دائرة البحوث ألزراعية / ألعلوم وألتكنلوجيا

[2] قسم ألمحاصيل ألحقلية/ كلية ألزراعة/ جامعة كربلاء

البريد الالكتروني : dr.khamees20@yahoo.com

المستخلص:

اجريت تجربة حقلية في حقول دائرة البحوث الزراعية / وزارة العلوم والتكنلوجيا باستخدم التصميم العشوائي الكامل (CRD) لاختيار اللقاح البكتيري الفعال من توليفات لثلاثة انواع مختلفة من بكتريا *Rhizobium spp.* مع بكتريا *Azospirillum brasilense* كمخصبات حيوية لمحصول الحنطة ومعرفة تاثيرها في بعض الصفات الانتاجية والنوعية مع اضافة 50% من التوصية السمادية لهذا ألمحصول. وقد استخدمت أربعة معاملات من توليفات البكتريا أعلاه مع معاملة السيطرة (100% تسميد كيميائي).

أظهرت النتائج تفوق في ارتفاع النبات للتوليفة المكونة من بكتريا *A.brasilense* مع *R,leguminosarum* RL2 (Az. + RL2) اذ سجلت مامعدله 90.6 سم بالمقارنة مع معاملة السيطرة (100% تسميد كيميائي) التي بلغت 87.8 سم ، وفي صفة عدد السنابل م$^{-2}$ فقد كانت اعلى القيم قد سجلتها نفس المعاملة حيث بلغت 362.6 سنبلة م$^{-2}$ وهي لاتختلف معنوياً عن معاملة السيطرة 357.1 سنبلة م$^{-2}$. وبنفس الطريقة وفي معيار الانتاجية فقد تفوقت المعاملة (Az.+RL2) على جميع معاملات التلقيح البكتيري حين بلغت 4.42 طن هكتار$^{-1}$ وهي لاتختلف معنوياً عن معاملة السيطرة التي سجلت 4.34 طن هكتار$^{-1}$. كما بينت نتائج الدراسات النوعية على حنطة الخبز بعد اضافة المخصبات الحيوية ان التوليفة (Az.+RL2) ادت الى تحسين في نسبة البروتين ، قيم الكلوتين الجاف ونسبة الرماد حين بلغت 12.84% و 9.44 % و0.67 % على الترتيب في حيث سجلت معاملة السيطرة 11.76% و 9.39% و0.52% للصفات اعلاه على الترتيب ايضاً.

الكلمات المفتاحية : المخصبات الحيوية ، الحنطة ، الإنتاجية ، االنوعية.

Application of bacterial biofertilizers for enhancing yield and quality properties of wheat (*Triticum aestivium L.*)

Khamees Habeeb Mutlag[1] **Nagaam Abdulrazaq Mshemish[1]**

Fadhel S. AL – Kinany[2] **Khlood Abd – Alelah Mohammad[1]**

Lecturer

Safaa Abdulrahem[1] **Hazim Jasim Abdulwahab[1]**

Issa Saleh Mahdi[1] , **Mostafa Talib Mohamad[1]**

[1] Agricultural Research Directorate / Science & Technology

[2] [1]Department of Field Crops /Collage of Agriculture / kerbala University

Email:dr.khamees20@yahoo.com

Abstract:

Field experiment at the agricultural research directorate / Ministry of science and technology was conducted using CRD design with different combinations of biofertilizers of *Rhizobium* spp. and *Azospirillum brasilense* with 50 of chemical fertilizers for wheat to reduce chemical fertilization which are costly and create environmental proplems. Four treatments of the combinations of bacteria and treatment of control (100% chemical fertilization) were used.

Results showed that the best treatment of biofertilizer was the combination of *Azospirillum brasilense* and *Rhizobium leguminosarum* RL2 (Az. + RL2) recorded plant height (90.6 cm) spike no.(362.6 / m²) comparing with control treatment (100 % chemical fertilization) which gave 87.8 cm and 357.1 / m² respectively .In the same manner yield results showed that the same treatment improved yield to 4.42 ton .hr^{-1} comparing with control which gave 4.34 ton. hr^{-1}.Results showed also that the combination of Az.+RL2 was the best treatment for enhancing wheat quality parameters recorded such as protein 12.84 % , ash 0.67% and dry glutein 9.44 % in comparison with the control (100% chemical fertilization) which were 11.76 % , 0.52 % ,9.39 % respectvelly.

Key words : Biofertilizers , wheat , yield , quality.

المقدمة:

يعد محصول الحنطة من اهم المحاصيل الحبوبية الستراتيجية واكثرها انتاجاً في العالم فهي تحتل المرتبة الاولى في الانتاج ويعتمد عليها بصورة رئيسية اكثر من ثلث سكان العالم كغذاء اساسي في الوجبات الغذائية وذلك للقيمة الغذائية العالية لمركباتها الكربوهيدراتية والبروتينية . يعد النتروجين والفسفور من العناصر الضرورية والمحدده لنمو وإنتاج المحاصيل الغذائية لانهما يدخلان في تركيب الاحماض الامينية والاحماض النووية والمركبات النتروجينية الأخرى ، لذلك تضاف الاسمده الكيمائية لتحسين نموها وزيادة انتاجها كما ونوعا (3). لكن الاستخدام المتزايد للاسمده الكيمائية يؤدي الى مشاكل في تلوث البيئة وتأكل طبقة الاوزون ، وتسرب الكثير من مركبات النترات والنتريت والمعادن الثقيلة من هذه الاسمده الى مياه الشرب والاغذية مسبب امراض

وحالات تسمم للانسان ، اضافة الى الكلفة العالية لانتاج الاسمده ، حيث اشارت العديد من الدراسات الى مايقارب 80% من النتروجين المثبت على الارض يثبت بصورة حيوية بفعل العديد من الاحياء المجهرية في حين ان حوالي 20% منه يثبت بالطرائق الصناعية (2 و10). تقوم الاحياء المجهرية بتثبيت النتروجين الجوي بعدة طرق ، منها التثبيت بصورة تعايشية (Symbiotic) اي ان هناك علاقة تعايشية بين العائل النباتي وبين الكائن المجهري اذ يحصل الاخير على المواد المغذية من كربوهيدرات وطاقة من النبات فيما يحصل العائل على النتروجين الجاهز من الكائن الحي ويتمثل هذا النوع في العائلة البكتيرية *Rhizobiaceae* اما النوع الثاني فهو التثبيت غير التعايشي (Non symbiotic) وتمثيلها انواع بكتريا *Azotobacter* وقد تسمى هذه البكتريا حرة المعيشة وهناك نوع اخر يتمثل في انواع من البكتريا *Azospirillum* تسمى بالبكتريا الترابطية (Associative) (5). يعد عنصري الفسفور والنتروجين ذات أهمية كبيرة من حيث كونهما من المغذيات الرئيسية والتي تؤثر على نمو وتطور النبات ويدخل الفسفور في تركيب مركب الطاقة الادينوسين ثلاثي الفوسفات ATP وتكون التربة غنية بمواد الفوسفات العضوية والفوسفاتية غير الذائبة ولكنها وبصورة عامة تفتقر الى الفسفور الذائب والجاهز للنبات (Pi) ويتم تزويد التربة بالمخصبات الفوسفاتية حيث توجد في التربة العديد من الاحياء المجهرية ذات القدرة على اذابة الفوسفات العضوي او المعدني وتحويله الى فسفور ذائب (16 و 18). اما اجناس بكتريا الرايزوبيا فانها تنتج العديد من المركبات الكيميائية التي تؤثر في نمو النبات والتي تتضمن (Nod factors و Riboflavins و Lumichrome و Phytochromes و Lipo- Chito- Oligo- saccharide) وهي تساعد على انبات وبزوغ البذور وزيادة النمو الخضري ، وزيادة معدل التركيب الضوئي والسيطرة البايولوجية على بعض الممرضات (Biological Control) وبالتالي زيادة انتاجية النباتات (11 و 14 و 15). وقد بينت العديد من الدراسات ان استخدام التلقيح البكتيري لبذور الحنطة وبقية المحاصيل الحبوبية بوساطة البكتريا *Azospirillum* ينتج عنه زيادة في كل من حجم وعدد الجذور الذي يحسن بدوره عملية امتصاص المغذيات والماء ، وهذا يؤدي الى زيادة في الانتاج الكمي للحبوب ، فقد وجد ان استخدام اللقاح البكتيري مع الحنطة ادى الى زيادة في الانتاجية بنسبة 5 – 10% في حين وجد ان تلقيح خمسة اصناف من الحنطة ببكتريا *A. brasilense* ادى الى زيادة النتروجين بنسبة 39% عن معاملة المقارنة (6 و7) . كما ان بروتين الحنطة هو العامل الاساسي المتحكم بنوعية الحنطة ويعتبر الكلوتين المكون الرئيسي لبروتينات الحنطة وهو مهم في تحديد صفات الاستخدام النهائي للطحين بسبب قدرته على مطاطية لزجة (Viscoelastic) للعجين كما أنه يحدد القيمة ألنهائية للخبز ألمنتج (10). ولأهمية محصول حنطة ألخبز في ألعراق ألذي يحتل ألنصيب ألأكبر من المساحة ألمزروعة ولتوفير الخبز بالمواصفات القياسية المطلوبة هدف البحث الى ايجاد لقاح بكتيري فعال لنبات الحنطة مع اختزال 50% من التسميد النتروجيني الكيميائي. ودراسة تاثيره في بعض الصفات الحقلية والانتاجية والنوعية لحنطة الخبز.

المواد وطرائق العمل:

1- حنطة الخبز

استخدمت حنطة الخبز صنف(تموز3) مصدرها مركز تكنلوجيا البذور في البحوث الزراعية/العلوم والتكنولوجيا.

2- البكتريا المستعملة

a- تنمية وفحص بكتريا *Azospirillum brasilense*

استخدمت العزلة المحلية *A. brasilense* (المشخصة مسبقا) والتي مصدرها قسم الاحياء المجهرية / دائرة البحوث الزراعية. تم تنشيط عزلة البكتريا بأستخدام الوسط الغذائي شبه الصلب الخالي من النتروجين Nfb medium ، وبطريقة التخطيط (Streaking) تم نقل البكتريا الى اطباق حاوية على الوسط الصلب ثم حضنت على درجة 30°م حيث ظهرت البكتريا على شكل مستعمرات منفردة ، صغيرة وزرقاء اللون . تم تحضير شريحة زجاجية وصبغها بملون كرام للتأكد من انها سالبة لملون كرام وذات شكل عصوي هلالي مع وجود اجسام داكنة على شكل نقطة في وسط الجسم الهلالي (11 و 20).

b- تنمية وفحص بكتريا *Rhizobium spp.*

جمعت عينات من العقد الجذرية لعدد من النباتات البقولية وهي الباقلاء والماش والجت والبرسيم في مناطق مختلفة من محافظات (بغداد و صلاح الدين وديالى) اذ تم عزل بكتريا *R. leguminosarum* من الباقلاء والماش *R. meliloti* من الجت و *R. trifolii* من البرسيم (ولان انواع هذه البكتربا تخصصية في اصابة العائل النباتي لم تجرى عليها الفحوصات التشخيصية). تم اختيار العزلة RL2 من *R. leguminosarum* والعزلة RM1 من *meliloti* والعزلة RT3 من *R. trifoli* (25).

3- تحضير اللقاح البكتيري

تم تحضير اللقاح من عزلات البكتريا المثبتة للنتروجين *R. leguminosarum* و *R. meliloti* و *R. trifoli* وذلك بتنميتها على الوسط الغذائي Yeast extract mannitol agar (Ym medium) لمدة 48 ساعة عند حرارة 28 درجة مئوية، بعد ذلك تم سحب 10 مل من كل نوع من البكتريا اعلاه واضيف الى اكياس معقمة حاوية على البتموس الذي سبق تعقيمه على 121 درجة مئوية لمدة ساعة، وبنفس الطريقة حضر لقاح بكتريا *A. brasilense* وباستعمال الوسط الغذائي nf-base medium (8). لوثت بذور الحنطة باللقاحات البكتيرية ونفذت تجربة حقلية بأستخدام اللقاحات البكتيرية (مع 50% من التوصية السمادية المعتمدة لمحصول الحنطة (سماد اليوريا 46 % N : 400 وسماد السوبر فوسفات الثلاثي 46% P2O5 : 200 كغم هكتار$^{-1}$) في موقع تابع لدائرة البحوث الزراعية / وزارة العلوم والتكنولوجيا وباستعمال حنطة الخبز صنف تموز3 وحسب التصميم العشوائي الكامل (CRD)، وبعد الحصاد جمعت نماذج من الحنطة لاجراء الاختبارات الانتاجية والنوعية وكانت المعاملات كالتالي (جدول 1) :

جدول1: المعاملات المستخدمة في التجربة.

ت	ألمعاملات	تلقيح بكتيري	تسميد كيميائي
1	معاملة السيطرة (Control)	-	%100
2	لقاح بكتريا Azospirillum	+	%50
3	لقاح (Az. + RL2)	+	%50
4	لقاح (Az. + RM1)	+	%50
5	لقاح (Az. + RT3)	+	%50

4- القياسات الحقلية

قدرت اطوال النباتات (سم) وعدد السنابل (سنبلة م$^{-2}$) ووزن 1000 حبة (غم) وحاصل الحبوب طن.هكتار$^{-1}$.

5- الفحوصات المختبرية لحنطة الخبز

a- تقدير نسبة الرطوبة

تم تقدير نسبة الرطوبة حسب الطريقة المعتمدة من قبل AACC (American Asocciation of Cereal chemistry) (1) والمرقمة 10- 44 وباستعمال الفرن الكهربائي بدرجة 130°م لمدة ساعة.

b- حساب النتروجين الكلي

تم استخدم جهاز مايكروكلدال لتقدير النتروجين الكلي، وحسب الطريقة المعتمدة في AACC (1) والمرقمة 11- 46. ثم ضرب الناتج في5.7 للحصول على نسبة البروتين.

c- تقدير نسبة الرماد - قدرت نسبة الرماد بالطريقة القياسية الواردة في AACC (1) والمرقمة 01 - 84.

d- طحن الحنطة

طحنت حبوب الحنطة للمعاملات المعتمدة بعد ترطيبها الى 14% ولمدة 24 ساعة باستعمال مطحنة برابندر (Brabender) المختبرية للحصول على درجة طحن واحدة من الطحين والنخالة ثم حسبت نسبة الاستخلاص على اساس وزني وكانت 72% وحفظت النماذج في أكياس من البولي اثلين بدرجة- 18°م لحين اجراء بقية الفحوصات المختبرية عليها (4).

e- تقدير نسبة الكلوتين الرطب والجاف

اتبعت الطريقة المعتمدة في AACC (1) والمرقمة 77- 38 في تقدير نسبة الكلوتين الرطب والجاف بأستعمال جهاز Glutomatic / glutein.

6- التحليل الاحصائي

تم تحليل نتائج الفحوصات الحقلية والمختبرية ، وتمت مقارنة المتوسطات بأستخدام اختبار L.S.D عند مستوى احتمال 0.05.

النتائج والمناقشة:

يوضح الجدول 2 تاثير البكتريا المثبتة للنتروجين في صفة ارتفاع نباتات الحنطة ، اذ يلاحظ ان اللقاح البكتيري المزدوج (Az. +RL2) مع 50% تسميد كيميائي هو الافضل في معدلات ارتفاع النباتات اذ بلغت 90.6 سم وهي لاتختلف معنويا عن معاملة السيطرة (بدون لقاح بكتيري ، 100% تسميد كيميائي) التي اعطت 87.8 سم. ان الزيادة في ارتفاع نباتات الحنطة يعود الى توفر عنصر النتروجين (من التسميد الكيميائي والتثبيت الحيوي للنتروجين) بكمية كافية لتحفيز العمليات الحيوية طيلة فترة انتاج الفروع وبداية استطالة الساق وبذلك تزداد اطوال النباتات (5).

وفي الجدول نفسة تظهر نتائج تاثير البكتريا المثبتة للنتروجين في صفة عدد السنابل م$^{-2}$ فقد كانت اعلى القيم قد سجلتها معاملة اللقاح البكتيري (Az. +RL2) وبوجود 50% تسميد كيميائي اذ بلغت 362.6 سنبلة م$^{-2}$ بالمقارنة مع معاملة السيطرة التي اعطت 357.1 سنبلة م$^{-2}$ وهما لايختلفان معنويا عن بعضهما البعض. وعليه يمكن القول ان توليف لقاح مزدوج يتكون من بكتريا *A. brasilense* و RL2 *R.legumimosarum* مع 50% تسميد كيميائي قد حققت اعلى القيم في اطوال النباتات وعدد السنابل . م$^{-2}$ وبصورة لاتختلف معنويا عن معاملة السيطرة التي حصلت 100% تسميد كيميائي من التوصية السمادية. وقد يعزى السبب في ذلك الى تحسين الحالة التغذوية لعنصر النتروجين بالاضافة الى دور البكتريا المثبتة للنتروجين وبنوعيها في افراز العديد من منظمات النمو التي تساعد على زيادة المجموع الخضري للنبات بالاضافة الى دور بكتريا الرايزوبيا في تأثيرها في الكثير من المسببات المرضية كالفطريات التي تصيب جذور الحنطة من خلال حث النبات على انتاج مواد تعمل عمل المضادات الحيوية ، كما ان لهذه البكتريا القابلية على انتاج مركبات Siderophores التي تخلب الكثير من مركبات الحديد و Bacteriocins التي تساعد البكتريا في البقاء والتنافس مع احياء التربة الاخرى (26). كما وجد ان بعض أنواع بكتريا الازوسبرليم والرايزوبيا تنتج بعض الانزيمات المحللة لمركبات الفوسفيت وتحولها من صيغة غير جاهزة الى صيغة جاهزة للنبات (19 و 21).

جدول2: تاثير استعمال المخصبات الحيوية مع حنطة الخبز في بعض الصفات الحقلية للحنطة.

ت	ألمعاملات	أرتفاع ألنبات (سم)	عدد ألسنابل (سنبلة م$^{-2}$)
1	معاملة السيطرة (Control)	*87.8 a	**357.1 a
2	لقاح بكتريا Azospirillum	72.8 c	248.4 a
3	لقاح Az. + RL2	90.6 a	362.6 a
4	لقاح Az. + RM1	83.6 b	274.1 a
5	لقاح Az. + RT3	81.3 b	269.5 a
	0.05 L . S . D	3.10	138.5

**** كل رقم يمثل معدل ثلاث مكررات.**

*** الاحرف المتشابهة لا يوجد فرق معنوي بينهما.**

تبين النتائج الموضحة في الجدول 3 تأثير البكتريا المثبتة للنتروجين في وزن 1000 حبة غم$^{-1}$ في حنطة الخبز اذ وجد ان استعمال اللقاحات البكتيرية مع 50% من التوصية السمادية له تأثير ايجابي في رفع قيم وزن 1000 حبة والانتاجية (طن هكتار$^{-1}$) الى المستوى الذي لم يكن هناك فيه فروقات معنوية بين كافة معاملات التلقيح البكتيري المزدوج عدا معاملة التلقيح المنفرد (معاملة 2) حيث كان هناك فرق معنوي مع معاملة السيطرة (بدون لقاح بكتيري ، 100% تسميد كيميائي) وتعد صفة الالف حبة مؤشر لأمتلاء الحبوب بمكوناتها البنائية في السويداء بالاضافة الى العوامل الزراعية والبيئية الاخرى (9). ان هذه النتائج تدعم استعمال اللقاحات البكتيرية المزدوجة لاختزال 50% من التسميد الكيميائي النتروجيني والذي لايختلف معنويا عن استخدام 100% تسميد كيميائي في حين كانت معاملة اللقاح البكتيري المزدوج (Az. +RL2) الافضل في انتاجية الحنطة حيث اعطت 4.34 طن هكتار$^{-1}$ والتي تختلف معنويا عن معاملة السيطرة 4.42 طن هكتار$^{-1}$ وكما موضح في الجدول نفسة. وهذا يتفق مع ماوجده الباحثون ان بكتريا *Azospirillum* تعمل على تثبيت النتروجين الموجود في الغلاف الجوي وزيادة امتصاص النتروجين والعناصر الغذائية من قبل جذور النبات الملقح ، كماوجد ان العديد من البكتريا المثبتة للنتروجين وخاصة تلك التي تعود الى انواع من بكتريا الرايزوبيا تنتج مختلف المركبات الكيميائية والهرمونات وعوامل النمو والفيتامينات التي تحفز بزوغ النباتات وسرعة نموها وتزيد من معدلات التركيب الضوئي وتحد من اصابتها ببعض الامراض (Biological control) وبالاضافة الى عملها في تثبيت النتروجين الجوي (22 و 24 و 26).

جدول 3: تاثير استعمال المخصبات الحيوية مع حنطة الخبز في بعض الصفات الانتاجية للحنطة.

ت	ألمعاملات	حاصل الحبوب طن هكتار$^{-1}$	وزن 1000 حبة (غم)
1	معاملة السيطرة (Control)	4.34 a	37.50 a
2	لقاح بكتريا Azospirillum	3.50 b	35.25 b
3	لقاح Az. + RL2	4.42 a	38.45 a
4	لقاح Az. + RM1	4.07 a	37.25 a
5	لقاح Az. + RT3	3.97 b	37.70 a
	L.S.D 0.05	4.63	2.91

*** كل رقم يمثل معدل ثلاث مكررات.**

**** الاحرف المتشابهة لا يوجد فرق معنوي بينهما.**

تشير النتائج المبينة في جدول 4 تأثير استعمال البكتريا المثبة للنتروجين مع حنطة الخبز في بعض الصفات النوعية للحنطة ، اذ كانت نسبة النتروجين في معاملات التلقيح البكتيري 1.65 و 2.25 و1.84 و1.88% لمعاملات *Azospirillum* و(Az.+ RL2) و (Az.+RM1) و (Az.+ RT3) على الترتيب في حين كانت معاملة السيطرة 2.06% والذي ادى الى زيادة نسبة بروتين في هذه المعاملات لتصبح 9.43 و 10.48 12.84 و 10.71 لمعاملات اللقاح البكتيري على الترتيب، في حين كانت نسبة البروتين في

معاملة السيطرة 11.76%. ومن هذه النتائج يلاحظ ان هناك زيادة معنوية في نسبة النتروجين والبروتين سجلتها توليفة اللقاح المزدوج المتكون من لقاح بكتريأ *Azospirillum* والعزلة RL2 من بكتريا *Rhizobium* بالمقارنة مع معاملة السيطرة ، وهذا يبين ان نسبة البروتين في الحبوب تعتمد على مقدار النتروجين الممتص والمثبت حيويا وان زيادة امتصاص النتروجين وتحوله الى الامونيا والنترات والتي تتحد مع المواد الكالربوهيدرات لتكوين الاحماض الامينية التي ترتبط مع بعضها البعض بواسطة اواصر ببتيدية لتكوين البروتينات ، وان عملية التثبيت الحيوي النتروجيني توفر هذا العنصر طيلة فترة النمو وخاصة في مرحلة التزهير حيث تكون الاجزاء الزهرية المصب القوي لاجتذاب المغذيات الذي يساعد على تمثيل افضل للنتروجين في الحبوب وزيادة نسبة النتروجين في الحبوب، وان زيادة نسبة النتروجين في الحبوب تؤدي الى زيادة النسبة المئوية للبروتين(12).

اما فيما يخص نسبة الرماد التي هي مقياس لنسبة المعادن في النباتات فقد اشارت النتائج الى وجود زيادة معنوية في نسبة الرماد لحنطة الخبز سجلتها معاملة (Az+RL2) التي بلغت0.67 %عن معاملة السيطرة التي كانت 0.52 % ، بينما لم يكن هناك فروقات معنوية بين جميع معاملات التلقيح البكتيري عن معاملة السيطرة والتي تراوحت بين 0.60 – 0.67 % ، وتعد هذه النتائج ضمن المدى الذي حدده (27) لمواصفات حنطة الخبز. وقد اشارت العديد من الدراسات ان البكتريا المثبتة للنتروجين تعمل على زيادة امتصاص الجذور للعناصر المعدنية كالفسفور والبوتاسيوم والعناصر الصغرى (14 و18).

جدول 4: تأثير استعمال المخصبات الحيوية مع حنطة الخبز في بعض الصفات النوعية للحنطة.

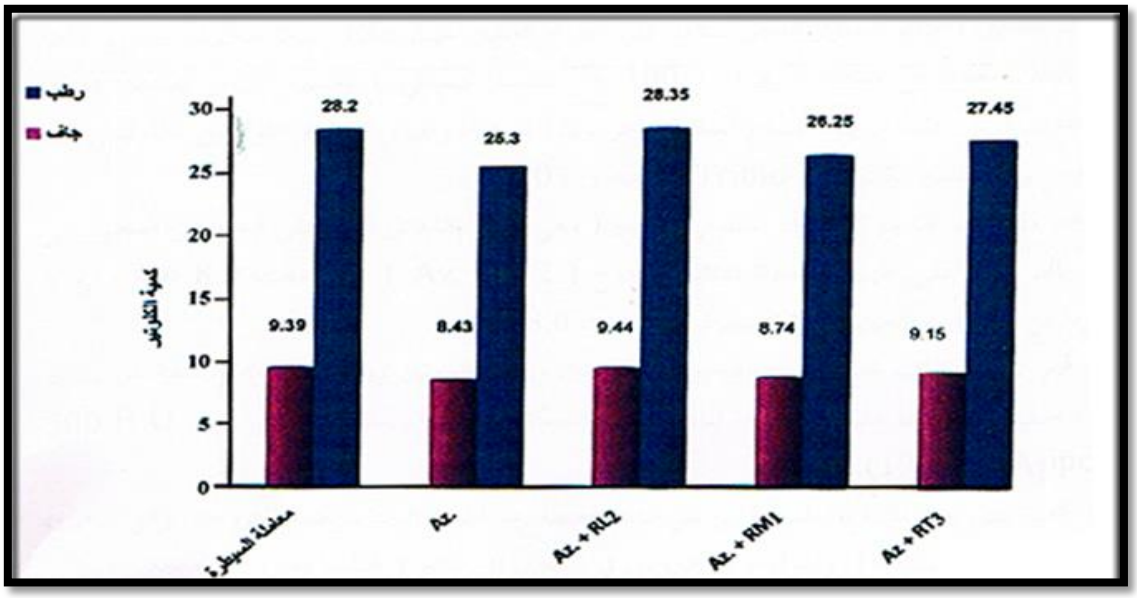
ت	ألمعاملات	الرطوبة %	النتروجين %	البروتين %	الرماد %
1	معاملة السيطرة (Control)	12.7	2.06b	11.76b	0.52a
2	لقاح بكتريا Azospirillum	12.9	1.65d	9.43d	0.60b
3	لقاح Az. + RL2	12.9	2.25a	12.84a	0.67c
4	لقاح Az. + RM1	12.1	1.84c	10. 48c	0.65b
5	لقاح Az. + RT3	12.6	1.88c	10.71c	0.62b
	0.05 L . S . D	–	0.68	0.05	0.18

- كل رقم يمثل معدل ثلاث مكررات.
- الاحرف المتشابهه لا يوجد فرق معنوي بينهما.

يبين شكل 1 قيم الكلوتين الرطب والجاف لمعاملات التلقيح بالبكتريا المثبتة للنتروجين حيث كان محتوى الكلوتين الرطب والجاف في معاملة التلقيح ببكتريا *Azospirillum* لوحدها 26.30 8.43% على الترتيب. في حين تفوق اللقاح المزدوج (Az. + RL2) في قيم الكلوتين الرطب والجاف عن بقية اللقاحات البكتيرية اذ سجل 28.35 و9.44 % على الترتيب ، وهذه النتائج لاتختلف معنويا عن معاملة السيطرة التي كانت 28.20 و9.39 % للكلوتين الرطب والجاف على الترتيب. ان هذه النتائج تتفق مع نتائج العديد من الباحثين التي تشير

الى ان زيادة محتوى الكلوتين الرطب والجاف يعتمد على زيادة المحتوى النتروجيني وبالتالي زيادة نسبة البروتين الخام في حنطة الخبز (17).

ان محتوى الحنطة من بروتينات الكلوتين (الكلوتينين والكلياداين) تعد مؤشر للصفات الريولوجية وصفات الخبز المنتج وهو يتأثر بالعديد من العوامل منها وراثية تعتمد على صنف الحنطة (Genetic potential of wheat variety) وعوامل زراعية والتي تتضمن نوع التربة والاسمدة وموعد اضافتها والري والمكافحة وعوامل مناخية وبيئية تعتمد وطول على الاختلاف في درجات الحرارة والرطوبة موسم النمو وطبيعة الكتلة الحيوية السائدة في موقع الزراعة (13 و23).



شكل 1: تأثير استعمال المخصبات الحيوية مع حنطة الخبز في نوعية بروتين الحنطة.

References:

1. **American Association of Cereal Chemistry (AACC) (1998)** Approved Methods of the American Association of Cereal Chem., St. Paul Minnesota.
2. **Alexander, M (1977)** Ecology of N_2–fixing organisms In Biological nitrogen fixation in farming system. London, Wiley.
3. **Al - Niamy, S. N (1987)** Fertilizers and soil fertilization. House Books for printing and publishing.
4. **Al- Nidawi, A. A (1988)** Effect of gamma radiation and strong on chemical and rheological properties of Wheat flour. Ms.C, Collage of agriculture – University of Baghdad
5. **Baset, M. and shamsuddin, Z (2001)** Rhizobium as a crop enhancer biofertilizer.

6. **Bashan, Y. and de-Bashan L. E (2010)** How the plant growth- promoting.bacterium Azospirillum promotes plant growth–a critical assessment. *In Advances in agronomy* (108, pp. 77-136).
7. **Bhattarai, T. and Hess, D (1993)** Yield resposes of Nepalese spring wheat cultivars to inoculation with *Azospirillum spp*. of Nepalese origin. *Plant and Soil* ,151: 67-76.
8. **Burton, J. C (1976)** Method of inoculationg seed and their effect on survival of Rhizobia. In abook, Symbiotic Nitrogen Fixation , P.175 – 184
9. **Cynthia, G (2001)** Optimizing wheat yield and protein on the Canadin prairies. *Manitoba Agriculture* :1- 4.
10. **D, Applonia, B . L (1996)** How flour affects bread quality. Lallemand Baking Update,1(17) :1- 2.
11. **Dakora, F.D (2003)** Defining new roles for plant and rhizobial molecules in sole and mixed plant cultures involving symbiotic legumes, New,Phytologist,158 : 39 – 49.
12. **Dakora, F. and Matiru , V (2005)** Xylem transport and shoot accumulation of lumichrome ,anewly recognized Rhizobial ,stomatal conductance , leaf transpiration and photosynthetic rate in legumes and cereals. New phytologist,1 (3) : 847– 855.
13. **Doekes, G. and Wennekes , M (1982)** Effect of nitrogen fertilization on quality and composition of wheat flour protein. Cereal Chem ., 59 : 276-278.
14. **Fallik , E. and Okon, Y (1996)** Inoculants of *A. brasilense* : Biomass production survival and growth promotion of zea mays .Soil Biol. Biochem , 28:123-126.
15. **Ferriria, M . ; Fernandes, M. and Doberiner, J (1987)** Role of *Azospirillum brasilense* in nitrate reductase and nitrate assimilations by wheat plant. Biol. Ferti. Soil,4 : 47 -53.
16. **Illmer, P. and Schinner, F (1992)** Solubilization of hardly - soluble AIPO4 with Psolubilizing microorganisms. *Soil Biol. Biochem*. 24: 389 - 395.
17. **Johansson, E.; Prieto–Linde, M. and Jonsson, T (2001)** Effect of wheat Cultivar and nitrogen application on storage protein composition and bread making quality . *Cereal Chem*, 78 : 19 - 25.
18. **Khalequzzaman, K. M (2015)** Seed Treatment with Rhizobium Biofertilizer for Controlling Foot and Root Rot of Chickpea. *International*

Journal of Scientific Research in Agricultural Sciences-2(6) :144 - 150.

19. **Khan, M . S.; Zaidi , A. and Wani , P. A (2007)** Role of phosphate-solubilizing microorganisms in sustainable agriculture — a review. Agron Sustain Develop 27: 29 – 43.

20. **Krieg, N. and Dobereiner, J (1984)** Genus *Azospirillum* In: Bergeys Manual of systematic Bacteriology , 1: 94-104. Williams and Wilkins, Baltimore. London.

21. **Rodriguez, H. and Fraga, R (1999)** Phosphate solubilizng bacteria and their role in plant growth promotion. *Biotechnology Advances*, 17 : 319-339.

22. **Sengupta, C.; Bhosale, A. and Malusare, S (2015)** Effect of plant growth promoting rhizobacteria on seed germination and seeding development of Zea mays. International Journal of Research in Advent Technology- Special Issue :2321-9637.

23. **Tribio, E. ; Pierre, M. and Marie, T (2003)** Environmentally – induced changes in Journal of Ex p. Botan . protein composition in developing grains of wheat. 388 : 1731 – 1742.

24. **Vessy, J. K (2003)** plant growth promoting *Rhizobacterica* as bio fertilizer. *Plant soil* 255 : 571- 58 5.

25. **Vincent, J . M (1970)** Amanual for the practical study root_nodule bachand book No 15, Oxford.

26. **Viviene, N. and Dakora, F (2004)** Plant growth promotion in legumes and cereals by lumichrome , a rhizobial signal metabolite. In:Nitrogen Fix. Walling Ford. UK Publishing.

27. **Zainalabiden, M. W (1979)** study on standards of flour suitable of Iraqi Samoonand bread .Ms.C, Collage of Agriculture – University of Baghdad.