تأثير نوع وتركيز معادن الطين في كفاءة بكتريا *Azospirillum brasilense* و نمو وحاصل نبات الحنطة *Triticum sativum*

علاء عيدان حسن

كلية الزراعة جامعة الكوفة

الخلاصة

عزلت عدة عزلات من *Azospirillum brasilense* من منطقة رايزوسفير وجذور نباتات الحنطة ، كما استخدمت ثلاثة انواع من معادن الطين هي Ca - Bentonite وKaolonite و Flint clay ، نفذت تجربة اصص بعد تلقيح بـذور الحنطـة ببكتريـا*Azospirillum brasilense* وباستعمال المعادن الطينية الثلاثة وبتراكيز١٥% و٢٠% و٢٥% اظهرت النتائج تفـوق معنـوي للمعدن الطيني Ca-Bentonite و Flint clay في الكثافة العدديـة للبكتريـا اذ اعطـى اعلـى معدل١.٧٢ و١.٧٦×١٠^{٦} CFU. مل $^{-١}$ على التوالي كما كان هناك تفوقاً معنوياً للمعدن الطيني Ca - Bentonite في الوزن الجاف وحاصل نبات الحنطة اذ اعطى اعلى معدل٥.٢٧ غم اصيص $^{-١}$ و٩.٠٨ غم اصيص $^{-١}$ على التوالي. واظهرت النتائج ان التركيز٢٠% تفوق معنويا على بقية التراكيز اذ اعطى اعلى وزن جاف وحاصل حبوب نبات الحنطة بلـغ ٤.٨٣ غـم اصـيص $^{-١}$ و٧.٥٧غم اصيص $^{-١}$ على التوالي.

المقدمة

تعد بكتريا *Azospirillum brasilense* من الانواع البكتيريـة حـرة المعيشـة المثبتـة للنيتروجين الجوي كما انها تعمل على تحسين النبات من خلال افراز بعض الهرمونات والانزيمات والفيتامينات ومنظمات النمو مما ينعكس ايجاباً على نمو وانتاجية النبات (١٣) وبين (٥) ان بكتريا *Azospirillum brasilense* تثبت النيتروجين بمعدل ٤٨ كغم N/ هكتار/ سنة تتميـز الانـواع التابعة لبكتريا*Azospirillum brasilense* بكونها خلايا عصوية مستقيمة منحنية قليلا يتـراوح

طولها بين ٢.١– ٣.٨ مايكرومتر وقطرها حوالي ١ مايكرومتر وهي هوائية عند وجود مصدر نيتروجين ، متباينة التغذية العضوية ، جميعها سالبة لصبغة كرام ومتحركة جدا في الاوساط السائلة بواسطة سوط قطبي واحد (١٠) واشار(١١) الى ان تلقيح نبات الحنطة ونباتات اخرى ببكتريا *Azospirillum brasilense* ادى الى زيادة حاصل الحبوب وبشكل معنوي.

بين (٤) ان العزلة *Azospirillum* C17 تفوقت على باقي العزلات في زيادة معدل طول النبات والوزن الجاف وحاصل نبات الذرة الصفراء، وان استخدام هذه البكتريا ادى الى توفر ٧٠كغم N.هكتار$^{-١}$ مقارنة بعدم استخدام التلقيح بهذه البكتريا.

اكد (١٤) ان وجود معدن الطين يؤثر بشكل كبير في حياة الاحياء الدقيقة في التربة وذلك لان الطين الفعال يحتفظ بالماء وكذالك يكون في حالة من اللزوجة وان وجود الطين يؤدي الى قلة انتشار بعض الفطريات المرضية المسببة لمرض الصدا على الحنطة وخاصة وجود معدن الطين Montmorillonite كما ان الطين يحمي البكتريا والاحياء الاخرى من الظروف غيرالملائمة من قلة الرطوبة والجفاف ودرجات الحرارة العالية ويحصل امتزاز اعلى على دقائق الطين منه على دقائق التربة الخشنة (8) وتهدف هذه الدراسة الى معرفة دور نوع المعادن الطينية في كفاءة بكتريا *Azospirillum brasilense* وتاثيرها على نمو وحاصل نبات الحنطة.

المواد وطرائق العمل

اخذت عينات تربة من منطقة جذور نبات الحنطة في مناطق مختلفة من محافظة النجف / العباسية في عام ٢٠٠٤ ، واجريت التحليلات اللازمة حسب الطرق الموصوفة في (٩) كانت التربة مزروعة لسنوات عديدة بنبات الحنطة جدول(١) (٧) تم تحريك المجموعة الجذرية لنبات الحنطة للتخلص من التربة غير الملاصقة للجذور و الحصول فقط على التربة الملاصقة تماما للجذور (تربة رايزوسفير) بعد ذلك تم تحريك الجذر في٢٢٥ مل من الماء المقطرالمعقم حتى يصبح مجموع وزن التربة ٢٥غم وبذلك نحصل على التخفيف١٠$^{-١}$ ومنه يتم عمل سلسلة تخفيف لغاية ١٠$^{-٦}$ (٦) غسلت بعد ذلك الجذور جيدا للتخلص من كل التربة العالقة بالجذور واخذ منها١٠غم وتم سحقها جيدا واضيف لها ٩٠ مل ماء مقطر معقم للحصول على تخفيف ١٠$^{-١}$ ومنه تم عمل سلسلة تخافيف ولغاية ١٠$^{-٦}$ وتم تقطيع بعض الجذور غيرالمعقمة الى قطع صغيرة بطول ٥–٨ ملم ونقلت الى انابيب اختبار حاوية على وسط NFB المعقم للحصول على عزلات بكتيرية *Azospirillum brasilense*.

الصفات		الوحدات	
مفصولات التربة	sand	٨٠	غم.كغم$^{-١}$
	Silt	٥٨٠	غم.كغم$^{-١}$
	Clay	٣٤٠	غم.كغم$^{-١}$
المادة العضوية		١٦.٨	غم.كغم$^{-١}$
نسجة التربة		مزيجية طينية	
درجة التفاعل		٧.٢	

جدول (١) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

التوصيل الكهربائي	٥.٤	ديسي سيمبنز.م$^{-١}$
النايتروجين الجاهز	١٢٤	ملغم .لتر$^{-١}$
الفسفور الجاهز	٣.٥	
البوتاسيوم الجاهز	٠.٧٨	
الصوديوم	١.١٢	
الكالسيوم	١٢	
الكاربونات	٦	

ولاستحصال البكتريا من منطقة الأنسجة الداخلية للجذور تم تعقيم الجذور بمحلول Chloraminet ١% ولمدة ساعة واحدة ثم غسلت بالماء المقطر عدة مرات للتخلص من اثر المعقم، بعدها سحقت الجذور واخذ منها ١٠ غم واضيف لها الماء المقطر المعقم ٩٠ مل للحصول على التخفيف ١٠$^{-١}$ ومنه تم الحصول على التخفيف ١٠$^{-٦}$ (7).

استخدم الوسط شبه الصلب الخالي من النيتروجين (NFB) وبثلاثة مكررات لكل تخفيف وتم تحضين أنابيب الاختبار عند درجة حرارة ٣٠ م° ولمدة ٤٨ ساعة حسب طريقة (١٢) . وتم بعد ذلك دراسة الاختبارات الكيموحيوية (Biochemical) والصفات المظهرية والمجهرية لعزلات البكتريا. تم استعمال ثلاثة معادن طينية تم الحصول عليها من الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين هي Ca-Bentonite ، Kaolonite وFlint Clay أضيفت بثلاثة تراكيز ١٥ ، ٢٠ ، ٢٥ % (٣) أضيفت هذه المعادن وبالتراكيز المطلوبة بثلاثة مكررات إلى دوارق مخروطية بحجم ٢٥٠ مل عقمت هذه الدوارق بالموصدة ، و بعد إخراجها بردت ثم أضيف إليها ١مل من اللقاح المحضر من البكترية *Azospirillum brasilense*. وثم تقدير إعداد البكتريا بعد مرور ١٠ أيام بطريقة (M.P.N.) واجريت تجربة الأصص باستعمال المعادن الطينية الثلاث وبتراكيز ١٥ ، ٢٠ ، ٢٥ % وبوجود التلقيح البكتيري بالـ *Azospirillum brasilens* وعدم التلقيح بثلاثة مكررات ليكون عدد الوحدات التجريبية ٥٤ وحدة تجريبية زرعت هذه الأصص ببذور الحنطة صنف أباء ٩٩ بعد تلقيح جزء منها باللقاح البكتيري والجزء الأخر بدون تلقيح وبلغ إعداد البكتريا ١.٤×١٠^{٦} CFU مل$^{-١}$. وتم اخذ عدة قياسات منها إعداد البكتريا ، الوزن الجاف ، حاصل الحبوب ، ومحتوى النبات من النيتروجين. واستعمل التصميم العشوائي الكامل C.R.D. وقورنت متوسطات المعاملات حسب اختبار L.S.D. على مستوى ٥% (١).

النتائج والمناقشة

١. عزل وتشخيص بكتريا *Azospirillum brasilense*

تم عزل عدة عزلات من تربة الرايزوسفير وجذور نباتات الحنطة تابعة للنوع *Azospirillum brasilense* ومن خلال دراسة الصفات المجهرية والمظهرية والاختبارات الكميوحيوية والمبينة في الجدول (٢) فان العزلات ظهرت بإشكال عصوية ذات حركة تموجية و قابلية على تثبيت النتروجين مكونة نمواً غشائياً رقيقاً ابيض اللون تحت سطح الوسط الزراعي. أن معظم العزلات التابعة للجنس *Azospirillum* تابعة إلى نوع *brasilense* لامتلاكها صفات وخصائص هذا النوع.

٢. تأثير نوع وتركيز المعدن الطيني في الكثافة العددية *Azospirillum brasilense*

يتضح من الجدول (٣) اختلاف إعداد بكتريا *Azospirillum brasilense* باختلاف نوع المعدن الطيني وتركيزه حيث لوحظ أن معدن Ca-Bentonite وFlint clay أعطت أعلى كثافة عددية للبكتريا إذ أعطت ١.٧٢ و١.٧٦×١٠^{6} CFU مل$^{-1}$ على التوالي في حين ان معدن Kaolonite أعطى اقل كثافة عددية وبلغت ١.٥×١٠^{6} CFU مل$^{-1}$ كما يلاحظ عدم وجود فرق معنوي بين Ca-Bentonite وFlint clay ويعزى سبب تفوق معدن Flint clay هو لأنه من مجموعة السمكتايت التي تمتاز بوجود طبقتين من السليكا وطبقة من الألمنيوم أي من نوع ٢:١ لأن هذه الطبقات ذات مساحة سطحية واسعة وكبيرة جدا وتتمدد وتتنافر طبقاتها عند توفر الرطوبة والماء كما ان هذه المعادن ذات سعة تبادل كايتونية عالية لذلك يحصل امتزاز للبكتريا على سطوحها بشدة كما إن الخلية البكتيرية تعمل جسور أو طبقات رابطة بينها وبين جزيئات الطين مكونة تجمعات معدنية عضوية وهذه التجمعات تحمي الخلايا البكتيرية لفترة طويلة.

٣- تأثير التلقيح البكتيري ونوع وتركيز المعدن الطيني في الكثافة العددية لبكتريا *Azospirillum brasilense*

من خلال جدول (٤) نلاحظ ان المعدن Ca-Bentonite أعطى أعلى كثافة عددية لبكتريا *Azospirillum brasilense* اذ بلغت٤.٧٧×١٠^{6}CFU غم$^{-1}$ تربة جافة في حين اقل كثافة عددية كانت عند استخدام Flint clay اذ بلغت ٣.١٥×١٠^{6}CFU غم$^{-1}$ تربة جافة

جدول (٢) الصفات ألمجهريه والمورفولوجية والكيموحية للعزلات التابعة لـــ *Azospirillum brasilense*

الصفة (الاختبار)	الملاحظات
شكل وتجميع الخلية	عصوية منحنية وتكون الخلايا مفردة
صبغة كرام	سالبة
فحص الاوكسديز	موجبة
فحص الكاتيلز	موجبة
لون المستعمرات	احمر او وردي
لون المستعمرات على وسط RC (احمر الكونغو)	احمر
النمو بوجود NaCl (٣%)	موجب
النمو في pH = ٧.٥	موجب

جدول (٣) تأثير نوع وتركيز المعدن الطيني في الكثافة العددية لبكتريا *Azospirillum brasilense* ($CFU\ ^{٦}١٠$ مل$^{-1}$)

نوع معدن الطين	التركيز			المعدل
	١٥%	٢٠%	٢٥%	
Ca-Bentonite	١.٤٠	٢.٠٤	١.٧٢	١.٧٢
Kaolonite	١.٢٦	١.٥١	١.٧٤	١.٥٠
Flint clay	١.٤٦	٢.٠٢	١.٨١	١.٧٦
المعدل	١.٣٧	١.٨٦	١.٧٦	١.٦٦

L.S.D ٥%		
لنوع المعدن ٠.١١	للتركيز ٠.٣١	للتداخل ٠.٤

ويلاحظ أن زيادة التركيز أدى إلى زيادة الكثافة العددية للبكتريا وأعلى كثافة كانت عند تركيز ٢٠% واقل كثافة كانت عند استخدام التركيز١٥% اما تداخل نوع معدن الطين والتركيز فنجد ان استعمال معدن الطين من نوعCa-Bentonite وبتركيز ٢٠% قد أعطى أعلى كثافة عددية

لبكتريا *Azospirillum brasilense* اذ بلغت ٥.٢×١٠^{6} CFU غم$^{-1}$ تربة جافة في حين أعطى تركيز ١٥%من معدن Flint clay اقل كثافة عددية من بكتريا *Azospirillum brasilense* بلغت ٢.٨٥×١٠^{6} CFU غم$^{-1}$ تربة جافة كما يلاحظ ان التلقيح لبكتريا *Azospirillum brasilense* قد اثر بشكل كبير في إعداد البكتريا إذ أدى زيادة الكثافة العددية من ٠-٥.٢×١٠^{6} CFU غم$^{-1}$ تربة جافة لوجود ٢٠% Ca-Bentonite .

٤- تأثير التلقيح البكتيري ونوع و تركيز المعدن في الوزن الجاف لنبات الحنطة

أن لنوع المعدن الطيني تأثير كبير في الوزن الجاف لنبات الحنطة إذ يشير جدول (٥) إلى التأثير الكبير لمعدن Ca-Bentonite في الزيادة المعنوية للوزن الجاف لنبات الحنطة إذ أعطى اعلى وزن جاف لنبات الحنطة بلغ ٥.٢٧ غم.أصيص$^{-1}$ في حين بلغ اقل وزن جاف لنبات الحنطة عند استخدام معدن الطين Flint clay إذ أعطى وزن جاف مقداره ٣.٩٩ غم أصيص$^{-1}$ إما تركيز المعدن فقد اثر معنويا في الوزن الجاف لنبات الحنطة وأعطى التركيز ٢٠% أعلى وزن جاف لنبات الحنطة بلغ ٤.٨٣ غم أصيص$^{-1}$ في حين كان اقل وزن جاف لنبات الحنطة عند التركيز ١٥% ٤.٦٠ غم أصيص $^{-1}$ واثر التداخل بين نوع المعدن الطيني وتركيز الطين في الوزن الجاف لنبات الحنطة بشكل معنوي اذ نلاحظ بشكل عام زيادة الوزن الجاف مع زيادة تركيز معدن الطين Ca-Bentonite الذي أعطى أعلى وزن جاف عند استخدامه بتركيز ٢٠% وبلغ ٥.٥٢ غم أصيص $^{-1}$ في حين أعطى معدن Flint clay اقل معدل الوزن الجاف لنبات الحنطة وبلغ ٣.٩٦ غم أصيص$^{-1}$ عند استخدامه بتركيز ١٥%. إما التداخل بين التلقيح البكتيري وتركيز المعدن ونوع المعدن فقد أدى إلى زيادة معنوية كبيرة في وزن النبات الجاف مقارنة بعدم إجراء التلقيح البكتيري وأعلى زيادة أعطاها التلقيح البكتيري كانت عند استخدامه بوجود ٢٠% من معدن Ca-Bentonite إذ بلغت ٥.٦٨ غم أصيص$^{-1}$ مقارنة بعدم إجراء التلقيح الذي أعطى وزن جاف مقداره ٥.٣٧ غم أصيص$^{-1}$ في حين اقل وزن جاف كان ٣.٤ غم أصيص$^{-1}$ عند عدم استخدام التلقيح البكتيري وباستخدام ١٥% من معدن Flint clay.

جدول (٤) تأثير التلقيح البكتيري ونوع و تركيز المعدن في الكثافة العددية لبكتريا *Azospirillum brasilense* ١٠^{6} CFU غم$^{-1}$ تربة جافة

نوع معدن الطين	تركيز معدن الطين %	التلقيح البكتيري	
		بدون تلقيح	تلقيح
Ca-Bentonite	١٥	٠	٤.٨٠
	٢٠	٠	٥.٢٠
	٢٥	٠	٤.٣١
المعدل		٠	٤.٧٧
Kaolonite	١٥	٠	٤.١٤
	٢٠	٠	٤.٧٢
	٢٥	٠	٤.٠٢
المعدل		٠	٤.٢٩
Flint clay	١٥	٠	٢.٨٥
	٢٠	٠	٣.٥٤
	٢٥	٠	٣.٠٥
المعدل		٠	٣.١٤٧

LSD%٥

نوع الطين =٠.٢٠ التركيز=٠.٢٠ التلقيح=٠.١٤

نوع الطين×التركيز=٠.٢١ نوع الطين×التلقيح=٠.٢٣

تركيز الطين×التلقيح=٠.٢٦

نوع المعدن×التركيز×التلقيح=٠.٤٠

جدول (٥) تأثير التلقيح البكتيري بالـ *Azospirillum brasilense* ونوع وتركيز المعدن الطيني في الوزن الجاف لنبات الحنطة (غم.أصيص$^{-1}$)

نوع معدن الطين	تركيز معدن الطين	التلقيح البكتيري		المعدل
		بدون تلقيح	تلقيح	
Ca-Bentonite	١٥	٥.٠١	٥.٥	٥.٢٥
	٢٠	٥.٣٧	٥.٦٨	٥.٥٢
	٢٥	٤.٩٣	٥.١٤	٥.٠٣
المعدل		٥.١٠	٥.٤٤	٥.٢٧
Kaolonite	١٥	٤.٣٧	٥.٠١	٤.٦٩
	٢٠	٤.٧٧	٥.٣٠	٥.٠٣
	٢٥	٤.٥٢	٤.٨٧	٤.٦٩
المعدل		٤.٥٥٣	٥.٠٦	٤.٨٠٣
Flint clay	١٥	٣.٤	٤.٥٣	٣.٩٦
	٢٠	٣.٨١	٤.٠٨	٣.٩٦
	٢٥	٤.٠	٤.١٠	٤.٠٥
المعدل		٣.٧٣٧	٤.٢٣٦	٣.٩٩

LSD%٥
نوع الطين=٠.٠٩ التركيز=٠.٠٩ التلقيح=٠.٠٦
نوع الطين×التركيز=٠.١٢٤ نوع الطين×التلقيح=٠.١٢٠
تركيز الطين×التلقيح=٠.١٩ نوع المعدن×التركيز×التلقيح=٠.٢١

٥- تأثير التلقيح البكتيري ونوع وتركيز معدن الطين في حاصل حبوب نبات الحنطة

يبين جدول (٦) التأثير الايجابي لمعدن Ca-Bentonite في زيادة حاصل نبات الحنطة الذي اعطى اعلى حاصل مقداره ٩.٠٨ غم اصيص$^{-1}$ مقارنة بمعدني Kaolonite و Flint clayفي حين أعطى معدن Flint clay اقل حاصل لنبات الحنطة إذ بلغ ٤.٨٢ غم أصيص$^{-1}$ إما تركيز المعدن فقد أدى إلى زيادة معنوية في حاصل الحنطة بازدياد التركيز عموماً وأعطى تركيز ٢٠% اعلى حاصل لنبات الحنطة بلغ ٧.٥٧ غم أصيص$^{-1}$ في حين اقل حاصل لنبات الحنطة كان ٦.٥٠ غم أصيص$^{-1}$ عند استخدام ١٥% من المعدن الطيني إما التداخل بين نوع وتركيز المعدن الطيني فقد اثر معنويا في حاصل نبات الحنطة إذ بلغ اعلى حاصل عند استخدام ٢٠% Ca-Bentonite وكان مقداره ٩.٩٤ غم أصيص$^{-1}$ في حين اقل حاصل لنبات الحنطة كان عند استخدام ١٥% Flint clay إذ بلغ ٤.٢٦ غم أصيص$^{-1}$ وقد اثر التلقيح البكتيري معنويا في حاصل نبات الحنطة إذ بلغ حاصل الحنطة ٨.٨٢ غم أصيص $^{-1}$ عند استخدام التلقيح البكتيري مقارنة بعدم استخدامه اعطى حاصل حبوب مقداره ٥.١٧ غم أصيص $^{-1}$ وكان للتداخل بين معدن الطين وتركيزه والتلقيح البكتيري اثر معنوي في زيادة

جدول (٦) تاثير التلقيح ببكتريا *Azospirillum brasilense* ونوع وتركيز معدن الطين في حاصل حبوب نبات الحنطة (غم اصيص$^{-1}$)

نوع معدن الطين	تركيز معدن الطين	التلقيح البكتيري		المعدل
		بدون تلقيح	تلقيح	
Ca-Bentonite	١٥	٧.١٥	١٠.٠	٨.٥٧
	٢٠	٧.٨٢	١٢.٠٦	٩.٩٤
	٢٥	٧.١١	١٠.٣٥	٨.٧٣
المعدل		٧.٣٦	١٠.٨٠	٩.٠٨
Kaolonite	١٥	٤.١٣	٩.٢٠	٦.٦٦
	٢٠	٤.٩٢	١٠.٤٦	٧.٦٩
	٢٥	٤.٧٥	٨.٩٨	٦.٨٦
المعدل		٤.٦٠	٩.٥٥	٧.٠٧
Flint clay	١٥	٣.٤١	٥.١٢	٤.٢٦
	٢٠	٣.٣٣	٦.٨٨	٥.١٠
	٢٥	٣.٨٧	٦.٣٤	٥.١٠

المعدل		٣.٥٤	٦.١١	٤.٨٢

LSD%٥

نوع الطين =٠.١١ تركيز=٠.١١ التلقيح=٠.٠٧

نوع الطين×التركيز=٠.١٢ نوع الطين×التلقيح=٠.١٧

تركيز الطين×التلقيح=٠.٢٠٦ نوع المعدن×التركيز×التلقيح=٠.٢٣

حاصل نبات الحنطة اذ اعطت النباتات الملقحة ببكتريا *Azospirillum brasilense* وباضافة ٢٠%Ca-Bentonite أعلى حاصل بلغ ١٢.٠٦ غم أصيص$^{-1}$ في حين ان النباتات غير الملقحة بالبكتريا والمضاف اليها ٢٠% Flint Clay اعطت اقل حاصل بلغ ٣.٣٣ غم أصيص$^{-1}$ والذي لم يختلف معنويا عن حاصل النباتات غير الملقحة والمضاف اليها ١٥%Flint clay والبالغ ٣.٤١ غم أصيص$^{-1}$.

٦- تاثير التلقيح البكتيري ونوع معدن الطين في محتوى نبات الحنطة من النيتروجين

يتضح من الجدول (٧) ان نوع الطين له تاثير معنوي في محتوى النبات من النيتروجين واكثر المعادن تاثيرا" هو معدن Ca-Bentonite الذي اعطى محتوى نتروجين ٢١.٠٦ غم . كغم$^{-1}$ في حين ان Flint clay اعطى اقل محتوى للنيتروجين في نبات الحنطة بلغ ١٥.٣٤ غم . كغم$^{-1}$ واثر تركيز المعدن معنويا في محتوى النيتروجين لنبات الحنطة واعلى محتوى للنيتروجين كان عند التركيز ٢٠% وبلغ ١٩.٦٥٦ غم.كغم$^{-1}$ وللتداخل بين نوع المعدن وتركيز الطين تاثير معنوي في محتوى النيتروجين واعلى محتوى للنيتروجين كان عند تركيز ٢٠% من معدن Ca-Bentonite بلغ ٢٢.٣٨ غم.كغم$^{-1}$ واقل محتوى للنتروجين بلغ ١٤.٦٩ غم. كغم$^{-1}$ عند استخدام ١٥% Flint clay واثر التلقيح معنويا في زيادة محتوى النبات من النتروجين اذ بلغ معدل محتوى النتروجين في النباتات الملقحة ببكتريا *Azospirillum brasilense* ٢٠.٧٣ غم.كغم$^{-1}$ مقارنة مع غير الملقحة ١٣.٢٨٣ غم.كغم$^{-1}$ وان التداخل بين نوع المعدن والتركيز والتلقيح البكتيري كان لة اثر معنوي في محتوى النبات من النتروجين اذ اعطت النباتات الملقحة ببكتريا *Azospirillum brasilense* والمضاف اليها ٢٠%Ca-Bentonite اعلى محتوى للنتروجين بلغ ٢٤.٩ غم.

كغم $^{-1}$ في حين اقل محتوى للنتروجين كان في النباتات غير الملقحة وباستخدام ١٥% Flint clay وبلغ ١١.١٨ غم. كغم $^{-1}$.

يتضح من النتائج المعروضة اعلاه ان استخدام معدن Ca-Bentonite بتركيز ٢٠% قد اعطى افضل النتائج من خلال زيادة الكثافة العددية لبكتريا Azospirillum brasilense والوزن الجاف وحاصل الحبوب ومحتوى النتروجين وان سبب الزيادة يعزى الى معدن Ca-Bentonite هو من مجموعة السمكتايت ذات الطبقة ١:٢ وذو مساحة سطحية عالية وسعة تبادل كايتونية عالية وله قابلية عالية على التمدد والتقلص مما يؤدي الى زيادة امتزاز البكتريا على سطح المعدن ، وداخل الصفائح المعدنية وبالتالي زيادة كمية النتروجين المثبتة من قبل هذه البكتريا مما ينعكس ايجابا على صفات النبات كزيادة الوزن الجاف وحاصل الحبوب وان التلقيح البكتيري ادى الى زيادة اعداد البكتريا و الوزن الجاف وحاصل الحبوب ومحتوى النتروجين وذلك لقدرة هذه البكتريا على زيادة كمية النتروجين المثبتة وبالتالي زيادة كمية النتروجين الداخلة للنبات مما ينعكس ايجابا في نمو وحاصل النبات .

جدول (٧) – تاثير التلقيح البكتيري ونوع وتركيز معدن الطين في محتوى النبات من النيتروجين (غم.كغم$^{-1}$)

نوع معدن الطين	تركيز معدن الطين	التلقيح البكتيري		المعدل
		بدون تلقيح	تلقيح	
Ca-Bentonite	١٥	١٩.٦٦	٢٣.١٩	٢١.٤٢
	٢٠	١٩.٨٦	٢٤.٩	٢٢.٣٨
	٢٥	١٨.٠	٢٠.٧٩	١٩.٣٩
المعدل		١٩.١٧	٢٢.٩٦	٢١.٠٦
Kaolonite	١٥	١٧.٤١	٢٠.١٥	١٨.٧٨
	٢٠	١٩.٣٣	٢٢.٢٣	٢٠.٧٨
	٢٥	١٨.٢٥	٢٠.٣٤	١٩.٢٩
المعدل		١٨.٣٣	٢٠.٩٠	١٩.٦٢
Flint clay	١٥	١١.١٨	١٨.٢١	١٤.٦٩

	٢٠	١٣.٢٦	١٨.٣٧	١٥.٨١
	٢٥	١٢.٦١	١٨.٤٢	١٥.٥١
المعدل		١٢.٣٥	١٨.٣٣	١٥.٣٤

LSD%٥

نوع الطين =٠.٥٢ تركيز=٠.٥٢ التلقيح=٠.٨٣

نوع الطين×التركيز=١.١٠ نوع الطين×التلقيح=١.٢١

تركيز الطين×التلقيح=١.٣٤ نوع المعدن×التركيز×التلقيح=١.٤٦

اما معدن Kaolonite فهو معدن من نوع ١:١ وهو من المعادن الطينية الثنائية الذي لايحتوي جزيئات ماء وغير قابل للتمدد والتقلص لذلك لاتسمح طبقاته الداخلية بدخول البكتريا وامتزازه على سطوحه الداخلية وانما تنمو البكتريا على سطوحه الخارجية فقط كما ان هذا المعدن له سعة تبادل كايتونية واطئة و ان الفتحات الداخلية للمعدن صغيرة والتبادل الايوني صغير جدا والمساحة السطحية لدقائق معدن الطين صغيرة مقارنة بمجموعة السمكتايت (٢).

المصادر

١. الرواي ، خاشع محمود وخلف الله ، عبد العزيز. (٢٠٠٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة الموصل.

٢. السعد ، مها رؤوف. (١٩٩١). مبادئ فسلجة الاحياء المجهرية. دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل.

٣. حميد ، بهاء الدين صالح.(٢٠٠٢). دور معادن الطين ودرجة الحرارة والمحتوى الرطوبي في تواجد وفعالية بكتريا *Azotobacter chroococcum* وعلاقتها بنمو النبات الحنطة. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة – جامعة بغداد.

٤. ظاهر ، عبد الزهرة طه.(٢٠٠١). استجابة نبات الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) للتلقيح ببعض انواع بكتريا الازوسبيرلم (*Azospirillum brasilense*) المعزولة محليا. اطروحة دكتوراة. كلية الزراعة – جامعة بغداد.

٥. محمود ، سعد علي زكي . عبد الوهاب محمد عبد الحافظ ، محمد الصادق محمـــد مبـــارك (١٩٩٧). مايكروبايلوجيا الاراضي ، الطبعة الثانية ،القاهرة.

6. Baldani, V.L.D; Alvarez, M.A;Deb,J l and Dobereiner ,J. (1986). Establishment of inoculated *Azospirillum* spp. In the Rhizosphere and in root of field grown wheat and sorghum plant and rhizosphere and in root of field grown and sorghum. Plant and Soil.90: 35- 36.
7. Baldani , V. L. D. and Dobereiner , J. (1980). Host – Plant specificity in the infection of cereals *Azospirillum* spp. Soil Biol. Biochem. 12:433-439.
8. Barricheter , E(1953) . Z. Pflanzenerachr –Dueng . Bodenk .63, 154. In: Soil Biochemistry Edited by McLaren and Skuijins,1971. Marcel Dekker , Inc .,New York .
9. Black, C.A. (1965). Methods of soil analysis. Agron. J. Publisher Madison, Wisconsin, U.S.A.
10. Khammas, K.M.; Ageron, E.; Grimont, P.A.D. and Kaiser, P (1989). *Azospirillum irakenese* a nitrogen – fixing bacterium associated with rice roots and rhizophere soil. Res. Microbiol. 140:679-693.
11. Kojemyakov , A.P.; Belimov , A.A. and Kunakova, A.M. (1997). Associative Nitrogen. Fixing Bacteria: Colonization of the roots and efficiency on non – legumes plants. In: Elm Erich, C., Kondorsi, and Newton, W.E.(eds)proceedings of the 11th. International congress on Nitrogen Fixation. PP.396.Kluwer Academic publisher . Dordecht, Boston, London.
12. Krieg,N.R. and Dobereiner , J. (1984) .Genus Azospirillum . In Krieg , N.R., and Holt , J.G.(eds) . Bergeys manual of systematic Bacteriology , vol. I. PP. 94-104 . Williams and Wilkins, Baltimore – London .
13. Sawicka, D. and Swedrzynska , D. (2000). Nitrogen Fixation under cereals inoculated with Azospirillum brasilense strain and fertilized with different doses of mineral Nitrogen. In: Elmerich, C., Kondorosi, A. and Neeton, W.E.(weds) proceedings of the 11th international congress on Nitrogen Fixation , PP.397 .Kluwer Academic publisher . Dordrecht, Boston, London.
14. Stozky, G. (1968). Advan. Appl. microbiol. 10 (In Soil, Biochemistry, Edited by McLaren and Skujins , 1971 . Macel Dekker , Inc . New York .

The Effect Of Type and Concentration of Clay Minerals On The *Azospirillum brasilense* Bacteria Efficiency And Growth And Yield Of Wheat Plant (*Triticum sativum*)

Alaa E. Hasan
University of Kufa / College of Agriculture

SUMMARY

A number of isolates have been isolated from rhizosphere area and the roots of weed plant which are related to the species Azospirillum brasilense. Also three types of clay minerals have been used Ca- Bentonite, Kaolinite and Flint clay, the experiment have been conducted after the inoculation of wheat seeds with Azospirillum brasilense and by using the three clay minerals with three different concentration (25%, 20% and 15%) the results proved a significant effect to the clay mineral (Ca-Bentonite and Flint clay) in the density of bacteria which gave the highest a verge of 1.72×10^{6} 1.76×10^{6}CFU. ml and highest dry weight and yield 5.27 g.pot^{-1} and 9.08 g.pot^{-1} respectively. The results shown that concentration 20% has a significant effect as compared with other concentrations which gave the highest dry weight and yield of wheat plant reached 4.83 g.pot^{-1} and 7.57 g.pot^{-1} respectively.