

اعادة تقييم التوصية السمادية النتروجينية لمحصول الحنطة (*Triticum aestivum* L.) باستخدام

قراءات NDVI في منطقة ذي قار

مؤيد شاكر علي

قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة والاهوار - جامع ذي قار

المستخلص

ان من اهم عوامل زيادة الغلة الزراعية للمحاصيل هو زيادة حاصل الحبوب من دون ارتفاع في تكاليف الانتاج وبالذات التسميد النتروجيني يعد الهدف الرئيسي للمنتجين. محصول الحنطة (*Triticum aestivum* L.) والذي يعد المحصول الرئيسي في السلة الغذائية للعالم كله فلذا لا بد من تحديد التوصية السمادية النتروجينه لإنتاج محصول الحنطة في محافظة ذي قار بعد ان يتم اعادة تقييم التوصيات السابقة باستخدام التحسس الضوئي، عليه نفذت تجربة حقلية لدراسة تاثير خمس مستويات من النتروجين (معاملة مقارنة بدون أي اضافة سمادية و 50 و 100 و 150 و 200 كغم N هكتار⁻¹) على حاصل محصول الحنطة صنف بورا وفي منطقتين من محافظة ذي قار (الحقل الاول يقع شمال شرق مدين الناصريه - قرية السيد حمد - الشطره اما الحقل الاخر يقع جنوب مدينة الناصرية في منطقة الفضلية)، حيث استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في هذه التجربة كما تم استخدام جهاز Handle GreenSeeker لاجل قياس NDVI والتي من خلالها تم حساب دليل الاستجابة للسماد النتروجيني RI وكذلك الحاصل المتوقع خلال الموسم INSEY فضلا عن حاصل الحبوب كغم لكل متر مربع. بينت النتائج ان دليل الاستجابة لإضافة التسميد النتروجيني كان 4 % بالنسبة للحقل الاول (A) و 2 % بالنسبة للحقل (B). ووجد ان هناك علاقة ارتباط عالي المعنوية ما بين INSEY وحاصل الحبوب ($r^2=0.82$)، كما ان افضل وقت للتنبؤ بحاصل الحبوب باستخدام قراءات NDVI هو عند مراحل النمو الاولى FK4 فضلا عند مرحلة البطان FK8. كما بينت النتائج ان اعلى حاصل للحبوب قد تم التوصل الحصول عليه عند المستويات العليا من التسميد والتي لم تختلف معنويا عن الحاصل عند المعاملة 100 كغم N هكتار⁻¹ ولكلا الحقلين. وقد تبين انه من المهم تحديد التوصية السمادية النتروجينية لكل منطقتين على حده نتيجة الاختلاف بطبيعة التربة الكيماوية والفيزيائية وعليه فان دراسة وتحليل ترب ذي قار لاجل التوصية بكمية السماد النتروجيني تعد ضرورية للوصول الى افضل حاصل وباقل تكاليف.

الكلمات المفتاحية : محصول الحنطة، التسميد النتروجيني، NDVI، دليل الاستجابة

المقدمة

يعد محصول الحنطة (*Triticum aestivum* L.) اهم محصول حبوبى لتأمين السلة الغذائية لمعظم سكان العالم لذا هو يحتل المرتبة الأولى في غذاء الإنسان بحيث يشكل نسبة 30% من غذاء الانسان اضافة الى تأمينه الى ما يقارب 20% من السرعات الحرارية التي تدخل في غذاء الانسان (Reddy, 2004) فضلا عن ما يحتويه من مواد بروتينية وكاربوهيدراتيه.

أن نمو وإنتاج هذا المحصول يتأثر ويعتمد على كثير من العوامل المحيطة مثل عوامل بيئية وعوامل حيوية ومن أهم هذه العوامل هي المغذيات العضوية والمعدنية. لا يوجد عنصر مغذي مهم كأهمية عنصر النتروجين بالنسبة للنبات بالمقارنة مع جميع العناصر الغذائية الأخرى وذلك لدخوله وبصورة مباشرة في العمليات الأيضية وبالخصوص في أيض البروتينات والاحماض الأمينية RNA & DNA وكذلك دخوله في تكوين حامض IAA فضلا عن تكوين مركب الطاقة ATP. لذا فإن إنتاج الحبوب عموما والحنطة خصوصا يعتمد اعتمادا معنويا على توافر هذا العنصر، ولأجل ذلك فقد تم دراسة هذا العنصر بشكل كبير وواسع وفي جميع انحاء العالم ومنذ نشوء البحث العلمي في المجال الزراعي ولا زالت مستمرة الى يومنا هذا. وعلى الرغم من ذلك فإن كفاءة استخدام هذا العنصر (Nitrogen Use Efficiency) من قبل محاصيل الحبوب في العالم واطنة بحيث تقدر بحوالي 33% من مجموع السماد النتروجيني المضاف الى التربة والذي يقدر بألاف الأطنان سنويا (Raun and Johnson, 1999)، لان كثير من النتروجين المضاف للتربة يرشح على شكل NO_3 وبشكل معنوي يؤثر على كفاءة استخدام النتروجين من قبل محاصيل الحبوب (Olson and Swallow, 1984; Raun and Johnson, 1995).

كما ويعد محصول الحنطة من اهم المحاصيل الشتوية في العراق بحيث يزرع خصوصا في المناطق الوسطى والشمالية بشكل رئيسي فضلا عن المنطقة الجنوبية، لذلك توجد الكثير من البحوث والدراسات على هذا المحصول ولا زالت مستمرة وكذلك دراسة العوامل المؤثرة على نموه وإنتاجه وخصوصا التسميد ومنها التسميد النتروجيني لذا اشار البدراني (2010) ان نمو وإنتاج محصول الحنطة ازداد وبصوره معنوية عند اعلى مستوى سماد نتروجيني (200 كغم N هكتار⁻¹) في دراسته التي اجريت في الفلوجة في محافظة الانبار. كما بين البدراني والرومي (2013) ان إنتاج صنفى اباة 99 وام ربيع في الموصل قد تفوقا معنويا بزيادة السماد النتروجيني خصوصا عند اعلى مستوى له (160 كغم هكتار⁻¹). كما ان حاصل حبوب 4008 كغم هكتار⁻¹ قد تم الحصول عليه في منطقة تكريت عند معاملة محصول الحنطة بمستوى سماد نتروجيني 280 كغم N هكتار⁻¹ (أحمد ومهاوش، 2014). كما اشار (Al-Bakka (2015) في دراسته لعشرة اصناف من نبات الحنطة في الكوفة واستجابتها للسماد النتروجيني ان حاصل الحبوب قد ازداد معنويا عند اعلى مستوى للسماد النتروجيني (400 كغم N هكتار⁻¹). كما ان دراسة اخرى في كركوك بينت اختلاف استجابة اصناف الحنطة الى السماد النتروجيني بحيث ان صفات نمو الصنف اباة 99 قد تأثرت معنويا بأعلى مستوى للنتروجين (120 كغم N هكتار⁻¹) وان حاصل الحبوب كان 1170 كغم هكتار⁻¹ (حسن والداودي، 2014). كما بين كل من (Al-Noori and Khalaf (2006 الى وجود اختلاف لاستجابة اصناف نبات الحنطة لمستويات النتروجين في المناطق المروية وغير المروية في منطقتي تل كيف والموصل، كما بين العلوي (2011) ان لنوع السماد النتروجيني وكميته تأثير معنوي في نمو ومكونات حاصل الحنطة في دراسته في ديالى.

ان دراسة تأثير مستوى السماد النتروجيني في نمو وحاصل محاصيل الحبوب كافة والحنطة خصوصا تعد امر مهم لأجل وصول الإنتاج الى اعلى مستوياته خصوصا مع وجود الاف الانواع والاصناف من محصول الحنطة والتي اثبتت التجارب اختلافها في الاستجابة للتسميد النتروجيني. ومن خلال ذلك وجدنا ان هناك شحة في دراسة تأثير السماد النتروجيني في نمو وحاصل الحنطة في منطقة ذي قار وان الفلاحين يعتمدون التوصيات السمادية التي تقوم بنشرها وزارة الزراعة والتي

اساسا تعتمد في توصياتها على ما يقدمه باحثو المنطقة الشمالية والوسطى في البلد من بحوث حول افضل التوصيات السماوية على الرغم من انه يجب تحديد التوصية السماوية النتروجينية لكل منطقة على حدة (Raun et al, 2010) ، لذا فان هدف هذه الدراسة هو لبيان افضل التوصيات السماوية النتروجينية كسماد يوريا والتي يمكن ان يوصى بها لإعطاء افضل حاصل لنبات الحنطة في منطقة ذي قار بالاعتماد على قراءات المتحصل عليها بواسطة جهاز Handle GreenSeeker.

المواد وطرق العمل

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الزراعي 2015-2016 في موقعين من مناطق محافظة ذي قار، الاول يقع شمال مدينة الناصرية (مركز محافظة ذي قار) في قرية السيد حمد التي تقع على ضفاف نهر البدعة المتفرع من نهر الغراف والتي تقع شمال شرق مدينة الشطرة والتي رمز له بالرمز (Field A). اما الموقع الاخر يقع الى الجنوب من مدينة الناصرية اي في مدينة الفضلية وهي احدى نواحي مدينة سوق الشيوخ وقد اخذت الرمز (Field B). فقد اختير هذان الموقعين لدراسة وتحديد الكمية الملائمة من السماد النتروجيني التي تعطي افضل حاصل من محصول الحنطة. بحيث استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) في تطبيق هذه الدراسة وذلك لاختبار اربع مستويات من السماد النتروجيني (سماد اليوريا 46% N كمصدر للسماد النتروجيني) وهي الاتي 1- بدون سماد نتروجيني (معاملة المقارنة)، 2- 50 كغم N هكتار⁻¹، 3- 100 كغم N هكتار⁻¹، 4- 150 كغم N هكتار⁻¹، 5- 200 كغم N هكتار⁻¹. ان مساحة الوحدة التجريبية كانت 5 * 4 متر بحيث كررت كل وحدة تجريبية ثلاث مرات بحيث تم الفصل بين الوحدات التجريبية بمسافة نصف متر لضمان عدم حركة السماد من وحدة تجريبية الى اخرى. تم نثر حبوب صنف بورا (Bora) وهو صنف ايطالي المنشاء بعد ان تم تهيئة الارض من خلال حرارتها حراشيتين متعامدتين ومن ثم نعمت التربة وقسمت حسب التصنيف المستخدم، فقد كانت الزراعة في موقع الشطرة بتاريخ 2015/11/17 وفي موقع الفضلية بتاريخ 2015/11/7. قبل تهيئة الارض للزراعة اخذت عينة عشوائية مركبة من التربة لكل موقع وبعمق من (0 الى 30 سم) وذلك لأجل دراسة صفاتها الكيماوية والفيزيائية (جدول 1).

ان السماد النتروجيني قد نثر على سطح التربة بمرحلتين الاولى عند الزراعة (استخدمت ثلث الكمية المحددة) والمرحلة الثانية تم نثر ثلثي الكمية المحددة عند مرحلة تكوين الاشطاء. وكذلك تم استخدام السماد ثلاثي الفوسفات كمصدر للسماد الفوسفاتي والذي نثر كاملا عند الزراعة. تم تقدير نسبة الغطاء النباتي من خلال تقدير NDVI وباستخدام جهاز Handle GreenSeeker موديل (Trimble Navigation, Sunnyvale, CA)، ان NDVI تعني (Normalized Difference Vegetation Index) اي دليل اختلاف النمو الخضري الطبيعي والتي تحسب عن طريق حساس ضوئي وحسب المعادلة الاتية:

$$NDVI = \frac{\text{near infrared} - \text{red}}{\text{near infrared} + \text{red}}$$

اي انها تحسب من خلال قسمة:

$$\frac{\text{الاشعة تحت الحمراء} - \text{الاشعة الحمراء}}{\text{الاشعة تحت الحمراء} + \text{الاشعة الحمراء}}$$

حيث ان الاشعة تطلق من جهاز GreenSeeker على الغطاء النباتي والتي يقوم بعدها باستقبال فقط الاشعة المنعكسة من الغطاء النباتي والتي تشير بالتالي الى كثافة الغطاء النباتي من حيث كمية الكلوروفيل المتكونة من قبل الغطاء النباتي وحسب ما ذكره (Peñulas et al, 1993; Stone et al, 1996; Manack et al, 2014)، حيث تم قياس NDVI بعد 71 يوم من الزراعة بالنسبة للحقل A وكانت عدد الايام من الزراعة الى وقت اخذ قراءة GreenSeeker هو 63 يوم بالنسبة للحقل B. تم حساب قيمة NDVI اربع مرات مضافا لها القراءة اعلاه حيث تمت القراءة عند مراحل النمو FK4 والتي هي بداية التفرع والمرحلة عند منتصف التفرع FK6 وكذلك عند بداية مرحلة البطان FK8 وأخيرا عند نهاية مرحلة البطان FK10 . ايضا تم حساب دليل الاستجابة (RI) Response Index حسب المعادلة التالية من خلال قسمة اعلى حاصل حبوب للمعاملات على حاصل الحبوب لمعاملة المقارنة (Johnson and Raun, 2003)، تعود اهمية حساب RI وذلك لمعرفة افضل كمية سماد نتروجيني يمكن استخدامه للوصول الى افضل انتاج وبأقل تكلفة مالية ومن ثم التوصية باستخدام هذه الكمية السمادية كذلك تم قياس الحاصل المتوقع خلال الموسم (In-Season Estimate Yield, INSEY) والذي حسب من خلال المعادل التالية :

$$INSEY = NDVI / \text{days from planting to sensing}$$

أي تقسم قيم NDVI على عدد الايام من الزراعة حتى اخذ قياس NDVI والذي كان 71 يوم للحقل A و 63 يوم للحقل B وكما ذكرها (Raun et al, 2001). وكذلك تم حساب حاصل الحبوب لكل متر مربع من خلال حصاد متر مربع واحد من وسط كل وحدة تجريبية. بعد ذلك حللت البيانات احصائيا باستخدام برنامج SPSS اصدار 14 لأجل مقارنة متوسطات المعاملات تحت مستوى احتمالي 5% باستخدام اختبار اقل فرق معنوي المعدل RLSD.

جدول رقم (1): التحليل الكيماوي والفيزياوي لترتبي الحقل

الصفات الكيماوية		
الصفة	الحقل الاول A	الحقل الثاني B
N الجاهز	11.62 كغم دونم ⁻¹	10.34 كغم دونم ⁻¹
P الكلي	0.31 %	0.20 %
K الكلي		
الصفات الفيزياوية		
الصفة	الحقل الاول A	الحقل الثاني B
PH	7.4	7.35
EC (ds m ⁻¹)	4.7	16.0
نسجة التربة	طينية غرينية	طينية

النتائج والمناقشة:

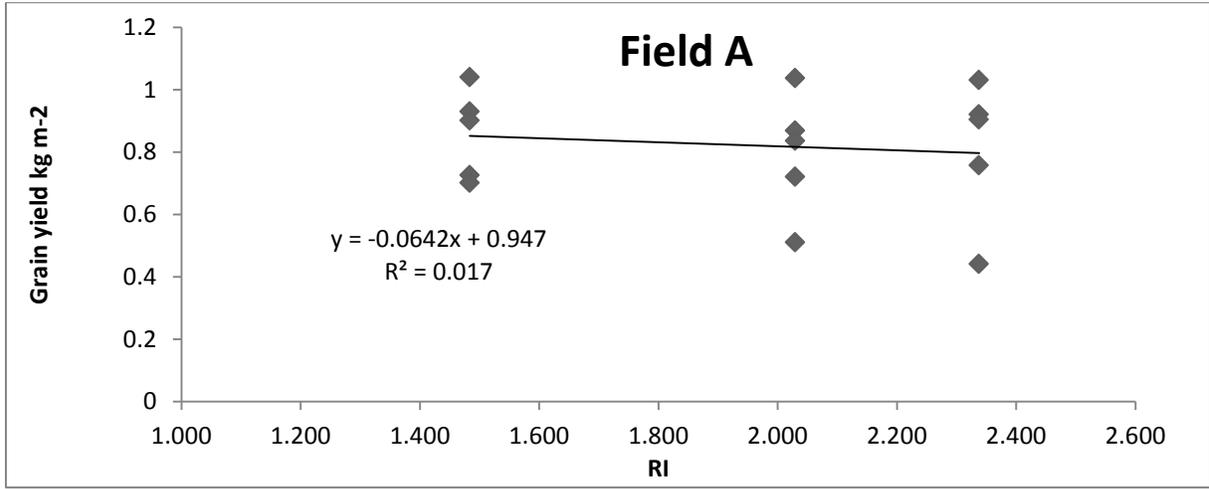
تأثير خصائص التربة

بينت نتائج تحليل الخواص الفيزيائية والكيميائية لترب التجربة وفي كلا الموقعين (جدول 1) الى ان التريتان تعدان غنية بالنتروجين الجاهز للنبات حيث كان بالنسبة الى موقع الشطرة هو 11.62 و 10.43 بالنسبة للحقل B مما قد اثر على استجابة المحصول للسماد النتروجيني المضاف وهذا قد يفسر الاختلاف في معنوية الصفات المدروسة ما بين المعاملات قيد البحث كما سيتضح لاحقا خصوصا بالنسبة الى موقع الشطرة (الحقل A)، ومن جانب آخر فان ملوحة التربة هي اكثر في موقع الفضلية منه في موقع الشطرة اذ بلغت في موقع الفضلية (16 ds m^{-1}) اما في الشطرة فكانت (4.7 ds m^{-1}) مما اضاف بعض الاثر المعنوي في استجابة المحصول الى التسميد النتروجيني وبالتالي على الصفات المدروسة ومنها صفة حاصل الحبوب فضلا عن ان مصدر مياه الري في الحقل B هو مياه نهر الفرات والتي تعد اكثر ملوحة من مياه نهر دجلة والتي تعد مصدر مياه الري في الحقل A مما قد يزيد او زاد من تملح التربة في الحقل B، حيث اشار حسين (2011) الى ان حاصل صنفين من الذرة الصفراء قد تأثر سلبا وبصورة عالية المعنوية عند المستويات الملحية العالية كما بين دهوري وآخرون (2013) ان زيادة ملوحة ماء الري الى اكثر من 1.1 ديسيمنز م⁻¹ ادى الى خفض حاصل الذرة الصفراء النسبي بمقدار 40%. ان كلا التريتين تعدان ذات حموضة متعادلة ولذا فهما تريتان صالحتان لزراعة الحنطة من ناحية حموضة التربة. في حين ان نسجه التربة كانت في حقل الشطرة اما في حقل الفضلية فكانت. وقد بين جار الله وآخرون (2016) ان لنسجة التربة تأثير معنوي في تجهيز المحصول بالسماد النتروجيني بحيث ان نسبة النتروجين بالحبوب ازداد بمقدار 41.3 % في التربة المزيجية الطينية مقارنة بالتربة الرملية كما بين Raun et al. (2001) و Raun et al. (2002) ان الترب المزيجية الرملية تكون اكثر عرضة للجفاف من التربة المزيجية الغرينية لذلك مما اثر على عملي الاستجابة للإضافات السمادية.

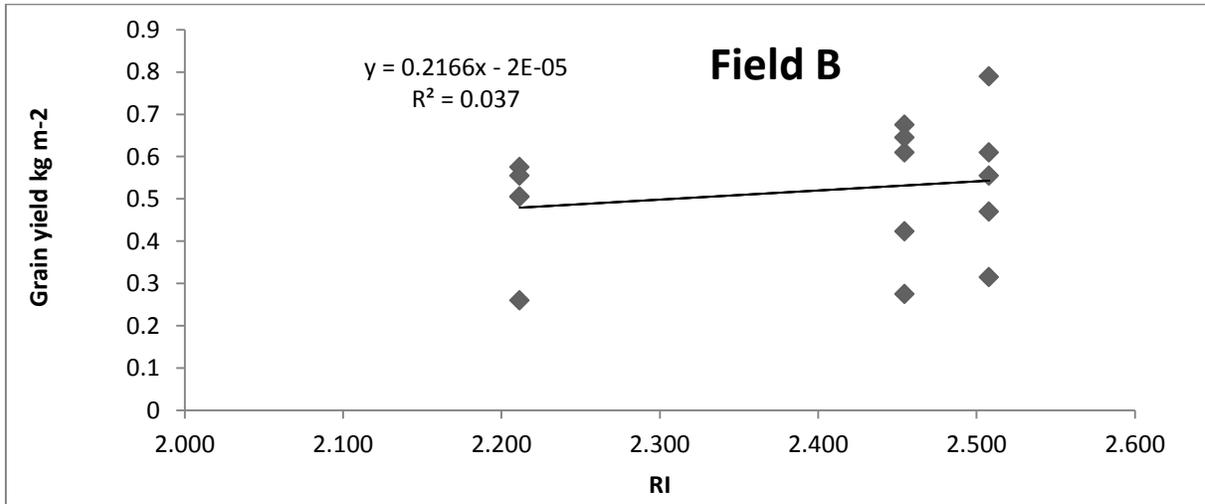
دليل الاستجابة RI و الحاصل المتوقع خلال الموسم INSEY

ان دراسة دليل الاستجابة (RI) يعد من العوامل المهمة التي تبين مدى استجابة محصول الحنطة او أي محصول اخر الى العوامل المحدده للنمو وبالخصوص التسميد النتروجيني وبيان مدى الاستفادة من الاضافات السمادية النتروجينية لذا فان النتائج المبينة في الشكل رقم 1 ورقم 2 والتي بينت العلاقة الخطية ما بين حاصل الحبوب للحنطة ومعدل الاستجابة للتسميد النتروجيني لكن بينت العلاقة الخطية ان الاستجابة لإضافة التسميد النتروجيني معنويا لا يتجاوز 4% بالنسبة للحقل الاول (A) ولا تتجاوز 2% بالنسبة للحقل الاخر (B). من المعروف ان الاضافات السمادية النتروجينية تؤدي الى تطور النمو وزيادة الحاصل في معظم المحاصيل لكن ومن خلال هذه العلاقات يتضح ان الاضافات السنوية للسماد النتروجيني والمتراكمة من قبل المزارعين وبدون تحليل للتربة يجعل الاستجابة للإضافات السمادية غير مجدية وهذا يتبين من خلال كمية النتروجين المتوفرة في التربة (جدول 1). ان معدل الاستجابة للنتروجين كان اقل من 17% في افضل حالاته وان معدل التسميد النتروجيني يختلف من موقع لأخر بحيث ان معدل التسميد النتروجيني هو 0 الى 156 كغم نتروجين لكل هكتار وان افضل معدل للتسميد هو 56 كغم نتروجين هكتار⁻¹ في منطقة Lahoma (حقل التجربة 502)، في حين ان معدل التسميد في

منطقة Stillwater (حقل التجربة 222) هو 0 الى 110 كغم نتروجين هكتار⁻¹ وان اقل معدل للتسميد هو 35 كغم نتروجين هكتار⁻¹ كما ان معدل التسميد النتروجيني هو 26 الى 172 كغم نتروجين لكل هكتار وان اقل معدل للتسميد هو 81 كغم نتروجين هكتار⁻¹ في منطقة Mead (Raun et al, 2010). ان دراسة RI تعطي مؤشر للباحثين في كيفية وضع استراتيجيات لإدارة التسميد النتروجيني (Johnson and Raun, 2003). ان عدم وجود علاقة واضحة ما بين RI وحاصل الحبوب ولكن RI يعد عامل مهم لإستراتيجية ادارة التسميد النتروجيني (Arnall et al, 2013).

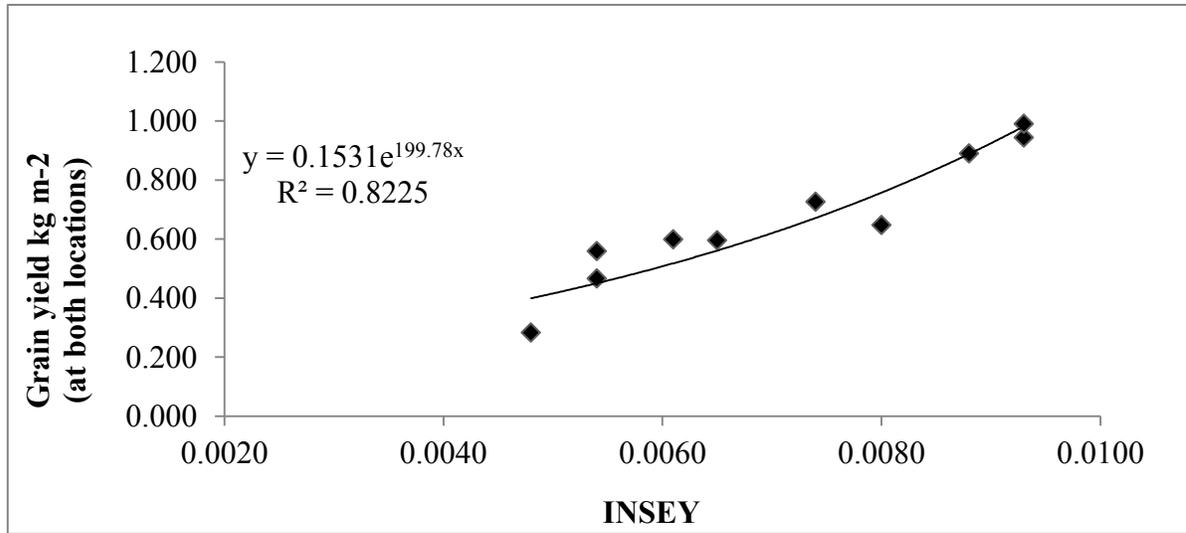


شكل رقم (1): العلاقة ما بين دليل الاستجابة (RI) وحاصل الحبوب كغم متر⁻² في الحقل A (حقل قرية السيد حمد - الشطره)



شكل رقم (2): العلاقة ما بين دليل الاستجابة (RI) وحاصل الحبوب كغم متر⁻² في الحقل B (حقل ناحية الفضلية).

ان اخذ قراءات NDVI بواسطة المتحسس GreenSeeker في بداية الموسم له علاقة ارتباط عالية المعنوية مع الكتلة الحية الخضراء للمحصول (Stone et al, 1996)، وان افضل علاقة ارتباط يمكن ان يتم الحصول عليها هي علاقة الارتباط الاسية العالية المعنوية $P > 0001$ والتي تدعم وبشكل عالي المعنوية امكانية التنبؤ بالحاصل حيث تم ملاحظة (شكل 3) وجود علاقة ارتباط عالية المعنوية ما بين الحاصل الفعلي المتحصل عليه من كلا الحقليين و INSEY ($r^2=0.82$). ولمعرفة كمية النتروجين التي يجب ان تضاف الى التربة والمطلوبة لمحصول الحنطة يجب التوصل الى معرفة الغلة المحتمل الحصول عليها وان الغاية من الدمج ما بين بيانات الحقليين معا هو لتحديد افضل غلة محتملة باستخدام افضل كمية سمادية نتروجينية. أن اهمية قياس INSEY تعود الى التنبؤ بالحاصل المحتمل الحصول عليه بدون أي اضافته لأحد العوامل المحددة للإنتاج وبالخصوص السماد النتروجيني بحيث يعد هذا الحاصل هو الهدف بالنسبة للمزارعين (Raun et al, 2001). ان النتائج بينت الى وجود اختلاف معنوي للحاصل المتوقع ما بين المعاملات (جدول 2)، حيث لم تختلف المعاملة 100 كغم N هكتار⁻¹ معنويا عن كل من المعاملتين 150 و 200 كغم N هكتار⁻¹ عند الحقل A في حين لم يسجل اختلاف معنوي ما بين المعاملتين 100 و 150 كغم N هكتار⁻¹ عند الحقل B. علىية نستنتج من خلال نتائج INSEY ان الاراضي تختلف فيما بينها في كمية النتروجين التي يجب ان يتم التوصية بها وذلك اعتمادا على خواص الترب الكيماوية والفيزيائية (جدول 1). وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع النتائج السابقة (Raun et al, 2001; Raun et al, 2005).



شكل رقم (3) : العلاقة ما بين حاصل الحبوب كغم م⁻² و الحاصل المتوقع خلال الموسم INSEY ولكلا الحقليين Field A و

Field B

جدول رقم (2) : تأثير معاملات التسميد النتروجيني كغم N هكتار⁻¹ على الحاصل المتوقع خلال الموسم INSEY ولكلا الحقلين Field A و Field B

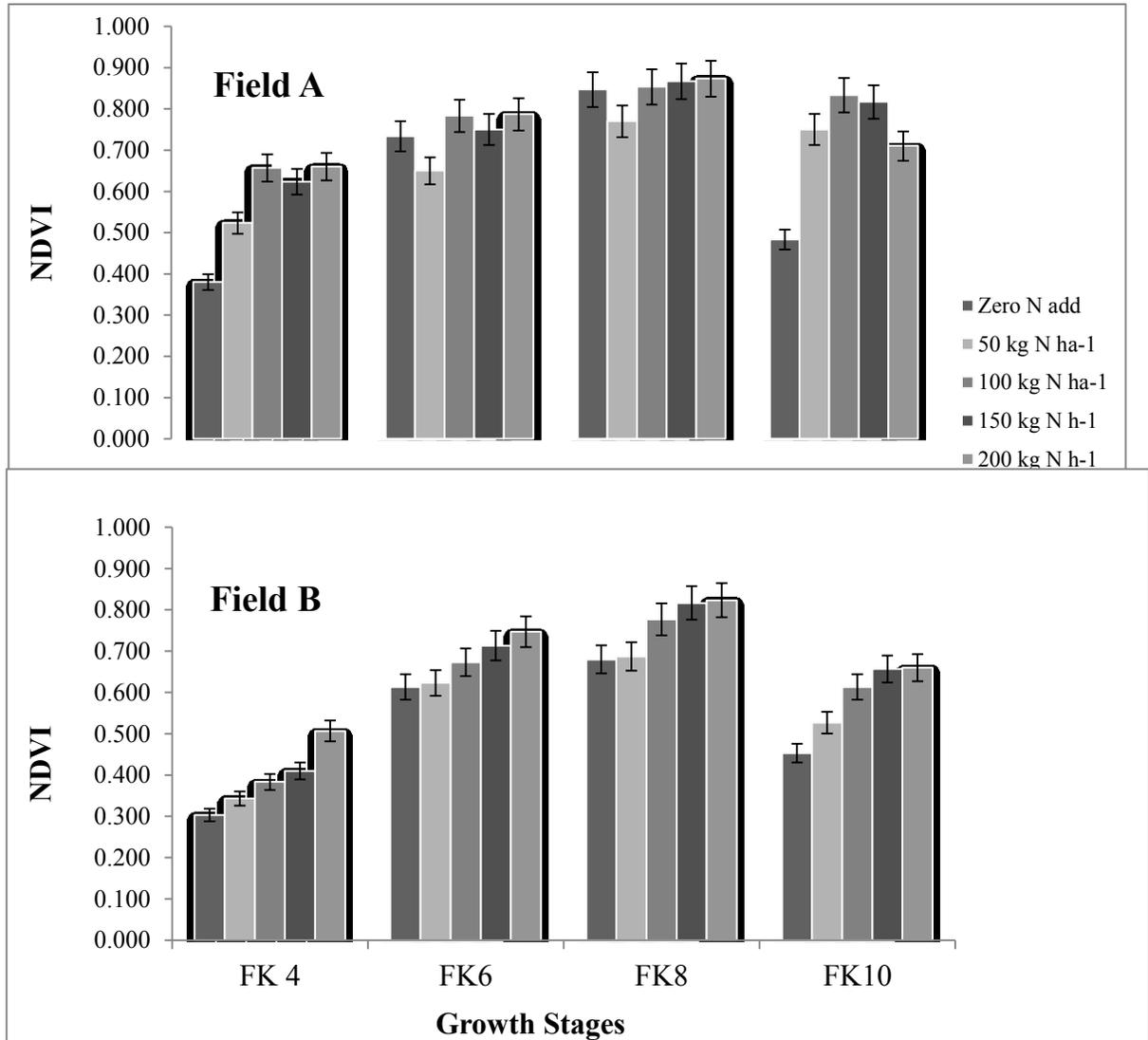
Treatment kg N ha ⁻¹	INSEY	
	Field A	Field B
Zero N add	0.0054 c [†]	0.0048 d
50	0.0074 b	0.0054 c
100	0.0093 a	0.0061 b
150	0.0088 a	0.0065 b
200	0.0093 a	0.008 a

† المعاملات التي تحمل نفس الحرف لا يوجد بين متوسطاتها فروق معنوية عند مستوى الاحتمال 0.05 حسب اختبار اقل فرق معنوي المعدل RLSD.

التنبؤ بحاصل الحبوب باستخدام قراءات NDVI

اوضحت نتائج التحليل الاحصائي (شكل 4) التأثير المعنوي تحت مستوى الاحتمالية (0.05) للتسميد النتروجيني خلال مراحل نمو المحصول حيث ان المراحل الاولى للنمو FK4 و FK6 اظهرت تأثر معنوي اقل بإضافة السماد النتروجيني مقارنة بالمراحل المتقدمة للنمو FK8 و FK10 مما يدل على ان الاستجابة او تراكم السماد النتروجيني يزداد عند مرحل البطان مما زاد من ارتفاع نسبة الكلوروفيل وهذا يتفق مع ما توصل اليه (Orloff et al, 2012) عندما اشاروا الى تراكم N يختلف باختلاف مراحل النمو وان اعلى مستوى تراكم للنتروجين هو عند مرحلة البطان بالنسبة لمحصول الحنطة. وعليه فان افضل مرحلة التي من الممكن ان يتم التنبؤ من خلالها بالحاصل هي مرحلة البطان FK8 بالمقارنة مع مراحل النمو الاخرى لان في هذه المرحلة تم تسجيل اعلى معدل لقراءات NDVI ولكل المعاملات المدروسة وفي كلا الحقلين لذلك تم تسجيل علاقة ارتباط عالية المعنوية ما بين هذه المرحلة من النمو وحاصل الحبوب كما توصل اليه ()، من جانب اخر فان انخفاض مستوى القراءات NDVI عند المراحل الاولى من النمو قد يعود نتيجه الى الاختلاف في مكونات التربة خصوصا كمية النتروجين فيها وبالتالي اعطى مؤشر على انخفاض علاقة الارتباط ما بين NDVI وحاصل الحبوب هذا يعني ان للظروف البيئية المحيطة بنمو المحصول ومنها طبيعة التربة ومكوناتها الكيميائية والفيزيائية (Macnack et al, 2014). كما تم ملاحظة ومن خلال قراءات NDVI ان استخدام المعاملة 100 كغم N هكتار⁻¹ لم تختلف معنويا (0.05) عن كل من المعاملتين 150 و 200 كغم N هكتار⁻¹ بالنسبة للحقل B عند مراحل النمو FK6 و FK8 و FK10 في حين لم تكن واضحة التأثير في الحقل A اذ لم يسجل أي اختلاف معنوي لمعاملات السماد عند كل مراحل النمو باستثناء مرحل النمو FK10 حيث اختلفت معاملة المقارنة

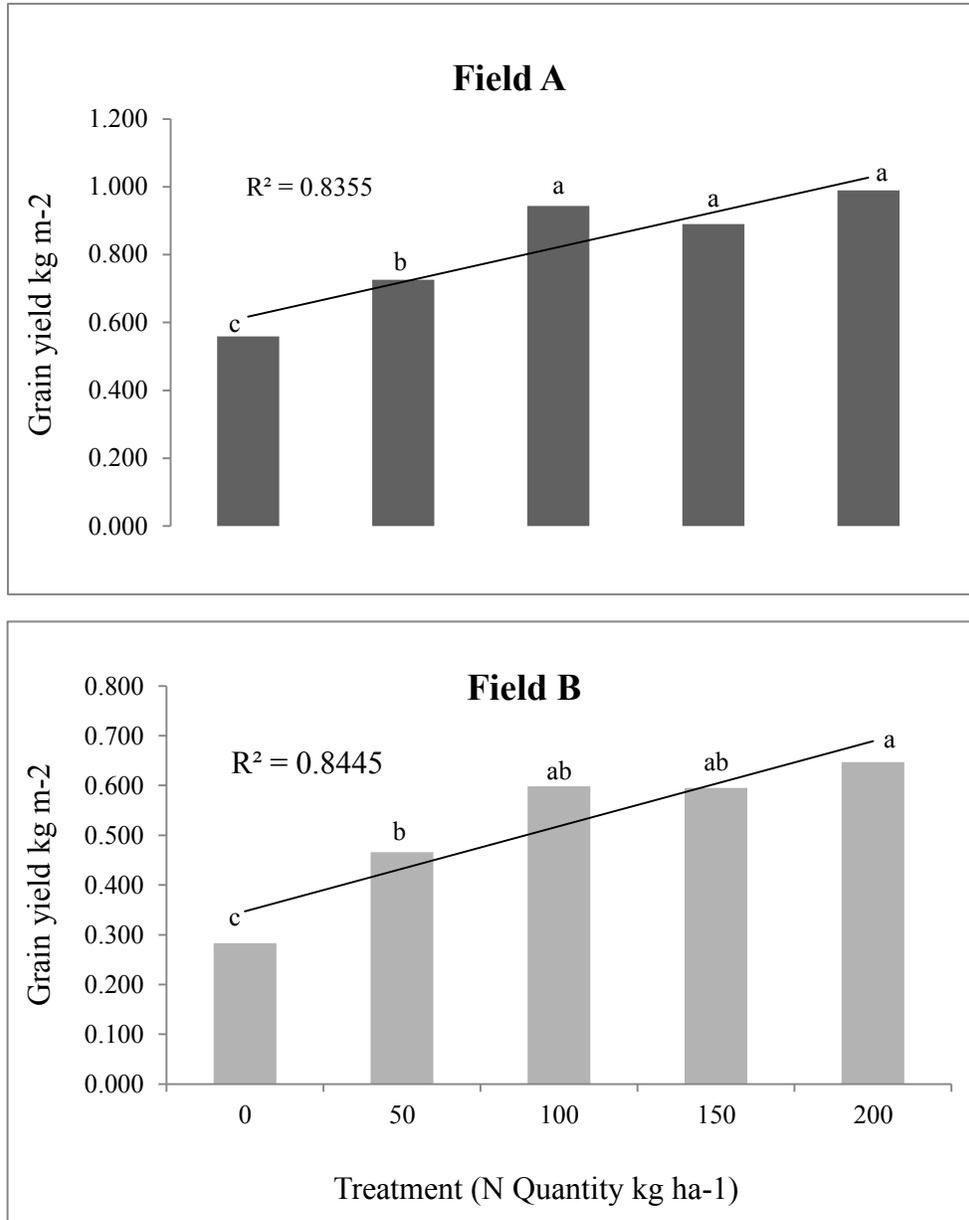
(صفر نايتروجين) معنويا عن باقي المعاملات وقد يعود السبب الى تأثير كمي النيتروجين المتوفر في التربة وكذلك ملوحة التربة (جدول 1). عموما ان المراحل FK5 صعودا الى مراحل النمو FK7 و FK8 قد تكون مؤشر جيد للتنبؤ بحاصل الحبوب لوجود علاقة ارتباط عالية ما بين NDVI و حاصل الحبوب (Lukina et al, 2001; Girma et al, 2005)، مما يدل على اتفاق نتائج هذه الدراسة مع الدراسات السابقة حول اهمية استخدام قراءات NDVI لأجل التنبؤ بالحاصل من خلال الاعتماد على الحاصل الفعلي للحبوب ومراحل نمو المحصول.



شكل رقم (4) : العلاقة ما بين قراءات NDVI ومراحل نمو محصول الحنطة عند استعمال مستويات مختلفة من التسميد النيتروجيني وفي كل من الحقل A والحقل B وذلك لإمكانية التنبؤ بالحاصل بالاعتماد على كمية السماد

تأثير المعاملات على حاصل الحبوب (كغم م⁻²)

ان نتائج التحليل الاحصائي بينت وجود اختلاف عالي معنوي ($P \geq 0.001$) لكلا الحقلين وبمعامل ارتباط عالي المعنوي ($r^2=0.83$; $r^2=0.84$) لكل من الحقل A و B على التوالي بحيث تم تسجيل عدم وجود فروق معنوي ما بين المعاملات 100 و 150 و 200 كغم N هكتار⁻¹ بالحقل A وقد سجلت اعلى معدل لحاصل الحبوب والذي بلغ 0.943 و 0.890 و 0.990 كغم حبوب متر⁻² للمعاملات السابقة بالمقارنة مع معاملة المقارنة (صفر N) والتي اعطت حاصل حبوب مقداره 0.559 كغم م⁻². من جانب اخر وفي الحقل B لوحظ ان المعاملات 100 و 150 كغم N هكتار⁻¹ لم تختلفا معنويا عن المعاملة 200 كغم N هكتار⁻¹ من جانب ومن جانب اخر فهما لم يختلفا عن المعاملة 50 كغم N هكتار⁻¹ بإنتاج الحبوب حيث بلغ معدل الانتاج 0.647 و 0.598 و 0.595 و 0.4.66 و 0.283 كغم حبوب متر⁻² لكل من المعاملات 200 و 100 و 150 و 50 و معاملة المقارنة كغم N هكتار⁻¹ على التوالي. يلاحظ من خلال التحليل المنهجي والعلمي للنتائج الى ان الاختلاف في انتاج الحاصل ما بين الحقلين قد يعود بصوره رئيسيه الى اختلاف طبيعة الارض الزراعية ما بين المنطقتين من ناحية الخواص الفيزيائية والكيميائية كما قد تبيانه سابقا جدول رقم (1)، اضافة الى ذلك ان عدم وجود اختلاف معنوي ما بين المعاملة 100 كغم N هكتار⁻¹ عن اعلى مستويات تسميد نيتروجيني في انتاج الحبوب قد يفسر لنا ضرورة ان يؤخذ بنظر الاعتبار طبيعة المنطقة المراد زراعتها من حيث كمية N المتوفر بالترب وكذلك الخواص الاخرى للتربة ومنها نسجة التربة حيث اتفقت نتائج هذه التجربة مع ما طرحه (Raun et al, 2001; Raun et al, 2002) عندما اشاروا الى ان نسجة التربة لها تأثير على عملية الاستجابة للتسميد النيتروجيني. ان نتائج هذه التجربة اختلفت عن ما توصل اليه البدراني (2010) الذي بين ان اعلى مستوى سماد نيتروجيني (200 كغم N هكتار⁻¹) اعطت اقل ناتج حاصل حبوب وكذلك اكد البدراني والرومي (2013) وكل من أحمد ومهاوش (2014) و Al-Bakka (2015) اللذين اشاروا الى ان افضل حاصل للحبوب تم الحصول علي عند التسميد بأعلى مستوى تسميد بالنيتروجين. ان زياد التسميد يتم زيادة الحاصل لكن عند دراسة دليل الاستجابة للتسميد النيتروجيني عند المستويات العليا فقد كانت قليلة فضلا عن الزيادة في زيادة كلفة الانتاج.



شكل رقم (5) : تأثير معاملات التسميد النتروجيني كغم N هكتار⁻¹ على حاصل الحبوب للحنطة كغم لكل متر².

الاستنتاج

بينت نتائج هذه الدراسة ان التنبؤ بحاصل الحبوب وبالاعتماد على قراءات NDVI من الممكن التوصل اليه عن طريق استخدام علاقات الارتباط ما بين حاصل الحبوب و دليل الاستجابة RI بحيث ان دليل الاستجابة لا يتجاوز 4% بالنسبة للحقل الاول (حقل منطوق الشطرة) ولا تتجاوز 2% بالنسبة للحقل الاخر (حقل الفضلية). كما بينت النتائج ان العلاقة ما بين الحاصل المتوقع خلال الموسم INSEY وحاصل الحبوب كانت عالية المعنوية بحيث كانت $r^2=0.82$ ولكلا حقلي التجربة، ان الهدف

من دراسة هذين المعيارين هو ان دراسة RI تعطي مؤشر للباحثين في كيفية وضع استراتيجيات لإدارة التسميد النتروجيني في حين ان التنبؤ بالحاصل المحتمل الحصول عليه بدون أي اضافته لأحد العوامل المحدده للإنتاج وبالخصوص السماد النتروجيني هو دراسة INESY وهذا يعني الهدف من الزراعة أي الحصول على اعلى حاصل حبوب بدون أي اضافة سمادية. كما بينت النتائج ان قراءات NDVI تعطي مؤشر اخر لاحتمالية التنبؤ بالحاصل خصوصا عند استخدامها وفقا لمرحل نمو المحصول ولذا وجدنا انه بالإمكان التنبؤ بالحاصل عند اخذ قراءات NDVI عند مراحل النمو الاولى FK4 فضلا عن محلة البطان FK8. وكذلك وجد ان اعلى حاصل للحبوب يمكن الحصول عليه من خلال التسميد النتروجيني 100 و 150 و 200 كغم N هكتار⁻¹ ولذا فمن الممكن القول انه بالإمكان استخدام 100 كغم N هكتار⁻¹ مما يؤدي الى قلة تكاليف الانتاج. وعليه فبالإمكان الاستنتاج ان اهمية تحديد الكمية السمادية النتروجينية لكل تربة على حده دون الاعتماد على التوصيات التي تخرج من دراسة تربة تقع في شمال او وسط العراق.

المصادر

أحمد، ضياء عبدالرحمن ومهاوش، نور الدين محمد. 2014. تأثير المستويات المثلى من التسميد النتروجيني والفسفاتي في الحاصل ومكوناته لمحصول الحنطة *Triticum aestivum* L. المزروع في تربة جيسية. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 14 (3): 50-58.

البدراي، عماد محمود علي. 2010. تأثير مستويات النتروجين على صفات النمو والحاصل لصنفين من الحنطة الناعمة *Triticum aestivum* L. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. 8 (3) : 98-107.

البدراي، وحيدة علي احمد و الرومي، ابراهيم احمد. 2013. تأثير مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني (اليوريا) على بعض صفات النمو لصنفي الحنطة *Triticum aestivum* L. مجلة اباحات كلية التربية الاساسية. 12 (3): 724-732.

العلوي، حسن هادي مصطفى. أثر مصدر ومستويات النتروجين في الحنطة *Triticum aestivum* L. وبعض صفات التربة الكيميائية. مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 3 (1) : 73 - 82.

جار الله، عباس خضير عباس و العميدي، هالة جواد امين و احمد، صباح كدر. 2016. كفاءة استعمال سماد النتروجين والزنك في استجابة ومحتوى الحنطة *Triticum aestivum* L. لهما في تربة مختلفة النسجة. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. 8 (2) : 191-215.

حسن، حبيب حسن والداودي، علي حسين رحيم. 2014. تأثير مستويات من السماد النيتروجيني على الحاصل ومكوناته لصنفين من الحنطة الناعمة (*Triticum aestivum* L.) تحت الظروف الأروائية في محافظة كركوك. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 14 (2) : 62-72.

حسين، عبد سراب . (2011). أثر إضافة أسمدة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في نمو صنفين من الذرة الصفراء تحت مستويات ملحية مختلفة. مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 3 (2) : 321 – 330 .

دهوكي، محمد صدقي صالح و محمد علي حمال العبيدي وأكرم عثمان اسماعيل. (2013). تأثير نوعية مياه الري في نمو و حاصل الذرة الصفراء (Zea mays L.) في تربة كلسية في اربيل -اقليم كردستان العراق. مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية، 4 (2): 7-18.

Al-Bakka, H. M. M. 2015. Wheat cultivars evaluation by agronomic traits, application of three nitrogen levels and nitrogen efficiency parameters. J. of Al-Kufaa Agri. Sci. 7 (4): 245–255.

Al-Noori, M.A. and A.S. Khalaf. 2011. Effect of nitrogen fertilizer and supplementary irrigation on yield and quality of some local bread wheat varieties. Mesopotamia J. of Agric. 34 (4).

Arnall , D.B., A. P. Mallarino, M. D. Ruark, G. E. Varvel, J. B. Solie, M. L. Stone, J. L. Mullock, R. K. Taylor, and W. R. Raun. 2013. Relationship between Grain Crop Yield Potential and Nitrogen Response. Agron. J. 105:1335–1344.

Girma, K., K. L. Martin, R. H. Anderson, D. B. Arnall, K. D. Brixey, M. A. Casillas, B. Chung, B. C. Dobey. S. K. Kamenidou, S. K. Kariuki, E. E. Katsalirou, J. C. Morris, J. Q. Moss, C. T. Rohla, B. J. Sudbury, B. S. Tubana, and W. R. Raun. 2005. Mid-season prediction of wheat grain yield potential using plant, soil, and sensor measurements. Journal of Plant Nutrition 29: 873897.

Johnson, G.V. and W.R. Raun. 2003. Nitrogen response index as a guide to fertilizer management. Journal of Plant Nutrition, 26: 249–262.

Lukina, E.V., K. W. Freeman, K. J. Wynn, W. E. Thomason, R. W. Mullen, G. V. Johnson, R. L. Elliott, M. L. Stone, J. B. Solie, and W. R. Raun. 2001. Nitrogen fertilization optimization algorithm based on in-season estimates of yield and plant nitrogen uptake. Journal of Plant Nutrition 24: 885–898.

Macnack, N, B. Ch. Khim, J. Mullock, W. Raun. 2014. In-Season Prediction of Nitrogen Use Efficiency and Grain Protein in Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 00:1–15.

Olson, R.V., and C.W. Swallow. 1984. Fate of labeled nitrogen fertilizer applied to winter wheat for five years. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 48:583–586.

Orloff , S., S. Wright, and M. Ottman. 2012. Nitrogen management impacts on wheat yield and protein. Available at <http://alfalfa.ucdavis.edu>.

Peñuelas, J., J. A. Gamon, K. L. Griffin, and C. B. Field. 1993. Assessing community type, plant biomass, pigment composition, and photosynthetic efficiency of aquatic vegetation from spectral reflectance. *Remote Sensing of the Environment* 46: 110–118.

Reddy, S.R 2004. *Agronomy of Field Crops*. Kalyani Publishers Ludhiana. p.143.

Raun, W.R., and G.V. Johnson. 1995. Soil-plant buffering of inorganic nitrogen in continuous winter wheat. *Agron. J.* 87:827–834.

Raun, W.R., and G.V. Johnson. 1999. Improving Nitrogen Use Efficiency for Cereal Production. *Agron. J.* 91:357–363.

Raun, W. R, J. B. Solie, G. V. Johnson, M. L. Stone, E. V. Lukina, W. E. Thomason, and J. S. Schepers. 2001. In-Season Prediction of Potential Grain Yield in Winter Wheat Using Canopy Reflectance. *Agron. J.* 93:131–138.

Raun, W.R., J.B. Solie, G.V. Johnson, M.L. Stone, R.W. Mullen, K.W. Freeman, W.E. Thomason, and E.V. Lukina. 2002. Improving nitrogen use efficiency in cereal grain production with optical sensing and variable rate application. *Agron. J.* 94: 815–820.

Raun, W. R., J. B. Solie, M. L. Stone, K. L. Martin, K. W. Freeman, R. W. Mullen, H. Zhang, J.S. Schepers, and G.V. Johnson. 2005. Optical sensor- based algorithm for crop nitrogen fertilization. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 36: 2759–2781.

Raun, W.R., J.B. Solie, and M.L. Stone. 2010. Independence of yield potential and crop nitrogen response. *Precis. Agric.* 12:508–518.

Stone, M. L., J. B. Solie, W. R. Raun, R. W. Whitney, S. L. Taylor, and J. D. Ringer.

1996. Use of spectral radiance for correcting in-season fertilizer nitrogen deficiencies in winter wheat. Transactions of the ASAE. 39 (5): 1623–1631.

Reevaluate The Nitrogen Fertilizer Recommendation to The Wheat Crop (*Triticum aestivum* L.) by Using NDVI Data at Thi–Qar Rejoin.

Muaid Shaker Ali

Agronomy Dept. Agriculture & Marshes College– Thi–Qar University

Abstract:

The importance of fertilizer especially nitrogen for cereal crops to increase the yield without or with less input is consider the goal of producers. Wheat crop (*Triticum aestivum* L.) is the first cereal crop for the food basket of the world people, thus it is important to determine the N-fertilizer recommendation at Thi–Qar rejoin by reevaluate the previous recommendation by using optical sensor. Therefore, this experiment was hold to study the effect of five levels of N-fertilizer (zero N add as control, 50, 100, 150, 200 kg N ha⁻¹) on the yield of winter wheat. Wheat cultivar (Bora) was planted at two fields (the first one located at Alshatra city– north of Al–Nassiriya city and the other one was at Al–Fadliya city– south of AL–Nassiriya city). RCBD experimental design was used in this study and also used Handle GreenSeeker to measure NDVI, which it used to study the response index (RI) and In–Season Estimate Yield (INSEY). Grain Yield kg m⁻² was evaluated. The results showed that RI was 4% at the first yield and 2 % at the other field, and there was a significant correlation between INSEY and grain yield ($r^2=0.82$) for both fields. Predicting yield could be evaluated at early growth stages FK4 as well as at booting stages FK8. The best grain yield was recorded from the highest level of N-fertilizer in which it did not differ from the treatment 100 kg N ha⁻¹. We noted that should make to each field N-fertilizer recommendation because of different in soil characteristics, thus the fields at Thi–Qar rejoin need to be study to give a good recommendation to N-fertilizer to get the highest yield.

Key words: wheat crop, N-fertilizer, NDVI, Response Index