

## إعداد خرائط توزيع النترات و الامونيوم و النتروجين الجاهز في التربة من بيانات التحسس النائي

اوراس محي طه      سعد شاكر محمود      ايهاب كريم عبيد  
كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء

### الخلاصة :

اختيرت منطقة الدراسة ضمن الاجزاء الشمالية و الشمالية الشرقية من محافظة بابل وسط العراق بين خطي عرض  $33^{\circ}01'13.58''N$  الى  $33^{\circ}13'11.46''N$  شمالاً وخطي طول  $45^{\circ}00'39.79''E$  الى  $45^{\circ}14'50.80''E$  شرقاً . تهدف الدراسة الى اعداد خرائط لتراكيز الامونيوم و النترات و النتروجين الجاهز في التربة باستخدام الموديلات التنبؤية مع دليلي TCG و ESTI المشتقة من البيانات الفضائية . اظهرت النتائج ان ادق صيغة للتنبؤ بالامونيوم عندما تكون العلاقة اسية بين الامونيوم المقاس في التربة و TCG و ESTI ، اذ بلغ معامل التحديد معهما 0.85 و 0.73 على التوالي بينما ازدادت دقته في الانحدار المتعدد مع هذين الدليلين لتبلغ 0.94 . و ان ادق صيغة للتنبؤ بالنترات عندما تكون العلاقة اسية بين النترات المقاسة في التربة و TCG و ESTI ، اذ بلغ معامل التحديد معهما 0.79 و 0.69 على التوالي بينما ازدادت دقته في الانحدار المتعدد مع هذين الدليلين لتبلغ 0.90 . و ان ادق صيغة للتنبؤ بالنتروجين الجاهز في التربة عندما تكون العلاقة اسية بين النتروجين الجاهز في التربة في التربة و TCG و ESTI ، اذ بلغ معامل التحديد معهما 0.83 و 0.72 على التوالي بينما ازدادت دقته في الانحدار المتعدد مع هذين الدليلين لتبلغ 0.92 . اظهرت الدراسة الاستفادة من من بيانات التحسس النائي في اعداد خرائط للنترات و الامونيوم و النتروجين الجاهز في التربة و بما يلائم سرعة التحول بين صور النتروجين الجاهز في التربة .

## Nitrate , Ammonium and Soil Available Nitrogen Distribution Mapping From Remote Sensing Data

Aurass Muhi Taha      Saad Shaker Mahmoud      Ehab Kareem Obaid

### Abstract.

The study area are selected within north and northern east of part of Babylon Province / central of Iraq, located between latitude  $33^{\circ} 01'13''.58$  to  $33^{\circ}13'11''.46$  N and longitude  $45^{\circ}00'39''.79$  to  $45^{\circ} 14'50''.80$  E . The main objective of this study is to Nitrate , Ammonium and Soil Available nitrogen Mapping From Remote Sensing Data . The results indicated that the accurate formula to ammonium predicted when exponential relationship between its and TCG and ESTI , where  $R^2 = 0.85$  and  $0.73$  respectively , while accuracy increasing with multi regression to reach  $0.94$  , the accurate formula to nitrate predicted when exponential relationship between its and TCG and ESTI , where  $R^2 = 0.79$  and  $0.69$  respectively , while accuracy increasing with multi regression to reach  $0.90$  and the accurate formula to Available soil nitrogen predicted when exponential relationship between its and TCG and ESTI , where  $R^2 = 0.83$  and  $0.72$  respectively ,

while accuracy increasing with multi regression to reach 0.92 . the study show that remote sensing data useful for to Nitrate , Ammonium and Soil Available nitrogen Mapping , which Suitable for nitrogen forms formation acceleratory in the soil .

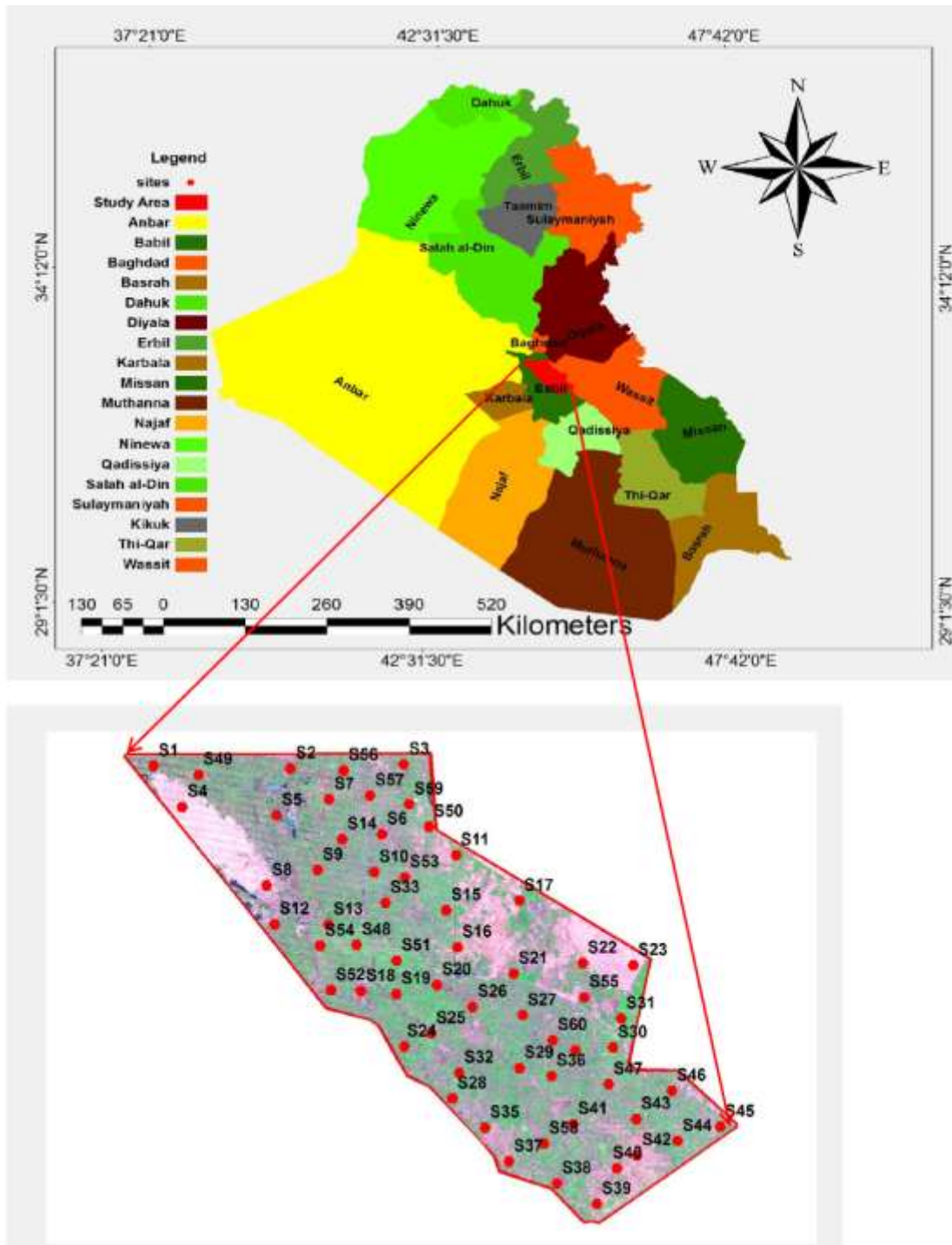
### المقدمة :

يمثل ايوني الامونيوم و النترات عصب تغذية النبات بعنصر النتروجين ، اذ ان معظم صور النتروجين الموجودة في التربة تكون بشكل عضوي . و تبرز الاهمية الحيوية للنتروجين في تكوينه 2-5% من مادة النبات الجافة اضافة الى انه يعد مكوناً أساسياً للبروتوبلازم والاعشبية الحيوية وكذلك في تكوين الاحماض النووية ومركبات الطاقة والمرافقات الانزيمية و في تكوين الاحماض الامينية و من ثم في تكوين البروتينات (Weil و Brady ، 2004) . و تتحقق الادارة السليمة لخصوبة التربة عندما تكون اضافة السماد النتروجيني متزنة مع ظروف التربة و البيئة المحيطة بهذه التربة ، فضلاً عن التحكم في نوع و تركيز الايون النتروجيني الواصل الى محلول التربة و في محيط منطقة الامتصاص الجذري و كفاءة النبات في امتصاصه و تمثيله (Akter و اخرون ، 2003) اذ ان تمثيل النبات للامونيوم يتطلب صرف طاقة مقدارها 5 ATP . مول<sup>-1</sup> ، في حين يتطلب تمثيل النترات 20 ATP . مول<sup>-1</sup> . و فضلاً عن استفادة النبات من فرق الطاقة عند زيادة تركيز الامونيوم في محلول التربة ، اذ تنعكس ايجابياً في زيادة الانتاج فهو مهم في الحد من مخاطر الاسمدة النتراية على البيئة و الصحة العامة للانسان و الحيوان (Kirkby و Mengel ، 2001) . لقد استخدم Xu و Penner ، 2012 البيانات الفضائية الخاصة برصد المناخ العالمي من انتاج خرائط تبين توزيع الامونيوم و النترات في التربة و المياه على مستوى الكرة الارضية و تأثيرهما الضار على البيئة من خلال تطاير الامونيوم من الاسمدة الامونياكية الى الغلاف الجوي و النترات الى مياه الانهار و البحار و المحيطات في العالم و ما تسببه من اخلال كبير في الاتزان البيئي الطبيعي ، اذ تتطلب الادارة الناجحة الرصد المستمر لتفاعلات و تبادلات ايوني الامونيوم و النترات في التربة كونها موضع التسميد النتروجيني ، اذ تخضع تحولاتهما بدرجة رئيسة للنشاط الحيوي ، اضافة الى التكوين المعدني و العضوي و درجة تفاعل التربة و ملوحتها و هي معلومات يمكن ان توفرها تقارير مسح التربة و التي توضح عادة في خرائط خصوبة التربة الملحقة بها . و هذه الخرائط قد لا تواكب التغير السريع في تحولات الامونيوم و النترات في التربة ، لذا اشار Singh و اخرون ، 2010 الى امكانية استخدام بيانات التحسس النائي في بناء موديلات تنبؤية يمكن تطبيقها في برنامج معالجة الصور الفضائية ENVI و برامج نظم المعلومات الجغرافية GIS لانتاج خرائط تبين تراكيز النترات و الامونيوم في التربة . و اكد Gmur و اخرون ، 2012 امكانية التنبؤ بمحوى التربة من النتروجين الجاهز من التحليل الطيفي للصور الفضائية و بالتالي انتاج خرائط تبين مقدار التغير في تركيزه مع الزمن . و لان دراسة النتروجين الجاهز في الترب العراقية تقتصر على قياسات موقعية محددة و ضيقة تتمثل في المزارع الخاصة بمراكز الابحاث الزراعية او الاراضي التابعة لكليات الزراعة تم اعتماد بيانات التحسس النائي لاعداد خرائط الامونيوم و النترات في التربة و بالتالي خارطة النتروجين الجاهز في التربة و التي تمكن الباحث و المرشد الزراعي ، فضلاً عن المزارع من تحديد مستوى خصوبة ارضه ، فضلاً عن تشخيص مواقع التدهور الخصوبي فيها .

### المواد و طرائق العمل :

#### 1. موقع منطقة الدراسة :

اختيرت منطقة الدراسة ضمن الاجزاء الشمالية و الشمالية الشرقية من محافظة بابل وسط العراق ، و تبلغ مساحتها 177123.42 هكتار بين خطي عرض 33°01'13.58"N الى 33°13'11.46"N شمالاً و خطي طول 45°00'39.79"E الى 45°14'50.80"E شرقاً ، اذ تم تحديد 60 موقعاً باستخدام جهاز GPS بنظام احداثي UTM و اخذت العينات السطحية من جميع المواقع و بعمق 0-30 سم للفترة من 2012/2/28 – 2013/3/15 .



الشكل(1): يوضح موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق مع مقطع توضيحي لمواقع استحصال العينات من الحقل.

## 2.تحاليل التربة المختبرية :

قدرت بعض الصفات العامة لترب مواقع الدراسة ، اذ تم تقدير كل من الأيصالية الكهربائيية و درجة تفاعل التربة في المستخلص 1:1 بجهاز Ec meter و PH meter وفقاً لـPage و اخرون ، 1982 . و قدرت معادن الكربونات الكلية بطريقة Calcimeter باستخدام 3(N) حامض الهيدروكلوريك وفقاً Hesse ، 1971 و قدرت المادة العضوية بالاكسدة الرطبة مع دايكرومات البوتاسيوم الثنائية و اضافة حامض الكبريتيك المركز كمصدر للحرارة ثم التسحيح

جدول (1) : تبين صفات التربة المقاسة في منطقة الدراسة .

sites	pH 1:1	Ec $\text{dS.m}^{-1}$	gm.Kg <sup>-1</sup> soil			sites	pH 1:1	Ec $\text{dS.m}^{-1}$	gm.Kg <sup>-1</sup> soil						
			Lime	O.M.	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>				NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Avail. N	Lime	O.M.	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Avail. N
1	7.37	51.63	323.45	5.35	11.68	17.53	29.21	31	7.39	2.85	267.81	19.53	20.45	25.06	45.51
2	7.01	31.02	307.44	5.90	12.66	18.44	31.10	32	7.60	7.43	277.65	12.21	15.99	20.72	36.71
3	7.09	33.39	319.31	5.56	12.19	18.18	30.37	33	7.13	5.67	274.76	12.91	16.33	20.88	37.21
4	7.58	26.10	300.81	6.57	12.77	18.77	31.54	34	7.93	10.35	280.24	11.17	15.82	20.49	36.31
5	7.20	13.19	285.81	9.76	15.09	20.17	35.26	35	7.06	8.91	279.59	11.43	15.91	20.54	36.45
6	7.43	60.99	325.44	4.44	11.62	17.44	29.06	36	7.30	10.75	284.19	10.07	15.74	20.33	36.07
7	7.43	5.58	273.79	12.96	16.36	20.91	37.27	37	7.42	16.15	291.50	9.07	14.62	19.79	34.41
8	7.56	79.16	354.04	3.02	11.58	17.44	29.02	38	7.38	4.59	271.03	14.79	17.29	21.76	39.05
9	7.34	30.78	309.99	5.86	12.66	18.41	31.07	39	7.60	51.34	321.75	5.36	12.07	17.99	30.06
10	7.43	3.25	268.21	19.29	20.05	24.42	44.47	40	7.74	59.61	324.00	4.47	11.64	17.52	29.16
11	7.57	6.50	275.05	12.42	16.23	20.85	37.08	41	7.39	5.46	273.45	13.11	16.54	20.92	37.46
12	7.27	26.57	302.19	6.54	12.72	18.63	31.35	42	7.35	20.92	300.19	7.13	13.34	19.34	32.68
13	7.34	7.76	278.63	11.98	15.96	20.69	36.65	43	7.46	4.01	269.27	15.87	18.08	22.77	40.85
14	7.46	32.93	312.34	5.84	12.57	18.26	30.83	44	7.43	7.52	277.71	12.21	15.98	20.74	36.72
15	7.32	18.57	293.06	8.17	14.55	19.73	34.28	45	7.35	49.57	320.76	5.38	12.08	18.08	30.16
16	7.36	30.12	305.22	5.98	12.68	18.64	31.32	46	7.34	8.89	279.15	11.64	15.92	20.74	36.66
17	7.58	40.79	319.47	5.42	12.12	18.05	30.17	47	7.63	23.49	300.56	6.68	12.99	19.09	32.08
18	7.24	71.77	341.48	3.97	11.61	17.47	29.08	48	7.17	3.28	268.43	18.46	19.39	23.86	43.25
19	7.31	4.80	272.25	14.42	16.81	21.45	38.26	49	7.42	1.72	266.25	22.09	20.58	25.45	46.03
20	7.30	4.93	272.62	13.72	16.79	21.43	38.22	50	7.54	8.04	278.72	11.89	15.94	20.66	36.60



21	7.39	3.70	268.76	16.46	18.31	22.98	41.29	51	7.10	3.39	268.50	17.67	19.33	23.64	42.97
22	7.41	4.38	270.32	15.54	17.85	22.36	40.21	52	7.31	7.06	275.40	12.31	16.01	20.76	36.77
23	7.35	20.86	299.91	7.25	13.44	19.38	32.82	53	7.41	6.45	274.95	12.62	16.29	20.88	37.17
24	7.45	6.69	275.35	12.35	16.09	20.77	36.86	54	7.95	13.48	289.75	9.39	14.75	19.82	34.57
25	7.65	11.37	284.76	9.76	15.67	20.31	35.98	55	7.53	21.97	300.30	6.97	13.11	19.22	32.33
26	7.34	10.75	283.10	10.42	15.78	20.47	36.25	56	7.41	3.56	268.74	16.92	18.54	23.14	41.68
27	7.52	13.65	287.91	9.52	14.75	19.98	34.73	57	7.19	19.89	299.81	7.60	13.82	19.55	33.37
28	7.45	8.43	278.77	11.80	15.92	20.53	36.45	58	7.47	3.24	267.86	19.29	20.45	24.61	45.06
29	7.79	6.66	275.35	12.38	16.21	20.79	37.00	59	7.42	5.43	273.12	13.21	16.76	21.13	37.89
30	7.07	4.41	270.50	15.43	17.48	21.99	39.47	60	7.45	4.67	271.98	14.48	16.92	21.57	38.49

مع كبريتات الحديدوز الامونياكية وفقاً لـ Jackson ، 1958. استخلص كل النتروجين الجاهز بمحلول كلوريد البوتاسيوم (2N) ، اذ تم تقدير الامونيوم باستعمال اوكسيد المغنيسيوم ، ثم قطر بعد الهضم في جهاز كدال حسب طريقة Keeney و Bremner ، ثم تم اختزال ايون النترات بـ Devardo-alloy و قطر المستخلص المختزل في جهاز كدال حسب طريقة Bremner و كما وردت في Black ، 1965 .

### 3.البيانات الفضائية :

استخدمت البيانات الفضائية العائدة للقمر الصناعي Landsat7 والمتحسس ETM+ ، اذ اعتمدت الصور الفضائية الملتقطة في 2012/2/22 و 2012/3/9 لملائمة وقت استحصال عينات التربة ، ثم اخضعت لجميع انواع المعالجات الاساسية الخاصة بالبيانات الفضائية بغية إزالة جميع مصادر التشويه وفقاً لموديل (Fast ) FLAASH Line of sight Atmospheric Analysis of Spectral Hypercubes model ) ثم دمجت هذه الصور باخذ القيم العظمى لها و ذلك لغرض تقليل اثر حالات الاراضي المتروكة او غير المزروعة خلال الموسم الربيعي و اثرها على قيمة الدلائل النباتية و لتمثل الموسم الربيعي 2012 و ذلك باتباع الخطوات الاساسية التي اوردها Wu ، 2011 في برنامج ENVI 4.7.01 . و وفقاً لـ Chander و آخرون ، 2009 تم تحويل الاعداد الرقمية ( $Q_{cal}$ ) في الحزمة الحرارية  $B_{61}$  الى قيم اشعاعية ( $L_{\lambda}$ ) في صور Landsat و كما مبين في المعادلة (1) :

$$L_{\lambda} = G_{rescale} * Q_{cal} + B_{rescale} \dots \dots \dots [1]$$

و من ثم تحويل القيم الاشعاعية ( $L_{\lambda}$ ) إلى صورة حرارية لسطح الأرض T مقدره بـ(K) و كما في المعادلة (2) :

$$T = K_2 / \ln\{(k_1 / L_{\lambda}) + 1\} \dots \dots \dots [2]$$

جدول(2): يوضح معاملات تحويل الحزم الحرارية وفقاً لـ Chander و آخرون (2009)

Factors	Landsat 7 ETM <sup>+</sup>	
	Low Gain	High Gain
$G_{rescale}$	0.067087	0.037205
$B_{rescale}$	-0.07	3.16
$K_1$	666.09	
$K_2$	1282.71	

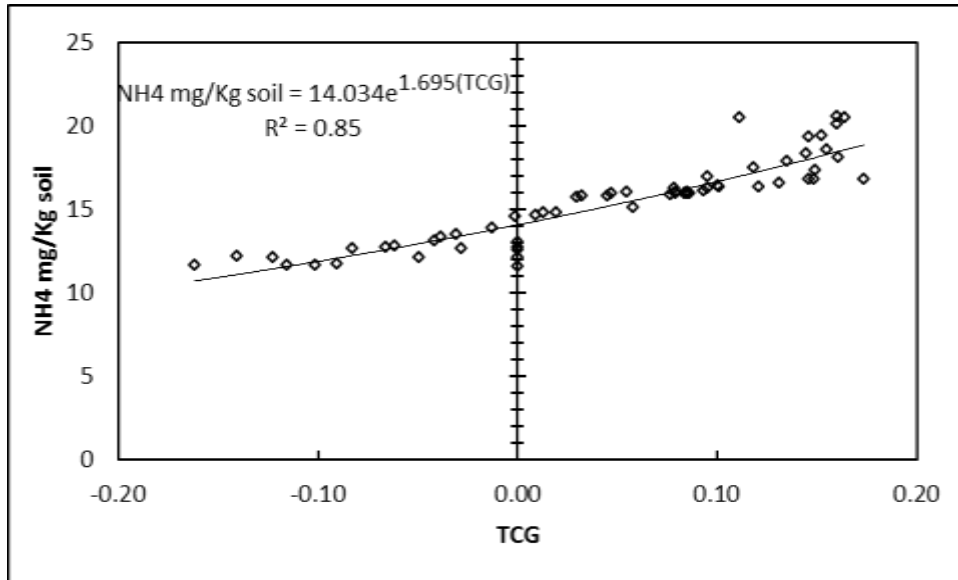
### 4. بناء موديلات خرائط الدراسة :

استخدم الدليل الخضري Tasseled Cap Greenness (TCG) و الصورة الحرارية لتكون دليل حرارة سطح الارض Earth Surface Temperature Index (ESTI) لبناء موديلات تنتج ادق خرائط لتمثيل النترات و الامونيوم في التربة، اذ أستخلصت قيم هذه المعايير للستين موقع باستخدام برنامج ArcGIS 9.3 . ثم اجري اختبار الانحدار البسيط باستخدام برنامج Microsoft excel بصيغ خطية و لوغارتمية و اسية بين TCG و ESTI مع النترات و الامونيوم و النتروجين الجاهز في التربة و من ثم الانحدار المتعدد في برنامج SPSS 20 بأعتماد طريقة Forward method و كما أوصى Wu ، 2011 . كما تم انتاج الخرائط بصيغتها النهائية و حساب مساحات تراكيز النتروجين الجاهز و الامونيوم و النترات في برنامج ArcGIS 9.3 .

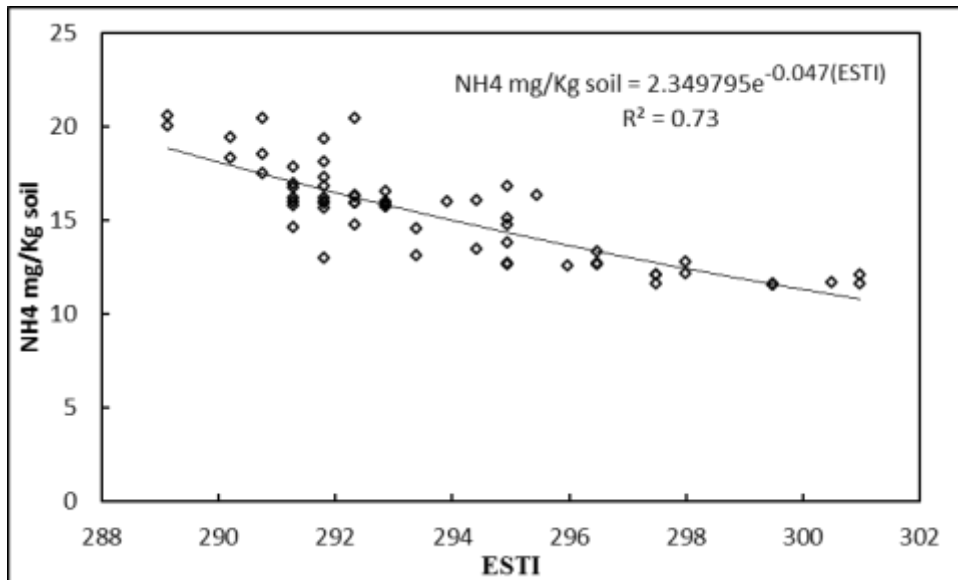
**النتائج و المناقشة :**

**1.الموديلات :**

تظهر الاشكال (2 و 3) العلاقات التنبؤية بين الامونيوم و TCG و ESTI ، اذ ان افضل صيغة للتنبؤ بالامونيوم عندما تكون العلاقة اسية بين الامونيوم المقاس في التربة و دليل TCG ، اذ بلغ معامل التحديد 0.85 . في حين اعطت العلاقة الاسية بين الامونيوم المقاس في التربة و ESTI معامل تحديد بلغ 0.73 .

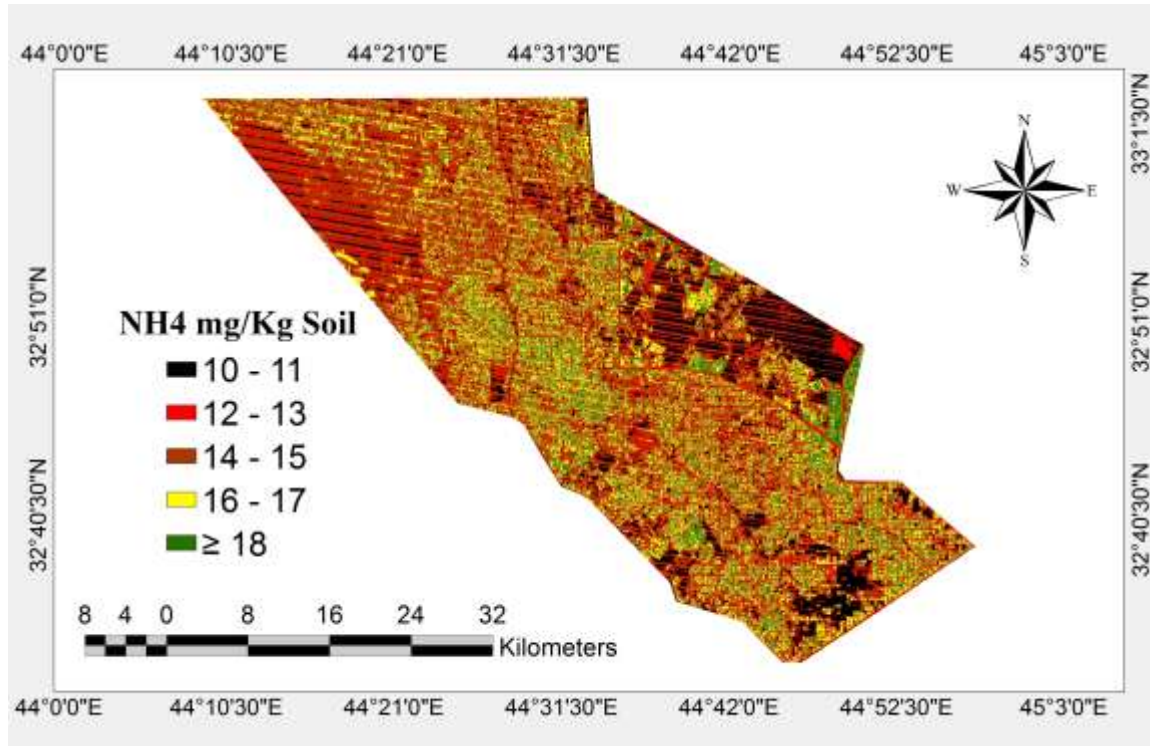


**الشكل(2) : يظهر العلاقة بين NH4 و TCG .**



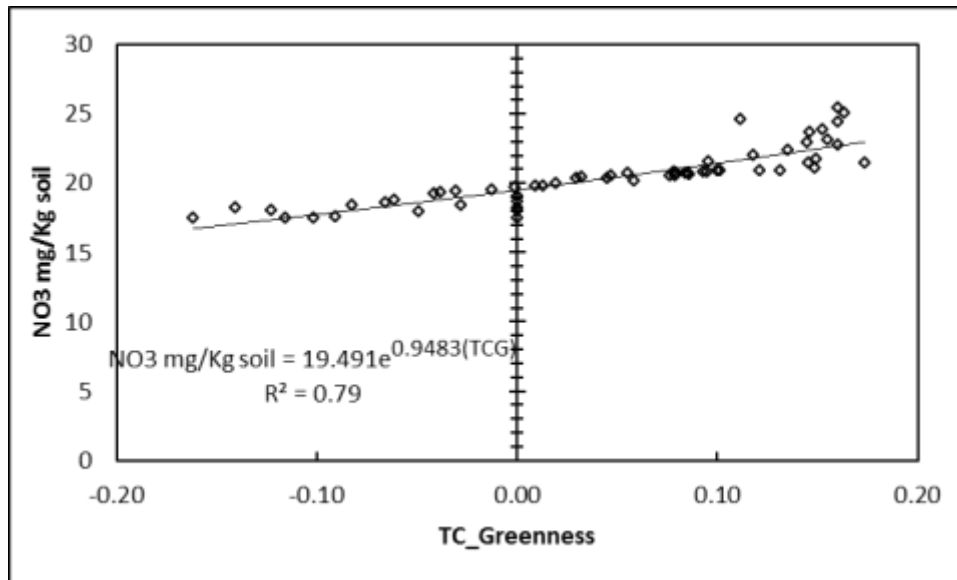
**الشكل(3) : يظهر العلاقة بين NH4 و ESTI .**

و عند تطبيق المعادلة (3) تنتج خارطة توزيع تراكيز الامونيوم في منطقة الدراسة و الموضحة في الشكل (4) .  
 Pred NH4 = 415.911 + 18.561exp(TCG) – 73.917Ln(ESTI) R<sup>2</sup> = 0.94 .....[3]



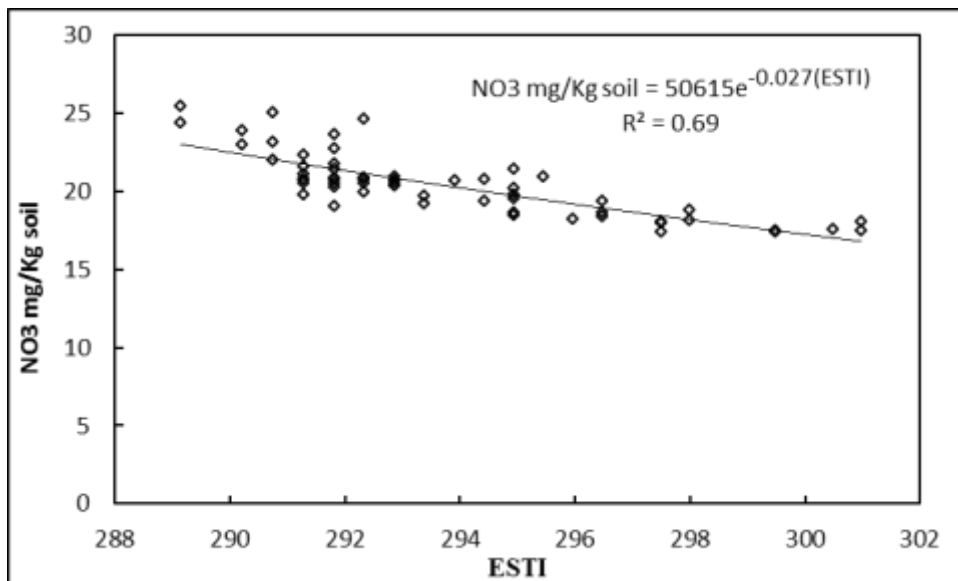
الشكل (4) : يوضح تراكيز الامونيوم في ترب منطقة الدراسة

كما تظهر الاشكال (5 و 6) العلاقات التنبؤية بين النترات و TCG و ESTI ، اذ ان افضل صيغة للتنبؤ بالنترات عندما تكون العلاقة اسية بين النترات المقاسة في التربة و دليل TCG ، اذ بلغ معامل التحديد 0.79 . في حين اعطت العلاقة الاسية بين النترات المقاسة في التربة و ESTI معامل تحديد مقداره 0.69 .



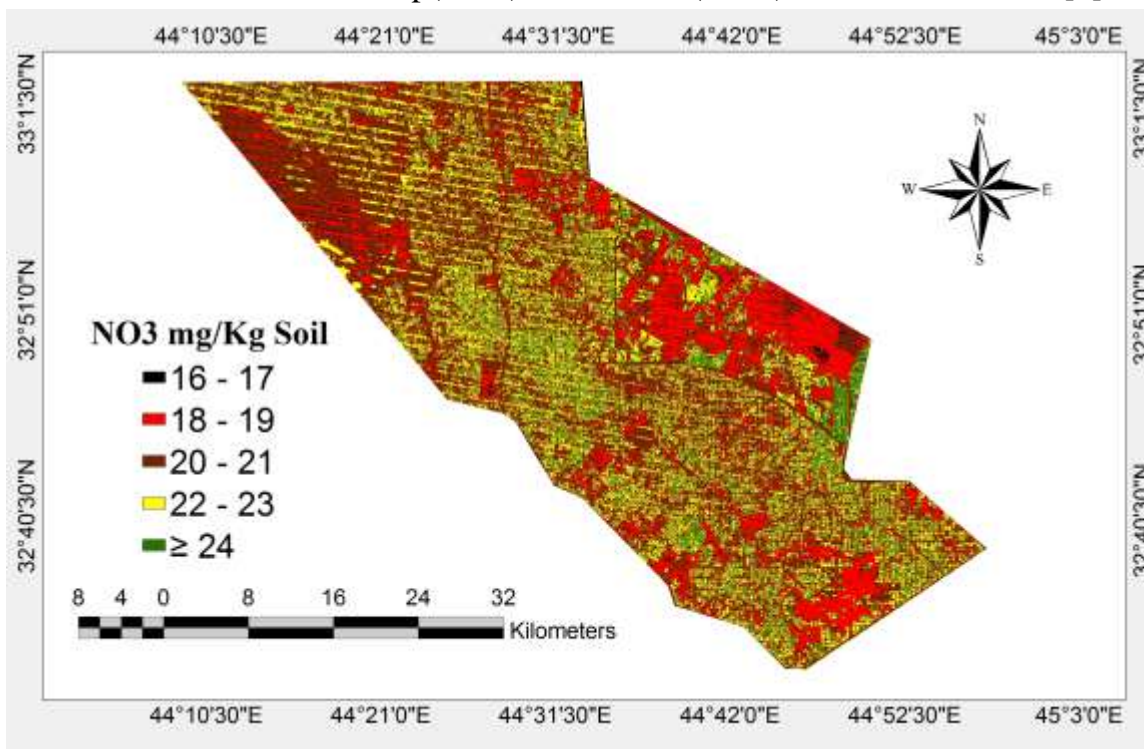
الشكل (5) : يظهر العلاقة بين NO3 و TCG .





الشكل (6) : يظهر العلاقة بين NO3 و ESTI .

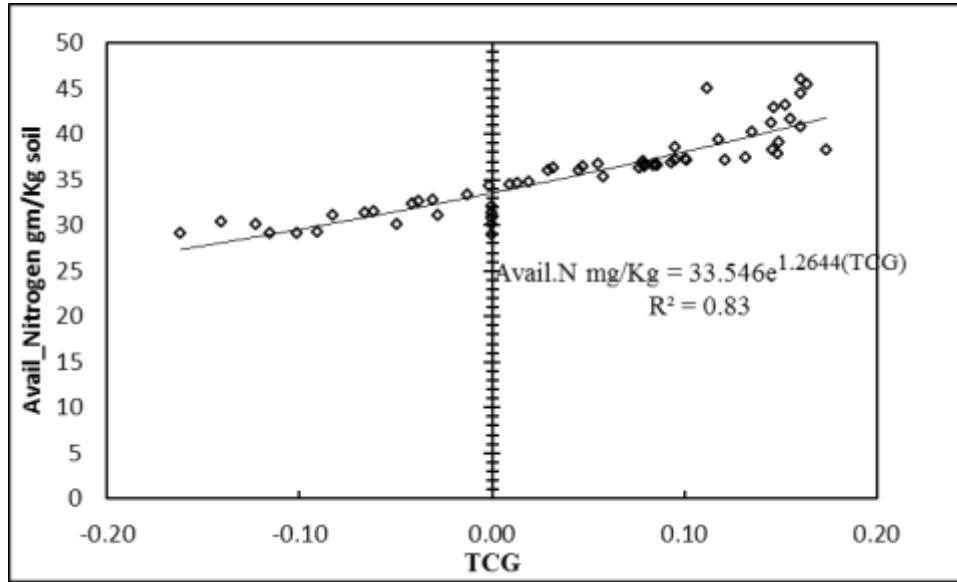
و عند تطبيق المعادلة (4) تنتج خارطة توزيع تراكيز النترات في منطقة الدراسة و الموضحة في الشكل (7) .  
 Pred NO3 = 360.665 + 13.605exp(TCG) – 62.385Ln(ESTI) R<sup>2</sup> = 0.90 .....[4]



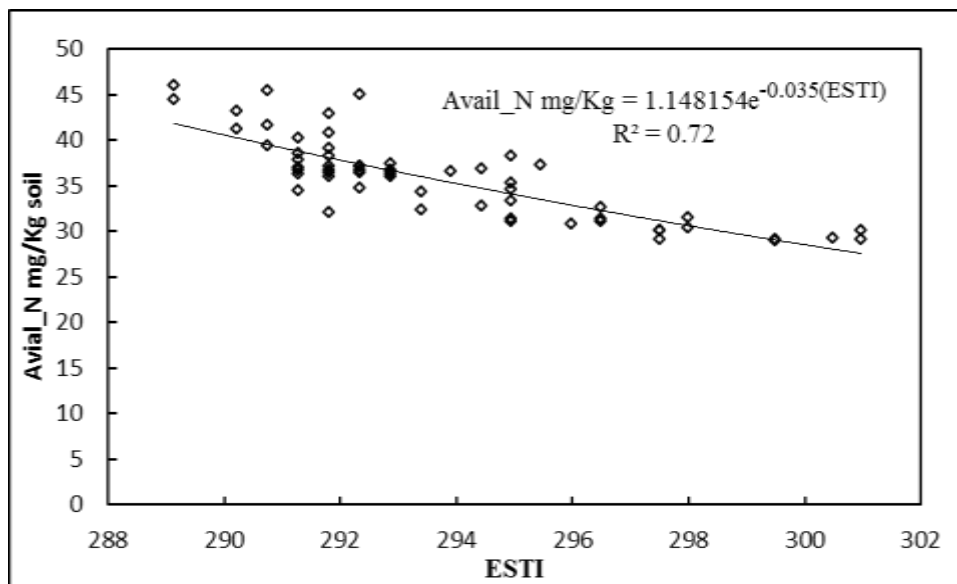
الشكل (7) : يوضح تراكيز النترات في ترب منطقة الدراسة .

كما تظهر الاشكال (8 و 9) العلاقات التنبؤية بين النتروجين الجاهز في التربة و TCG و ESTI ، اذ ان افضل صيغة للتنبؤ بالنتروجين الجاهز في التربة عندما تكون العلاقة اسية بين النتروجين الجاهز في التربة و دليل TCG

، اذ بلغ معامل التحديد 0.83 . في حين اعطت العلاقة الاسية بين النتروجين الجاهز في التربة و ESTI معامل تحديد مقداره 0.72 .



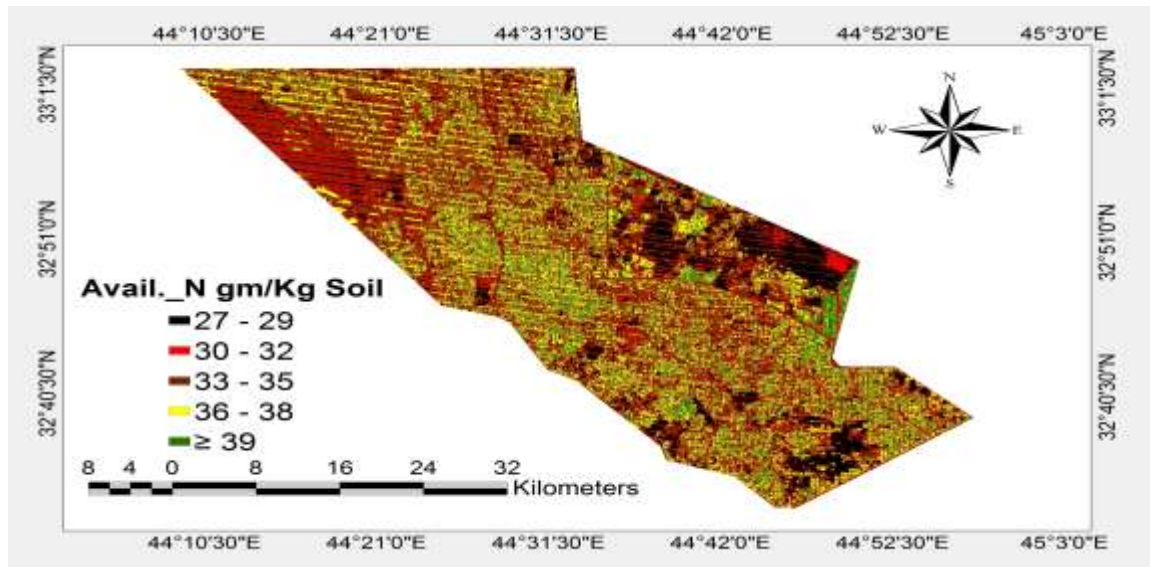
الشكل (8) : يظهر العلاقة بين النتروجين الجاهز في التربة و TCG .



الشكل (9) : يظهر العلاقة بين النتروجين الجاهز في التربة و ESTI .

و عند تطبيق المعادلة (5) تنتج خارطة توزيع تراكيز النتروجين الجاهز في ترب منطقة الدراسة و الموضحة في الشكل (10) .

$$\text{Pred Avail}_N = 776.576 + 32.167\exp(\text{TCG}) - 136.302\ln(\text{ESTI}) \quad R^2 = 0.92 \dots\dots\dots[5]$$



الشكل (10) : يوضح تراكيز النتروجين الجاهز في ترب منطقة الدراسة .

و هذه النتائج تتفق مع ما توصل Healey و اخرون ، 2005 من اهمية ل-TCG في انتاج خرائط لتصنيف الترب المتدهورة بالنترات و تحديد اتجاه انتقالها بالرصد المستمر للمنطقة بواسطة البيانات الفضائية . و اكد Viscarra و اخرون ، 2006 امكانية التنبؤ بالنترات و الامونيوم في التربة باستخدام الدلائل الطيفية الخضرية و الحزمة الحرارية . في حين اعتمد Graeff و اخرون ، 2008 خرائط النترات في التربة المشتقة من البيانات الفضائية كمؤشر على التدهور البيئي بدرجة رئيسة و خاصة في المناطق الملحية ذات المناخ الجاف و مادة الاصل الكلسية و التي تعاني من تدهور مستمر في المحتوى العضوي في التربة. كما اشار Singh و اخرون ، 2010 بامكانية بناء موديلات خاصة باعداد خرائط تبين تراكيز الامونيوم و النترات و من ثم النتروجين الجاهز في التربة ، و خاصة عند الظروف البيئية و الجيوكيميائية المتجانسة ، اذ تمكن من تشخيص و تحديد المواقع التي تعاني تدهوراً خصوصياً في دراسته للتغايرات المكانية للنترات و ما يسببه هذا الايون من ضرر جسيم على البيئة الزراعية .

## 2.المساحات:

يبين الجدول (3) مساحات تراكيز الامونيوم و النترات و النتروجين الجاهز في التربة ، اذ يلاحظ انخفاض مساحة تركيز الامونيوم بين 16-17 و كذلك التي تزيد عن 18 ملغم.كغم<sup>-1</sup> الى 11.43% من مساحة منطقة الدراسة في حين ازادت مساحة النترات بين 22-23 و كذلك التي تزيد عن 24 ملغم.كغم<sup>-1</sup> الى 58.11% من مساحة منطقة الدراسة . كما انعكست هذه الفجوة بين التركيزين سلباً على تركيز النتروجين الجاهز في التربة ، اذ انخفضت مساحة التركيز بين 36-38 و كذلك التي تزيد عن 39 ملغم.كغم<sup>-1</sup> الى 20.27% من مساحة منطقة الدراسة . ان تفسير هذا التباين يتأثر بدرجة رئيسة بملوحة التربة و نسبة كاربونات الكالسيوم و المادة العضوية ، و العلاقات بين هذه الصفات موضحة في الجدول (4) و تفسيرها ان زيادة ملوحة التربة و كاربونات الكالسيوم تؤثر سلباً في تركيز الامونيوم كونها تحد من فعالية بكتريا النتريجة مما يسمح بتفكك الامونيوم و من ثم تطايره بصورة امونيا مما يقلل من فرص تحولها الى النترات و من ثم ينخفض تركيز النتروجين الجاهز في التربة ، اذ ان التراكيز العالية من الامونيوم تؤثر معنوياً في زيادة النترات ، اذ بين Anggria و اخرون ، 2012 ان ازدياد الفجوة بين الامونيوم و النترات هو مؤشر مهم لرصد تدهور خصوبة ، اذ تساعد الظروف الموقعية و المتمثلة بمادة الاصل الرسوبية ذات المحتوى العالي من كاربونات الكالسيوم ، فضلاً عن انخفاض المحتوى الرطوبي في التربة بفعل المناخ الجاف على زيادة معدل تطاير الامونيوم في التربة و توفر مقدار من الاوكسجين في مسام التربة ينشط بكتريا النتريجة التي تحول الامونيوم الى نترات ، اذ تتطلب بكتريا النتريجة مصدراً مستمراً للاوكسجين ، كما تساعد هذه الظروف على

أكسدة المادة العضوية في التربة و تحللها و من ثم فقدان اهم مصدر للنيتروجين الجاهز في التربة . كما تتفق هذه النتيجة مع Solhi و اخرون ، 2012 ، اذ اشرروا ارتفاع تراكيز النترات في الترب الملحية الكلسية قياساً بتراكيز الامونيوم و حذر من خطورة تحرك النترات في هذه الترب الى الماء الارضي القريب من سطح التربة ، و ان العودة الى الاتزان بين تركيزي الامونيوم و النترات في ظروف الترب الملحية يتطلب ادارة رشيدة لعملية التسميد و اتباع طرق ري اكثر اقتصادية مع نوعية مياه جيدة بغية تحديد تركيز النترات و جعلها متزنة مع الامونيوم في الترب الملحية و ضمن حدود المنطقة الجذرية .

جدول (3) يبين مساحات تراكيز الامونيوم و النترات و النتروجين الجاهز في منطقة الدراسة .

NH4 mg.Kg <sup>-1</sup>	Area		NO3 mg.Kg <sup>-1</sup>	Area		Avail_N mg.Kg <sup>-1</sup>	Area	
	hectares	%		hectares	%		hectares	%
10_11	19808.72	11.18	16_17	2650.45	1.50	27_29	10878.82	6.14
12_13	77364.53	43.68	18_19	21219.39	11.98	30_32	57856.87	32.66
14_15	59706.32	33.71	20_21	49980.78	28.22	33_35	72486.87	40.92
16_17	16148.13	9.12	22_23	60763.18	34.31	36_38	23469.64	13.25
≥ 18	4095.73	2.31	≥ 24	42509.62	24.00	≥ 39	12431.21	7.02
Σ	177123.42	100.00	Σ	177123.42	100.00	Σ	177123.42	100.00

جدول (4) يبين علاقات الارتباط بين النتروجين الجاهز في التربة و الامونيوم و النترات و بعض صفات التربة الكيميائية .

	Avail_N	NH4	NO3	Ec	Lime	O.M.
Avail_N	1					
NH4	0.98**	1				
NO3	0.99**	0.98**	1			
Ec	- 0.82**	- 0.83**	- 0.80**	1		
Lime	- 0.89**	- 0.90**	- 0.87**	0.97**	1	
O.M.	0.99**	0.99**	0.98**	- 0.82**	- 0.79**	1

\*\*Correlation is significant at the 0.01 level.

أن نتائج هذه الدراسة تؤثر امكانية الاستفادة من بيانات التحسس النائي في اعداد خرائط للنترات و الامونيوم و النتروجين الجاهز في التربة مع امكانية رصد التغير الزماني و المكاني للتركيز بصورة اكثر عملية من المسح الحقلية و بما يلائم سرعة التحول بين صور النتروجين الجاهز في التربة .

#### المصادر :

- Akter , M.S. , M.A.Matin , M.F.Hossain , U.K.Majunder and S.C.Halder .2003.Effect of tillage practices and nitrogen rates on the nitrogen content and nitrogen uptake in rice yar binasail . Pakistan Journal of Biological Sciences . 6(14) : 1202 – 1204 .
- Anggria , L . , A. Kasno and S. Rochayati . 2012 . Effect of organic matter on nitrogen mineralization in flood and dry soil . ARPN Journal of Agricultural and Biological Science . Vol.7(8) : 586 – 590 .

- Black, C.A. (1965). Methods of soil analysis. Part 1 Physical Properties. Am. Soc. Agron. Madison. Wisconsin, USA.
- Brady, N.C. and R.R. Weil. 2004. Elements of the nature and properties of soils 2nd edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Chander, G., B. L., Markham and D. L. Helder. (2009). Summary of Current Radiometric Calibration Coefficient for Landsat MSS, TM, ETM+ and EO-1 ALI Sensors. Remote Sensing of Environmental. 113: 893-903.
- Gmur, S. D. Vogt, D. Zabowski and L. M. Moskal. Hyperspectral Analysis of soil nitrogen, carbon, carbonate and organic matter using regression tree. Sensors. 12: 10639 – 10658.
- Graeff, S., J. Pfenning, W. Claupein and H. P. Libig. 2008. Evaluation of image analysis to determine the N-fertilizer demand of broccoli plants (*Brassica oleracea* convar. botrytis var. italica). Adv. Opt. Technol.: 1 – 8.
- Healey, S.P., W.B. Cohen, Y. Zhiqiang and O. N. Karankina. 2005. Comparison of Tasseled Cap based Landsat structure for use in forest disturbance detection. Remote Sensing of Environment. 97: 301 – 310.
- Hesse, P. R. (1971). A text Book of Soil Chemical Analysis. John Murray. LTD. London, British.
- Jackson, M. L. S.L. Tyler, A.L. Willuims, G. A. Bourbear and R. P. Pennigton. (1958). Weathering Sequence of clay Size minerals in soil and Sediment J. phys. co 11 chems. 52.
- Mengel, K. and E. A. Kirkby. 2001. Principles of plant nutrition. Dordercht: Kluwer. Academic Publishers.
- Page, A.L., R.H. Miller, and D.R. Kenney. (1982). Methods of Soil Analysis Part (2). 2nd ed. Agronomy 9 Am. Soc. Agron. Madison, Wisconsin.
- Singh, K.N., A. Rathor, A.K. Taripathi, A.S. Rao and S. Khan. 2010. Soil Fertility mapping and its validation using spatial prediction Technique. Agricultural Statistics. 64(3): 359 – 365.
- Solhi, S., M. Solhi, A. Sief, A. Aghakhani, S. Farhad and J. Abedi-Khoupaii. 2012. Effect of nitrogen fertilizers on nitrate leaching from a saline soil profile under corn and barley cultivation. International Research Journal of Applied and Basic Sciences. Vol.3(3):563 – 567.
- Viscarra, R., A. D. Walvoort and A. McBratney. 2006. Visible, near infrared, mid infrared or combined diffuse reflectance spectroscopy for simultaneous assessment of various soil properties. Geoderma 131 (1-2), 59-75.
- Wu, W. 2011. Atmospheric Correction for Landsat Data – Material for remote sensing training. ICARDA. w.wu@cgiar.org.
- Xu, L. and J. E. Penner. 2012. Global simulation of nitrate and ammonium aerosols and their radiative effects. Atmos. Chem. Phys. 12: 9479 – 9504.