ISSN: 2790-5306 (Print), 2790-5314(Online)
مجلة الزراعة العراقية البحثية - وزارة الزراعة
متاح على الانترنت: www.ijarmoa.gov.iq
مجلد29 العدد (1) 2025
IJAR
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

ادارة النتروجين والمادة العضوية وانظمة الحراثة واثرها في نمو وحاصل الذرة الصفراء المزروعة في تربتين جبسيتين*

سراب جاسم محمد[1] نور الدين محمد مهاوش[1] محمد جار الله فرحان[1]
E-mail: SM230213@st.tu.edu.iq

© 2025 Office of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an open-access article under the CC by License http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

المخلص

نفذت تجربتان حقليتان في الموسم الخريفي لعام 2023 م في حقول كلية الزراعة – جامعة تكريت في تربتين مختلفتين في محتواهما من الجبس، تضمنت

تجربة الموقع الاول G1 ذات المحتوى الجبسي 5:

العامل الأول: عمق الحراثة الشريطية (عمق 8 سم، عمق 15 سم، عمق 30 سم) رمز لها (T1 وT2 و T3) على التوالي.

العامل الثاني: نوع المادة العضوية (كومبوست ديدان،كومبوست نباتي) رمز لها (O1 وO2) على التوالي.

العامل الثالث: مستوى النتروجين (160و240و320)كغمN .هـ$^{-1}$. رمز لها (N1 وN2 وN3) على التوالي.

تجربة الموقع الثاني G2 ذات المحتوى الجبسي 15% :

العامل الأول: نوع الحراثة (لاحراثة، حراثة شريطية بعمق 8 سم، حراثة مختصرة) رمز لها (T0 وT1 و T2) على الترتيب.

العامل الثاني: نوع المادة العضوية (كومبوست ديدان، كومبوست نباتي) رمز لها (O1 وO2) على الترتيب.

العامل الثالث: مستوى النتروجين (160و240و320)كغمN .هـ$^{-1}$. رمز لها (N1 وN2 وN3) على التوالي.

وأوضحت نتائج الدراسة بان المعاملة T2O1N3 للموقع الأول سجلت تفوقاً معنوياً لمعدل النمو المطلق والحاصل. وعند مقارنة نتائج التجربتين يلاحظ ان التجربة ذات المحتوى الجبسي 5% سجلت تفوقاً معنوياً على التجربة ذات المحتوى الجبسي 15% للصفات المذكورة كافة.

الكلمات الدالة: ادارة النتروجين، المادة العضوية، الذرة الصفراء، جبس.

المقدمة

تتصف الترب الجبسية بانخفاض محتواها من العناصر بفعل ذوبان كبريتات الكالسيوم في محلول التربة التي تؤدي إلى حالة عدم التوازن بين المغذيات، وهذا ناتج عن التشبع بأيونات الكالسيوم والكبريتات مما يؤثر في جاهزية العناصر الغذائية

* جزء من رسالة ماجستير للباحث الأول.

[1] جامعة تكريت، كلية الزراعة، صلاح الدين، العراق.

- **تاريخ تسلم البحث:** 16/كانون اول/2024.
- **تاريخ قبول البحث:** 11/شباط/2025.
- **متاح على الانترنت:** 30/حزيران/2025.

اللازمة لنمو النباتات [14]. وبينت الدراسات ان للمادة العضوية تأثيرات في خواص التربة الفيزيائية، اذ ان وجود المواد العضوية اللادبالية سواء على سطح التربة او ممزوجاً معها يوفر الحماية لمسامها من الانسداد بفعل التأثير الفيزيائي للمطر او ماء الري [16]. ان اضافة المغذيات مهم لزيادة العائد الاقتصادي للمحصول ولوحدة المساحة المزروعة نفسها [25]. اشار Al- Jumali *et al.* [7] الى تأثر دالة الانتاج من خصائص التربة وطريقة الري المتبعة ونوعية المياه والظروف المناخية وعمليات الادارة وخدمة المحصول. ولزيادة الإنتاج الزراعي وتحسين نوعيته لابد من اتباع أساليب إدارة مختلفة منها إضافة الأسمدة الكيميائية والعضوية إلى مثل هذه الترب التي تعاني من نقص في معظم المغذيات التي يحتاجها النبات، وكذلك أتباع نظام الحراثة الملائم الذي ينعكس بنتائج إيجابية على مستوى الإنتاج وخصوبة التربة في الترب الجبسية [15].

تعد الحراثة عاملاً مهماً ومؤثراً في العملية الإنتاجية الزراعية التي ينعكس تأثيره في بعض الخواص الفيزيائية المهمة التي من شأنها رفعَ مستوى التربة الخصوبي الذي سينعكس على نمو النبات ونشاطه البايولوجي ومن ثم إنتاج المحصول[20]. ان الحراثة المختصرة والزراعة بدون حراثة لها عمل كبير في زيادة الرطوبة وتقليل اثارة التربة والابقاء على المخلفات الزراعية في التربة وزيادة المادة العضوية وتحسين بناء التربة وتقليل التعرية وتشجيع فعالية الاحياء المجهرية خصوصا في الترب الجبسية [35]. اما فيما يخص الحراثة الشريطية فقد عرفت من قبلAl-Majmai [9] على انها نظام يتضمن حراثة شريط من الارض موضع البذرة ويدخل هذا النظام ضمن الحراثة المختصرة ويتم اجراؤه على شكل اشرطة متناوبة ورفيعة ويكون شريط محروث والشريط الاخر غير محروث ولا يتم اجراء هذا النوع من الحراثة في أوقات الجفاف من السنة. وتعرف من قبل مركز تكنلوجيا الصيانة (CTIC) على انها حراثة يتم فيها حراثة ما يقارب ثلث الحقل ويكون عرض الشريط من (7 – 10) سم ويتم تطبيقها في فصلي الربيع والخريف بسبب توفر الرطوبة المناسبة.

يعدّ التّسميد العضوي حجر الأساس الذي يجب وضعه لرفع خصوبة التربة وإنتاجها والإقلال من التّلوث البيئيّ النّاتج عن الإسراف في استخدام الأسمدة المعدنية، ان اضافة الأسمدة العضوية الى التربة الجبسية هي واحدة من الأساليب المتبعة لهدف تحسين الخصائص الخصوبية للتربة، وكذلك زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالمغذيات والعناصر وكذلك تشجيع النشاط الاحيائي ثم زيادة الإنتاج الزراعي للمحاصيل الزراعية SOFA [34] يتفق مع Tiarks *et al.* [38] بان سرعة تحلل المخلفات العضوية تعتمد على نسبة الكاربون الى النتروجين. ذكر Arunakumara and Walpola [39] ان نسبة C:N العالية للمخلفات العضوية تسبب بطأ تحللها بسبب احتوائها على كميات عالية من اللكنين والشموع والكايتين والتي تعد من المواد صعبة التحلل، اما اذ كانت نسبة C:N منخفضة فتزداد سرعة التحلل وتزداد كميات CO_2 المتحررة بسبب زيادة نشاط الاحياء نتيجة لتوفر النتروجين. حدد Walpola and Arunakumara [39] انه اذ كانت نسبة C:N اقل من 18 فإن المخلفات سريعة التحلل وتحدث عملية المعدنة، وعند نسبة 18–27 فان المخلفات لا تحدث معدنة ولا تمثيل، اما اذا كانت النسبة اعلى من 28 فان المخلفات بطيئة التحلل ويحدث التمثيل، لذلك عند اضافة الاسمدة العضوية نلجأ الى اضافة اسمدة نايتروجينية بمستويات اعلى من التوصية من اجل الاسرع في تحلل المادة العضوية.

من خلال الاطلاع على الدراسات والبحوث العلمية المنجزة، يلاحظ هناك بصدد إدارة النتروجين والمادة العضوية وأنظمة الحراثة وأثرها في حالة الكاربون وبعض المغذيات ونمو وحاصل النبات النامي في ترب ذات محتوى جبسي مختلف.

لذلك جاءت هذه الدراسة بهدف معرفة تأثير التداخل بين نوع الحراثة وعمقها ونوع المادة العضوية والسماد النتروجين ي في بعض صفات النمو والحاصل والنوعية للذرة الصفراء المزروعة في ترب مختلفة في محتواها من الجبس.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربتان لموقين مختلفين في محتواهما من الجبس والجدول 1 يبين بعض صفات ترب الدراسة قبل الزراعة:

تجربة الموقع الاول ذات المحتوى الجبسي 5% شملت العوامل التالية:

- **العامل الأول**: الحراثة الشريطية بالاعماق (8 سم، 15 سم، 30 سم).
- **العامل الثاني**: نوع المادة العضوية (سماد ديدان، سماد نباتي).
- **العامل الثالث**: مستوى النتروجين (320, 240, 160) كغمN .هـ$^{-1}$.

تجربة الموقع الثاني ذات المحتوى الجبسي 15% العوامل التالية:

- **العامل الأول**: نوع الحراثة (لاحراثة، حراثة شريطية بعمق 8 سم، حراثة مختصرة).
- **العامل الثاني**: نوع المادة العضوية (كومبوست ديدان، كومبوست نباتي).
- **العامل الثالث**: مستوى النتروجين (320, 240, 160) كغمN .هـ$^{-1}$.

Table 1: Some physical and chemical characteristics of the study soils

The method used in the analysis	G2	G1	Unit of measure	The attribute
Estimated by pipette method (Black, (1965	542	439	g kg^{-1}	Sand
	258	319		Silt
	200	242		Clay
	S.C.L	S. L		Texture
Using ammonium acetate solution (Black, et al.,, 1965	11.89	14.01	Centi mole kg^{-1}	CEC
Using a pH-meter (Page et al., 1982)	7.62	7.47		(1:1) pH
Using the electrical conductivity device (Page et al.,	2.69	2.37	ds m^{-1}	(1:1) Ec
Lagerwerff *et al.* (1965) dilution method.	%14.5	5.23		$CaSO_4$
	264	198		$CaCO_3$
Estimated by the gravimetric method (Page et al.,	6.02	8.57		O.M
Estimated by the wet digestion method (Black, 1965)	16.57	21.11		Nitrogen ready
According to the micro-Kjeldahl method (Black, 1965)	4.58	6.12		Phosphorus ready
By extracting the soil with sodium bicarbonate solution (0.5M NaHCO3) at pH 8.5 according to the method of Olsen et al. (1954)	108.27	125.79		Potassium ready
dissolved ions				
Calcium and magnesium were determined in a 1:1 extract by titration with fresenite. Potassium and sodium were determined using a flame photometer. Chloride was determined by titration with silver nitrate solution (0.01 N) and sulphates were determined by precipitation as barium sulphate. Carbonates were determined by titration with sulfuric acid according to the standard methods given in Richards (1954.(	1.31	1.11	mg.kg^{-1}	Na
	0.63	0.81		K
	11.21	6.01		Ca
	0.71	1.72		Mg
	1.77	1.91		Cl
	Nill	Nil		CO_3
	1.31	1.02		HCO_3
	10.10	5.77		SO_4

اجريت عملية الحراثة الشريطية Strip Tillage للموقع الاول بوساطة المحراث الحفار(الخرماشة) بعد رفع بعض السكاكين بحيث اصبحت المسافة بين سكينة واخرى 75 سم، تم تنفيذ اعماق الحراثة من خلال التحكم بارتفاع وانخفاض الخرماشة بواسطة الساحبة الزراعية للاعماق (8 و 15 و 30) سم، اما الموقع الثاني اجريت عدم الحراثة باستعمال آلة يدوية

محلية الصنع لزراعة البذور والتسميد والحراثة المختصرة باستعمال المحراث الحفار (الخرماشة) بعمق (5–10) سم، اما الحراثة الشريطية بعمق (8) سم بواسطة الخرماشة بعد رفع بعض السكاكين بحيث اصبحت المسافة بين سكين واخرى 75 سم. تم تقسيم ارض كل موقع إلى الواح مساحة كل لوح 18 م^2 (4*4.5 م) ونفذت التجربة على نظام الألواح المنشقة المنشقة Split–Split Plot design وبثلاث مكررات ووزعت المعاملات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) ووضعت الحراثة في القطع الرئيسية. نفذت التجربة على نظام الألواح المنشقة المنشقة Split–Split Plot design وبثلاث مكررات ووزعت المعاملات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) ووضعت الحراثة في القطع الرئيسية والسماد العضوي في القطع الثانوية والسماد النتروجيني في القطع تحت الثانوية، ثم قسم حقل كل موقع الى ثلاثة قطاعات المسافة بين قطاع واخر (2) م، وقسم كل قطاع الى (18) لوح (وحدة تجريبية) بمساحة (3*3) م للوحدة التجريبية الواحدة تمثل (9) م^2 وتركت مسافة (1) م بين لوح وآخر، وبذلك تكون عدد الوحدات التجريبية لكل موقع 54 وحدة تجريبية. زرعت حبوب الذرة الصفراء صنف(DKC1989 امريكي مستورد) بتاريخ 17/ 2023/7 في جور بمعدل (2–3) حبة في كل جورة وعلى عمق (3–5) سم بشكل خطوط المسافة بين خط وآخر 75 سم وبين جورة وأخرى 25 سم وعدد الخطوط 4 خط في كل لوح وفي كل خط 12 نبات بعد الخف والترقيع (نبات واحد في الجورة). تم ري التجربة بطريقة الرش الثابت حسب حاجة النبات، وبمياه بئر استعمل سماد يوريا 46% N، إذ تمت اضافته بدفعتين الاولى عند الزراعة والثانية بعد 40 يوم من الانبات، استعمل سماد كبريتات البوتاسيوم بمعدل 200 كغم.هـ$^{-1}$ (41.5% K كمصدر للبوتاسيوم، اذ اضيفت الدفعة الاولى في بداية الانبات والدفعة الثانية بعد 30 يوم من الانبات (Rashad ،). اضيـف سماد الTSP مرة واحدة عند الزراعة وبمعدل (120) كغم P. هـ$^{-1}$ وبطريقة الحزم. اضيفت الاسمدة العضوية المثبتة صفاتها في جدول 2 بطريق الحزم لكل خط، أجريت عمليات التعشيب للأدغال يدويا، أما مكافحة حشرة حفار ساق الذرة *Semia gilica* L فتمت باستعمال بمبيد ديازنون 10% محبب بمعدل 6 كغم.هـ$^{-1}$ بعد (20 ،40) يوما. من الانبات تلقيما في القمم النامية للساق استمرت عمليات الخدمة والري الى نهاية الموسم في 19/11/ 2023 بعد 121 يوم من الزراعة.

Table 2: Some chemical characteristics of the organic fertilizers used in the study

C/P	C/N	C	K	N	P	EC1:5 ds m^{-1}	pH 1:5	properties
		%						
141.69	18.85	41.09	0.55	2.18	0.29	4.12	7.08	**Compost**
35.18	10.26	32.01	0.85	3.12	0.91	4.91	6.33	**Vermicompost**

الصفات المدروسة

معدل النمو المطلق (A.G.R) Absolute growth rate (غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$).

تم حساب معدل النمو المطلق (للذرة الصفراء) حسب معادلة Hunt [21] وكما يلي:

$$A.G.R\ (g\ plant^{-1}\ day^{-1}\ plant^{-1}) = \frac{(W_2 - W_1)}{(T_2 - T_1)}$$

W1,W2= الوزن الجاف للجزء الخضري عند الحشة الأولى والثانية على التوالي.

T1,T2= وقت الحشة الأولى والثانية على التوالي مقاسا باليوم.

حاصل الحبوب (كغم.هـ$^{-1}$)

حسب حاصل عشر نباتات من كل وحدة تجريبية ثم قسم على عددها ليمثل حاصل النبات الفردي مع تعديل الوزن على اساس رطوبة 15.5% [7]:

حاصل الحبوب (كغم .هـ$^{-1}$) = حاصل النبات الفردي * الكثافة النباتية

البروتين (%)

قدرت نسبة النتروجين في البذور باستخدام جهاز Macro kjeldal ، وبعد ذلك طبقت المعادلة:

% للبروتين = % للنتروجين × 6.25 (A.O.A.C. 13).

الكربوهيدرات

اخذ 0.2 غم من الوزن الجاف من الحبوب بعد طحنها واضيف لها 10 مل من الكحول الادأثيلي وبتركيز 80% ووضع المزيج في حمام مائي بدرجة حرارة 60 مْ لمدة 30 دقيقة ، بعدها ادخلت في جهاز الطرد المركزي لمدة 15 دقيقة وبعد ذلك جمع المحلول واكمل الحجم الى 20 مل من حامض البيروكلوريك، واخذ منه 0.5 مل مع اضافة 0.5 مل من فينول بتركيز 5% وكذلك 1مل من حامض الكبريتيك لتغيير لونه حيث يظهر اللون البني، ثم قرأ الامتصاص للمحاليل بالمطياف الضوئي Spectrophotometer وعلى طول موجي 490 نانوميتر القياسي [23].

التصميم والتحليل الاحصائي

نفذت التجربة وفق نظام الألواح المنشقة المنشقة Split Split Plot design وبثلاث مكررات، ووزعت المعاملات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD). وحللت متوسطات النتائج إحصائياً باستعمال البرنامج الاحصائي SAS، وأُستعمل إختبار دنكن لمقارنة المتوسطات عند مستوى إحتمال 0.05 [11].

النتائج والمناقشة

معدل النمو المطلق AGR (غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$)

إن معدل نمو المحصول يمثل الزيادة الحاصلة في الوزن الجاف للنباتات بوحدة مساحة الأرض ولوحدة الزمن [21] ويستعمل بصورة واسعة في تحليل نمو المحاصيل الحقلية. أشار Jabro *et al.* [22] الى انه يعبر عن الزيادة الحاصلة في معدل إنتاج المادة الجافة لكل وحدة مساحة من الأرض في وحدة الزمن.

تشير نتائج الجدول 3، في الموقع الاول ذو المحتوى الجبسي 5% يلاحظ تفوق عمق الحراثة الشريطية (15) سم معنوياً وبمتوسط بلغ (2.313) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$ والتي لم تختلف معنوياً عن الحراثة على عمق (30) سم التي سجلت متوسط بلغ (2.277) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$ لكنها تفوقت معنوياً على عمق (8) سم التي سجلت معدل بلغ (2.238)غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$. اما في الموقع الثاني ذو المحتوى الجبسي 15% (جدول 4) فقد سجل نظام اللاحراثة اعلى متوسط بلغ (2.174) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$ فيما اعطت الحراثة الشريطية والحراثة المختصرة متوسط بلغ (2.038 و 1.971) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$ على الترتيب. ويلاحظ من خلال النتائج ان الحراثة الشريطية بعمق (15) سم كانت الاكثر ملائمة للتربة ذات المحتوى الجبسي 5%، لكن في التربة ذات المحتوى الجبسي 15% كان نظم اللاحراثة النظام الامثل ويعود ذلك ان في التربة ذات المحتوى الجبسي 5% ان اجراء الحراثة شريطية بعمق 15 سم توفر مهد مناسب للبذور وتزيد من تهوية التربة وتزيد من قابلية التربة بالاحتفاظ بالماء، مما ادى الى زيادة نمو وانتشار الجذور وبالتالي انعكس ذلك في نمو وتطور النبات، اما التربة ذات المحتوى الجبسي فان نظام عدم الحراثة تفوق على الحراثة الشريطية والتي بدورها تفوقت على الحراثة المختصرة ويعود ذلك ان اثارت التربة في التربة ذات المحتوى الجبسي يؤدي الى رفع الجبس الى الطبقة السطحية مما تؤثر سلباً في الصفات الفيزيائية والكيميائية والخصوبية التي تؤثر في نمو وتطور الجذور، هذه النتائج تتماش مع ما توصل اليه Al-Saedi [12] الذي ذكر أن معدل النمو المطلق ينخفض لثلاثة أصناف من الحنطة بزيادة الجبس، كذلك تتفق مع ذكره Al-Majmai [8] ان زيادة الجبس في الطبقة السطحية للتربة يعيق نمو النبات مما ينعكس ذلك في نمو النبات.

صاحب زيادة السماد النتروجيني زيادة في معدل النمو المطلق، اذ اعطت المستويات (160 و 240 و 320) كغم N .هـ$^{-1}$ متوسط بلغ (2.023 و 2.279 و 2.524) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$ على الترتيب للموقع الاول، اما في الموقع الثاني فقد اعطت متوسط بلغ (1.796 و 2.075 و 2.312) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$ لمستويات النتروجين على الترتيب.

Table 3: Effect of strip tillage depth, organic fertilizer source and nitrogen fertilizer level on absolute growth rate (AGR) (g plant^{-1}.day^{-1}) of maize grown in gypsum soil (5% gypsum).

G1 (5% جبس)					
O×T	Nitrogen fertilizer level N			Strip tillage depth T	Organic fertilizer source O
	N_3	N_2	N_1		
2.229 ab	2.506 a-d	2.214 d-h	1.968 h	T_1	O_1
2.194 b	2.383 a-d	2.122 e-h	2.076 f-h	T_2	
2.290 ab	2.578 ab	2.278 c-g	2.014 gh	T_3	
2.324 ab	2.669 a	2.316 b-f	1.986 h	T_1	O_2
2.344 a	2.539 a-c	2.431 a-d	2.063 f-h	T_2	
2.270 ab	2.467 a-d	2.310 b-f	2.032 gh	T_3	
Average T					
2.238 b	2.489 ab	2.205 b	2.019 d	T_1	T×N
2.313 a	2.558 a	2.352 b	2.027 d	T_2	
2.277 ab	2.588 a	2.265 b	1.977 d	T_3	
Average O					
2.269 a	2.461 ab	2.277 bc	2.070 d	O_1	O×N
2.280 a	2.523 a	2.294 bc	2.023 d	O_2	
Overall average					
2.275	2.524 a	2.279 b	2.023 c	Average N fertilizer	

T1: Strip plowing **at a depth of 8 cm**
T2: Strip plowing **at a depth of 15 cm**
T3: Strip plowing **at a depth of 30 cm**

N1: 160 kgN ha^{-1}
N2: 240 kgN ha^{-1}
N3: 320 kgN ha^{-1}

Worm compost :O_1
vegetable compost :O_2

Means with similar letters are not significantly different according to Duncan's test at a 5% probability level.

وقد يعزى سبب ذلك إلى أن زيادة معدل النمو المطلق للنبات بزيادة مستوى التسميد النتروجيني والتي ترجع الى ان النتروجين عنصر ضروري في العمليات الحيوية كافة التي تجري داخل النبات، إذ يؤثر في انقسام الخلايا فيزداد معدل نمو النبات[37]. وهذه النتائج تتفق مع Kole [27] و *Lestari et al.* [29] الذين وجدوا ان زيادة معنوية في معدل النمو المطلق للنبات بزيادة مستوى السماد النتروجيني.

تشير النتائج في الجدولين 3، 4 الى عدم وجود اختلاف معنوي بين مصدري السماد العضوي في الموقع الاول. بينما في الموقع الثاني يلاحظ تفوق السماد الدودي بمتوسط بلغ (2.093) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$، فيما سجل السماد النباتي متوسط بلغ (2.029) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$ ويعود ذلك كون الفيرمكمبوست يحوي على عناصر غذائية اكثر جاهزية وتحسن الخواص الكيميائية أعلى مما للكمبوست (جدول 2) مما انعكس على نمو النبات. وهذا يتفق مع ما وجده Ahmed *et al.* [2] Al-Jubouri *et al.* [4] الذين وجدوا ان اضافة مخلفات الاغنام أعطت معدل نمو لنبات الذرة الصفراء أعلى من كمبوست الاعشاب البحرية، كذلك تتفق مع Al-Sahouki [7] الذي وجد ان مخلفات الاغنام تفوقت على الكمبوست في معدل النمو للذرة الصفراء المزروعة في تربة ناحية العلم الجبسية.

Table 4: Effect of tillage systems, organic fertilizer source and nitrogen fertilizer level on absolute growth rate (g plant^{-1}.day^{-1}) of maize grown in (15% gypsum)

(G2 (15% gypsum					
O×T	**Nitrogen fertilizer level**			**Type of tillage T**	**Organic fertilizer source O**
	N_3	**N2**	**N_1**		
2.219 a	2.608 a	2.204 b-d	1.845 g-i	**T_0**	**O_1**
2.050 bc	2.262 bc	2.057 c-f	1.83 hi	**T_1**	
2.009 cd	2.176 cd	2.041 d-g	1.811 hi	**T2**	
2.128 ab	2.408 ab	2.117 c-e	1.860 f-i	**T_0**	**O_2**
2.025 b-d	2.241 b-d	2.090 c-e	1.746 hi	**T_1**	
1.933 d	2.179 cd	1.940 e-h	1.681 i	**T2**	
Average T					
2.174 a	2.508 a	2.161 bc	1.853 ef	**T_0**	**T×N**
2.038 b	2.252 b	2.074 cd	1.788 f	**T_1**	
1.971 b	2.178 bc	1.990 de	1.746 f	**T2**	
Average O T					
2.093 a	2.349 a	2.101 b	1.829 c	**O_1**	**O×N**
2.029 b	2.276 a	2.049 b	1.762 c	**O_2**	
Average					
2.061	2.312 a	2.075 b	1.796 c	**Average manure N**	

T0: No tillage **T1: 8 cm depth tillage (strip)** **T2: Short tillage**	**N1: 160 kg N e^{-1}** **N2: 240 kg N ha^{-1}** **N3: 320 kg N e^{-1}**	**O1: Worm Compost** **O2: Vegetable Compost**

Means with similar letters are not significantly different according to Duncan's test at 5% probability level.

تظهر نتائج التداخل الثنائي بين مصدر السماد العضوي ومستوى السماد النتروجيني بان المعاملة O_2N_3 في الموقع الاول أعطت اعلى متوسط بلغ (2.523) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة O_1N_3 وسجلت المعاملة O_2N_1 اقل معدل لنمو النبات بلغ (2.023) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$ اما في الموقع الثاني فقد سجلت المعاملة O_1N_3 اعلى معدل لنمو النبات بلغ (2.349) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$ في حين سجلت المعاملةO_2N_1 اقل معدل بلغ (1.762) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$. كما يظهر التداخل بين الحراثة ومستوى النتروجين فروق معنوية بين المعاملات للموقع الاول. إذ أعطت المعاملة (حراثة شريطية بعمق 30سم + 320 كغمN.هـ$^{-1}$) اعلى متوسط بلغ (2.588) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن المعاملات T_1N_3 و T_2N_3 وسجلت المعاملة (حراثة شريطية بعمق 8 سم + 160 كغمN .هـ$^{-1}$) اقل متوسط بلغ (1.977) غم نبات–^{1} .يوم$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن المعاملتين T_1N_1 و T_2N_1. اما في الموقع الثاني فقد سجلت المعاملة (حراثة صفرية + 320 كغمN.هـ$^{-1}$) اعلى متوسط بلغ (2.174) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$ وبتفوق معنوي على جميع المعاملات في هذا التداخل وسجلت المعاملة (حراثة مختصرة + 160 كغمN.هـ$^{-1}$) اقل متوسط بلغ (1.746) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$.

اظهر التداخل بين الحراثة والسماد العضوي فروق معنوية، فقد اعطت المعاملة (حراثة شريطية بعمق 15 سم + سماد كمبوست) للموقع الاول اعلى متوسط بلغ (2.344) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$ والتي لم تتفوق معنويا على جميع المعاملات في هذا التداخل ماعدا المعاملة (حراثة شريطية بعمق 8 سم + سماد كمبوست) التي سجلت اقل متوسط بلغ (2.194) غم. نبات$^{-1}$ يوم$^{-1}$. اما في الموقع الثاني فقد اعطت المعاملة (اللاحراثة + سماد فيرمكبوست) اعلى متوسط بلغ (2.219) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$ متفوقة معنويا على اغلب المعاملات في هذا التداخل وسجلت المعاملة (حراثة مختصرة + كمبوست) اقل متوسط بلغ (1.933) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$.

سجل التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة الثلاث فروق معنوية بين المعاملات، ففي الموقع الاول سجلت المعاملة (حراثة شريطية بعمق 8 سم + سماد كمبوست + 320 كغم N.هـ$^{-1}$) اعلى متوسط بلغ (2.669) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$ والتي لم تختلف عن نظيرتها تحت المستوى النتروجيني الثالث فيما اعطت المعاملة (حراثة شريطية بعمق 8 سم + سماد كمبوست + 160 كغم N.هـ$^{-1}$) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ (1.968) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$ والتي لم تسجل اختلاف معنوي عن نظيراتها تحت المستوى النتروجيني الاول. اما في الموقع الثاني فقد اعطت المعاملة (اللاحراثة + سماد فيرمكبوست + 320 كغم N.هـ$^{-1}$) اعلى متوسط بلغ (2.608) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$متفوقة معنويا على جميع المعاملات باستثناء المعاملة $O_2T_1N_3$ في حين سجلت المعاملة (حراثة مختصرة + سماد كمبوست + 160 كغم. N.هـ$^{-1}$) اقل متوسط بلغ (1.681) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$.

عموما يلاحظ من خلال الجدولين 3 و 4 ان معاملات الموقع الاول تفوقت على معاملات الموقع الثاني في صفة معدل النمو المطلق للذرة الصفراء، فقد بلغ معدل النمو المطلق في الموقع الاول (2.275) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$ فيما بلغ في الموقع الثاني (2.061) غم نبات$^{-1}$.يوم$^{-1}$، ويعزى ذلك الى ان الجبس يؤدي الى ضعف المجموع الجذري بسبب وجود طبقة صماء تمنع تعمق الجذور وسيادة أيونات الكالسيوم نتيجة لذوبان الجبس والذي يقلل من امتصاص العناصر المغذية مما ينتج عنه ضعف في نمو المحصول، تتفق هذه النتائج مع ما وجده Al-Bajari [1] الذي وجد ان معدل النمو المطلق للحنطة انخفض عن زيادة محتوى التربة من الجبس.

حاصل الحبوب (ميكاغرام.هـ$^{-1}$)

توضح نتائج الجدولين 5 و 6 ان عوامل الدراسة الثلاث اثرت معنويا في حاصل الحبوب للذرة الصفراء ولموقعي الدراسة. اذ اثرت نظم الحراثة معنويا في هذه الصفة. ففي الموقع الاول ذو المحتوى الجبسي 5% (جدول 5) يلاحظ تفوق عمق الحراثة الشريطية (15) سم معنويا واعطت اعلى متوسط بلغ (8773) ميكا غرام.هـ$^{-1}$ وبتفوق معنوي قياساً بعمقي الحراثة الشريطية (8 و 30) سم اللذين اعطيا متوسط بلغ (7485 و 8228) ميكا غرام.هـ$^{-1}$ على الترتيب. ويعود ذلك ان التعمق بالحراثة زاد من تهوية التربة وزيادة مساميتها مما اعطى فرصة للاحياء الهوائية المثبتة للنتروجين مثل الازوتوباكترا والازواسبريليم كذلك الفطريات المذيبة للفوسفات كالمايكورايزا مما زاد من امتصاص المغذيات والتي زادت من المساحة الورقية، وبالتالي زيادة عملية التمثيل الكاربوني التي نتج عنها زيادة في حاصل الحبوب، ومن جهة اخرى ان اجراء الحراثة بالاعماق 15 و 30 سم ساعد الجذور على النمو والانتشار واكتشاف وزيادة امتصاص المغذيات وبالتالي زيادة حاصل الحبوب. اما في الموقع الثاني ذو المحتوى الجبسي 15% (جدول 6) فقد سجل نظام عدم الحراثة اعلى متوسط بلغ (7754) ميكا غرام هـ$^{-1}$ فيما سجلا نظامي الحراثة الشريطية والحراثة المختصرة متوسط بلغ (7129 و 6346) ميكاغرام هـ$^{-1}$ على الترتيب. ويعزى السبب إلى أن نظام اللاحراثة والحراثة الشريطية في الترب الجبسية يحافظا على الطبقة الحيوية التي لها دور في عملية تثبيت النتروجين على العكس من الحراثة التقليدية التي تعمل على ابعاد الطبقة الحيوية من سطح التربة ومن ثم يقل نشاط الاحياء المثبتة للنتروجين نتيجة قلة التهوية والمادة العضوية Aldrich *et al.* [3]. ومن جهة أخرى ان التعمق في الحراثة يعمل على رفع كميات كبيره من الجبس على السطح الذي أثر سلبا على الخواص الكيميائية والفيزيائية الخصوبية هذه النتائج جاءت متفقة مع ما وجده Al-Majmai [9] من ان الحراثة الشريطية تفوقت على الحراثة المختصرة في صفة حاصل الحبوب الكلي للذرة الصفراء.

Table 5: Effect of strip tillage depth, organic fertilizer source and nitrogen fertilizer level on grain yield of yellow corn (Mg.ha^{-1}) grown in gypsum soil (5% gypsum)

G1 (5% gypsum)					
O×T	**Nitrogen fertilizer level N**			**Strip tillage depth T**	**Source of organic fertilizer O**
	N_3	**N_2**	**N_1**		
8008 c	9010 c	8153 de	6860 g	**T_1**	**O_1**
9589 a	10920 a	9951 b	7895 e	**T_2**	
8622 b	9685 b	8891 c	7291 f	**T_3**	
6962 e	7966 e	7181 f	5739 j	**T_1**	**O_2**
7958 cd	8998 c	8370 d	6505 h	**T_2**	
7833 d	9922 b	7411 f	6167 i	**T_3**	
middle T					
7485 c	8488 c	7667 e	6300 h	**T_1**	**T×N**
8773 a	9959 a	9161 b	7200 f	**T_2**	
8228 b	9804 a	8151 d	6729 g	**T_3**	
middle O					
8740 a	9872 a	8998 b	7349 d	**O_1**	**O×N**
7584 b	8962 b	7654 c	6137 e	**O_2**	
Overall average					
8162	9417 a	8326 b	6743 c	**Average fertilizer N**	

T1: Strip plowing **at a depth of 8**
T0: No tillage

T1: 8 cm depth tillage (strip)

T2: Short tillage

N1: 160 kg N ha^{-1}
N2: 240 kg N ha^{-1}
N3: 320 kg N ha^{-1}

O1: Worm compost
O2: Vegetable compost

Means with similar letters are not significantly different according to Duncan's test at 5% probability level.

تشير النتائج في الجدول 5 ان زيادة مستوى اضافة السماد النتروجيني ادى الى زيادة في حاصل الحبوب بمتوسط بلغ(6743 و 8326 و 9417) ميكاغرام.هـ$^{-1}$ لمستويات الاضافة (160 و 240 و 320) كغم N .هـ$^{-1}$ على الترتيب للموقع الاول، فيما بلغت في الموقع الثاني متوسط (6006 و 7290 و 7933) ميكاغرام.هـ$^{-1}$ لمستويات النتروجين على الترتيب.

ويعزى سبب الزيادة إلى أنَ إضافة السماد أدى إلى تنظيم الفعاليات الحيوية وتشجيع نمو جذري وخضري جيد مما أدى إلى زيادة في امتصاص العناصر الغذائية مقرونة بزيادة عملية البناء الضوئي والمخزون الغذائي (المواد الكاربوهيدراتية والبروتينية) مما أنَعكس على حاصل الحبوب وهذا يتفق مع نتائج Keshavarz *et al.* [24] و Deckard *et al.* [18] الـذين وجدوا بأنَ إضافة سماد النتروجين أدى إلى زيادة معنوية بالحاصل لمحصول الذرة الصفراء، وكذلك تتفق مع [20] Edalat *et al.* و Taften *et al.* [36] الذين توصلوا إلى وجود زيادة معنوية في حاصل الحبوب بزيادة مستوى النتروجين.

Table 6: Effect of tillage systems, organic fertilizer source and nitrogen fertilizer level on grain yield (Mg.h^{-1}) of maize grown in (15% gypsum)

G2 (15% gypsum)					
O×T	Nitrogen fertilizer level			Type of tillage T	Organic fertilizer source O
	N_3	N2	N_1		
8274 a	9012 a	8492 b	7319 f	**T_0**	**O_1**
7525 b	8411 b	7725 d	6438 h	**T_1**	
6647 e	7614 e	6951 g	5377 k	**T2**	
7234 c	7973 c	7379 f	6349 h	**T_0**	**O_2**
6734 d	7573 e	6978 g	5651 j	**T_1**	
6044 f	7015 g	6214 i	4904 l	**T2**	
Medel T					
7754 a	8493 a	7936 b	6834 d	**T_0**	**T×N**
7129 b	7992 b	7352 c	6045 f	**T_1**	
6346 c	7315 c	6583 e	5141 g	**T2**	
Meddl O					
7482 a	8346 a	7723 b	6378 e	**O_1**	**O×N**
6671 b	7520 c	6857 d	5635 f	**O_2**	
Overall average					
7076	7933 a	7290 b	6006 c	**Average fertilizer N**	
T0: No tillage T1: 8 cm depth tillage (strip) T2: Short tillage		**N1: 160 kg N e^{-1}** **N2: 240 kg N ha^{-1}** **N3: 320 kg N e^{-1}**		**O1: Worm compost** **O2: Vegetable compost**	
Means with similar letters are not significantly different according to Duncan's test at 5% probability level.					

سجل سماد الفيرمكمبوست تفوق معنوي بمتوسط بلغ (8740 و7482) ميكا غرام.هـ$^{-1}$ للموقعين الاول والثاني على الترتيب قياسا بسماد الكمبوست الذي بلغ (7584 و6671) ميكاغرام.هـ$^{-1}$ لكلا الموقعين على الترتيب. ويعزى ذلك الى ان سماد الفيرمكمبوست يحتوي على مغذيات أعلى مما للكمبوست (جدول 2) كما انها افرزت حوامض دبالية اعلى من الكمبوست مما ادت هذه الحوامض الى خفض الpH ومن ثم زادت جاهزية العناصر الغذائية وتوفرها للنبات، ومن ثم انعكس ذلك على الحاصل.

اظهر التداخل بين مصدر السماد العضوي ومستوى السماد النتروجيني فروقاً معنوية وسجلت المعاملة O_1N_3 اعلى متوسط بلغ (9872 و8346) ميكاغرام.هـ$^{-1}$ للموقع الاول والثاني على الترتيب وسجلت المعاملة O_2N_1 اقل متوسط بلغ (6137 و5635) ميكاغرام.هـ$^{-1}$ على الترتيب.

سجل التداخل بين الحراثة ومستوى النتروجين فروق معنوية بين المعاملات للموقع الاول إذ أعطت المعاملة (حراثة شريطية بعمق 15 سم + 320 كغمN.هـ$^{-1}$) اعلى متوسط بلغ (9959) ميكاغرام .هـ$^{-1}$ وبتفوق معنوي على جميع المعاملات باستثناء المعاملة T_3N_3 في هذا التداخل وسجلت المعاملة (حراثة شريطية بعمق 8 سم + 160 كغمN.هـ$^{-1}$) اقل متوسط بلغ (6729) ميكاغرام هـ$^{-1}$. اما في الموقع الثاني فقد سجلت المعاملة (حراثة صفرية + 320 كغمN.هـ$^{-1}$) اعلى متوسط بلغ (8493) ميكاغرام.هـ$^{-1}$ وبتفوق معنوي على جميع المعاملات في هذا التداخل وسجلت المعاملة (حراثة مختصرة + 160 كغمN .هـ$^{-1}$) اقل متوسط بلغ (5141) ميكاغرام.هـ$^{-1}$.

سجل التداخل بين الحراثة والسماد العضوي فروق معنوية، فقد اعطت المعاملة (حراثة شريطية بعمق 15 سم + سماد فيرمكمبوست) للموقع الاول اعلى متوسط بلغ (9589) ميكاغرام.هـ$^{-1}$ وبتفوق معنوي على جميع المعاملات في هذا التداخل وسجلت المعاملة (حراثة شريطية بعمق 8 سمذ+ سماد كمبوست) اقل متوسط بلغ (6962) ميكاغرام.هـ$^{-1}$.

اما في الموقع الثاني فقد اعطت المعاملة (اللاحراثة + سماد فيرمكبوست) اعلى متوسط بلغ (8274) ميكاغرام. هـ$^{-1}$ متفوقة معنويا على جميع المعاملات في هذا التداخل وسجلت المعاملة (حراثة مختصرة + كمبوست) اقل متوسط بلغ (6044) ميكاغرام. هـ$^{-1}$.

اظهر التداخل الثلاثي بين الحراثة ومصدر السماد العضوي ومستوى النتروجين فروق معنوية بين اغلب المعاملات، ففي الموقع الاول سجلت المعاملة (حراثة شريطية بعمق 15 سم + سماد فيرمكبوست + 320 كغم. N .هـ$^{-1}$) اعلى متوسط بلغ (10920) ميكاغرام هـ$^{-1}$ فيما اعطت المعاملة (حراثة شريطية بعمق 8 سم + سماد كمبوست + 160 كغم. N .هـ$^{-1}$) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ (5739) ميكا غرام.هـ$^{-1}$. اما في الموقع الثاني فقد اعطت المعاملة (اللاحراثة + سماد فيرمكبوست + 320 كغم N.هـ$^{-1}$) اعلى متوسط بلغ (9012) ميكاغرام. هـ$^{-1}$ في حين سجلت المعاملة (حراثة مختصرة + سماد كمبوست + 160 كغم N .هـ$^{-1}$) اقل متوسط بلغ (4904) ميكا غرام.هـ$^{-1}$.

يلاحظ من الجدولين 5 و 6 ان جميع معاملات الموقع الاول تفوقت على معاملات الموقع الثاني في صفة حاصل الحبوب، فقد بلغ في الموقع الاول (8162) ميكاغرام. هـ$^{-1}$ وبزيادة 17.98% قياسا بالموقع الثاني الذي اعطى حاصل بلغ (7076) ميكا غرام.هـ$^{-1}$، ويعود ذلك الى دور الجبس السلبي نتيجة تشبع محلول التربة بأيونات الكالسيوم وبالتالي ادى حدوث خلل توازن العناصر الغذائية وانعكس ذلك في حاصل الحبوب، وهذه النتيجة تتفق مع النتائج التي توصل اليها Al-Majmai [8] وAl-Saedi [12].

REFERENCES

1- Al-Bajari, A. I. H. (2021). The effect of potassium fertilization, zinc type and level, and soil gypsum content on potassium and zinc absorption, growth, and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). PhD thesis, College of Agriculture, Tikrit University

2- Ahmed, F. H.; N. A. Abdallah; and A.H. Essam (1990). The effect of adding three organic wastes on some physical properties of soil and wheat production. Iraqi Journal of Agricultural Sciences. 21(2):123-138.

3- Al-drich, S. R; W. O. Scott and Earl R. Leng (1976). Modern Corn Production two an edition. A. L publications.

4- Al-Jubouri, A. H. M.; H. M. Hamid and O. N. Ali (2018). The effect of adding nitrogen fertilizer on some qualitative characteristics in the peeled seeds of three varieties of sunflower crop. Tikrit University Journal of Agricultural Sciences. 18(2):34 – 40.

5- Al-Jumali, N. M. F.; A. M. M. Al-Kubasi and M. A. Kh. Al-Dalami (2017). Effect of adding irrigation water depth by growth stages a maize yield and production functions. Iraqi Journal of Agricultural Research. The 1st scientific conference of combating desertification. 1(1) 71-83.

6- Al-Majmai, K. H. H. (2013). The effect of tillage systems and the level and method of adding phosphate fertilizer on phosphorus availability, growth and yield of wheat plant. Master's thesis, College of Agriculture - Tikrit University.

7- Al-Majmai, K. H. H. (2019). Effect of tillage, organic matter and phosphorus level on soil phosphorus and carbon status, growth and yield of yellow corn in gypsum soil. PhD thesis, College of Agriculture, Tikrit University
8- Al-Naimi, S. N. A. (2011). Plant Nutrition. Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Mosul, Mosul University Press. Iraq.
9- Al-Rawi, K. M. and A. A. M. Khalaf Allah. (1980). Design and Analysis of Agricultural Experiments. Ministry of Higher Education and Scientific Research. University of Baghdad.
10- Al-Saedi, A. J. H. (1996). Study of the effect of gypsum on the growth and nutritional status of wheat crop in a limited rainfall area. PhD thesis - College of Agriculture and Forestry - University of Mosul.
11- Al-Sahouki, M. M. (1990). Yellow corn, its production and improvement. Ministry of Higher Education and Scientific Research. University of Baghdad. Higher Education Press.
12- A.O.A.C. (1970). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Washington, D. C. PP 1015. USA.
13- Alwan, T. A. (2011). Gypsum Soil Management. College of Agriculture - University of Diyala. Dar and Library of Al-Hilal for Printing and Publishing.
14- Ates, E. and H. S. Tenikecier (2019). Hydrocyanic acid content, forage yield and some quality features of two sorghum Sudan grass hybrid cultivars under different nitrogen doses in Thrace, Turkey. Current Trends in Natural sciences. 8: 55-62.
15- Awin, M. J. (2018). The effect of tillage systems and levels and methods of adding phosphate fertilizer on phosphorus availability, growth and yield of yellow corn in gypsum soil. Master's thesis. College of Agriculture. Tikrit University.
16- Black, C. A. (1965). Methods of Soil analysis part 2. Agronomy 9.SSSA.ASA. Madison, Wisconsin, USA.
17- Christensen, B.T. (1986). Straw incorporation and soil organic matter in macro-aggregates and particle size separates. Europe Journal of Soil Science. 37(1): 125-135. https://doi.org/10.1111/j.1365-2389.1986.tb00013.x.
18- Deckard, E. J.; R. J. Lambert and R. H. Hageman (1973). Nitrate reductase activity in corn leaves as related to yield of grain and grain protein. Plant Agron. J., 3(7): 122-127.
19- Doeny, S. J. H.; I.B. Razaq and A.M. Sadallah (2007). Organic matter as a factor in reclamation process of salt affected soils. 1- The distribution of O.M in soil profile and their effect in soil infiltration. Iraqi Journal of Agricultural Research. 12(3):30-40.
20- Edalat, M.; S. A. Kazemeini; E. Bijanzadeh and R. Naderi (2009). Impact of irrigation and nitrogen on determining the contribution of yield components and morphological traits on corn kernel yield. J. Agronomy, 8: 84 – 88.
21- Hunt, R. (1978). Plant growth analysis. Studies in Biology No. 96 Edward Arnold (publishers) limited. London.
22- Jabro, J. D.; W.B. Stevens; R. G. Evans and W.M. Iversen (2009). Tillage effects on physical properties in two soils of the Northern Great Plains, Applied Engineering in Agriculture, 25 (3): 377-382.
23- Joslyn, M. A. | (1970). Method in food analysis physical, Chemical and Instrumental. Method of Analysis 2nd ed. Academic press New York and London.

24- Keshavarz, A.; N. M. Roshan; M. Moraditochaee; E. Azarpour and A. S. Fekr. (2012). Study Effects of Biological, Manure and Chemicals Nitrogen Fertilizer Application under Irrigation Management in Lentil Farming on Physiochemical Properties of Soil. J. Basic. Appl. Sci. Res. 2(7): 6483 - 6487.

25- Khairo, A. M. (2017). Effect of deficit irrigation and phosphorus fertilizer on corn growth and yield in a gypsiferous soil. Iraqi Journal of Agricultural Research. The 1st scientific conference of combating desertification 1 (1):188-197.

26- Khan, Z.; Nauman Khan, M., Luo, T., Zhang, K., Zhu, K., Rana, M. S., and Y. Jiang (2020). Compensation of high nitrogen toxicity and nitrogen deficiency with biochar amendment through enhancement of soil fertility and nitrogen use efficiency promoted rice growth and yield. Gcb Bioenergy, 13(11), 1765-1784.

27- Kole S. G. (2010). Response baby corn (Zea mays) to plant density and fertilizer levels. Master of Sci. Agri., Dep. Col. Uni. Dharwad.

28- Lagerwerff, J. V.; G. W .A Kin and S. W. Moses (1965). Detection and determination of gypsum in soils. Sci. Soc. Am. Proc.29 (35540).

29- Lestari, Y.; A. Maas; B. H. Purwanto and S. N. H. Utami (2016). The influence of lime and nitrogen fertilizer on soil acidity, growth and nitrogen uptake of corn in total reclaimed potential acid sulphate soil. J. of Agr. Scie., 8(12):197-205.

30- Olsen, S. R.; C. V. Coles; F. S. Watanabe and L. A. Dean (1954). Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate. USDA.939.

31- Page, A.I.; R.H. Miller and D.R. Kenney (1982). Methods of Soil Analysis, Part (2). 2nd ed. Agronomy 9 Am. Soc. Agron. Madison, Wisconsin.

32- Rashad, M. Q. (2018). Response of yellow corn (*Zea mays* L.) to fertilizer type at different levels of nitrogen in a gypsum soil. Master thesis. College of Agriculture, Tikrit University.

33- Richards, L. A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkli soil. U.S. D. A. Handbook No. 60.

34- Saudi Organic Farming Association (SOFA) (2012|). Guide to the transition to organic agriculture, Organic Agriculture Project. Ministry of Agriculture. Kingdom of Saudi Arabia. P.12

35- Šimanskaitė, D. (2008). The impact of soil tillage minimization on sandy light loam soil. *Agron. Res*, *6*, 349-357

36- Taften, A. and A. R. Sepaskhan |(2012). Yield and nitrogen leaching in a maize field under different nitrogen rates and partial root drying irrigation. Int. J. of Plant Pro., 6 (1): 93-114.

37- Tawainga, W. K.; W. Cox and H. M. Van Es. (2003). Spatial growth and nitrogen uptake variability of corn at two nitrogen levels. Agron. J. 95:1000-1011.

38- Tiarks, A. E.; A. P. Mazurak and L. Ghesnin (1974). Physical and chemical properties of soil associated with heavy applications of manure from cattle feedlots. Soil Science Society of America Journal. 38(5): 826-830.https://doi.org/10.2136/sssaj1974.03615995003800050036x.

39- Walpola, B.C. and K.K.I.U. Arunakumara (2010). Effect of salt stress on decomposition of organic matter and mitrogen mineralization in animal manure amended soils. The J. Agric. Sci. 5 (1):9-18.

ISSN: 2790-5306 (Print), 2790-5314 (Online)
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH - Ministry of Agriculture
Available online at: www.ijarmoa.gov.iq
VOL. 29 NO. (1) 2025
IJAR
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

NITROGEN AND ORGANIC MATTER MANAGEMENT, TILLAGE SYSTEMS AND THEIR EFFECT ON SOME CHARACTERISTICS OF YELLOW CORN GROWN IN TWO GYPSUM SOILS*

S. J. Mohamed[1] N. M. Mahaoush[1] M. J. Farhan[1]

E-mail: SM230213@st.tu.edu.iq

© 2025 Office of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an open-access article under the CC by Licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

ABSTRACT

Two field experiments were conducted during the fall season of 2023 in the fields of the College of Agriculture, Tikrit University, on two soils differing in their gypsum content. The first site experiment, G1, with a gypsum content of 5%, included the following factors :

- **Factor 1:** Strip tillage depth (8 cm, 15 cm, 30 cm), represented as (T1, T2, T3), respectively .
- **Factor 2:** Type of organic material (vermicompost, plant compost), represented as (O1, O2), respectively .
- **Factor 3:** Nitrogen levels (160, 240, 320 kg N ha^{-1}), represented as (N1, N2, N3), respectively .

The second site experiment, G2, with a gypsum content of 15%, included the following factors :

- **Factor 1:** Tillage type (no-tillage, strip tillage at 8 cm depth, reduced tillage), represented as (T0, T1, T2), respectively .
- **Factor 2:** Type of organic material (vermicompost, plant compost), represented as (O1, O2), respectively .
- **Factor 3:** Nitrogen levels (160, 240, 320 kg N ha^{-1}), represented as (N1, N2, N3), respectively .

The study results revealed the following:

The T2O1N3 treatment in the first site showed significant superiority in terms of absolute growth rate and yield. Comparing the results of the two experiments, it was noted that the experiment with 5% gypsum content demonstrated significant superiority over the experiment with 15% gypsum content for all measured traits.

Keywords: Nitrogen management, organic material, maize, gypsum .

* *A Part of the MSc thesis for the first author.

[1] College of Agriculture, University of Tikrit, Salah al-Din Iraq.

➢ **Received :**December 16, 2024
➢ **Accepted** :February 11, 2025
➢ **Available online** :June 30, 2025.