مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (16) العدد (1) – (2016)
ISSN-1813-1646

دراسة حالة المغنيسيوم في بعض الترب الجبسية واستجابة محصول الحنطة للتسميد بالمغنيسيوم
1- التأثير في مرحلة النمو الخضري

غادة سعيد محمد[1] وعبد المجيد تركي المعيني
قسم علوم التربة والمياه– كلية الزراعة – جامعة تكريت

الخلاصــة

جمعت نماذج ترب جبسية ذات محتوى مختلف من الجبس من مواقع مختلفة من محافظة صلاح الدين .قدرت صور المغنيسيوم والبوتاسيوم والكالسيوم (الذائب، المتبادل، الجاهز وغير المتبادل).نفذت تجربة أصص في البيوت الزجاجية وفق تصميم العشوائي الكامل (CRD) . لدراسة تأثير اضافة سماد المغنيسيوم ومحتوى الترب من الجبس في مرحلة النمو الخضري لمحصول الحنطة صنف اباء 99 .تضمنت التجربة عاملين أضافة سماد المغنيسيوم بأربعة مستويات (0،40،80،120 ملغم Mg.كغم$^{-1}$)وعامل محتوى الترب من الجبس(G_1=5% وG_2=15% وG_3=25%)أخذت حشة عند مرحلة التفرعات من جميع المعاملات وتم حساب حاصل المادة الجافة والكمية الممتصة من المغنيسيوم والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم عند هذه المرحلة من النمو. أظهرت النتائج ان المغنيسيوم والبوتاسيوم الجاهز دون المستوى الحرج لاحتياج النباتات ويقل مع زيادة محتوى الترب من الجبس .ادت أضافة سماد المغنيسيوم الى زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة مقارنة مع عدم الإضافة عند مرحلة التفرعات .وكانت نسبة الزيادة 40.72%،60.72%،57.74% عند المستويات Mg_1 وMg_2وMg_3 على التوالي وكانت استجابة الترب ذات المحتوى العالي من الجبس 25%(G_3) اعلى لأضافه المغنيسيوم .أضافة سماد المغنيسيوم ادى الى زيادة معنوية في الكمية الممتصة من المغنيسيوم وكانت اعلى كمية 6.62 ملغم.نبات$^{-1}$ عند المعاملة Mg_3G_3 وكما ادت أضافة المغنيسيوم الى زيادة معنوية في الكمية الممتصة من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم عند مرحلة التفرعات.

الكلمات المفتاحية :
حالة المغنيسيوم ، الرتب الجبسية ، النمو الخضري ، الحنطة .

للمراسلة :
عبدالمجيد تركي المعيني
قسم علوم التربة والمياه– كلية الزراعة – جامعة تكريت– **العراق.**

Study of Magnesium Status in Some Gypsiferous Soils and Response of Wheat Plant *(Triticum aestivum* L.*)* to Magnesium Fertilizer
1-Effect on Vegetative Growth Stage

Mohammed, G.S. and AL-Maeni, A.T.
Soil science and water dept - College of Agriculture - Tikrit University

ABSTRACT

Gypsiferous soil samples which different in gypsium contents were collected from different sites of salah–Eldin province .Forms of magnesium, potassium and calcium (soluble ,exch,avaible and non-exch) were determined pots experiment in greenhouse was conducted using CRD design with two factors .Four levels of magnesium fertilizer(0,40,80,120 mg.Mg.Kg^{-1}).The second factor was soil content of gypsium(G_1=5%,G_2=15% and G_3=25%).Cut was taken at tillering stage from all treatment.Dry weight yield and uptake of Mg and N,P,K were calculated at this stage of growth .Results revealed that available Mg and K were under the critical level for plant requirement and decrease with increase in soil gypsium content .Application of Mg-fertilizer caused significantly increase in dry weight yield compared with control at tillering stage.The percentage of increase were 40.72%,60.72% and 57.74% at Mg_1,Mg_2 and Mg_3 respectively .The soil with high content of gypsum (G_3) was more responed to magnesium application than other soil. Mg-fertilizer application caused significant increase in Mg-uptake and at the higher uptake (6.62 mg.Plant^{-1}) was at the treatment Mg_3G_3,and also caused significant increase in P,N,K uptake at tillering stage.

Key words:
Magnesium Status, Gypsiferous Soil, Wheat Plant, vegetative growth.
Correspondence:
AL-Maeni, A.T.
Soil science and water dept - College of Agriculture - Tikrit University – IRAQ.

[1]البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

المقدمة :

تشكل الترب الجبسية نسبة اكثر من 20%من مساحة العراق وتمتد من جنوب جبل سنجار وحتى جنوب العراق وتتركز في مسطحات نهري دجلة والفرات وقسم منها يقع في الصحراء الغربية والبادية الجنوبية Brazanji وآخرون (1980).تتميز الترب الجبسية بصفات خصوبية منخفضة وذات قدرة إمداديه واطئة لمعظم العناصر الغذائية الضرورية التي يحتاجها النبات بفعل ذوبانية كبريتات الكالسيوم في محلول التربة الذي يؤدي الى خفض امتصاص معظم العناصر الغذائية ومنها المغنيسيوم والبوتاسيوم او كليهما Ologund وsornlns (1982) ويتوقع الباحثين Materو Jabbour (1982)ان ايونات المغنيسيوم والبوتاسيوم المتبادلة في التربة الجبسية المروية تتعرض للغسل ونتيجة لذلك يحدث نقص في هذه العناصر وعليه من الضروري التفكير بإضافة الأسمدة الحاوية على المغنيسيوم والبوتاسيوم للمحافظة على الانتاجية العالية في الترب الجبسية المروية . من المعروف ان المغنيسيوم له اهمية كبيرة في معظم الفعاليات الحيوية داخل النبات وان احتياج النباتات لهذا العنصر يكون كبيرا وان الدور المهم والمعروف للمغنيسيوم هو وجوده في مركز جزيئة الكلوروفيل ويشكل حوالي من 15–20% من المغنيسيوم الكلي ومن الادوار المهمة للمغنيسيوم في النبات هو تنشيطه تقريبا لكل الانزيمات التي تشترك في عملية الفسفرة ويعد المغنيسيوم عنصرا ضروريا في تكوين السكريات داخل النبات وكما يؤدي دورا كبيرا في انتقال وتوزيع النشأ ويحفز تكوين الدهون النباتية ويدخل في تكوين البذور . أشارت الحسون،(2010) الى ان اضافة سماد كبريتات المغنيسيوم وبثلاث مستويات (400،200،0 كغم Mg.هكتار$^{-1}$) الى ترب الكلسية ادت الى زيادة معنوية في صفات النمو والحاصل لمحصول الحنطة. لقد حضيت الترب الكلسية بالاهتمام الكبير من قبل الباحثين سواء في العالم أو في العراق ولكن لم تنل الترب الجبسية مثل هذا الاهتمام ونظراً لندرة وجود دراسات حول حاله المغنيسيوم في الترب الجبسية واستجابة المحاصيل للتسميد بالمغنيسيوم تحت ظروف هذه الترب فإن الدراسة تهدف الى معرفة صور المغنيسيوم في الترب جبسية ذات محتوى مختلف من الجبس واستجابة محصول الحنطة للتسميد بالمغنيسيوم.

المواد وطرق العمل :

بهدف دراسة حالة المغنيسيوم في بعض الترب الجبسية واستجابة محصول الحنطة للتسميد بهذا العنصر نفذت تجربة أصص في البيوت الزجاجية كلية الزراعة/جامعة تكريت للموسم الزراعي 2012–2013 م. أخذت عينات التربة بصورة عشوائية من الأفق السطحي (0–20)سم من عدة مواقع من محافظة صلاح الدين واجريت لها تحاليل لتقدير الجبس وحسب طريقة Artieda واخرون(2006)أذ اختير ثلاث ترب جبسية ذات محتوى مختلف من الجبس والتي تمثل (G_1=4.6% وG_2=14.8%و G_3=24.5%)% والتي تقارب النسب المطلوبة في البحث (5%و15%و25%) وأخذت هذه الترب من حقول كلية الزراعة وقضاء الطوز وناحية العلم على التوالي . تم جلب العينات الممثلة لهذه النسب من الجبس من المواقع الثلاثة المذكورة سابقاً و طحنت و مررت من خلال منخل قطر فتحاته (2ملم) لأجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية لترب الدراسة (جدول 1) وحسب الطرق الموصوفة في page واخرون(1982) كما قدرت بعض صور المغنيسيوم والبوتاسيوم والكالسيوم في ترب الدراسة قبل الزراعة .

الجدول (1) يوضح بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لترب الدراسة

الصفة	الوحدة	G1	G2	G3
PH		7.64	7.85	7.86
EC	ديسي سيمنز.م-1	2.54	2.35	2.36
CaSO4	غم.كغم-1	46	148	245
CaCO3	غم.كغم-1	225	320	100
O.M	غم.كغم-1	10	9	9
CEC	سنتيمول.كغم تربة-1	13.37	12.30	10.70
Sand	غم.كغم-1	667	542	742
Silt		75	225	50
Clay		258	233	208
Textury		S.C.L	S.C.L	S.C.L
العناصر الجاهزة				
N	ملغم.كغم-1	18.2	17.5	12.3
P	ملغم.كغم-1	5.02	3.22	1.2
K	ملغم.كغم-1	112.55	81.26	64.66
الايونات الذائبة				
Na	مليمول .لتر-1	1.1	1.28	2.18
K		0.65	0.51	0.36
Ca		1.7	2	2.5
Mg		1.68	0.55	0.34
CL		0.95	0.75	0.65
CO_3		Nil	Nil	Nil
HCO_3		0.21	0.26	0.28
SO_4		1.7	1.9	2.4

طرق استخلاص وتقدير عدد من صور المغنيسيوم و البوتاسيوم والكالسيوم في التربة قبل الزراعة

المغنيسيوم و البوتاسيوم والكالسيوم الذائب.

قدر المغنيسيوم و البوتاسيوم والكالسيوم الذائب في مستخلص التربة (1:1) بطريقة التسحيح بالفرسينت (0.01 عياري) وفقاً للطريقة الموصوفة في Black (1965).

المغنيسيوم و البوتاسيوم والكالسيوم المتبادل.

تم استخلاصه بواسطة خلات الأمونيوم (اعياري) كما في الطريقة الموصوفة في Pratt (1965).

المغنيسيوم و البوتاسيوم والكالسيوم غير متبادل

استخلص المغنيسيوم و البوتاسيوم والكالسيوم غير المتبادل باستخدام (1عياري)حامض الهيدروكلوريك المغلي حسب الطريقة الموصوفة فيPage واخرون(1982).

تجربة الزراعة:

تم جلب عينات الترب الجبسية ذات المحتوى المختلف من الجبس من المواقع الدراسة بعد أن طحنت ثم مررت من خلال منخل قطر فتحاته (4 ملم) لإجراء تجربة الزراعة في اصص تتسع الواحدة منها الى 8.25 كغم من التربة لدراسة حالة المغنيسيوم في هذه الترب الجبسية واستجابة محصول الحنطة لتسميد بهذا العنصر إذ تضمنت التجربة العامل الاول ترب ذات محتوى مختلف من الجبس (G1 و2 G و 3 G) ثانياً مستويات المغنيسيوم (120،80،40،0 ملغمMg.كغم-1) التي تمثل Mg_0 وMg_1 وMg_2 وMg_3 وهذه تعادل(240،160،80،0 كغمMg.هكتار-1). صممت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل(CRD) وبستة مكررات وبلغ عدد الوحدات التجريبة 6*3*4=72 وحدة تجريبية .أضيف السماد الفوسفاتي (سوبر فوسفات الثلاثي) قبل الزراعة إلى جميع الوحدات التجريبية بمعدل80 كغم.Pهكتار-1 وأضيف السماد البوتاسي على هيئة كبريتات

البوتاسيوم K_2So_4 دفعة واحدة قبل الزراعة أيضاً وبمعدل 160 كغمK .هكتار$^{-1}$ أمَّا السماد النتروجيني فقد أضيف بمعدل 200 كغمN.هكتار$^{-1}$ على هيئة سماد يوريا اضيف على دفعتين عند الزراعة وعند مرحلة قبل التفرعات زرعت البذور الحنطة صنف اباء 99 بتاريخ 2011/11/27 وبعد انبات البذور أضيف سماد المغنيسيوم على هيئة $MgSo_4.7H_2O$ وبمستويات (0–40–80–120) ملغم .كغم$^{-1}$ وكانت الزراعة في أصص وكل أصيص زرع فيها 20 بذرة وبعد الانبات خفت الى 10 نباتات وأجريت العمليات الزراعية اللازمة من ري ومكافحة وحسب الحاجة إذ تم حساب الماء الجاهز في ترب الدراسة عند السعة الحقلية ونقطة الذبول وأضيف الماء بطريقة الوزن عند 75% من الماء الجاهز. أضيفت الدفعة الثانية من سماد النتروجيني قبل مرحلة التفرعات .أخذت عينات نباتية عند مرحلة التفرعات بتأريخ 2012/2/23 لتمثل هذه الحشة عند مرحلة التفرعات إذ أخذت الحشة من ثلاثة سنادين من جميع المعاملات أو الوحدات التجريبية وتم تجفيف العينات النباتية في فرن على درجة حرارة 70 م لمدة 72 ساعة وتم تسجيل الأوزان الجافة لتمثل الحشة عند مرحلة التفرعات .طحنت العينات النباتية و أخذت عينة نباتية مقدارها 0.2 غم من جميع العينات وتمت عملية الهضم باستخدام حامض الكبريتك وحامض البيروكوريك المركزين قدر كل من المغنيسيوم والكالسيوم بواسطة عملية التسحيح بالفرسينت (0.01 عياري)أمَّا النتروجين فقد قدر بواسطة جهاز مايكرو كلدال Micro kjeldahl (Page وآخرون 1982). تم تقدير البوتاسيوم بواسطة جهاز Flame photometer ،وقدر الفسفور حسب طريقة Matt (1970) بواسطة جهازSpectrophotometer حللت النتائج حسب اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D) تحت مستوى 5% (الراوي وعبد العزيز ،1980).

النتائج والمناقشة:

صور المغنيسيوم والبوتاسيوم والكالسيوم في ترب الدراسة قبل الزراعة:

يوضح الجدول (2)صور المغنيسيوم في ترب الدراسة قبل الزراعة إذ يلاحظ أن جميع صور المغنيسيوم منخفضة و تقل مع زيادة نسبة الجبس في الترب وأن المغنيسيوم الجاهز انخفض من 18.45 إلى 7.39 ملغم.كغم$^{-1}$ عندما ارتفعت نسبة الجبس بحدود 5%الى25 %وأن نسبة الانخفاض كانت 45.08 % و60.28 %عند G_2 و G_3 مقارنةً بالتربة G_1 وهذا يدل على أن زيادة محتوى الترب من الجبس كان له تأثير سلبي على مستوى المغنيسيوم الجاهز فضلاً عن قلة محتوى هذه الترب من الطين والمادة العضوية جدول (1) علماً أن هذه الترب في كثير من الأحيان تسلك سلوك الترب الرملية من ناحية محتواها وسلوك العناصر فيها . أن المغنيسيوم غير المتبادل سلك نفس الاتجاه إذ انخفض محتوى الترب من المغنيسيوم غير المتبادل بزيادة محتوى الترب من الجبس وانخفض من 79.20 إلى 38.64 ملغم. كغم$^{-1}$. ولقد أشار Draycott و Durrant(1971) إلى أن الحد الحرج للمغنيسيوم الجاهز في التربة هو 35 ملغم.كغم$^{-1}$ وعند مقارنة قيم المغنيسيوم الجاهز مع الحد الحرج أعلاه يتضح أن جميع ترب الدراسة ذات محتوى منخفض من المغنيسيوم الجاهز أمَّا قيم نسبة التشبع القاعدي بالمغنيسيوم فيلاحظ انه جميع القيم تقل بزيادة نسبة الجبس في تربة الدراسة وأن هذه القيم هي أقل بكثير ما أشار اليه Horvath و Todd (1968) وبان نسبة التشبع للمغنيسيوم تكون من 10 –15 % لنمو النباتات بشكل طبيعي وجيد . وأشارBroek واخرون (1959) إلى أن الترب تعاني من النقص بالمغنيسيوم إذا كان المغنيسيوم غير المتبادل أو الرصيد reserve أقل من 5 مليمكافئ .100غم تربة$^{-1}$ وعند مقارنة ذلك مع نتائج أو قيم المغنيسيوم غير متبادل في ترب الدراسة نلاحظ بان جميع الترب ذات قيم منخفضة جدا مقارنة بالمستوى المقترح 5 مليمكافئ .100 غم تربة$^{-1}$. يلاحظ من جدول (2)أن قيم البوتاسيوم الجاهز(الذائب+المتبادل) تنخفض بشكل واضح مع زيادة نسبة الجبس في الترب وقد انخفضت من 112.55 الى 64.66 ملغم K .كغم$^{-1}$ وكانت نسبة الانخفاض 27.80% إلى 42.55% عند G_2 و G_3مقارنةً بتربة G_1 ويتضح أيضاً بأن قيم البوتاسيوم الجاهز كانت أقل من الحد الحرج 160 ملغم.كغم$^{-1}$ الخفاجي واخرون (2000) في جميع ترب الدراسة . وان معيار نسبة k/Mg يعد مؤشراً جيداً في الترب خصوصاً في الترب التي تعاني من نقص المغنيسيوم إذ أشارpartt وHarding(1957) بأن النسبة K/Mg اذا كانت أكبر من

0.4 إلى 0.5 فأن الحمضيات سوف تعاني من نقص المغنيسيوم .أمَّا الكالسيوم فتوضح النتائج في الجدول (2)أن مستويات الكالسيوم الجاهز تعد عاليةً في هذه الترب، وهذه نتيجة متوقعة في هذه الترب الجبسية لمحتواها العالي من الجبس وكذلك كاربونات الكالسيوم وتوضح النتائج أيضاً أن نسبة التشبع بالكالسيوم عالية جداً في هذه الترب مقارنةً بكل من المغنيسيوم والبوتاسيوم و التي تراوحت من 76.29 % ألى 81.31 % لأنَّ السيادة في هذه الترب لعنصر الكالسيوم وأن معظم سطوح الغرويات مشغولة بهذا العنصر ولكن الذي يهمنا في هذا الموضوع هو نسبة Ca/Mg (المتبادل) نظراً لحدوث ظاهرة التضاد بين كل من الكالسيوم والمغنيسيوم وتأثيرها على امتصاص المغنيسيوم من قبل النباتات النامية في هذه الترب ،ولقد أشار Horvath و Todd (1968) بأن نسبة Ca/Mg يجب ان لا تزيد عن 5 لتجنب ظهور أعراض نقص المغنيسيوم على النباتات النامية وعند مقارنة ذلك مع النتائجCa/Mg في الجدول (2) يلاحظ أن هذه النسب أكبر بكثير من القيمة 5 المقترحة وتراوحت من72.86 الى 145.00 مما يوضح هذا وبدون شك أن هذه الترب تعاني من مشكلةٍ حقيقيةٍ في نقص المغنيسيوم وبشكل كبير جداً وبأستخدام كافة المعايير الخاصة بجاهزية المغنيسيوم في الترب.

الجدول (2) يوضح صور المغنيسيوم والبوتاسيوم والكالسيوم في ترب الدراسة قبل الزراعة

التربة	المغنيسيوم (ملغم، .كغم$^{-1}$)				المغنيسيوم سنتي مول.كغم$^{-1}$		Base Sat Mg%
	الذائب	المتبادل	الجاهز	غير المتبادل	المتبادل	غير المتبادل	
G1	1.68	16.80	18.48	79.2	0.14	0.66	1.05
G2	0.55	9.60	10.15	45.4	0.08	0.38	0.70
G3	0.34	7.00	7.34	38.64	0.06	0.32	0.56

التربة	البوتاسيوم(ملغم.كغم$^{-1}$)				البوتاسيوم سنتي مول.كغم$^{-1}$	Base Sat K%
	الذائب	المتبادل	الجاهز	غير المتبادل	المتبادل	
G1	4.55	108.00	112.55	248.00	0.28	2.09
G2	3.81	77.45	81.26	198.40	0.20	0.70
G3	2.70	61.96	64.66	148.80	0.16	0.15

التربة	الكالسيوم سنتي مول.كغم$^{-1}$			Base Sat Ca%
	الذائب	المتبادل	الجاهز	
G1	1.57	10.20	11.77	76.29
G2	1.83	9.60	11.43	78.05
G3	1.94	8.70	10.64	81.31

التربة	Ca/Mg	K/Mg	Mg/K
G1	72.86	2.00	0.5
G2	120.00	2.50	0.4
G3	145.00	2.67	0.38

حاصل المادة الجافة:

يبين جدول (3) تأثير إضافة مستويات مختلفة من سماد المغنيسيوم والترب الجبسية ذات المحتوى المختلف من الجبس على حاصل المادة الجافة لمحصول الحنطة .إذ أدت إضافة سماد المغنيسيوم إلى زيادة حاصل المادة الجافة بصورة معنوية عند جميع مستويات الإضافة وكانت نسبة الزيادة في الأوزان الجافة عند معاملة المقارنة 40.72% و78.74 % و57.84 % عند المستويات Mg_1و Mg_2 و Mg_3 على التوالي وهذا يعود إلى الدور المهم والمعروف للمغنيسيوم إذ يسهم أيون المغنيسيوم في بناء جزيئة الكلوروفيل ويحتوي الكلوروفيل بدوره على حوالي2.7% مغنيسيوم مكوناً أساسياً. فظلاً عن أهميته مكوناً للكلوروفيل أن المغنيسيوم يحتاج إليه في عمليات فسيولوجية أخرى وأحد الأدوار المهمة للمغنيسيوم هو تنشيطه تقريباً لكل الانزيمات التي تشترك في عملية الفسفرةMengel و Kirkby (1982) ويتضح من النتائج بان لا يوجد فرق معنوي بين المستويين Mg_2 وMg_3 وهذا يعني أن المستوى 80 ملغم Mg.كغم $^{-1}$(Mg_2) يكون كافياً لاحتياج النبات من عنصر المغنيسيوم .هذه النتائج توضح أن هناك استجابة واضحة لإضافة سماد المغنيسيوم إلى هذه الترب الجبسية نظراً لما تعانيه هذه الترب من نقص واضح في المغنيسيوم الجاهز وباستخدام المعايير كافة التي تم دراستها والتطرق أليها في الجدول (2) وأن مستويات المغنيسيوم الجاهز هي دون المستوى الحرج 35 ملغم.كغم$^{-1}$ الذي أشار إليه Draycott وDurrant (1971) في جميع ترب الدراسة ذات المحتوى المختلف من الجبس وأن نسبة التشبع بالمغنيسيوم في ترب الدراسة تعد منخفضة وهي أقل بكثير مما أشار أليه Horvath و Todd (1968) بآن تكون النسبة من 10–15 % لإعطاء نمو جيد وبشكل طبيعي .أمّا تأثير محتوى الترب من الجبس على حاصل المادة الجافة والاستجابة للتسميد بالمغنيسيوم فتشير النتائج في الجدول (3)إلى أن الترب G_3 جبس أعطت أعلى حاصل مادة جافة هي(9.42 غم. أصيص $^{-1}$) وتتبعها (G_2) جبس والتي أعطت (7.74 غم.أصيص$^{-1}$) مقارنة بالتربة G_1 والتي اعطت (6.10 غم. أصيص $^{-1}$) وكانت نسبة الزيادة 26.89 % و 54.43% عند G_2 و G_3 مقارنة بالتربة G_1 هذه النتائج توضح أن الترب ذات المحتوى العالي من الجبس بإضافة المغنيسيوم وتوفر عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم قد استجابت بدرجة أكبر مقارنةً G_2وG_1 وهذا يوكد حاجة هذه الترب لإضافة عنصر المغنيسيوم .إذ الزيادة في تركيز الكالسيوم في محلول التربة تؤدي الى خفض عملية الامتصاص لكل من المغنيسيوم والبوتاسيومOlogunde و Sorhsen (1982) في حين أشارMater و Jabbour (1982) أن أيونات المغنيسيوم والبوتاسيوم المتبادل في الترب الجبسية المروية سوف تتعرض للغسل ونتيجة لذلك فإن نقصاً سوف يحدث في كل من المغنيسيوم والبوتاسيوم في هذه الترب .

وكان أعلى حاصل للمادة الجافة عند المعاملة G_3Mg_3 إذ اعطت هذه المعاملة مادة جافة مقدارها 11.56 غم . أصيص $^{-1}$ وهي لا تختلف معنوياً عن معاملةMg_2G_3 التي اعطت مادة جافة 10.63 غم.أصيص$^{-1}$.

الجدول (3) تأثير مستويات المغنيسيوم ومحتوى الترب من الجبس والتداخل بينهما في حاصل المادة الجافة (غم. أصيص $^{-1}$) في المجموع الخضري عند مرحلة التفرعات

Mg G	Mg_0	Mg_1	Mg_2	Mg_3	المعدل
G1	4.97	5.97	7.04	6.41	6.10
G2	5.57	8.06	9.08	8.25	7.74
G3	6.10	9.39	10.63	11.56	9.42
المعدل	**5.55**	**7.81**	**8.92**	**8.74**	

L.S.D/(G)=0.882 , L.S.D/(Mg)=1.019 ,(Mg *G)=1.76

الكمية الممتصة من المغنيسيوم والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم عند مرحلة التفرعات:

توضح نتائج الجدول (4) الكمية الممتصة عند مرحلة التفرعات وتشير النتائج الى أن الكمية الممتصة من المغنيسيوم قد تأثرت بكل من مستويات المغنيسيوم المضافة وكذلك محتوى التربة من الجبس. إذ أدت أضافة المستويات المختلفة من المغنيسيوم إلى التربة إلى زيادة معنوية في الكمية الممتصة عند جميع مستويات الإضافة مقارنةً بمعاملة عدم الإضافة وكانت نسبة الزيادة 88.00 % و.210.00 % 266.00 %عند مستويات Mg_1و Mg_2 و Mg_3 على التوالي مقارنةً بمعاملة المقارنة Mg_0 .وأن هذه الزيادة الواضحة في الكمية الممتصة توضح الاستجابة الكبيرة لإضافة المغنيسيوم الى هذه التربة الجبسية وكانت الزيادة في الكمية الممتصة حوالي الضعفين عند Mg_1 مقارنةً بعدم الإضافة Mg_0 وثلاثة أضعاف أو أربعة تقريباً عند Mg_2 و Mg_3 مقارنةً بمعاملة عدم الإضافة Mg_0 .وهذه الزيادة في الكمية الممتصة تدل على أن هناك استجابة واضحة وأن المغنيسيوم الجاهز في هذه التربة الجبسية غير كافي لإعطاء نمو جيد وان معظم المغنيسيوم الجاهز في تربة الدراسة أقل بكثير من الحد الحرج للمغنيسيوم الجاهز في التربة وهو 35 ملغم.كغم-1(الجدول 2) وكما أشار Draycott و Durrant (1971) وكذلك نسبة التشبع بالمغنيسيوم المنخفضة والتي هي دون الحدود المقترحة (10–15) % لإعطاء نمو طبيعي للنباتات أمّا تأثير محتوى التربة من الجبس (الجدول 4) فتوضح النتائج أن زيادة محتوى التربة الجبس ادت الى زيادة الكمية الممتصة من المغنيسيوم واذ ازدادت من 3.43 ملغم .نبات–1 عند G_1 الى 3.83 ملغم .نبات–1 عند (G_3) هذه الزيادة قد تأثرت بإضافة سماد المغنيسيوم الى هذه التربة وكان التأثير أكبر في التربة ذات المحتوى العالي من الجبس عند G3 ذات المحتوى 25% هذا يوضح أن هذه التربة تعاني من نقص حاد في الكمية الجاهزة من المغنيسيوم بارتفاع مستويات الجبس في هذه التربة إذ أشار Welte و Werner(1965) إلى أن التربة تعاني من نقص المغنيسيوم إذ كان المغنيسيوم المتبادل فيها من 0.2 الى 0.3 مليمكافئ.100 غم -1 تربة و خصوصاً التربة الرملية علماً أن التربة الجبسية ذات سلوك مشابه إلى التربة الرملية في معظم الخصائص الخصوبية . أمّا التداخل بين المغنيسيوم المضاف ومحتوى التربة من الجبس فكانت أعلى كمية ممتصة من المغنيسيوم عند المعاملة Mg_3G_3 والتي أعطت كمية مقدارها 6.62 ملغم .نبات-1 ولاجل توضيح الزيادة في الكمية الممتصة من المغنيسيوم عند مستويات الاضافة تم تقدير الكالسيوم(%) عند مرحلة التفرعات وحساب نسبة Ca/Mg عند هذه المرحلة من النمو وكما يوضح جدول (5،6) وتشير النتائج الى ان تركيز الكالسيوم قد انخفض بصورة معنوية عند رفع مستوى التسميد بالمغنيسيوم من Mg_o الى Mg_3 وكانت نسبة الانخفاض في تركيز الكالسيوم 8.7% و13.9% و22.5% عند مستويات Mg_1 و Mg_2 و Mg_3 على التوالي مقارنة بالمعاملة Mg_o ويلاحظ ان النسبة انخفضت بحدود ثلاث مرات عند Mg_3 مقارنة مع Mg_1 وهذا تحقق بفعل الاستجابة العالية لأضافة المغنيسيوم الى هذه التربة ويلاحظ من الجدول ان تركيز الكالسيوم قد ازداد بصورة معنوية بزيادة محتوى التربة من الجبس .

الجدول (4) تأثير مستويات التسميد بالمغنيسيوم ومحتوى التربة من الجبس والتداخل بينهما في الكمية الممتصة من المغنيسيوم (ملغمMg.نبات –1) عند مرحلة التفرعات

Mg / G	Mg_0	Mg_1	Mg_2	Mg_3	المعدل
G1	1.81	2.98	4.42	4.51	3.43
G2	1.46	2.89	4.63	5.38	3.59
G3	1.22	2.57	4.92	6.62	3.83
المعدل	1.50	2.82	4.66	5.50	

L.S.D/(G)=0.582 , L.S.D/(Mg)=0.672 ,(Mg *G)=1.164

الجدول (5) تأثير مستويات التسميد بالمغنيسيوم ومحتوى الترب من الجبس والتداخل بينهما في تركيز الكالسيوم(%) في المجموع الخضري عند مرحلة التفرعات

المعدل	Mg_3	Mg_2	Mg_1	Mg_0	Mg / G
1.38	1.24	1.33	1.40	1.55	G_1
1.55	1.32	1.52	1.60	1.76	G_2
1.67	1.46	1.63	1.73	1.87	G_3
	1.34	1.49	1.58	1.72	المعدل

L.S.D/(G)=0.1007 , L.S.D/(Mg)=0.1163 ,(Mg *G)=0.2014

الجدول (6) تأثير مستويات التسميد بالمغنيسيوم ومحتوى الترب من الجبس والتداخل بينهما في النسبة بين(Mg: Ca) في المجموع الخضري عند مرحلة التفرعات

المعدل	Mg_3	Mg_2	Mg_1	Mg_0	Mg / G
2.74	1.83	2.12	2.81	4.23	G_1
4.05	2.04	2.99	4.47	6.69	G_2
5.46	2.63	3.51	6.32	9.37	G_3
	2.17	2.87	4.53	6.76	المعدل

L.S.D/(G)=0.4585 , L.S.D/(Mg)=0.5295 ,(Mg *G)=0.9171

وعند دراسة نسبة Ca/Mg (تركيز العنصر في النبات) ويلاحظ جدول (6) بأنCa/Mg قد انخفضت بصورة معنوية عند رفع مستوى التسميد من Mg_o الى Mg_3 مقارنة بعدم الاضافة Mg_o هذا الانخفاض في النسبة عند اضافة سماد المغنيسيوم انعكس بشكل واضح على حاصل المادة الجافة والكمية الممتصة من المغنيسيوم أذ ادت اضافة سماد المغنيسيوم الى خلق توازن بين الكالسيوم والمغنيسيوم في النبات وانعكس بشكل ايجابي على حاصل المادة الجافة وكان التأثير الكبر في الترب ذات المحتوى العالي من الجبس G_3 اذ انخفضت نسبة Ca/Mg من 9.37%عند Mg_o الى 2.63 عند Mg_3 بفعل اضافة سماد المغنيسيوم.اما الكمية الممتصة من النتروجين عند مرحلة التفرعات جدول(7) ويتضح أن الكمية الممتصة قد تأثرت بكل من مستويات المغنيسيوم المضاف ومحتوى الترب من الجبس إذ أدت إضافة المغنيسيوم وعند جميع المستويات إلى زيادةٍ معنويةٍ في الكمية الممتصة من النتروجين وكانت نسبة الزيادة عن معاملة عدم الإضافة 80.1 % و 116.52 % و112.37 % عند مستويات Mg_1 وMg_2 وMg_3 على التوالي وهذا يشير بشكل واضح إلى أن إضافة المغنيسيوم إلى ترب الدراسة أدت إلى زيادة الكمية الممتصة من النتروجين وكان دور المغنيسيوم ايجابياً على النتروجين الممتص من خلال الزيادة في حاصل المادة الجافة ويلاحظ أن الكمية الممتصة من النتروجين كانت أكثر من الضعف عند مستويات المغنيسيوم Mg_2 وMg_3 مقارنة بمعاملة عدم الإضافة Mg_0 ولم يكن هناك فرق معنوي بينMg_2 (80 ملغم.كغم$^{-1}$) وMg_3 (120 ملغم.كغم$^{-1}$) المضاف وهذا يوضح أن مستوى المغنيسيوم 80 ملغم.كغم$^{-1}$ المضاف كان كافياً لإعطاء أعلى كمية ممتصة من النتروجين هذه النتائج توضح أن هذه الترب تعاني من نقص كبيرٍ في الكمية الجاهزة من المغنيسيوم وخصوصاً الترب ذات المحتوى العالي من الجبس (جدول 2).وأن إضافة المغنيسيوم كان لها تأثير واضح على النتروجين الممتص وذلك لكون المغنيسيوم يرتبط بالكلوروفيل وعملية تثبيت CO_2وهذا له دورأمهم في عملية التمثيل الضوئي وكما أشار Mengel و Header (1971) وهذه النتائج تتفق مع ما أشار اليه Grzehisz(2013) بان للمغنيسيوم تأثير ايجابي على كفاءة امتصاص النتروجين من قبل النباتات النامية والذي يعبر عنه Magnesium_induced nitrogen uptake وهذا ما تؤكده نتائج الكمية الممتصة من النتروجين. أمّا تأثير محتوى الترب من الجبس على الكمية الممتصة من النتروجين فيلاحظ من الجدول (7) زيادة الكمية الممتصة من النتروجين معنوياً بزيادة محتوى

الترب من الجبس ويلاحظ أن نسبة الزيادة كانت 26.43% و57.95% عند G_2 وG_3 على التوالي مقارنةً بالتربة G_1 ذات المحتوى الأقل من الجبس .أمَّا التداخل بين محتوى الترب من الجبس وسماد المغنيسيوم المضاف فإن المعاملة Mg_3G_3 قد أعطت أعلى كمية ممتصة من النتروجين مقدارها 40.74 % ملغم.نبات$^{-1}$ وكانت أقل قيمة هي 13.94 ملغم.نبات$^{-1}$ عند المعاملة Mg_0G_3 .

الجدول (7) تأثير مستويات التسميد بالمغنيسيوم ومحتوى الترب من الجبس والتداخل بينهما في الكمية الممتصة من النتروجين (ملغمN.نبات $^{-1}$) عند مرحلة التفرعات

Mg G	Mg0	Mg1	Mg2	Mg3	المعدل
G1	14.59	19.01	23.49	21.58	19.67
G2	14.12	26.30	30.79	28.26	24.87
G3	13.94	31.51	38.10	40.74	31.07
المعدل	14.22	25.61	30.79	30.20	

L.S.D/(G)= 1.203, L.S.D/(Mg)= 1.042,(Mg *G)= 2.084

اما الكمية الممتصة من الفسفور عند مرحلة التفرعات (جدول 8)التي تأثرت بكل من مستويات المغنيسيوم المضاف وكذلك محتوى الترب من الجبس .ويلاحظ أن رفع مستوى المغنيسيوم من Mg_0 إلى Mg_3 قد أدَّى إلى زيادةٍ معنويةٍ في الكمية الممتصة من الفسفور وكانت نسبة الزيادة 51.04% و112.16% و84.32% عند Mg_1 وMg_2 وMg_3 على التوالي مقارنةٍ بمعاملة عدم الإضافة Mg_0.وتوضح هذه النتائج أن أضافة المغنيسيوم قد شجع على زيادة امتصاص الفسفور الممتص من قبل نبات الحنطة وهذا يشير إلى أن التسميد بالمغنيسيوم كان له تأثير إيجابي على الفسفور الممتص تحت ظروف هذه الترب الجبسية . ان الفسفور المضاف الى ترب الجبسية والتي يكون فيها محلول الترب مشبع بايونات الكالسيوم يؤدي الى ترسيب الفسفور على صورة فوسفات الكالسيوم الثنائية $Ca\ HPO_4.2H_2O$ وان وجود المغنيسيوم في محلول الترب ممكن ان يرسب الفسفور على صورة فوسفات المغنيسيوم الثنائية DMPT ($MgHPO_4.3H_2O$) والتي لها ذوبانية أكبر من ذوبانية مركبات الكالسيوم Sample وآخرون(1980) وبالتالي فإن الفسفور الجاهز سوف يكون اعلى في حالة وجود المغنيسيوم مما يزيد من كمية الفسفور الممتصة من قبل النباتات تحت ظروف هذه الترب وعند اضافة اسمدة المغنيسيوم. أمَّا تأثير محتوى الترب من الجبس على الكمية الممتصة من الفسفور(الجدول8) فيلاحظ زيادة الكمية الممتصة من الفسفور بزيادة محتوى الترب من الجبس وكانت نسبة الزيادة 8.91% و9.85% عند G_2 وG_3 مقارنةً بالتربة G_1 ذات المحتوى المنخفض من الجبس (5%) .أمَّا تأثير التداخل بين إضافة المغنيسيوم ومحتوى الترب من الجبس فتوضح النتائج أن أعلى قيمة لكمية الفسفور الممتصة كانت عند المعاملة $Mg_2\ G_3$ التي كانت 3.04 ملغم.نبات$^{-1}$ وأن أقل قيمة هي مقدارها 1.24 ملغم .نبات$^{-1}$ عند المعاملة Mg_0G_3 كما يوضح ذلك الجدول (8).

الجدول (8) تأثير مستويات التسميد بالمغنيسيوم ومحتوى الترب من الجبس والتداخل بينهما في الكمية الممتصة من الفسفور (ملغمP.نبات $^{-1}$) عند مرحلة التفرعات

Mg G	Mg0	Mg1	Mg2	Mg3	المعدل
G1	1.44	1.77	2.65	2.08	1.98
G2	1.34	2.04	2.84	2.37	2.14
G3	1.24	2.27	3.04	2.96	2.37
المعدل	1.34	2.02	2.84	2.47	

L.S.D/(G)=0.3287 , L.S.D/(Mg)=0.3795 ,(Mg *G)=0.6574

اما الكمية الممتصة من البوتاسيوم في نباتات الحنطة وعند مرحلة التفرعات(جدول 9) فان الكمية الممتصة تأثرت بكل من إضافة المغنيسيوم وبمستويات المختلفة ومحتوى التربة من الجبس .وعند رفع مستوى المغنيسيوم المضاف من Mg_0 الى Mg_3 ادى إلى زيادةٍ معنويةٍ في الكمية الممتصة من البوتاسيوم وكانت نسبة الزيادة 73.0% و112.07% و74.00% عند مستويات Mg_1 وMg_2 وMg_3 على التوالي مقارنة بمعاملة عدم الإضافة Mg_0 وهذا ما يوضح أن إضافة المغنيسيوم إلى ترب الدراسة الجبسية كان لها تأثير ايجابي على امتصاص البوتاسيوم من خلال استجابة النباتات إلى المغنيسيوم المضاف إلى هذه الترب التي تعاني من نقصٍ واضحٍ في المغنيسيوم الجاهز وانعكس ذلك على حاصل المادة الجافة للنباتات عند هذه المرحلة من النمو وهذه النتائج تتفق مع المندلاوي (2002) والتي أشارت إلى زيادة جاهزية البوتاسيوم في التربة نتيجة إضافة مستويات من المغنيسيوم ومن ثم زيادة امتصاص البوتاسيوم من قبل النباتات النامية.وكانت اعلى كمية ممتصة من البوتاسيوم وعند جميع مستويات الاضافة من المغنيسيوم في التربة ذات المحتوى العالي من الجبسG_3 وهذا ما توضحه نتائج هذا الجدول .

الجدول (9) تأثير مستويات التسميد بالمغنيسيوم ومحتوى الترب من الجبس والتداخل بينهما في الكمية الممتصة من البوتاسيوم (ملغمK. نبات $^{-1}$) عند مرحلة التفرعات

Mg / G	Mg0	Mg1	Mg2	Mg3	المعدل
G1	10.50	14.60	19.14	15.00	14.81
G2	10.53	17.87	21.54	15.68	16.40
G3	8.81	19.14	22.56	21.36	17.97
المعدل	9.94	17.21	21.08	17.34	

L.S.D/(G)=1.924 , L.S.D/(Mg)=2.222 ,(Mg *G)=3.848

نستنتج من هذه الدراسة بان المغنيسيوم الجاهز في هذه الترب الجبسية المدروسة هو دون المستوى الحرج وان الكمية الجاهزة من المغنيسيوم تقل بزيادة محتوى الترب من الجبس وان اضافة سماد المغنيسيوم الى هذه الترب انعكس بشكل ايجابي على حاصل المادة الجافة لمحصول الحنطة وكذلك الكمية الممتصة من المغنيسيوم والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم لنباتات الحنطة عند مرحلة التفرعات.

المصادر :

الحسون. سميرة ناصر حسون .(2010). تأثير مستويات الكبريت والمغنيسيوم وصخر الفوسفات في تحرر الفسفور ونمو محصول الحنطة .رسالة ماجستير قسم التربة. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله .(1980) .تصميم وتحليل التجارب الزراعية .مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . جمهورية العراق .

المندلاوي ،دنيا حسين ولي.(2002).تأثير أضافة السماد المخلوط (P +K)عن طريق التربة والرش في نمو ومكونات نبات الطماطة المزروعة في البيوت البلاستيكية المدفاة .رسالة ماجستير .كلية الزراعة .جامعة بغداد.

الخفاجي ، عادل عبدالله ، احمد حيدر الزبيدي ، نور الدين شوقي علي، احمد عبد الهادي الراوي ، حمد محمد صالح ، عبد المجيد تركي المعيني وخالد بدر حمادي .(2000). اثر البوتاسيوم في الانتاج الزراعي مجلة علوم 111 : 15-25. جمهورية العراق .

Artieda,O.,J.Herrero ,and P.J.Drohan.(2006).Refinement of the differtial weter loss method for gypsum determination in soil . Sci soc .Am.J.7O:1935.

Barzaniji, A.F., K.v. Paliwal, R.A.D.Ahkaragholi and H.A.Al- Abbas.(1980). Response of wheat crop to fertilizers (NPK) on Gypsiferous soils of AL-Dour region . The . Bull.l.Res.Center Gyp.Soils Sci Baghdad.15:42-47.

Black, C.A.(1965). Methods of Soil analysis part 2. Agronomy 9. Madison, Wisconsin, USA.

Broek, J. M. M. van den and H. W. van der Marel.(1959).Magnesium in soils of Limburg. PartI. Soiltypes and Mg contents. Zeitschrijt fur Pflanzenerniihrung Diingung und Bodenkunde 84:237-44

Draycott, A. P. and M. T Durrant.(1971).The relationship between exchangeable soil magnesium and response by sugar beet to magnesium sulphate. Journal of Agricultural Science, Cambridge 75:137-43.

Grzebisz, W. (2013) .Crop response to magnesium fertilization as affected by nitrogen supply. G.Jabbour. Plant Soil 368:23–39.

Horvath, D.J. and J.R .Todd. (1968). Magnesium supplements for cattl Proceedings of the 23rd Annual Texas Nutrition Conference: 96-104

Mengel,K., H. Grimme and H.E. Haeder .(1971).The effect of nitrogen nutritional status of intact barley plants on the retention potassium.Z.Pfanzenernahr. Bodenk .128,105-115

Mengel,K. and E.A Kirkby.(1982).Principles of plant nutrition International potash institute Bern , Switzerland.

Matar ,A. E. and G. Jabbour.(1982). Effect of soil gypsum on leaching of potassium , Calcium and magnesium for soil growth and mineral content of alfalfa scientific Research . 5: 107-116.

Matt, K.J. (1970). Calorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with Ascorbic acid. Soil. Sci. 9:214-220

Ologunde ,O.O and R.C. Sorlnsen.(1982) . Influence of concentrations of K and Mg in nutrient Solution on Sorghum.Agronomy Journal 74 : 41-46.

Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Kenney.(1982). Methods of s analysis. Pa(2) 2nd. ed. American Society of Agronomy Crop. Sci. Soc. of Agronomq. USA

Pratt, P. F. and R. B. Harding.(1957).Decreases inexchangeable magnesium in an irrigated soilduring 28 years of differential fertilisation.Agronomy Journal 49: 419-21.

Pratt, P. F.(1965). Potassium . (In C. A. Black Ced) Methods of soil analysis . Agronomy 9: 1022-1030. Am .Soc. Agron Madison , Wis.

Sample,E.C., R.j Soper and G.J. Racz. (1980).Reaction of phosphate fertilizers in soils in the role of phosphate in Agric.Edit.khasawnen et al.ASSA.

Welte, E.and W.G Werner. 1965. Effect of magnesium application on potatoes of soil reaction and nitrogen form. Kartoffelbau X,13-14.