مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(13) العدد(1)–(2013)
ISSN-1813-1646

# تأثير الارتفاع التدريجي في درجات الحرارة على فقد الماء البلوري لنسب جبس مختلفة

**عبد الكريم سحاب طارش الدبسا**

**وزارة الزراعة / الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي ( المركز الإرشادي في صلاح الدين )**

**الكلمات الدالة :**
ماء بلوري ، درجات حرارة

للمراسلة :
عبد الكريم سحاب طارش الدبسا
وزارة الزراعة / الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي ( المركز الإرشادي في صلاح الدين )

الاستلام:
**2012-2-7**
القبول :
2012-8-5

**الخلاصة**

لمعرفة قابلية الترب الجبسية على فقدان جزيئه الماء البلوري ($CaSO_4.2H_2O$) بالارتفاع التدريجي لدرجات الحرارة ابتـدءا من 40C° وصولا إلى 105C° لنسب جبس مختلفة فقد حضرت عينات ترب ذات محتوى جبسي مختلف عن طريق الخلـط بين نموذجي تربة الأفقين ( Ap و C ) وكانت نسب الجبس من التـرب المحضـرة كمـا يـأتي(13.76%) G1 و ($G_2$ (27.52% و ($G_3$ (34.4% و ($G_4$ (48.16% و ($G_5$(68.8%، أظهرت النتائج فقد في وزن قيم الجبس $G_0$ و $G_1$ و $G_2$ مقداره 47.59%، 46.95% ، 48.59% على التوالي من وزن العينة بعد التشبع عند درجة حرارة 75C° ، ووصول الفقـد في الوزن لقيم الجبس$G_3$ و $G_4$ و $G_5$ و $G_h$ إلى 49.35% ، 49.71% ، 50.16% ، 51.21% على التـوالي مـن وزن العينة بعد التشبع عند درجة حرارة 75C° وعند الارتفاع في درجات الحرارة تم فقد في وزن القيم لنسب الجـبس$G_0$ و $G_1$ و $G_2$ مقداره 50.18% ، 50.37% ، 52.32% على التوالي من وزن العينة بعد التشبع عند درجة حرارة 105C°، وفقـد في وزن قيم الجبس $G_3$ و $G_4$ و $G_5$ و $G_h$ مقداره 56% ، 59.34% ، 62.3% ، 67.42% من وزن العينة عنـد درجـة حرارة 105 C° بعد التشبع . تبين النتائج البدء بفقد الماء البلوري لنسب الجبس $G_3$ و $G_4$ و $G_5$ و $G_h$ عند الارتفاع بدرجـة الحرارة عن 75C° وصولا الى درجة الحرارة 105C° إذ بلغت قيم الماء البلوري المفقود 6.00% ، 9.34% ، 12.30% ، 17.42% لنسب الجبس $G_3$ و $G_4$ و $G_5$ و $G_h$ على التوالي من وزن العينات عند درجة حرارة 105C° .

# Effect of Gradual increase of Temperature in Losing Molecules Water for Different Gypsum Soils

**Abdul Kareem Sahab Taresh Al-Dabsaa**
**Ministry of Agriculture / State Board for Agriculture Extension**

**KeyWords:**
Increase , temperature, soils

**Correspondence**:
Abdul Kareem Sahab Taresh Al-Dabsaa
Ministry of Agriculture / State Board for Agriculture Extension

**Received:**
**2012-2-7**
**Accepted**:
2012-8-5

**Abstract**

To know the ability of Gypsum soils to losing the two water molecules ($CaSO_4.2H_2O$) in different temperature start from 40C° to 105C° for different Gypsum soils . Prepared the different samples from mixing lower Gypsum soil and higher Gypsum soil , taken from the surface soils horizon (Ap and C) to made Gypsum contents $G_1$ (13.76%) , $G_2$ (27.52%) , $G_3$ (34.40%) , $G_4$ (48.16%) , $G_5$ (68.80%) The results shown the Gypsum contents $G_0$ , $G_1$ , $G_2$ loosed of weight 47.59% , 46.95% , 48.59% respectively from samples weight after saturated in 75C° degree , and the Gypsum contents $G_3$ , $G_4$ , $G_5$ , $G_h$ shown losing in weight 49.35% , 49.71% , 50.16% , 51.21% respectively after saturation in same temperature . When the temperature continuous the losing weight continue in gypsum soils G0 , G1 , G2 to be 50.18% , 50.37% , 52.32% respectively from the weight after saturation in 105C° degree , and the Gypsum contents $G_3$ , $G_4$ , $G_5$ , $G_h$ losing weight 56.00% , 59.34% , 62.30% , 67.42% respectively from the weight after saturation in same degree . The results shown the water molecules being losing from (CaSO4.2H2O) to the Gypsum contents $G_3$ , $G_4$ , $G_5$ , $G_h$ in 75C° degree and higher until 105C° and the water molecules loss was 6.00% , 9.34% , 12.30% , 17.42% for the Gypsum contents $G_3$ , $G_4$ , $G_5$ , $G_h$ respectively in 105C° degree

**المقدمة**

توجد الترب الجبسية في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم إذ تشكل ما يقارب 100 مليون هكتار من مساحة العالم (FAO,1990) وأكثر من 63% من هذه المساحة تقع في الوطن العربي ويقدر حصة العراق منها بحوالي 8.7% اذ تبلغ مساحة الترب الجبسية في العراق 20 % من المساحة الكلية للقطر (سليم، 2001) .أن قيمة المحتوى الرطوبي للتربة عامل مهم في تحديد قابلية هذه الترب على أمداد النبات بالرطوبة اللازمة له أثناء مراحل النمو المختلفة من هذا نجد إن قياس المحتوى الرطوبي للتربة ومعرفة قيم الماء الجاهز لها هو داله لكثير من الصفات لهذه الترب حيث أن ضعف مسك الماء يدل على قلة المحتوى الطيني والمادة العضوية في التربة وكذلك نوع المعدن الطيني إذ يسود في الترب الجبسية معدن الباليكروسكايت ذو القابلية الضعيفة على مسك الماء ( العبيدي ، 2008) ولمعرفة نسبة الرطوبة للتربة يجب تجفيفها على درجة حرارة 105C° (Lal , 2004) ليتم احتساب قيمة المحتوى الرطوبي في التربة أما في الترب الجبسية فأن التجفيف عند هذه الدرجة من الحرارة ستفقد كبريتات الكالسيوم $CaSO_4.2H_2O$ جزيئة الماء البلوري فيصبح غير متميء $CaSO_4$ ( Lebron و واخرون 2009) كما يفقد ما يقارب 13-19% من وزن كبريتات الكالسيوم عند التجفيف على درجة حرارة 105C° من وزن الماء البلوري البالغ 20.91% ( Artieda و اخرون 2006) أن التجفيف عند درجة حرارة 105C° يعطي فكره خاطئة عن القيم الحقيقية للرطوبة التربة في الترب الجبسية ، لذا فأن هذا البحث يهدف إلى دراسة التغير في المحتوى الرطوبيعند درجات حرارة مختلفة وتأثير ذلك على جزيئه الماء البلوري في كبريتات الكالسيوم ($CaSO_4.2H_2O$) عند نسب مختلفة من الجبس .

**المواد وطرائق البحث**

حضر مقد تربة في جامعة تكريت . تم علـى أثـره تحديد الأفق السطحي (Ap) ذو النسبة الواطئه مـن الجـبس ($G_0$ (%6 وسمكه 13سم والأفق (C) ذوالنسبة العاليـة مـن الجبس ($G_h$ (%86 وسمكه 15سم . أخذت نماذج تربة مـن كلا الأفقين وقدر نسبة الجبس فيها حسب الطريقة التي وصفها الزبيدي ، 1981 . طحنت نماذج التربة بعد تجفيفها هوائيا ثم مررت في منخل قطر فتحاته 2 ملم . تم تحضـير نمـاذج تربة مختلفة بنسبة الجبس عن طريق الخلط بين نموذجي تربة الأفقين ( Ap و C ) وكانت نسب الجـبس مـن التـرب المحضرة كما يأتي :-

$G_1$ (13.76%) و $G_2$ (27.52%) و $G_3$ (34.4%) و $G_4$ (48.16%) و $G_5$ (68.8%)

رطبت نماذج الترب الجبسية المحضرة فضـلا عـن نموذجي تربة الأفقين ( Ap و C ) عن طريـق الـرش إلـى حدود السعة الحقلية، ثم حضنت في أكياس بلاستيكية محكمـة الإغلاق مع التقليب المستمر يوميا لمدة شهرين. بعد انتهـاء مدة حضن التربة تركت لتجف هوائيا للوصول إلـى الحالـة الطبيعة من تجمع دقائق التربة والتوزيـع المناسـب لـدقائق الجبس في نموذج التربة ، ثم طحنت ومررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم .

تم أخذ عينات من كل نسبة جبس ووضعها في أطباق مقاومة للحرارة (Pyrex Crystallizing dish) حيث تم تشبيع العينات بالماء لمدة 24 ساعة ثم وضعت في فرن التجفيف تحت درجات حرارة مختلفة تبدأ من 40 C° وتنتهي بدرجة حرارة 105C°إذ تم أخذ وزن العينات بعد التجفيف عند كل درجة حرارة ثم أعيدت إلى فرن التجفيف مرة أخرى عند درجة حرارة أعلى من الأولى وهكذا .

**قياس الخصائص الفيزيائية والميكانيكية لنماذج التربة :**

**المحتوى الرطوبي ( Moisture Content )** قدرت نسبة الرطوبة بالطريقة الوزنية بعد كـل قيـاس لدرجـة حـرارة (Hesse , 1971) .

**المحتوى الطيني ( Clay content )**

قدرت نسبة الطين لنماذج ترب الدراسة بطريقة الماصة حسب الطريقة التي وصفها(Kilmer and Alexander, 1949 )

**القياسات الكيميائية والفيزيائية للتربة السطحية وتحت السطحية تم تقديرها حسب ما ورد في** USDA-Hand book 60, 1954 **والمبينة في جدول 3**

**توزيع حجوم مفصولات التربة:** وقـدرت بطريقـة الماصـة حسب الطريقة التي وصفها (Black, 1965 ).

**الجبس:** قدر حسب الطريقة التي وصفها ( الزبيدي, 1981 ).

**جدول 3: بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة السطحية وتحت السطحية**

| الخاصية | الافق السطحي | الافق تحت السطحي ( الجبسي) |
|---|---|---|
| النسجة | Loam | - |
| الرمل (غم/كغم) | 410 | - |
| الغرين(غم/كغم) | 435 | - |
| الطين(غم/كغم) | 155 | - |
| التوصـــــيل الكهربـــــائي (ديسيمنز/م) * | 2.30 | 2.14 |
| الاس الهيدروجيني (pH) | 7.57 | 7.24 |
| كربونات الكالسيوم (غم/كغم) | 196.400 | 30.80 |
| الجبس(غم/كغم) | 60.00 | 860.00 |
| المادة العضوية(غم/كغم) | 6.40 | - |
| السعة التبادلية (سنتمول/كغم) | 9.42 | 5.65 |
| الايونات الذائبة (ميليمول/لتر) | | |
| الكالسيوم(ميليمول/لتر) | 12.80 | 23.00 |
| المغنسيوم(ميليمول/لتر) | 6.00 | 6.00 |
| الصوديوم(ميليمول/لتر) | 3.22 | 1.60 |
| البوتاسيوم(ميليمول/لتر) | 2.60 | 0.80 |
| كاربونات(ميليمول/لتر) | - | - |
| بيكاربونات(ميليمول/لتر) | 3.10 | 2.80 |
| كلور(ميليمول/لتر) | 2.36 | 3.70 |

| | | |
|---|---|---|
| كبريتات(ميليمول/لتر) | 19.80 | 30.70 |

*قدرت في مستخلص تربة : ماء 1:1

**النتائج والمناقشة**

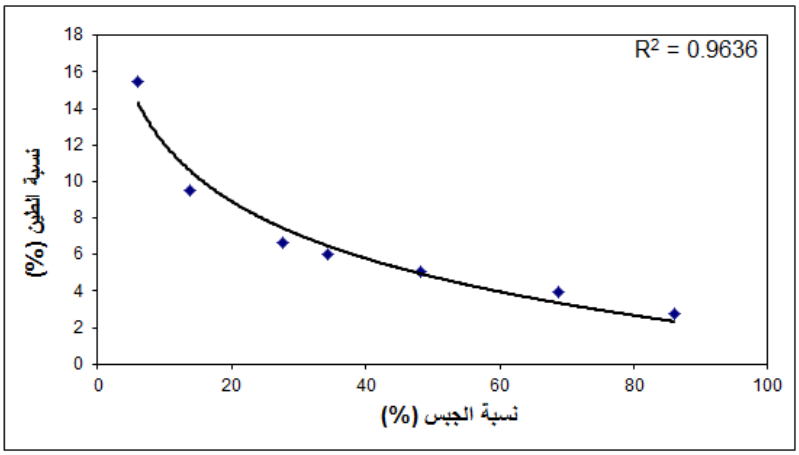
تفقد التربة محتواها الرطوبي عند تعرضها إلى درجات حرارة معينة وتعتمد سرعة الفقد على عدة عوامل منها قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء ومحتواها من الطين والمادة العضوية وصولا إلى درجة حرارة 105 C° التي عندها تفقد دقائق التربة جميع الماء الممسوك على أسطحها (Lal , 2004) . أن الترب الجبسية تختلف عن بقية الترب من ناحية فقد الماء إذ أوضح (Jaume , 1997) إن الترب الجبسية تفقد الماء البلوري عند التجفيف وبذلك تعطي رقم خاطئ عن وزن التربة الجافة وكذلك لزيادة نسبة الجبس على حساب المحتوى الطيني والمادة العضوية , ويوضح الشكل (2) المحتوى الطيني لنسب الجبس المختلفة إذ بلغ 15.5% و 9.50% و 6.68% و 5.99% و 5.06% و 3.98% و2.77% لنسب الجبس $G_0$ و $G_1$ و $G_2$ و $G_3$ و $G_4$ و $G_5$ و $G_h$ على التوالي وهذا يدل على على إن الترب الجبسية ذات محتوى طيني قليل ومادة عضوية منخفضة مما يجعلها ذات قابلية ضعيفة على الاحتفاظ بالماء كما وأشار( العبيدي ، 2008) إلى وجود معدن الباليكروسكايت في الترب الجبسية ذو القابلية الضعيفة على مسك الماء كل هذا أدى إلى ضعف قابلية هذه الترب في الاحتفاظ بالماء , بين شكل ( 3 ) قيم الماء الجاهز لنسب الجبس المختلفة إذ تنخفض قابلية الترب الجبسية على الاحتفاظ بالماء بزيادة نسبة الجبس . أن معرفة درجة الحرارة المثلى التي يتم عندها تجفيف عينات التربة لإعطاء صوره واضحة عن قابلية الترب على الاحتفاظ بالرطوبة مهم جدا , إذ إن قيم الماء الجاهز والكثافة الظاهرية تعتمد على اختيار درجة الحرارة الملائمة للتجفيف . يوضح الشكل (4) مراحل الفقد في وزن عينات التربة المدروسة بعد التشبع بزيادة درجة الحرارة عند الاختلاف في نسب الجبس إذ يبين لنا الشكل بأن كل من نسب الجبس $G_0$ و $G_1$ و $G_2$ تفقد 50.18% و 50.37% و 52.32% على التوالي من وزنها بعد التشبع عند درجة حرارة 105 C° ، أما في الترب ذات المحتوى العالي من الجبس فتفقد جزيئه الماء من التركيب البلوري لكبريتات الكالسيوم ($CaSO_4.2H_2O$) أذا ما تم تجفيفه على درجة حرارة 105 C° إذ تكون نسبة الخطأ 0.2% لكل نسبة 1% من الجبس في العينة (Klein and Hurlbut, 1985) ويوضح الشكل (4) علاقة فقد نسبة الرطوبة من وزن العينة عند نسب مختلفة من الجبس بتغير درجة الحرارة من 40C° وصولا إلى 105 C° إذ تم الوصول إلى نسبة رطوبة بعد التشبع مقدارها 49.05% و52.75% و 50.16% و 52.08% لنسب الجبس $G_3$ و $G_4$ و $G_5$ و $G_h$ على التوالي عند درجة حرارة 75 C° ، وكانت نسب الفقد من وزن العينة عند درجة حرارة 105 C° لنسب الجبس $G_3$ و $G_4$ و $G_5$ و $G_h$ هي 56.00% و 59.34% و 62.30% و 67.42% على التوالي بعد التشبع ،إذ أشار ( Artieda و اخرون 2006)أن جزيئات الماء تفقد من الجبس عند درجة حرارة 105C° وبنسبة 13%-19%من وزن كبريتات الكالسيوم في العينة وبين (Lide ,1993) أن جزيات الماء تفقد بصوره كاملة عند التجفيف عند درجة حرارة163C° (Lindi , 2002) أن الترب المحتوية على كبريتات الكالسيوم تفقد جزيئه الماء إذا ما جففت بأكثر من 85 C° ، كما يشير الجدول (2) إلى النسب المئوية لجزيئات الماء المفقودة من كبريتات الكالسيوم عند درجتي حرارة 105C° و 85C° لنسب الجبس $G_3$ و $G_4$ و $G_5$ و $G_h$ باعتبار أن المحتوى الرطوبة في الترب المشبعة مقارب إلى 50% من وزن العينة بعد تشبعها بالماء ثم تفقد كبريتات الكالسيوم جزيئات الماء بزيادة درجة الحرارة .

**جدول (2)** نسبة جزيئات الماء البلوري المفقودة من كبريتات الكالسيوم لنسب الجبس المختلفة

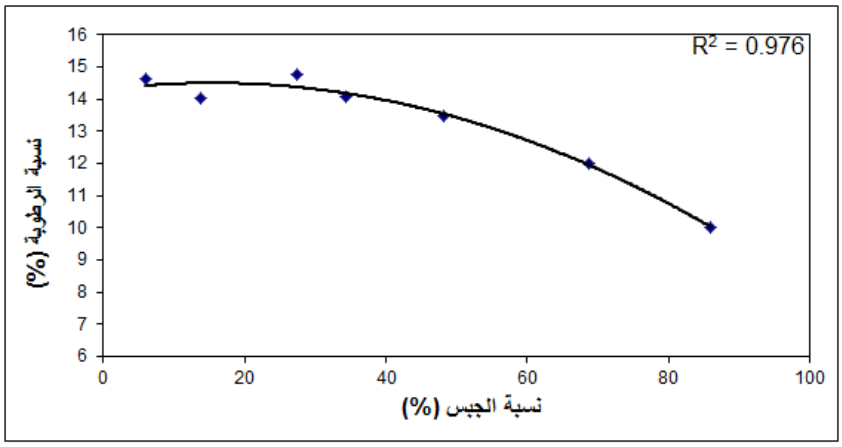
| نسب الجبس | 85C° | 105C° |
|---|---|---|
| $G_3$ %34.4 | %4.36 | %6.00 |
| $G_4$ %48.16 | %9.10 | %9.34 |
| $G_5$ %68.8 | %9.10 | %12.30 |
| $G_h$ %86 | %14.69 | %17.42 |

يوضح الشكل (5) العلاقة بين نسب الجبس المختلفة مع المحتوى الرطوبي عند درجة حرارة معينة تبدأ من 45 C° وتنتهي عند درجة حرارة 105 C° إذ تبين الإشكال أرتفاع الفقد في نسبة الرطوبة مع تزايد نسبة الجبس إذ تكون الزيادة في فقد الرطوبة أكثر وضوحا عندما تزداد درجة الحرارة عن 75 C° في نسب الجبس العالية $G_3$ و $G_4$ و $G_5$ و $G_h$ وذلك بسبب تشارك الماء البلوري المفقود من جزيئات كبريتات الكالسيوم مع الماء الممسوك من قبل دقائق التربة أذ بين (Shearman , 1979) ان الجبس يفقد 1.½ جزيئة من الماء البلوري عندما تصل درجة الحرارة الى 80 C ويصبح Ca. $SO_4.½H_2O$ وعند الارتفاع في درجات الحرارة يفقد جميع الماء البلوري , وبلغت نسبة الماء المفقود من العينة $G_h$ عند درجة حرارة 105 C°هي 67.42% من وزن العينة أما في نماذج الجبس $G_0$ و $G_1$ و $G_2$ فيكون الفقد في الرطوبة تدريجي وذلك لوجود دقائق الطين التي بلغت 15.5% و 9.5% و 6.68% لنسب الجبس $G_0$ و $G_1$

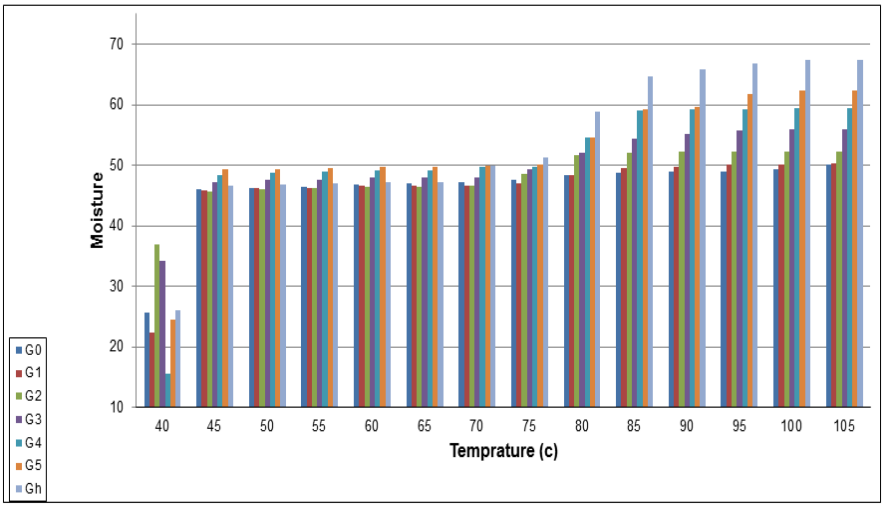
و $G_2$ على التوالي ، أن فقد الماء من الترب الجبسية بصورة على مسك الماء سريعة مع تزايد نسب الجبس يعود إلى قابلية الجبس الضعيفة



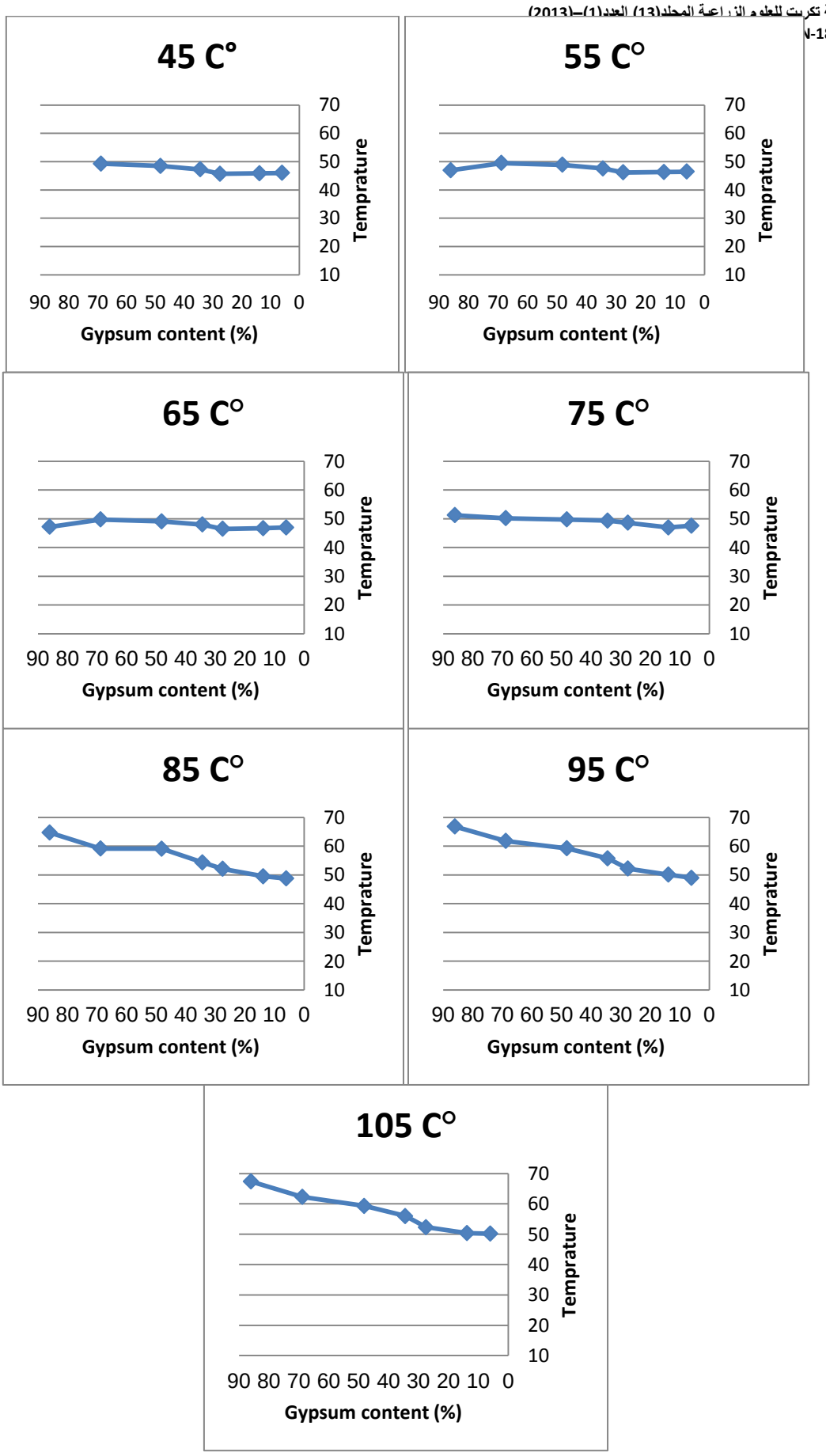

الشكل (2):- العلاقة بين نسب الجبس المختلفة والمحتوى الطيني




شكل (3) قيم الماء الجاهز لنسب الجبس المختلفة



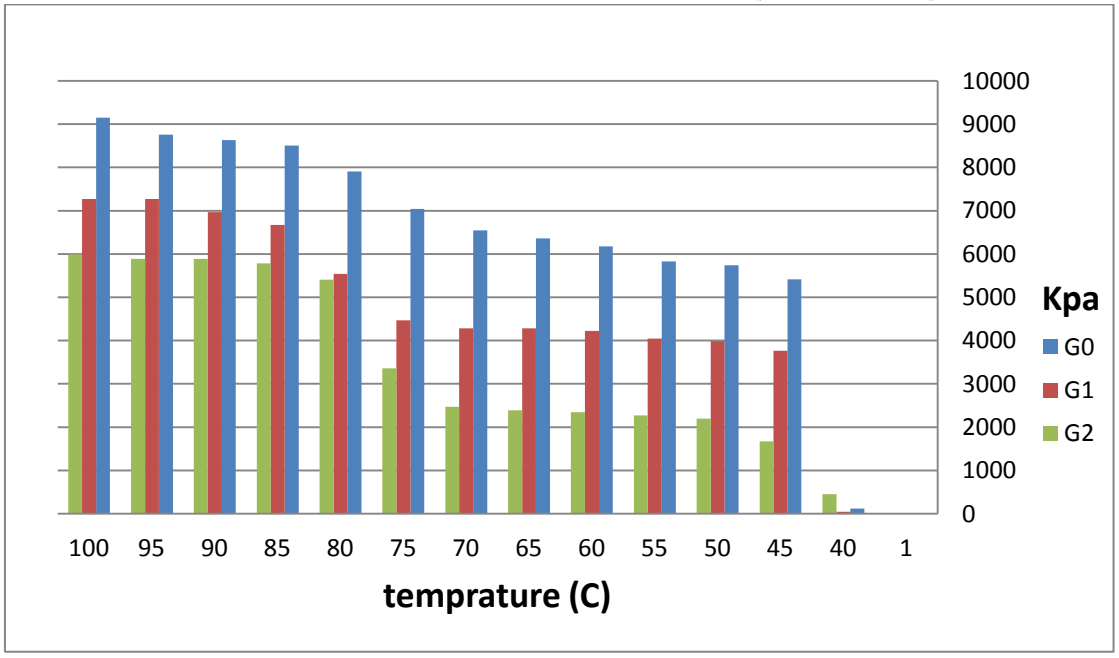

شكل (4) :- العلاقة بين ارتفاع درجة الحرارة والمحتوى الرطوبي لنسب الجبس المختلفة



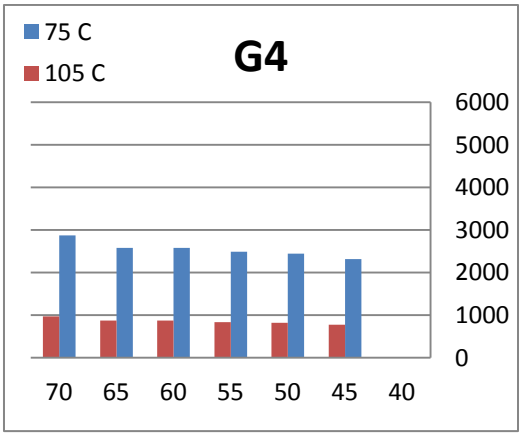

الشكل (5) العلاقة بين نسبة الجبس والمحتوى الرطوبي عند درجات حرارة مختلفة

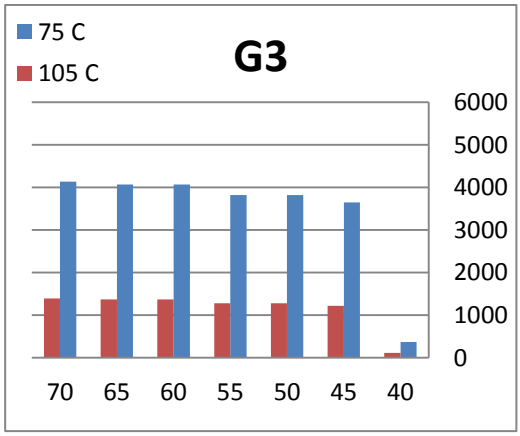
يوضح الشكل (6) العلاقة بين الشد الرطوبي واختلاف درجة الحرارة لنسب الجبس $G_0$ و $G_1$ و $G_2$ أذ أزداد الشد الرطوبي بانخفاض نسبة الجبس عند نفس درجة الحرارة ويعود السبب في ذلك إلى زيادة المحتوى الطيني بأنخفاض المحتوى الجبسي للعينات وكذلك إلى قابلية الترب الجبسية الضعيفة على الاحتفاظ بالماء (FAO, 1990) كما يعود السبب إلى انخفاض المسامية الكلية بزيادة محتوى الجبس ، بسبب وجود بلورات الجبس بحجم دقائق الرمل مؤديا الى تكوين مسام كبيرة يفقد منها الماء بشكل أسرع .

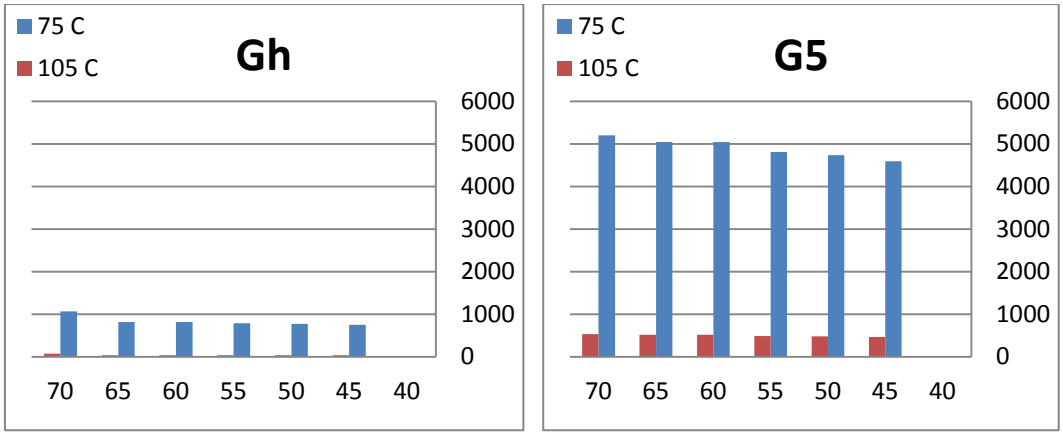
ويوضح الشكل (7) قيم الشد الرطوبي لنسب الجبس $G_3$ و $G_4$ و $G_5$ و $G_h$ باختلاف درجة الحرارة عند درجتي تجفيف 105C° و 75C° إذ تمثل قيمة الشد الرطوبي قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء أذ يزداد المحتوى الرطوبي عند شد معين في الترب ذات القابلية على الاحتفاظ بالماء من هذا نرى الاختلاف الحاصل في قيم الشد الرطوبي اذا ما تم اختيار درجة الحرارة التي يتم بها تجفيف عينات التربة أن الاختلاف في قيم الشد الرطوبي لعينة الجبس عند نفس درجة الحرارة يعود إلى الاختلاف في المحتوى الرطوبي المستخرج من العينة عند درجة تجفيف معينة لذا لابد تحديد الدرجة المثلى للتجفيف لغرض أعطاء فكره واضحة عن الشد الرطوبي والمحتوى الرطوبي للعينة . ويوضح الشكل (7) أيضا انخفاض في الشد الرطوبي بزيادة نسبة الجبس عدا نسبة الجبس $G_5$ والتي أبدت ارتفاعا في الشد الرطوبي ، وهذا ما وجده أيضا (عبدالوهاب ، 2011) ويعود السبب الى اختلاف شكل وحجم دقائق الجبس فقد تتغير من بلورية (Crystallline) الى مسحوق (Powdery) بزيادة نسبة الجبس ، مما يزيد من مساحته السطحية وبالتالي زيادة المسامية الكلية حيث تكون أقطار المسامات اصغر وبالتالي عددها اكبر وهذا يؤدي إلى زيادة قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء




شكل (6) : العلاقة بين الشد الرطوبي ودرجات الحرارة لنسب جبس مختلفة






شكل (7): العلاقة بين الشد الرطوبي ودرجة الحرارة لعينات التربة ذات المحتوى الجبسي العالي عند درجتي تجفيف , 105C° ) 75C°)

المصادر


الزبيدي , أحمد حيدر , وعبدالعزيز فاتح , وعفاف صالح . 1981. تقييم طرق مختلفة لتقدير الجبس في الترب العراقية . مجلة العلوم الزراعية العراقية – المجلد (16) .

سليم ، قاسم أحمد . 2001 . تأثير نوعية ماء الري وطرق اضافته في صفات الترب الجبسية لمنطقة الدور . أطروحة دكتوراه – قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

العبيدي ، باسم شاكر عبيد . 2008 . طبيعة تواجد معدن الباليكروسكايت في بعض الترب الجبسية العراقية . أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد

عبدالوهاب , قتيبة رياض . العلاقة بين أمتصاصية تجمعات التربة للماء وبعض معايير ثباتية التجمعات وحركة الماء بالخاصية الشعرية في ترب جبسية . رسالة ماجستير – كلية الزراعة- جامعة تكريت

Artieda , O., J. Herrero , and P.J. Drohan. 2006. A refinement of the differential water loss method for gypsum determination in soils . Soil Sci. Soc. Am. J. 70:1932-1935

Blake G.R. 1965 . Methods of Soil analysis, Part 1 . Amr. Soc. Of Agron. Inc. U.S.A.

F.A.O. 1990. Management of Gypsiferous Soils. Soils bulletin-62. FAO. Rome, Italy.

Jaume porta . 1997. Methodologies for the analysis and characterization of gypsum in soils . Depa. Catalonia, Spain .

Klein, C. and Hurlbut, C.S. 1985. Manual of Mineralogy after J.DDANA . 20th edition, John Wiley and sons, New york

Klute, A. 1986. Water retension: Laboratory method. In method of soil analysis. part 1 , physical and mineralogical method , 2nd ed. Edited by A. Klute. P. 635-660

Kilmer, V.J., and L.T. Alexander . 1949 . Methods of making mechanical analysis of soils. So. Sci. 68: 15-24

Lal, R., and Shulkla . 2004 . Principles of soil Physics . Ohio State University , Columbus , Ohio , U.S.A.

Lebron . J. Herrero, D.A. Robinson. 2009 . Determination of Gypsum content in Dry land soils Exploiting the Gypsum – Bassanite phase change . Soil Sci. Soc. Am. T. 73:403-411

Lide, D.R. (ed) .1993. Handbook of chemistry and physics . 74th ed. CRC press, Boca Raton , Florida

Lindi, Grobler. 2002. The nature of precipitated gypsum in a soil irrigated with gypsiferous water . Thesis for master degree – soil science – University Pretoria

Shearman D.J. 1979. Afield test for identification of gypsum in soils and sediments Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology , 1979, v.12:51

U.S.D.A. Salinity Laboratory Staff . 1954 . Diagnosis and important of saline and alkali soils . Hand book No.60 .Washington, D.C., U.S.A.