مقارنة تقدير كربونات الكالسيوم في التربة بطريقتي الكالسيمتر والمعايرة في الترب الجبسية

د. أحمد الشلاش العبيد[1] د. لبنى البشي[1] م. لمياء دعيجي[2] م. منال النقشبندي[2]

[1] باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية- مركز بحوث دير الزور.

[2] الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية- مركز بحوث دير الزور.

الملخص

أجريت دراسة في مختبرات مركز بحوث دير الزور، بهدف تقدير محتوى التربة من كربونات الكالسيوم بطريقتي الكالسيمتر والمعايرة في الترب الجبسية، حيث حضرت عينات قياسية تحتوي على كربونات كالسيوم نقية بنسبة(10، 20،30،40)%، و(0،2،5،10،20،30)% جبس نقي، كما أخذت (30) عينة تربة ذات محتوى مختلف من كربونات الكالسيوم والجبس من مناطق مختلفة من ديرالزور، وتم تقدير نسبة كربونات الكالسيوم في العينات القياسية وعينات التربة بكلا الطريقتين.

أظهرت النتائج أن طريقة الكالسيمتر أدق من طريقة المعايرة في تقدير كربونات الكالسيوم في الترب الجبسية، فقد بلغ متوسط الخطأ النسبي الكلي 0.38% في العينات القياسية بطريقة الكالسيمتر، في حين بلغ 3.75% في العينات القياسية بطريقة المعايرة، وأظهرت النتائج أيضاً أنه كلما زادت نسبة الجبس في التربة كلما زاد الخطأ النسبي بالنسبة لطريقة المعايرة، كما يزيد الفرق في نتائج كلا الطريقتين حيث بلغ 0.19% عندما كانت نسبة الجبس في التربة 0.23% ، وازداد الفرق تدريجياً مع زيادة نسبة الجبس في التربة إلى أن وصل إلى 72.58 % عندما كانت نسبة الجبس 75% في عينات التربة المدروسة.

كلمات مفتاحية : كربونات كالسيوم، تقدير كربونات الكالسيوم.

1ـ المقدمة:

تحتل كربونات الكالسيوم المكان الأول بين أنواع كربونات التربة، وتتراوح النسبة

الموجودة من الكربونات الكلية في التربة بين آثـار بحيـث يمكـن اعتبـار هـذه الأراضي خالية من الكربونات الكلية، وقد تصل إلى 60% أو أكثر من 80% مـن وزن التربة في بعض الترب العالية الكربونات والتي يكون معظمها علـى شـكل كربونات كالسيوم (Bashour, 2007 و Sayegh) (درمش وآخـرون ، 1982)، وتؤثر كمية وشكل كربونات الكالسيوم (الكربونات الفعالة) وانتشارها فـي قطـاع التربة على مجمل الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة(راين وآخرون، 2003).

وتقدر كربونات الكالسيوم في التربة بعدة طـرق، وتعتبـر طريقـة جهـاز الكالسيمتر والطريقة الحجمية (المعايرة) من أكثر الطرق انتشاراً، وتعتمد طريقـة جهاز الكالسيمتر على معاملة التربة بحمض مركـز وتقـدير حجـم غـاز CO_2 المنطلق، ومنه يمكن حساب كمية $CaCO_3$ فـي التربـة (ISO,1994) ،(درمـش وآخرون، 1982)، كما تعتمد طريقة المعايرة على معاملة التربة بكمية زائدة مـن حمض HCl معلوم العيارية ، فيتفاعل الحمض مع $CaCO_3$ ويحللها إلى ملح وماء و CO_2، ويعاير الجزء الزائد عن التفاعل من الحمض بمحلول قلوي مـن NaOH (Bashour, 2007 و Sayegh) (درمش وآخرون، 1982)، كما تقدر كربونـات الكالسيوم في التربة أيضاً بالطريقة الوزنية، والتي تعتمد على أخذ كميـة معلومـة الوزن بدقة من ناعم التربة في كأس زجاجي، ثم يضاف إليها كمية معلومـة مـن حمض كلور الماء وينتظر حتى انتهاء الفوران، ثم يوزن الكأس والحمض والتربـة مرة ثانيـة، والفـرق بينهمـا هـو كميـة غـاز CO_2 المنطلـق مـن التفاعـل (Skroch et al. 2006) ، (درمش وآخرون، 1982)، وتقدر كربونات الكالسيوم في التربة أيضاً بالطريقة الروتينية السريعة، والتي تعتمد على تحضير قياسيات من10 ملغ إلى400 ملغ كربونات كالسيوم، ويضاف حمض الخل N(0.4) إلى القياسـيات وعينات التربة، ثم ترج لمدة 17 ساعة على درجة حرارة 20° م، ثم يقرأ قيمة الـ pH للعينات والقياسيات، ومن معرفة الانحدار الخطي للقياسـيات يمكـن معرفـة النسـبة المئويـة لكربونـات الكالسـيوم المكافئـة (McKeague, 1976) (Moore et al., 1987).

وقد أوضح (راين وآخرون، 2003) (درمش وآخرون، 1982) أنه عندما يتم التفاعل بين التربة والحمض لإذابة الكربونات بطريقة المعايرة فقد يستهلك الحمض أيضاً من قبل بعض مكونات أخرى للتربة، وهذا وفق (Loveday,1974) يؤدي إلى أخطاء في الطريقة نتيجة إذابة الجبس بواسطة حمض HCl المستخدم، خاصة وأن معظم الترب الكلسية تحتوي على الجبس بكميات متفاوتة (FAO,1990) لذلك تكون قيمة المعايرة زائدة عن القيمة الفعلية لمحتوى كربونات الكالسيوم، كما أنه لا يمكن اعتبار جميع التفاعلات بين الحمض ومكونات التربة عكسية على نحو كامل، لذلك فإن طريقة المعايرة بالحمض قد تزيد من قيمة الكربونات الحقيقية إلى حد ما.

وفي دراسة حسن والطويل (1975) لمقارنة تقدير كربونات الكالسيوم في التربة بطريقة الكالسيمتر وطريقة المعايرة، فقد قدرت كمية كربونات الكالسيوم بالطريقتين في 24 عينة تربة، وتبين من خلال النتائج أن طريقة الكالسيمتر من الطرق السريعة والمنخفضة الكلفة مقارنة بطريقة المعايرة ، كما أنها أكثر دقة من طريقة المعايرة على الرغم من وجود بعض التداخلات التي قد تؤثر على دقة الطريقة، حيث أن المحتوى المرتفع من المادة العضوية ووجود الدولوميت و MnO_2 في عينات التربة يعتبر أحد صعوبات تقدير كربونات الكالسيوم بطريقة الكالسيمتر، حيث سيتفاعل حمض HCl المستخدم مع الجبس في حال وجوده في التربة، ولكن هذا التفاعل لن يعطي CO_2 الذي تقدر على أساسه كمية $CaCO_3$ في التربة.

2 ـ الهدف من البحث :

يهدف هذا البحث مقارنة تقدير كربونات الكالسيوم في التربة بطريقتي المعايرة و الكالسيمتر في الترب الجبسية.

3 ـ المواد والطرائق :

3-1ـ موقع تنفيذ البحث :

نفذ البحث في مخابر مركز البحوث العلمية الزراعية بدير الزور خلال عام 2012.

3-2ـ آلية تنفيذ البحث :

نفذ البحث بإجراء العديد من الدراسات والتقديرات، وقد جرى أولاً تنفيذ العديد من التقديرات على عينات من كربونات الكالسيوم النقية والجبس النقي وذلك من خلال تحضير عينات قياسية (مرجعية) تتضمن نسب مختلفة من كربونات الكالسيوم والجبس، ثم جرى تقدير نسبة كربونات الكالسيوم في هذه العينات بطريقتي الكالسيمتر والمعايرة. فقد تم أخذ عينة تربة لومية، وعوملت بحمض HCl (2) مولر لإذابة الجبس وكربونات الكالسيوم وإزالته بالغسيل بالماء المقطر من عينة التربة (Bashour, 2007 و Sayegh)، بعد ذلك جففت عينة التربة هوائياً وأجري اختبار الجبس للتأكد من خلوها من الجبس وكربونات الكالسيوم بعد ذلك تم تحضير خلائط من عينة التربة (عينات مرجعية) تتضمن (10، 20،30،40)% كربونات كالسيوم، و (0،2،5،10،20،30)% جبس نقي.

وقد تبع هذه التقديرات أخذ عينات تربة ذات محتوى مختلف من كربونات الكالسيوم والجبس من مناطق مختلفة (30) عينة تربة، وتم تقدير محتواها من كربونات الكالسيوم بطريقتي الكالسيمتر والمعايرة(عودة وشمشم، 2000)(القروانـي وآخرون، 2000).

4ـ النتائج والمناقشة :

جدول (1) يبين نتائج تقدير كربونات الكالسيوم في العينات القياسية

العينات القياسية		طريقة الكالسيمتر		طريقة المعايرة	
جبس (%)	كربونات الكالسيوم(%)	كربونات الكالسيوم(%)	الخطأ النسبي (%)	كربونات الكالسيوم(%)	الخطأ النسبي (%)
0	10	10	0	10	0
	20	20	0	20	0
	30	30	0	30	0
	40	40	0	40	0
		R^2=1	0	R^2=1	0

تبين نتائج الجدول (1) أن تقدير كربونات الكالسيوم بطريقتي الكالسيمتر والمعايرة

في العينات القياسية أن كلا الطريقتين دقيقة بالنسبة لتقدير كربونات الكالسيوم ، فقد بلغ متوسط الخطأ النسبي (0) لكلا الطريقتين ، كما بلغ معامل الإرتباط (R^2=1) وهذا يؤكد دقة الطريقتين بالنسبة لتقدير كربونات الكالسيوم.

من خلال نتائج الجدول (2) نلاحظ أن الجبس يؤثر على تقدير كربونات الكالسيوم سواء بطريقة الكالسيمتر أو بطريقة المعايرة وخاصة عند زيادة نسبة الجبس في العينات القياسية ، ونلاحظ أيضاً أن طريقة الكالسيمتر أدق من طريقة المعايرة بالنسبة لتقدير كربونات الكالسيمتر في العينات القياسية التي تحتوي على نسب مختلفة من الجبس.

فعند تقدير كربونات الكالسيوم بطريقة المعايرة في العينات القياسية التي تحتوي على(40،30،20،10)% كربونات كالسيوم و نسبة (2)% من الجبس فإن متوسط الخطأ النسبي بلغ (0.68)، أما عند زيادة نسبة الجبس إلى (30،20،10،5)% في العينات القياسية فإننا نلاحظ زيادة قيمة الخطأ النسبي حيث بلغت (3.82،1.1، 6.73،6.42)%على الترتيب، وقيمة الخطأ النسبي تعتبر كمقياس لدرجة الاعتماد على متوسط العينة وعلى دقة الطريقة، وكلما انخفضت قيمة الخطأ النسبي كلما كان ذلك مؤشراً على زيادة دقة الطريقة ودرجة اعتمادها، وهذا يعني أنه كلما زادت نسبة الجبس كلما انخفضت دقة تقدير كربونات الكالسيوم بطريقة المعايرة، وهذا يعود وفق (درمش وآخرون، 1982) إلى ذوبان الجبس بالحمض المستخدم وبالتالي استهلاك الحمض لإذابة الكربونات وجزء من الجبس، مع العلم بأنه يتم إذابة الجبس باستخدام محلول من حمض كلور الماء المخفف أو باستخدام أي محلول كلوريد مركز، وإن أفضل ذوبان للجبس يحدث عند استخدام حمض كلور الماء 1 مولر، ويقل ذوبان الجبس مع زيادة تركيز الجبس(FAO, 1990) (Sayegh و Bashour, 2007).

والجدير بالملاحظة أنه عند انخفاض نسبة الكربونات في العينات القياسية وزيادة نسبة الجبس فإن قيمة الخطأ النسبي تزداد وخاصة عند تقدير الكربونات بطريقة

جدول (2) يبين نتائج تقدير كربونات الكالسيوم في العينات القياسية التي تحتوي على نسب مختلفة من الجبس*

العينات القياسية		طريقة الكالسيمتر		طريقة المعايرة	
جبس (%)	كربونات الكالسيوم (%)	كربونات الكالسيوم (%)	الخطأ النسبي (%)	كربونات الكالسيوم (%)	الخطأ النسبي (%)
2	10	9.97	0.3	10.1	1.00
	20	19.96	0.2	20.11	0.55
	30	29.99	0.033	30.2	0.67
	40	39.99	0.025	40.2	0.50
		R^2=1	X=0.14	R^2=1	X=0.68
5	10	9.92	0.8	10.2	2.00
	20	19.94	0.3	20.2	1.00
	30	29.9	0.34	30.2	0.67
	40	39.96	0.1	40.3	0.75
		R^2=1	X=0.38	R^2=1	X=1.1
10	10	9.91	0.9	10.6	6.96
	20	19.93	0.35	20.6	3.36
	30	29.9	0.033	30.7	2.67
	40	39.89	0.275	40.8	2.28
		R^2=1	X=0.39	R^2=0.99	X=3.82
20	10	9.9	1	10.9	10.1
	20	19.91	0.45	21.5	7.98
	30	29.85	0.5	31.5	5.53
	40	39.97	0.075	40.8	2.08
		R^2=1	X=0.51	R^2=0.99	X=6.42
30	10	9.9	1	10.9	10.1
	20	19.91	0.45	21.6	8.49
	30	29.87	0.43	31.7	6.13
	40	40.01	0.025	40.9	2.22
		R^2=1	X=0.48	R^2=0.99	X=6.73
متوسط الخطأ الكلي			X=0.38		X=3.75

* تمثل النتائج متوسطات لستة مكررات.

* تمثل قيمة الخطأ النسبي ومعامل الارتباط للطريقة مع نسبة كربونات الكالسيوم في العينات القياسية.

المعايرة، حيث نلاحظ أنه عندما كانت نسبة الكربونات 10% والجبس 30% فقد بلغت قيمة الخطأ النسبي 10.1%، وانخفضت قيمة الخطأ النسبي إلى 2.22% عندما بلغت نسبة الكربونات 40% والجبس30%، وهذا يشير إلى أن زيادة كمية الكربونات تؤدي إلى تفاعل الحمض المستخدم مع الكربونات وانخفاض ذوبان أو تفاعل الجبس مع الحمض المستخدم.

ومن جهة أخرى نلاحظ في الجدول (2) عند تقدير كربونات الكالسيوم بطريقة الكالسيمتر في العينات القياسية أن متوسط قيمة الخطأ النسبي قد زادت مع زيادة نسبة الجبس في العينات القياسية عن 5%، إلا أنها بقيت ثابتة مع زيادة نسبة الجبس، فقد بلغ متوسط الخطأ النسبي الكلي0.38%، في حين بلغ متوسط الخطأ النسبي الكلي 3.75% عند تقدير الكربونات بطريقة المعايرة، وهذا يتفق مع نتائج دراسة حسن والطويل(1975)، حيث استنتجا أن طريقة الكالسيمتر أدق من طريقة المعايرة وأقل كلفة.

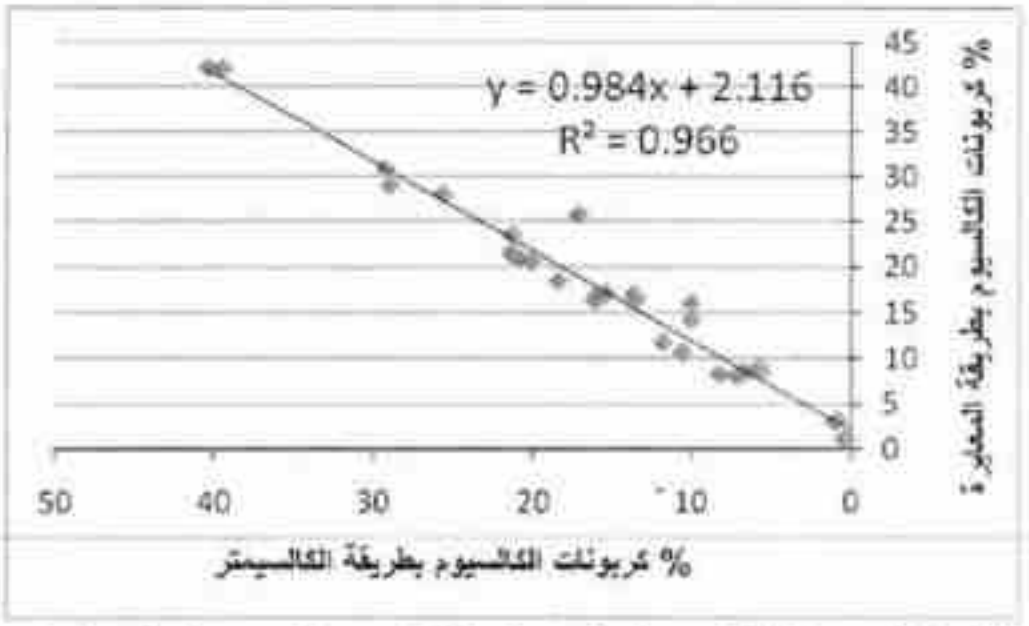
بنظرة أولية لنتائج الجدول (3) ، الشكل (1) نرى بوضوح أن النسبة المئوية للجبس في التربة بغض النظر عن باقي خواص التربة قد أثرت على نتائج تقدير كربونات الكالسيوم في التربة، حيث نلاحظ أنه كلما زادت نسبة الجبس في التربة كلما زاد الفرق مابين نتائج تقدير كربونات الكالسيوم بطريقتي الكالسيمتر والمعايرة، ففي العينة رقم (20) التي بلغ فيها نسبة الجبس (75%) فإننا نلاحظ أن % لكربونات الكالسيوم قد بلغت 0.88 % بطريقة الكالسيمتر و 3.21% بطريقة المعايرة، أي بفرق 3.65 ضعف أو بنسبة 72.58%، ويقل هذا الفرق مع انخفاض نسبة الجبس في التربة ، فعندما بلغت نسبة الجبس 30.51% في العينة رقم (18) فقد بلغ الفرق 19.26% مابين نسبة كربونات الكالسيوم المقدرة بطريقتي الكالسيمتر والمعايرة، كما بلغ الفرق 9.06% في العينة رقم (16) التي بلغ فيها نسبة الجبس 12%.

جدول (3) يبين نتائج تقدير كربونات الكالسيوم (%) في عينات التربة*

التحليل	الجبس (%)	(%)كربونات الكالسيوم		** الفرق بين الطريقتين (%)
		طريقة الكالسيمتر	طريقة المعايرة	
1	0.23	8.274	8.29	0.19
2	0.79	11.76	11.78	0.17
3	1.00	21.42	21.48	0.24
4	1.03	10.5	10.67	1.60
5	1.14	20.16	20.54	1.80
6	1.50	16.07	16.38	1.90
7	1.56	18.4	18.43	0.16
8	1.72	28.96	29	0.14
9	2.20	20.94	20.97	0.14
10	2.60	40.46	42.1	3.90
11	4.49	15.851	16.5	3.93
12	5.55	29.32	30.9	5.11
13	5.60	39.56	42	5.81
14	5.97	15.348	17	9.71
15	8.77	7.12	8	11.00
16	12.00	21.37	23.5	9.06
17	12.72	25.64	28	8.43
18	30.51	13.636	16.89	19.26
19	33.13	13.46	16.5	18.42
20	33.66	6.65	8.5	21.80
21	41.28	5.64	8.5	33.65
22	46.6	9.99	14.2	29.65
23	48.04	17.14	25.8	33.60
24	48.16	5.7	9	36.70
25	61.47	9.99	16	37.60
26	50.13	5.767	9	35.90
27	70.75	1.02	3	66.00
28	70.50	0.4	1.08	62.96
29	71.31	0.3	1.08	72.20
30	75.00	0.88	3.21	72.60

* تمثل النتائج متوسطات لستة مكررات.

** يشير إلى الفرق بين نتيجة تقدير كربونات الكالسيوم بالطريقتين محسوب على أساس نسبة مئوية.



الشكل (1) يبين العلاقة بين قيم كربونات الكالسيوم المقدرة بطريقتي المعايرة الحجمية والكالسيمتر

ومن جهة أخرى نلاحظ أنه عند انخفاض نسبة الجبس في عينات التربة المدروسة عن 5% فإن الفرق مابين نسبة كربونات الكالسيوم المقدرة بطريقتي الكالسيمتر والمعايرة قد انخفض إلى أقل من 5%، كما انخفض إلى أقل من 2% عند انخفاض نسبة الجبس إلى أقل من 2%.

ومن خلال العودة إلى الجدول (2) فإننا نلاحظ أن متوسط الخطأ النسبي الكلي، X=0.38 عند تقدير كربونات الكالسيوم في العينات القياسية بطريقة الكالسيمتر وبلغ X=3.75 عند تقدير كربونات الكالسيوم في العينات القياسية بطريقة المعايرة، وهذا يؤكد أن طريقة الكالسيمتر أدق من طريقة المعايرة لتقدير كربونات الكالسيوم ، ويؤكد بنفس الوقت أن طريقة الكالسيمتر تعتبر من الطرق القياسية لتقدير كربونات الكالسيوم وخاصة في الترب الجبسية.

ولدى الإطلاع على الخواص الفيزيائية والكيميائية لعينات التربة المدروسة في الجدول رقم(4) فإننا نلاحظ أن (ملوحة التربة، المادة العضوية، قوام التربة) لم يكن لها تأثير واضح على نتائج تقدير كربونات الكالسيوم سواء بطريقة الكالسيمتر أو

جدول (4) يبين بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية للترب المدروسة

التحليل	ECe (ds/m)	pH	المادة العضوية (%)	قوام التربة (%)		
				رمل	طين	سلت
1	2.38	7.64	0.49	88.32	7.68	6
2	20.4	7.8	0.87	27.23	20.75	52.02
3	3.66	7.5	0.62	31.92	26	42.08
4	0.91	7.97	0.45	65.42	17.83	16.75
5	1.41	7.64	0.62	29.92	32	38.08
6	4.81	7.55	0.37	43.92	20	36.08
7	5.33	7.65	0.37	50.92	17	32.08
8	1.03	7.62	0.71	56.46	17.07	26.47
9	2.41	7.71	1.1	25.92	34	40.08
10	1.41	7.93	0.39	23.12	40.88	36
11	4.8	7.53	0.55	65.92	10	24.08
12	6.29	7.68	2.3	35.52	26	38.48
13	2.29	7.94	0.26	56	2.51	30.88
14	2.72	7.6	1.2	48.72	30	21.28
15	2.18	7.55	0.49	86.32	7.68	6
16	2.26	7.87	0.3	86.83	5.38	7.79
17	2.61	7.98	1.69	57.87	22.61	9.52
18	9.88	7.34	0.82	-	-	-
19	3.36	7.55	1.3	-	-	-
20	1.03	7.78	1.3	-	-	-
21	1.17	7.57	0.2	-	-	-
22	2.51	7.8	1.2	-	-	-
23	3	7.83	1.13	-	-	-
24	2.08	7.78	0.25	-	-	-
25	3.67	7.72	0.67	-	-	-
26	4.08	7.54	1.03	-	-	-
27	2.6	7.4	0.05	-	-	-
28	2.42	7.62	0.1	-	-	-
29	2.38	7.74	0.03	-	-	-
30	2.64	7.47	0.04	-	-	-

المعايرة، وقد كان للجبس التأثير الأكبر على نتائج تقدير كربونات الكالسيوم.
وبالنتيجة نلاحظ أن طريقة المعايرة من الطرق الخاطئة بالنسبة لتقدير كربونات الكالسيوم وخاصة عند زيادة نسبة الجبس في التربة عن (5%)، ونلاحظ بنفس الوقت أن طريقة الكالسيمتر من الطرق الدقيقة لتقدير كربونات الكالسيوم في الترب الجبسية.

5ـ الاستنتاجات :

بينت النتائج أن طريقة الكالسيمتر من الطرق الدقيقة بالنسبة لتقدير كربونات الكالسيوم في الترب الجبسية، فقد بلغ متوسط الخطأ النسبي الكلي 0.38 % عند تقدير كربونات الكالسيوم في العينات القياسية ، في حين بلغ 3.75 % عند تقدير كربونات الكالسيوم بطريقة المعايرة في العينات القياسية، كما أظهرت النتائج أن طريقة المعايرة تعتبرطريقة غير دقيقة بالنسبة لتقدير كربونات الكالسيوم في التربة وخاصة عند زيادة نسبة الجبس في التربة عن (5%).

6ـ التوصيات:

بناءً على النتائج السابقة ونظراً لدقة طريقة الكالسيمتر لتقدير كربونات الكالسيوم، فإننا نوصي بإتباع طريقة الكالسيمتر لتقدير كربونات الكالسيوم في الترب الجبسية أو الترب التي تحتوي على الجبس بدلاً عن طريقة المعايرة.

المراجع

- **القرواني** محي الدين وعزيزة عجوري وفاطمة الجاسم وهناء قصاص وأحمد واعظ، 2000- **الخصوبة وتغذية النبات (القسم العملي)**. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، ص 30.

-**حسن** نوري عبد القادر، بشير الطويل، 1975 - **دراسات عن اللايم في الترب العراقية: طريقة قياسية لإيجاد كمية اللايم في التربة باستعمال جهاز قياس ضغط ثاني أكسيد الكربون**. مؤسسة البحث العلمي، المؤتمر العلمي الثاني، بغداد 6-11 كانون أول 1975.

- **درمش** محمد خلدون ومحي الدين القرواني ومصطفى البلخي، 1982- **أساسيات علم التربة(القسم العملي)**.منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، ص 56.
- **ديب** بديع، -1993 **كيمياء الأسمدة**. منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة.
- **راين** جون وجورج اسطفان و عبدالرشيد، 2003- **تحليل التربة والنبات**.الإصدار الأول.المركز العربي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة، حلب، سورية، ص 110.
-**عودة** محمود وسمير شمشم، 2000- **خصوبة التربة وتغذية النبات**. الجزء العملي، منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ، ص 63.

- BASHOUR, I.I. and A.H.Sayegh.2007-**Methods of analysis for soil of arid and semi-arid regions**. *Food and Agriculture Organization of the United Nation*,Rome,2007.
-FAO.1990- **Management of Gypsiferous soils**. Soil Resources, Management and Conservation Service, FAO Land and water Development Division , *Food and Agriculture Organization of the United Nation*, Rome, p 21.
- ISO. 10693,1994-**Soil quality**-Determination of carbonat content – volumetric method. *International organization for standardization* ,Geneva,Switzerland,7 P.
- LOVEDAY, J. 1974-**Methods for analysis of irrigated soils. II: Particle size analysis**. *Commonwealth Bureau of soils Technical communication* ,NO.54.
- McKEAGUE,J.A.1976- **Manual on soil sampling and methods of analysis** .*Soil Research Institute*, PP 81-90.
- MOORE, T.J., and R.H. Loeppert, and L.T. West, and C.T. Hallmark.1987-**Rutine method for calcium carbonate equivalents in soil commum**. In Soil Sci. *Plant Anal*,18(3):265-277.
- SKROCH ,K., and C. Hoffman, and C. Morris, and R. Gelderman.2006-**Soil testing procedure in use at south Dakota state soil testing and plant analysis laboratory** . Plant Science Department, South Dakota State University, *Agricultural Experiment Station*, p 71.

Comparison of Calcium Carbonate determination by Calsimeter, Volumetric methods in gypsiferous soils

Abstract

The study was carried out in the laboratories of Deir-Ezzor research center to determine the content of Calcium Carbonate by Calsimeter and Volumetric methods in gypsiferous soils. Standard samples were prepared in the laboratory containing (10,20,30,40)% of Calcium Carbonate and (0,2,5,10,20,30)% pure gypsum. 30 samples of soil with different Carbonate Calcium content were collected from different areas of Deir-Ezzor. Calcium Carbonate content was determined in all samples by the national standard methods (Calsimeter, Volumetric). The results showed that Calsimeter method is more accurate than volumetric method for the determination of Calcium Carbonate in gypsiferous soils. The average of total relative error in standard samples was (0.38%) in Calcimeter method. while it was (3.75%) in Volumetric method. The results also showed that as the gypsum content in the soil increased, the relative error in Volumetric method increased, and the difference among results between the two methods increased too. The percent of the difference between Calcimeter and Volumetric methods was (0.19%) when the content of gypsum in soil was 0.23%, and increased gradually with increasing the percentage of gypsum in the soil. The difference reached (72.58%) when the content of gypsum in tested soil samples was (0.75%).

Key words : Calcium Carbonate, Calcium Carbonate determination.