مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (14) العدد (3) – (2014)
ISSN-1813-1646

أثر طاقة قطرات ماء الري بالرش في انتقال دقائق الطين والغرين في ترب مختلفة بمحتواها الجبسي

احمد داود سلمان وعبدالوهاب عبدالرزاق القيسي
جامعة تكريت /كلية الزراعة /علوم التربة والموارد المائية

الخلاصـــة

أجريت دراسة مختبرية للتحري عن تأثير طاقة قطرات ماء الري بالرش في تحطيم تجمعات التربة وانتقال دقائقها داخل جسم التربة في ترب ذات محتوى جبسي مختلف باستخدام تصاريف ري بالرش مختلفة ، أستخدمت في الدراسة خمس ترب ذات محتوى جبسي مختلف ، تم تحضيرها عن طريق الخلط بين نموذجي تربة الأفقين Ap وC لمقد تربة جبسية للحصول على نسب جبس مختلفة وكانت نسب الجبس في الترب المحضرة كما يأتي : G0 (83) و (133) G1 و (211) G2 و(472)G3 و(592) G4 غم.كغم$^{-1}$ تربة. جففت نماذج التربة هوائيا بعد انتهاء مدة الحضن ، ثم مررت من منخلين أقطار فتحاتها (2 و4) مم ، للحصول على مجاميع التربة التي تراوحت أقطارها بين (2–4) مم. عبئت مجاميع التربة بسمك 6 مم (13غم) في أعمدة بلاستيكية بطول 26 سم والقطر الداخلي 5 سم يحتوي على الرمل النقي ،ثم ثبتت الأعمدة على قاعدة متحركة دائرية الشكل ذات قطر 60 سم ومحيط 188.4 سم، وتم توزيعها بصورة متجانسة بحيث يبعد كل عمود عن الأخر بمسافة 37.6 سم و تم تعريض العينات لتصاريف ري (9 و15) مم.ساعة$^{-1}$. حددت أقطار القطرات لكل تصريف وتم حساب نسبة أقطار كل قطر لمعرفة القطر الاكثر تأثيرا كذلك تم حساب طاقة الأقطار ولكلا التصريفين وتم حساب كمية الطين والغرين المنقولين في عمود التربة للترب المختلفة بمحتواها الجبسي. وبينت النتائج ان ازدياد طاقة القطرة بزيادة اقطار القطرات وبلغت اعلى طاقة قطرة عند عند معدل الأقطار 1.5 مم في حين كانت اقل كمية لطاقة القطرات عند معدل قطر 0.18 مم . وكذلك أدت زيادة نسبة الجبس في التربة إلى تقليل نسبة الطين المنتقل وكانت اعلى كمية لطين والغرين المنقولة عند الترب ذات المحتوى الجبسي ألمنخفض ولكلا التصريفين في حين اقل كمية طين وغرين منتقلة كانت عند الترب ذات المحتوى الجبسي العالي . وبينت النتائج ان زيادة تصريفالمرش من 9 إلى 15 مم.ساعة$^{-1}$ ادى إلى زيادة كمية الطين والغرين المنتقل ولكل مستويات الجبس.

كلمات مفتاحية :
طاقة القطرة ، مجاميع التربة ، ترب جبسية ، الري بالرش

للمراسلة :
احمد داود سلمان
قسم علوم التربة والموارد المائية – كلية الزراعة – جامعة تكريت
البريد الالكتروني :
engahmed.dawood@yahoo.com
رقم الموبايل :
07707580317

Effect of water drop energy of sprinkler irrigation on clay and silt particles transporation in different gypsifereous soils

Ahmed Dawood Salman and Al-Kayssi A. W.
Soil and Water Resources Dept., College of Agriculture, Tikrit University

ABSTRACT

Key words:
Droplet energy , Soil aggregate , Gypsifereous soil, Sprinkler irrigation

Correspondence:
A.D. salman
Soil and Water Resources Dept., College of Agric., Tikrit Uni., Iraq
Email:
engahmed.dawood@yahoo.com
Mobile No.:
07707580317

A laboratory study have been conducted to investigate the influence of sprinkler water droplets energy generated from nozzles with two flow rates (9 and 15 mm.hr^{-1}) on soil aggregates and the displacement of soil particles in some gypsifereous soil samples. Five soil samples with different gypsum contents were prepared by mixing between low and high gypsum content soil samples. These soils were sampled from A_p and C of profile horizons. The prepared soil samples of different gypsum contents were G0 (83), G1 (133), G2 (211), G3 (472) and G4 (592) gm.kg-^{1}. After the incubation of the prepared for two months, the soil samples were passed through sieves of 2 and 4 mm openings to obtain soil aggregates ranged between 2- 4mm diameters. The soil aggregates were packed with a 6 mm thickness (13 gm) in a plastic tube underlined by pure sand with 26 cm length and an inner diameter of 5 cm. The tubes were placed in a moveable circular base with a 60 cm diameter and a circumference of 188.4 cm. The soil sample tubes were distributed randomly with a 37.6 cm separating distance separating. Each tube sets were subjected to 9 and 15 mm.h-^{1} sprinkler flow rates. The droplets size distribution for each sprinkler flow rate was studied as well as the droplets energy.The results showed that the droplets energy were increased with increasing droplets size and sprinkler flow rate. Maximum droplet energy was obtained with 1.5 mm droplet diameter, while the minimum droplet energy was obtained with 0.18 mm. Silt and clay transportation were decreased with increasing soil gypsum content under the two sprinkler flow rates. The high flow rate sprinkler was more effective on silt and clay transporting.

المقدمـــة :

التربة الجبسية هي التربة التي تحتوي على كبريتات الكالسيوم المتميئة $CaSO_4.2H_2O$ (Van Alphen و ,1971) Romero .

عرفت دائرة مسح التربة الأمريكية (soil survey staff , 1975) الترب الجبسية (Gypsifereous soils) على انها الترب الحاوية على 2% او اكثر من الجبس في الطبقة السطحية و 14% أو اكثر في الطبقات السفلى والتي اطلق عليها اصطلاح الأفق الجبسي(Gypsic Horizon)، اما من وجهة نظر ألـ FAO (1990) فان الترب الجبسية هي الترب التي تحتوي على كميات من الجبس (كبريتات الكالسيوم) التي تؤثر في نمو النبات والتي تمتاز دقائق هذه الترب بانها ذات تجمع ضعيف نتيجة لضعف القوة الرابطة لهذه الدقائق. ان البناء الضعيف للتربة الجبسية هو السبب الرئيسي لتكون القشرة الصلبة التي تعقب سقوط المطر او الري بأنواعه نتيجة لتحطم تجمعات التربة عبدالكريم (1995).

ان التوسع في أستخدام نظم الري بالرش على اختلاف انواعها ساهم في ترشيد الأستهلاك ألمائي و حل مشكلة تدني كفاءة الإرواء ألا انه ادى إلى ظهور مشكلة التصلب السطحي للتربة نتيجة لتحطم تجمعات التربة بفعل قطرات ماء الري بالرش. يؤثر نظام الري بالرش في تدهور بعض الخصائص الفيزيائية للتربة الجبسية اكثر من باقي الترب بسبب ضعف بنائها وقلة محتواها من المادة العضوية ، و ذكر Rose (1961) إن اصطدام قطرات ماء الري بالرش بسطح التربة يؤدي إلى تدهور بنائها وتحطيمه ، كما إن جزءا من دقائق التربة تنفصل وتتناثر بتأثير الطاقة الناتجة عن طاقة القطرات . كما توصل Kohl (1974) إلى أن تدهور البناء له علاقة كبيرة مع حجم القطرة التي تسقط على سطح التربة و أشار James(1984) إلى أن تأثير قطرات الماء الساقطة على تجمعات التربة في الترب المزروعة يكون أقل مقارنة بالترب غير المزروعة وذلك نتيجة تشتيت طاقة سقوط قطرات ماء الري بواسطة الغطاء النباتي . تكمن أهمية دراسة تأثير طاقة قطرات ماء الري بالرش في الترب الجبسية في وصف وتقييم تأثير طاقة قطرات ماء الري بالرش عند ارتطامها بسطح التربة في عملية انتقال دقائق الطين والغرين في التربة نتيجة تحطم بناء التربة وتشتيت دقائقها.

ونظرا لانتشار الترب الجبسية في مساحات كبيرة من العراق فضلا عن كون الدراسات العلمية المعمقة عن خصائص وادارة هذه الترب قليلة جدا لذا فأن الدراسات المتعلقة بتأثير اصطدام قطرات ماء الري بالرش في الخصائص ألفيزيائية للترب الجبسية تعتبر ضرورية في إدارة الترب الجبسية من جهة وجدولة عمليات الرش من جهة أخرى.

وتأسيسا على ذلك فإن هذا البحث يهدف إلى:دراسة تأثير طاقة قطرات ماء الري بالرش في تحطيم تجمعات التربة وانتقال دقائق الغرين والطين باستعمال تصاريف مختلفة وللترب ذات محتوى جبسي مختلف ، بالاضافة الى دراسة تأثير تصريف المرشات في ذوبان وانتقال الجبس للترب ذات محتوى جبسي مختلف.

المواد وطرائق العمل :

تم اختيار مقد تربة من احد المواقع المختارة بالقرب من كلية الزراعة في جامعة تكريت. تم تحديد ألافق السطحي (Ap) الذي بلغ سمكه 10 سم والافق الجبسي (C) الذي بلغ سمكه 75 سم . أخذت نماذج تربة من كل افق ثم طحنت بعد تجفيفها هوائيا و مررت من منخل قطر فتحاته 2 مم ، قدرت نسبة الجبس في كل نموذج حسب الطريقة الموصوفة من قبل Artieda وأخرون (2006)، حيث كانت نسبة الجبس 83 غم.كغم$^{-1}$ (G0) في نموذج الافق Ap و750 غم.كغم$^{-1}$ تربة (Gh) في نموذج تربة الافق (C) ، تم تحضير نماذج تربة مختلفة بنسبة الجبس عن طريق الخلط بين نموذجي تربة الافقين (Ap وC) و تم استخدام المعادلة الاتية لاستخراج نسب الجبس المطلوبة

$$V1 * M1 = M2 (x) + M3 (V1-X)$$

إذ ان

V1 = الوزن المطلوب تحضيره غم

M1 = محتوى الجبس المطلوب تحضيره غم.كغم−1 تربة

X = الوزن الواجب أخذه من تربة الأفق تحت السطحي غم

M2 = محتوى الجبس في تربة الأفق تحت السطحي غم.كغم−1 تربة

M3 = محتوى الجبس في تربة الأفق السطحي غم.كغم−1 تربة

و كانت نسب الجبس من الترب المحضرة كما يأتي :−

G0 (83) و G1 (133) و G2 (211) و G3(472) و G4 (592) غم.كغم$^{-1}$ تربة .

ويبين جدول (1) بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لعينات التربة اما جدول (2) فيبين نسب مفصولات التربة للترب المحضرة والمختلفة بمحتواها من الجبس.

جدول (1) الخصائص ألفيزيائية والكيميائية للتربة ألسطحية وتحت ألسطحية لترب المحضرة .

الخاصية	ألافق السطحي	ألافق تحت ألسطحي (الجبسي)
الرمل (غم.كغم$^{-1}$)	500	−
الغرين(غم.كغم$^{-1}$)	220	−
الطين(غم.كغم$^{-1}$)	280	−
التوصيل الكهربائي(ديسيمنز.م$^{-1}$)	3.94	3.18
النسجة	Sandy clay loam	*−
الكثافة الظاهرية (ميغاغرام.م$^{-3}$)	1.56	1.28
الكثافة الحقيقية (ميغاغرام.م$^{-3}$)	2.57	2.37
المسامية (%)	39.2	45.7
الأس الهيدروجيني (pH)	7.84	7.48
كربونات الكالسيوم (غم.كغم$^{-1}$)	218	33.7
الجبس(غم.كغم$^{-1}$)	83	750
المادة العضوية(غم.كغم$^{-1}$)	6.40	−
السعة التبادلية (سنتمول.كغم$^{-1}$)	5.35	2.67
الأيونات الذائبة (سنتي مول.لتر$^{-1}$)		
الكالسيوم	13.2	27.2
المغنسيوم	4	3.2
الصوديوم	3.22	1.60
البوتاسيوم	2.60	0.80
البيكاربونات	3.6	1.3
الكلور	3.2	3.4
الكبريتات	16.02	28.1

*يتعذر تقدير النسجة عند المحتوى العالي للجبس في التربة.

جدول (2) نسب مفصولات التربة المختلفة بمحتواها من الجبس.

محتوى الجبس (غم.كغم$^{-1}$)	مفصولات التربة (غم.كغم$^{-1}$)			نسجة التربة
	طين	غرين	رمل	
G0(83)	280	220	500	SCL
G1(133)	260	200	540	SCL
G2(210)	200	180	620	SCL
G3(472)	180	175	645	SL
G4(592)	160	280	560	SL

صممت منظومة لإضافة الماء على شكل مطر صناعي(Rain - Fall Simulator) كوسيلة مماثلة للري بالرش (الطيف، 1990)، أذ تم تثبيت المرشات (sprayers) على ارتفاع 1.3 م عن سطح العينات وتم تغذية المنظومة بالماء من خلال ضخ الماء في أنبوب رئيسي يرتبط بخزان ماء سعة 1م3 بواسطة مضخة بضغط مقداره 1بار وكما هو موضح في الشكل 1 . تم تغطية المنظومة بغطاء البلاستيكي شفاف من الجوانب والاعلى وذلك لحجب تأثير الرياح والحد من أشعة الشمس المباشرة .

استخدم نوعان من المرشات بتصاريف 9 و 15 مم.ساعة$^{-1}$ وتم أستخدام مرشة واحدة لكل منظومة تم اختبار معامل التناسق لكل مرشة و قياس عمق الماء ألمتجمع من كل مرشة من خلال جمع الماء بوساطة أوعية ثبتت أسفل المنظومة ومن خلال قسمة حجم الماء المتجمع في كل وعاء خلال فترة زمنية محددة على مساحة الوعاء لحساب كمية التصريف المطلوب .

تم تحضير أعمدة من انابيب بلاستيكية بطول 26 سم وقطر داخلي 5 سم .يتألف كل عمود من ثلاث اجزاء

الجزء الأول : يتكون من حلقة بطول 3 سم وقطر داخلي 5 سم تستخدم هذه الحلقة لمنع تناثر دقائق التربة بتأثير تساقط قطرات ماء الري بالرش.

الجزء الثاني : يتكون من حلقة وسطى بطول3 سم وقطر داخلي 5 سم تحتوي على عينات مجاميع التربة بسمك 6 مم و بمقدار 13 غم وكان الوزن ثابت لكل الترب ذات المحتوى الجبسي المختلف.

الجزء الثالث : يتكون من عمود بطول 20 سم وقطر داخلي 5 سم يحتوي على 620غم من الرمل ألنقي الذي يعمل على مسك دقائق الطين والغرين المزاحة من عينة مجاميع التربة الموجودة في الجزء الثاني من العمود.

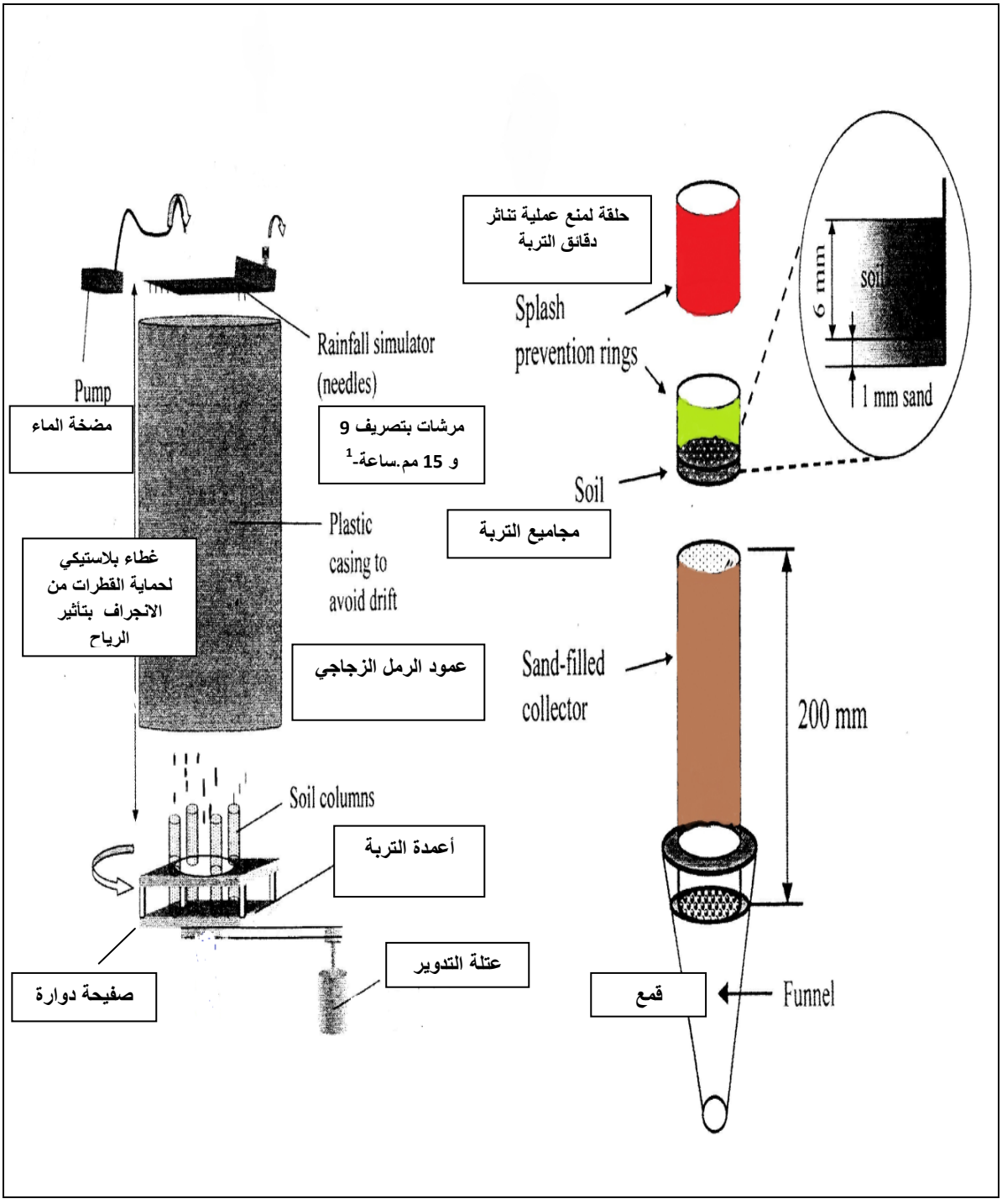
اغلقت قاعدة العمود بورق ترشيح ووضع اسفل العمود حاوية لجمع الماء المبزول، استخدمت خمسة أعمدة في كل مرة و كل عمود يحتوي على تربة ذات نسبة جبس معينة وتم استخدام ثلاث مكررات لكل معاملة .

تم تثبيت الأعمدة على قاعدة متحركة دائرية الشكل ذات قطر 60 سم ومحيط 188.4 سم و توزيعها بصورة متجانسة حيث يبعد كل عمود عن الأخر بمسافة 37.6 سم .

استخلاص دقائق التربة وحساب متوسط اقطار و طاقة قطرات ماء الري.

بعد تعريض مجاميع التربة في كل عمود إلى الرش بالمطر الاصطناعي بأستعمال نوعين من المرشات بتصريف (9 و15) مم.ساعة$^{-1}$ و كانت فترة التشغيل ساعة واحدة وبعد انتهاء فترة التشغيل تم فصل اجزاء العمود عن بعضها أذ فصلت الحلقة الاولى عن الثانية التي تحوي على نموذج التربة و العمود الثالث فصل عن العمود الثاني الذي يحتوي على الرمل ودقائق الطين والغرين المنتقلة من مجاميع التربة في العمود الثاني وضع الرمل في وعاء ذو سعة 2 لتر وتم اضافة لتر من الماء المقطر وتم

رجه لمدة ساعة واحدة ثم مرر المعلق من منخل قطر فتحاته 50 مايكرون وتم ترشيح المعلق المار من المنخل بورق ترشيح ،تم تجفيف ورقة الترشيح على درجة حرارة 105° مئوية وقدر بعد ذلك وزن الطين والغرين المزاح .



شكل (1) اجزاء منظومة محاكاة ماء الري الساقط و اجزاء عمود التربة

بعد ذلك قدر التوزيع الحجمي لقطرات ماء الري وفق طريقة الطحين الموصوفة من قبل (Kohl)1974 و Laws و parsons (1943). تعتبر هذه الطريقة من الطرق البسيطة وبالرغم من ان لها بعض المساوئ ألا انها تستخدم بكثرة وذلك لاعتماد هذه الطريقة على معدات بسيطة ومتوفرة اذ تم فرش طبقة من الطحين على طبق ذو قطر 60 سم وتم امرار الطبق من تحت مباثق منظومة الرش وبارتفاع 1.3م حيث ادى إلى تشكل دقائق كروية مختلفة الاحجام وبعد ذلك نقلت إلى فرن وتم تجفيفها على درجة

حرارة 75° م ولمدة 24 ساعة و تم تمريرها بمجموعة من المناخل حيث كانت أقطار المناخل المستخدمة 2 و1 و0.5 و 0.25 و0.125 مم وتم استخراج متوسط أقطار كل منخلين متتالين ، بعد ذلك يتم حساب حجم القطرة بأستخدام القانون الاتي:

$V = 4/3\ \pi\ r3$

وبما ان كثافة الماء تساوي1 لذلك فأن الكتلة مساوية للحجم لذلك يتم حساب طاقة القطرات لتصريف (9 و15) مم.ساعة$^{-1}$ باستخدام القانون الاتي

$W= mgh$

حيث ان:

W= طاقة القطرة (جول)

m=كتلة القطرة (كغم)

g= التعجيل الأرضي (9.8 م.ثا$^{-2}$)

h= الأرتفاع (م)

و بلغت قيم طاقة القطرات لمجموع جميع احجام القطرات 34.07 و53.43 جول لتصريف (9 و15) مم.ساعة$^{-1}$ على التوالي بعد ذلك تم حساب طاقة كل قطر من أقطار القطرات لمعرفة القطر الاكثر تأثيرا .

النتائج والمناقشة :

العلاقة بين طاقة قطرات الري ومعدل أقطار القطرات :

يبين جدول (3) العلاقة بين طاقة قطرات ماء الري ومعدل قطر القطرات باستخدام تصريف المرش(9 و15) مم. ساعة$^{-1}$. إذ نلاحظ أن زيادة التصريف من 9 الى 15 مم.ساعة$^{-1}$ ادى الى زيادة معنوية في قيم طاقة القطرات أذ بلغت 8.5 عند تصريف 9 مم.ساعة$^{-1}$ و13.3 جول عند تصريف 15 مم.ساعة$^{-1}$ قطر، ويعود سبب زيادة طاقة القطرات بزيادة التصريف الى زيادة حجم القطرة التي بدورها تؤدي الى زيادة كتلة القطرة . ويلاحظ ذلك بوضوح من خلال زيادة طاقة القطرة بزيادة اقطارها ،اذ أزادت طاقة القطرات من 6.8 الى 14.8 جول عند زيادة معدل الاقطار من 0.18 الى 01.5 مم وكانت هناك فروقات معنوية في معدل الاقطار اذ كانت هناك فروقات معنوية بين معدل قطر القطرات 0.18 و0.37 مم اذ بلغت قيم الطاقة 6.8 و 9.4 جول.

جدول (3) تأثير قطر القطرة في طاقتها عند تصريف المرش(9 و15) مم.ساعة$^{-1}$.

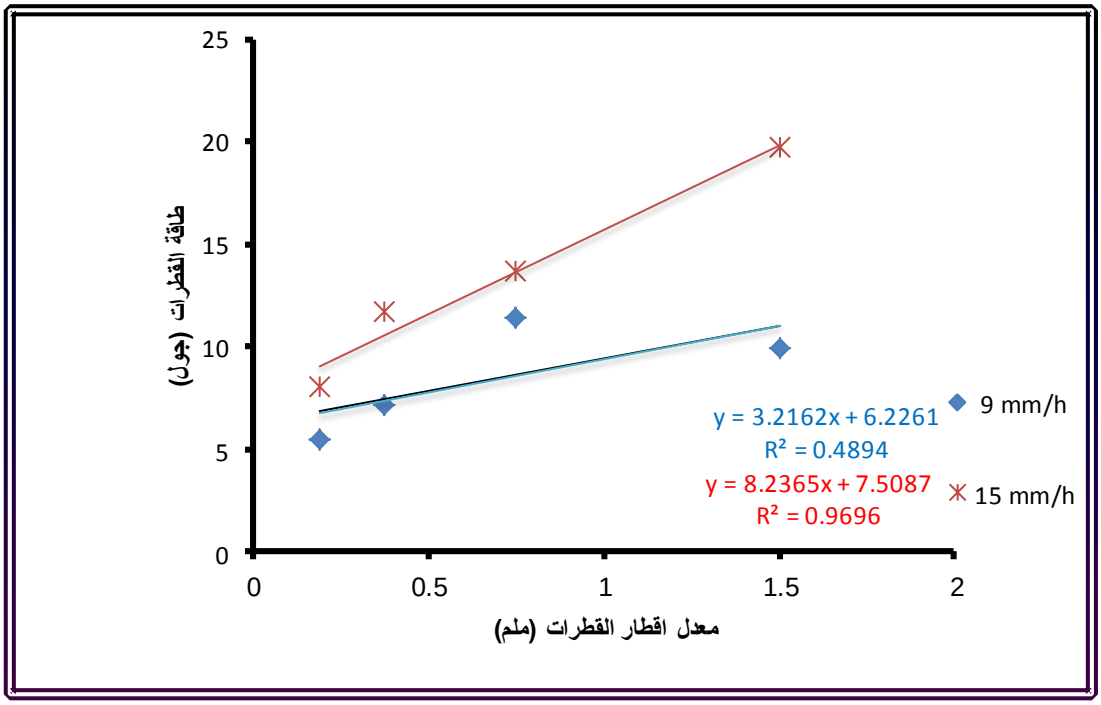
متوسط قطر الاقطار(مم)	طاقة القطرات (جول)		متوسط تأثير اقطار القطرات(D)
	9 مم .ساعة$^{-1}$	15 مم .ساعة$^{-1}$	
0.18	5.4	8.1	6.8
0.37	7.2	11.7	9.4
0.75	11.4	13.7	12.5
1.50	9.9	19.7	14.8
متوسط تأثير كمية التصريف(Q)	8.5	13.3	
LSD(D*Q)=2.0	LSD (Q)= 1.0		LSD(D)= 1.4

وكانت هناك فروقات معنوية بين متوسطات القطر 0.37 و0.75 مم وكذلك بين 0.75 و 1.50 مم اذ بلغت قيم الطاقة للقطرات 9.4 و12.5 جول و 12.5 و 14.8 جول على التوالي . اما معاملات التداخل فقد كانت هناك فروقات بين المعاملات اذ

بلغت اعلى قيمة لطاقة القطرة 19.7 جول عند معدل قطر 1.50 مم وبتصريف المرش 15 مم.ساعة-1 واقل قيمة طاقة للقطرات كانت 5.4 جول عند معدل قطر 0.18 مم وتصريف المرش 9 مم.ساعة-1 و لم تكن هناك فروقات بين كلا التصريفين عند معدل قطر 0.18 و0.37 و0.75 مم .

اماعند تصريف المرش 15 مم.ساعة-1 فقد كانت اقل طاقة عند قطر 0.18 مم حيث بلغت 8.1 جول بعد ذلك ازدادت الطاقة بزيادة قطر القطرات حيث كانت طاقة القطرات 9.4 و 12.5 و14.8 لمعدل الاقطار 0.37 و0.75 و1.50 مم على التوالي.

وجاءت هذه النتائج متوافقة مع ما توصل اليه Uson وRamos(2001) حيث وجد ان العامل الاكثر شيوعا لتحديد قدرة المطر في فقدان التربة يعتمد على العلاقة بين الطاقة الحركية وكمية المطر المقاس لفترات زمنية مختلفة ، وايضا تتوافق مع ما وجده Kinnel (1981) وجود علاقة خطية بين الطاقة الحركية والشدة بطريقتين أولهما المعدل المعروف للطاقة الحركية لقطرات ماء الري والثانية كمية الطاقة الحركية المعروفة لوحدة عمق مطري . كذلك وجد Mohammed (2009) ان حجم قطرات الري لها تأثير في فقدان دقائق التربة عند ثبوت جهد الماء للتربة ، كذلك وجد البياتي وأخرون (2003) ازدياد تحطم مجاميع التربة عند زياده التساقط من 85 الى 105 مم.ساعة-1 باستخدام منظومة المطر الصناعي اذ ازدادت مفقودات التربة ووجد ان جميع مفقودات التربة هي الغرين الناعم والطين. و ارتبطت طاقة اقطار القطرات ارتباطاً معنويا (0.96) مع معدل قطر القطرات عند تصريف المرش 15 مم.ساعة-1 بينما كان هذا الارتباط اقل(0.48) عند تصريف المرش 9 مم.ساعة-1 (شكل2)



شكل (2) تاثير معدل اقطار القطرات في طاقة القطرة باستخدام تصريف المرش (9 و15) مم.ساعة-1.

تأثير قطرات ماء الري بالرش في انتقال دقائق الطين والغرين في ترب مختلفة بمحتواها الجبسي بأستخدام مرشات بتصريف (9 و 5) مم.ساعة-1 :

يبين جدول (4) العلاقة بين تصريف المرش وكمية الغرين والطين المنتقلة في عمود التربة لنماذج تربة ذات محتوى جبسي مختلف ، اذ توضح النتائج انخفاض كمية الطين والغرين المنتقل في التربة بزيادة نسبة الجبس في التربة اذ كانت هناك فروق معنوية بين قيم متوسطات نسب الجبس المستخدمة ،و كانت اعلى كمية للطين والغرين المنقولة عند تربة ذات محتوى

جبسي G0 19.0 غم.م$^{-2}$ واقل كمية كانت عند محتوى جبسي G4 11.8 غم.م$^{-2}$، و بينت النتائج فروق معنوية بين الترب ذات نسبة الجبس G0 وG1 اذ بلغت كمية الطين والغرين 19.0 و 15.7 غم.م$^{-2}$ كذلك كانت هناك فروق معنوية في كمية الطين والغرين بين G1 وG2 وكذلك بين G3 وG4 . و يعزى سبب انخفاض كمية الطين مع زيادة نسبة الجبس في التربة الى انخفاض نسبة الطين في التربة عند زيادة محتواها من الجبس وبالتالي ستقل كمية الطين والغرين ولذلك نجد ان كمية الطين والغرين قلت بزيادة محتوى الجبس في التربة .

ويبين جدول (2) مفصولات التربة ذات المحتوى الجبسي المختلف لترب المحضرة اذ انخفضت كمية الطين بزيادة نسبة الجبس واعلى كمية للطين كانت عند التربة ذات المحتوى الجبسي G0 حيث بلغت قيمتها 280 غم.كغم$^{-1}$ تربة بعد ذلك اخذت هذه القيم بالانخفاض اذ بلغت قيمتها 260 و200 و180 و 160 غم عند الترب ذات المحتوى الجبسي G1 وG2 وG3 وG4 على التوالي . وأظهرت الدراسات انه هناك علاقة عكسية بين كمية الجبس والمحتوى الطيني في الترب وتتوافق هذه النتائج مع ما ذكره الخطيب (2006) عن انخفاض المحتوى الطيني للتربة بزيادة نسبة الجبس فيها .

جدول4: كمية الطين والغرين المنتقل في ترب مختلفة بمحتواها الجبسي والمحضرة صناعيا باستخدام تصريف المرش (9 و 15) مم.ساعة$^{-1}$.

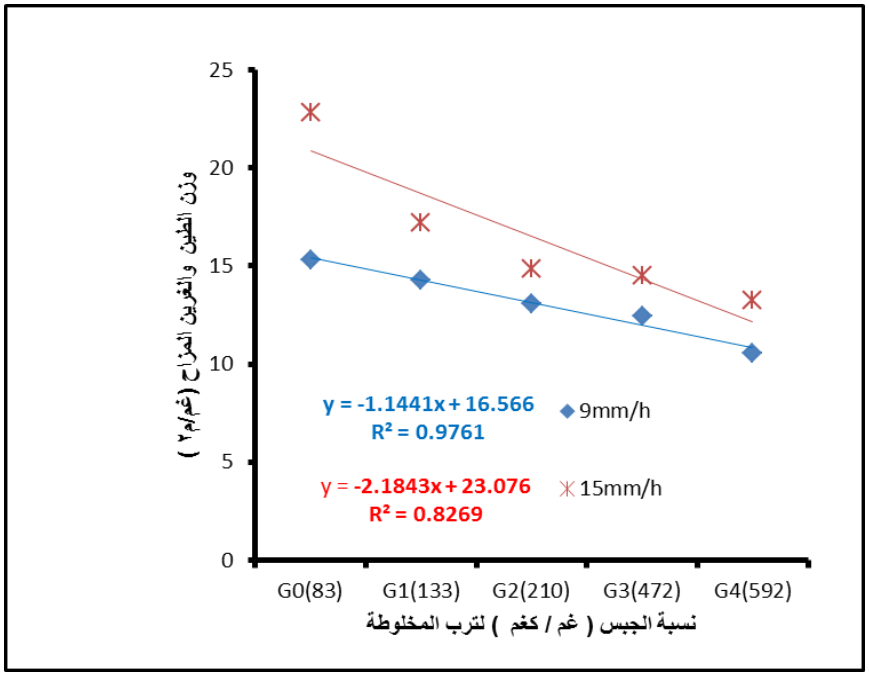
محتوى الجبس (غم.كغم$^{-1}$ تربة)	كمية الطين والغرين(غم.م$^{-2}$)		متوسط تأثير نسبة الجبس(G)
	9 مم.ساعة$^{-1}$	15 مم.ساعة$^{-1}$	
G0(83)	15.3	22.8	19.0
G1 (133)	14.2	17.2	15.7
G2 (210)	13.0	14.8	13.9
G3 (472)	12.4	14.5	13.4
G4 (592)	10.5	13.2	11.8
متوسط تأثير كمية التصريف(Q)	13.1	16.5	
LSD(G*Q)=2.0	**LSD (Q)= 1.0**	**LSD(G)= 1.4**	

أدت زيادة التصاريف المستخدمة للري بالرش الى زيادة معنوية في كمية الطين والغرين المنقولة اذ ادى رفع تصريف المرش من 9 مم.ساعة$^{-1}$ الى 15 مم.ساعة$^{-1}$ الى زيادة معنوية في كمية الطين والغرين المنقولة وكانت كمية الطين والغرين 13.1 و16.5 غم.م$^{-2}$ على التوالي لكلا التصريفين ويعود سبب ذلك ان زيادة تصريف المرش من 9 الى 15 مم.ساعة$^{-1}$ أدى الى زيادة حجم قطرات الماء وبالتالي زيادة الطاقة الكامنة لها ، وتتوافق هذه النتائج مع ما وجده السريحي (2000) حيث وجد زيادة مفقودات التربة بزيادة الطاقة الكامنة للأمطار واختلفت قيم هذه المفقودات للتربة بزيادة حجم الاقطار وكذلك بزيادة الطاقة الكامنة للأمطار كما وجد Brad ford وHuang (1990) حصول زياده في مفقودات التربة في حالة التربة الجافه عند تصاريف مطريه مختلفة في الاراضي الزراعية. واعطى التداخل بين مستويات الجبس ومعاملات التصريف المستخدمة اعلى كمية للطين والغرين عند محتوى جبسي G0 وتصريف المرش 15 مم.ساعة$^{-1}$ أذ بلغت قيمتها 22.8 غم.م$^{-2}$ واقل كمية كانت عند محتوى جبسي G4 وعند تصريف المرش 9 مم.ساعة$^{-1}$ أذ بلغت قيمتها 10.5 غم.م$^{-2}$ ولم تكن هناك فروقات معنوية في معاملات التداخل عند تصريف المرش 9 مم.ساعة$^{-1}$ ولكل مستويات الترب المختلفة بمحتواها الجبسي وكذلك لم تكن هناك فروقات معنوية عند تصريف

المرش 15 مم.ساعة-^{1} ومستويات جبس G1 وG2 و G3 وG4 إذ بلغت كمية الطين والغرين المنقولة 17.2 و14.8 و14.5 و13.2 غم.م-^{2} على التوالي .ولكن وجدت هناك فروقات بين الترب ذات المحتوى الجبسي G0 و G1 اذ بلغت كمية الطين والغرين المنقولين 22.8 و17.2 غم.م-^{2} على التوالي.

ويعزى سبب زيادة مفقودات التربة عند زيادة تصريف المرش من 9 الى 15 مم.ساعة-^{1} الى زيادة طاقة قطرات ماء الري بالرش اذ بلغ متوسط الطاقة الكامنة 8.5 و 13.3 جول لتصريف المرش (9 و15) مم.ساعة-^{1} على التوالي .

وتتفق هذه النتائج مع ما وجده السليم وأخرون(2010) حيث وجدو ازدياد الرسوبيات للأمطار عند زيادة التصريف. كذلك تتفق مع توصل اليه Schwab وأخرون (1981) فقد توصلوا الى ان الخصائص الفيزيائية للمطر ذات تاثير في تعرية التربه يمكن حصرها جميعا في خاصيتين رئيسيتين تدخل مفهومها الخصائص الفيزيائية الأخرين هما الشده المطرية rain fall in tensity والطاقة الحركية للمطر.



شكل(3) تاثير التصريف (9 و15) مم.ساعة-^{1} في كمية الطين والغرين المنتقل لترب مختلفة بمحتواها الجبسي.

وبما ان الطاقة الكامنة تعتمد على كتلة وحجم الدقيقة فانه عندما أزداد التصريف المرش من 9 مم.ساعة-^{1} الى 15 مم.ساعة-^{1} أدى الى زيادة حجم القطرات وبالتالي زيادة قوة الاصطدام بسطح التربة وتبعاً لذلك حصول عملية انتقال لدقائق التربة ،نجد من ذلك بأن زيادة تصريف المرش من 9 مم.ساعة-^{1} الى 15 مم.ساعة-^{1} أدت الى زيادة مقدار فقدان دقائق الطين والغرين بدرجة ملحوظة وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Clinton و Bradford (1993) و السريحي (2000) حيث وجدا انه بزيادة التصريف من 48 مم.ساعة-^{1} الى 60 مم.ساعة-^{1} ازدادت تعرية وانجراف التربة نتيجة لتفكك مجاميع التربة.

ويبين شكل (3) علاقة الارتباط بين مستويات الجبس وكمية الطين والغرين المنقولين باستخدام تصاريف مختلفة وقد ارتبطت كمية الطين والغرين ارتباطاً عالي المعنوية (0.97) مع مستويات الجبس المختلفة عند تصريف المرش 9 مم.ساعة-^{1} بينما كان هذا الارتباط اقل(0.82) عند تصريف المرش15 مم.ساعة-^{1}.

المصادر العربية

البياتي ، علي حسين ، زكي علوان حسن وعماد طلفاح (2003) . تقدير قابلية بعض ترب اعالي الفرات للتعرية المائية. مجلة الانبار للعلوم الزراعية (1) –1–18.

الخطيب ، بسام الدين هشام (2006). تأثير المحتوى الجبسي للتربة ونوعية المياه في بعض دوال نقل الماء . اطروحة دكتوراه– قسم علوم التربة والمياه–كلية الزراعة – جامعة الانبار.

السريحي ، محمد سعدون كريم (2000) . تاثير مديات التجمعات في ثباتيتها وتعرية مواد التربة تحت المطر الصناعي. رسالة ماجستير . قسم التربة . كلية الزراعة . جامعة بغداد.

السليم ، رشا محمد سليم ومؤيد سعدالله خليل ومحمد عزالدين.(2010) . دراسة مختبرية لتأثيرسقوط الامطار والجريان السطحي على حمل الترسبات. مجلة جامعة الموصل للعلوم الهندسية. المجلد(37) العدد (2).

الطيف، نبيل إبراهيم (1991). طرق بحث تعرية التربة، مطبعة دار الحكمة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد– العراق.

عبد الكريم ، جمعة (1995) . ادارة الترب الجبسية في الجمهورية العربية السورية . ورشة العمل الدولية لادارة الاراضي الجبسية ، منظمة الاغذية والزراعة الدولية، وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي . دمشق _ سوريا .

المصادر الأجنبية

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

Bradford, J.M., and C. Huang. (1993). Comparison of In terrill soil loss for laboratory and field procedures. Soil technology (in press). (Cited in summer, M.E. and B.A. Stewart (eds.). Advances in soil Sci., Soil crusting, chemical and physical processes. 1992).

Clinton, C. and J. Bradford .(1993). Relationship between rainfall intensity and the interrill soil as affected by antecedent water content.

FAO, (1990). Management of gypsiferous Soils. F.A.O. Soils Bull. No. 62. F.A.O. Rome.

James, M. S. (1984). Infiltration and random roughness of a tilled and untilled clay pan soil. Soil Tillage Res. 4: 251-262.

Kinnell, P.I.A. (1981). Rainfall intensity – kinetic energy relationships for soil loss prediction. Soil Sci. Soc. of Amer. Proc. 45: 153-155.

Kohl, R. A. (1974). Drop size distribution from medium sized agricultural sprinkler. Trans ASCE. 17(4):690-693 .

Laws, J. 0. and D. A. Parsons. (1943). The relation of raindrop sizeto intensity. Trans. Am. Geophys. Un. 24:452-460.

Mohammed. D. A. (2009). Soil losses as affected by raindrop impact and aggregate sizes under different soil water potentials. Diyala Agricultural Sciences Journal , 1 (1) ; 18 – 26 .

Rose, C. W. (1961). Rainfall soil structure. Soil Sci. 91: 49-54.

Schwab, G. O., R.K. Frevert, T.W. Edminister and K.K. Barnes .(1981). Soil and water conservation engineering. 3rd ed., John Wiley and Sons Ltd. New York. U.S.A. Sediment Transport From Fields and Small Catchments,Sediment Transport in the Absence of Flow-driven Processes, Soil Sci. Soc.Am. J., 55 : 320-324.

Soil Survey staff, (1975). Soil Taxonomy . Abasic system of Soil classification for making and interpreting soil surveys. U.S.D.A-Handbook No. 436.V.S. Gover.Printing Office. Washington. D.C.,U.S.Adriven Processes, Soil Sci. Soc.Am. J., 55 : 320-324.

Uson. A. and M.C. Ramos (2001). An improved rainfall erosivity index obtained from experimental interrill soil losses in soils with a Mediterranean climate (ARTICLE) CATENA, Volume 43, Issue 4, Pages 293-305.

Van Alphen, J.G. and F.D. Rios Romero. (1971). Gypsiferous Soils. Notes on characteristics and mangment. Int. Ints. Land Rec and Impro. Bulletin 12. Wegeningen, The Netherlands.