تأثير ألتساقط في بعض ألمدلولات ألمائية للتربة

معتصم داؤد سليمان أغا
كلية الزراعة والغابات \ جامعة الموصل

الخلاصة

أجريت تجربة حقلية للتعرف على بعض الخصائص الفيزيائية والمحتوى الرطوبي على امتداد مقد بعمق 1.5 م لتربة ذات نسجة طينية وأخرى مزيجة رملية وتحت تأثير عمق وشدة واستدامة زخات مطرية متناوبة. توضح البيانات المناخية خلال ألموسم المطري (تشرين أول وتشرين ثاني وكانون أول و كانون الثاني و شباط و آذار و نيسان) وللموسمين (2011- 2012) و (٢٠١٢-٢٠١٣) أن عمق السواقط للموسم الثاني يعادل ضعف عمقها في الموسم الأول وبالتالي فان معظم العلاقات المائية والهيدرولوجية كانت أكثر اعتبارا في هذا الموسم. إن عمق ا لترطيب تزايد بشكل مطرد وتدريجي حتى شهر كانون الثاني مع انحراف حاد باتجاه نهاية الموسم المطري، أن عمق الترطيب (فوق المحتوى الرطوبي الابتدائي) للتربة المزيجة الرملية اكبر بما يزيد ١٠% وبمحتوى رطوبي يعادل النصف عن ما هو في ألتربة الطينية. في الموسم الأول معظم قيم المحتوى الرطوبي لسطح التربة تقع ضمن حدود الماء الجاهز، في حين تعدت ذلك في الموسم الثاني لتقترب وبحدود ٨٠ % من قيمة السعة التشبعية لكلا التربتين. أعطت التربة المزيجة الرملية قيم سعة غيض ثابتة (دليل غيض) أعلى مما هو في التربة الطينية والذي أمكن تطبيقه بالاستعانة مع بيانات الشدة المطرية لحساب عمق السيح، إن الأخير يمكن حسابه أيضا من علاقة مسبقة بين المطر والسيح (معامل السيح) أن الفائض المائي يظهر بشكل أكثر وضوحا في الموسم الثاني خاصة في شهر كانون الثاني عنه في الموسم الأول.

الكلمات المفتاحية: مصادر المياه ، ماء التربة.

المقدمة

يعد التساقط المطري المصدر الرئيسي لعناصر الدورة الهيدرولوجية ودراسة مصادر المياه، إذ يلعب التساقط المطري دورا مهما وأساسيا في تغذية المياه الجوفية. في دراسته لمنطقة جنوب الموصل، أوضح الشديفات (2003) وبتفسيره للبيانات المناخية من سنة (1980 - 2001) لمحطة أنواء الموصل إن معدل التساقط المطري السنوي 382.55 ملم، يمثل منه نسبة 35.13 و 8.89 وأخيرا 26.24 % الفائض المائي و السيح السطحي والماء الجوفي على الترتيب.

أن ضرورة تفهم حركة الماء، تغير المحتوى الرطوبي وعمق الترطيب على أمتداد مقد التربة له ارتباط وطيد بالتغيرات المناخية والمنافسة على الرطوبة ،حيث يحدد كفاءة استخدام الماء وعمق المجموعة الجذرية لنباتات المنطقة. اعتمد Mugabe، (1998) من خلال دراسته لأحد حقول الذرة في زمبابوي خلال الموسم المطري (1994 - 1995) ذات عمق سواقط ٧٣٥ مم حيث أن توزيع المحتوى الرطوبي على امتداد 1.2م ضمن مقد التربة كان أكثر وضوحا من سقوط ٦٦١ مم للموسم (1993 – ١٩٩٤)، إن العلاقات المائية أكثر اعتمادا ضمن شهري تشرين الثاني وكانون الأول (70 % من السواقط)، وذكر أن القابلية على الحفظ الرطوبي يعتبر ذات علاقة وطيدة بتنوع خصائص هذه الترب فالتربة الطينية الحمراء لها قابلية على الحفظ الرطوبي (بمعامل تحديد مع نسبة الطين والغرين تصل 0.83) أعلى مما في التربة الرملية رمادية اللون.

بينما لوحظ أن ٢٥ مم من ماء ألري أوألمطريؤدي إلى عمق ترطيب ٧٥ – ١٢٥ مم في الترب الطينية، ١٢٥-٢٥٠ مم في الترب المزيجة وفي الترب الرملية يصل ٢٥٠-٢٧٥ ملم (Laverton، 1964).

في دراسة أجراها Paltineanu و Septar، (٢٠١٢) لتربة كلسية مزيجة وبمعدل 1.2 ميكاغرام \م^{3} للكثافة الظاهرية وضح المعايير الرطوبية (السعة التشبعية و السعة الحقلية و الماء الجاهز و نقطة الذبول الدائم (٥٥ و ٣٢ و٢٣ و١٤% على أساس الحجم) على الترتيب. وذكر انه بعد مرور ٢٢ ساعة من غيض الماء لسطح التربة، وصل عمق ترطيب التربة إلى 0.8 م وبمحتوى رطوبي بمدى بين السعة الحقلية ونقطة الذبول.

يطلق على المعدل الأقصى الذي يمكن فيه للتربة أن تمتص الماء في وقت ما مصطلح سعة الغيض Infiltration Capacity ويقاس بوحدة (مم \ ساعة)، هنالك عدة عوامل تدخل في قيم سعة غيض التربة منها خصائص الساقط المطري ثم خصائص التربة فالتربة الرملية النسجة تصل قيمة سعة الغيض ١٢ مم \

تاريخ تسلم البحث ١٥ / ٥ / ٢٠١٣ وقبوله ٢٧ / ١١ / ٢٠١٣

ساعة بينما في التربة الطينية المكشوفة تكون قيمته 1.5 مم \ ساعة، أما أذا كانت مغطاة بغطاء نباتي كثيف فيزيد هذه القيم إلى عشرة إضعاف. في الحسابات الهيدرولوجية التي تشمل الفيضانات وجد من الملائم استخدام قيمة ثابتة لمعدل الغيض خلال فترة استدامة المطر و يطلق عليها دليل الغيض Infiltration Index ويعبرعن شدة سقوط المطر ألذي فوقه يكون عمق المطر مساوٍ لعمق السيح، إن استخدام طريقة الموازنة المائية تعطي قيم أقل لدليل الغيض مقارنة مع طريقة جهاز الغيض ويعزى ذلك إلى تأثير ارتطام سقوط المطر وتكون العكارة (حسن وآخرون، ١٩٩٢).

مواد وطرائق البحث

أجريت الدراسة ضمن موقعين: الموقع الأول احد حقول كلية الزراعة والغابات \ جامعة الموصل ، أما الثاني حقل في قرية الكبة، التي تبعد بحدود عشرين كيلومتر عن مركز مدينة الموصل وتم تحضير عدة جابيات في أماكن مختلفة من الموقعين، ضمن ترب غير محروثة ، وبانحدار أرض يتراوح بين (2-١٠ %)، بمعدل انحدار (٦%) و بأبعاد (2 × ٤ متر) محاطة بأكتاف ترابية ذات ارتفاع 30 سم، مع نصب أنبوبة وعلبة ذات حجم ٨ لتر في النهاية السفلى للجابية لجمع ماء السيح يوميا بعد كل زخة مطرية . جمعت نماذج التربة خلا ل الموسم المطري (٢٠١١ - ٢٠١٢) و (٢٠١٢ - ٢٠١٣) وللأشهر تشرين أول و تشرين ثاني و كانون أول و كانون ثاني و شباط و آذار ونيسان من الطبقة بأعماق ٠ و 0.10 و 0.30 و 0.50 و 1.0 و1.5 م لقياس المحتوى الرطوبي ألوزني للتربة مختبريا. جففت نماذج التربة هوائيا وطحنت ومررت عبر منخل سعة ثقوبه (٢ مم). قدرت الخصائص الفيزيائية للتربة حسب ما جاء في Klute، (١٩٨٦) والمتمثلة بالتوزيع ألحجمي لمفصولات التربة باستخدام طريقة الهيدروميتر والكثافة الظاهرية بطريقة العينة غير المستثارة core method والكثافة الحقيقية باستخدام قنينة الكثافة وحساب المسامية من معرفة قيم كل من الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية. كما تم حساب الماء الجاهز من معرفة كل من المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم وبأستخدام جهازقدرألضغط وغشاء الضغط على الترتيب. قدر المحتوى الرطوبي عند حدود السعة التشبعية كما جاء في Black، (١٩٦٥). قدرت كل من المادة العضوية وألتوصيل الكهربائي ودرجة حموضة التربة ونسبة كاربونات الكالسيوم بالطريقة المتبعة في page، (1982) .جمعت البيانات المناخية (عمق السواقط ودرجة الحرارة القصوى والدنيا والنسبة المئوية لعدد ساعات النهار) للموسم الهيدرولوجي بالتعاون مع محطة الأنواء الجوية في الرشيدية.

قدر التبخر نتح الكامن في ضوء المعادلة التي وضعها Kharrufa، (١٩٨٥)

$$ET_P = ٠.34\ p\ T^{1.3}$$

ET_p التبخر نتح كامن (مم).

P النسبة المئوية لعدد ساعات النهار في اليوم \ عدد ساعات النهار في السنة .

T معدل درجة الحرارة الشهري (درجة مئوية).

أخيرا تم قياس سعة الغيض بطريقتين: الأولى باستخدام جهازا لغيض ذو الحلقات المزدوجة Double ring infiltrometer، أما الطريقة الثانية (سعة الغيض الثابتة) ويطلق عليها دليل الغيض، باستخدام معادلة الموازنة المائية، حيث أعتمد على بيانات عمق السواقط ومعرفة عمق السيح ضمن مساحة محددة من الأرض ٢×٤ متر ومن ثم حساب دليل الغيض مع الوقت (حسن وآخرون، ١٩٩٢).

تم تصنيف تربة الموقعين وحسب نظام ألتصنيف ألأمريكي للتربة USDA، (٢٠٠٦) حيث صنفت تربة موقع الجامعة ضمن (رتبة Aridisol وتحت رتبة Orthids والمجموعة العظمى Calciorthids)، أما تربة موقع ألكبة فقد صنفت ضمن (Entisol وFluvents وTorrifluvent) على نفس الترتيب.

النتائج والمناقشة

توضح نتائج الجدول (١) إن تربة الموقع الأول والثاني كلسيه غير ملحية وذات درجة حموضة متعادلة تقريبا و نسجة التربة طينيه ومزيجه رملية على الترتيب.

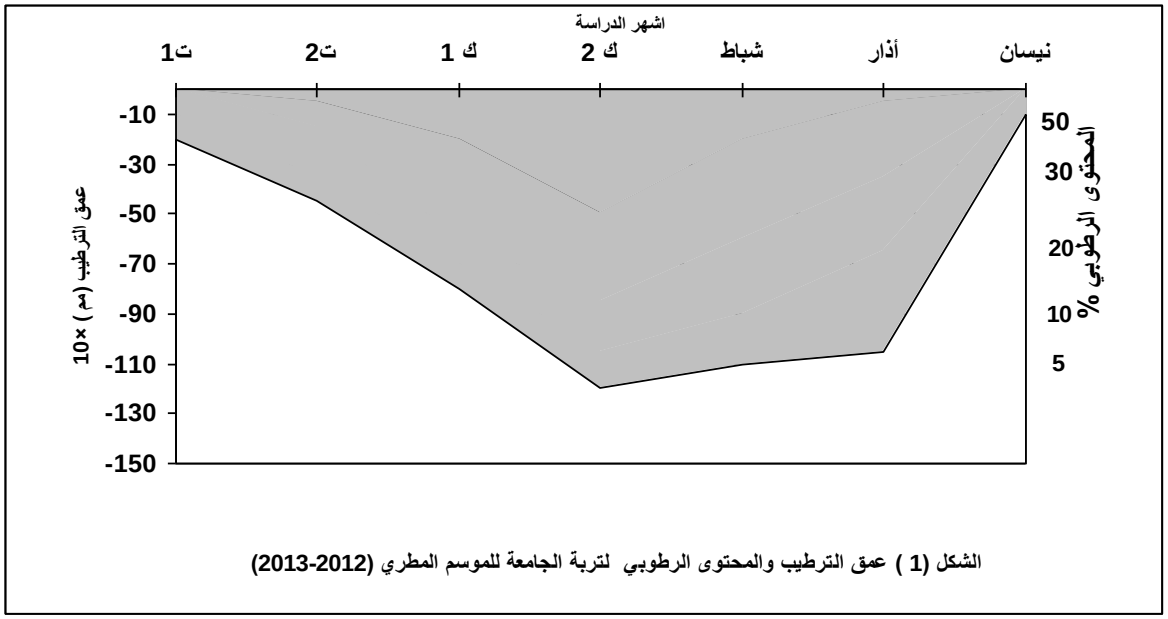
جدول (١): بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب الدراسة

	الخاصية المدروسة			موقع الجامعة	موقع الكبة
1	مفصولات التربة	طين	غم \ كغم	٦٥٠	٦٧
		غرين	غم \ كغم	٣٢٠	٤١٣
		رمل	غم \ كغم	٣٠	٥٢٠
2	صنف النسجة			طينية Cl.	مزيجه رملية S . L.
3	الكثافة الظاهرية		ميكا غرام \ م^3	1.35	1.3
٤	الكثافة الحقيقية		ميكا غرام \ م^3	2.65	2.53
5	المساميـة		%	49.05	48.6
6	المادة العضوية		غم\ كغم	10.4	10.1
7	التوصيل الكهربائي		دسيسمنز \ م	0.71	0.86
٨	درجة الحموضة			7.89	7.94
٩	كربونات الكالسيوم		غم\ كغم	225	300

جدول (٢): بعض الخصائص المائية لترب الدراسة

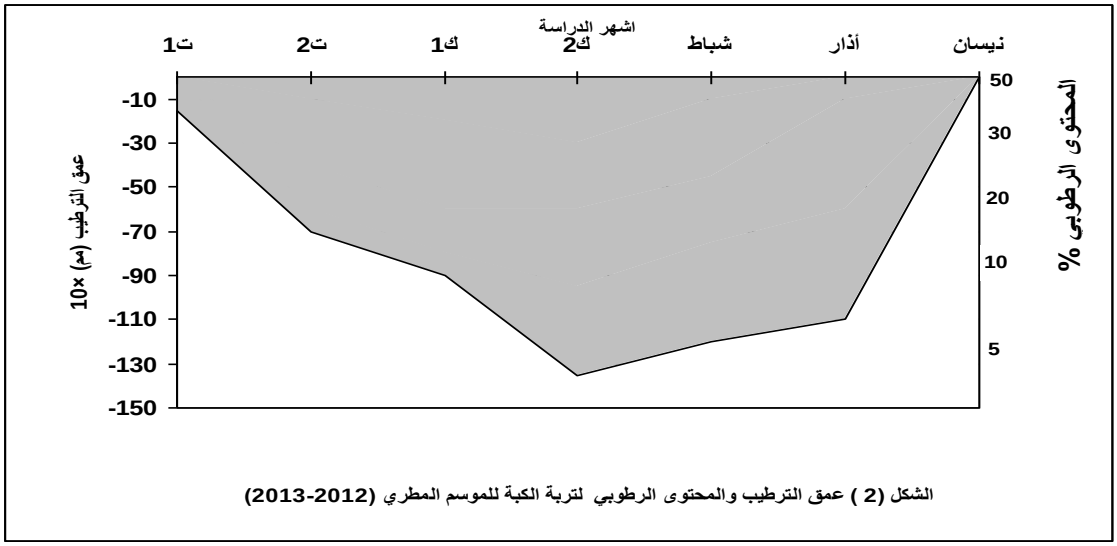
	الخـاصيـة المـد روسة	موقع الجامعة	موقع الكبة
١	سعة الغيض بطريقة جهاز ألحلقات المزدوجة مم \ ساعة	14.1	25
٢	دليل الغيض بطريقة الموازنة المائية مم \ ساعة	7.62	8.34

أعتمد الموسم المطري (٢٠١٢-٢٠١٣) في تفسير معظم العلاقات والمدلولات المائية المدروسة، حيث أن مجموع السواقط 349 مم يعادل ضعف مجموع السواقط 170.4 مم في الموسم المطري (2011 – 2012).

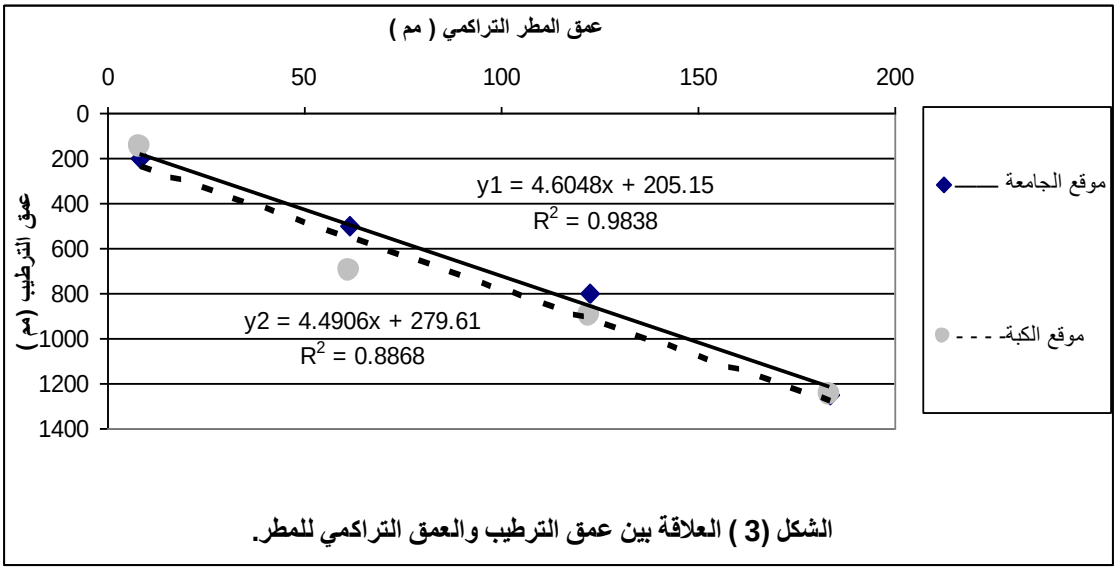


الشكل (1) عمق الترطيب والمحتوى الرطوبي لتربة الجامعة للموسم المطري (2012-2013)

يوضح الشكلين (١ و ٢) عمق الترطيب (المنطقة المظللة) لحد الرطوبة الابتدائية مقابل توزيع المحتوى الرطوبي على امتداد مقد تربتي الدراسة (بعمق 1500 مم) وضمن سبعة أشهر للموسم المطري (2012-2013). مع مرورالموسم المطري يزداد عمق الترطيب طرديا ويصل اقصى عمق له في شهركانون الثاني (1250 و1350 مم) لتربتي الجامعة والكبة على الترتيب وأن الزيادة تبدو تدريجية ضمن الأشهر الأربعة الأولى ويعزى السبب إلى الزيادة المطردة في الساقط المطري والذي يعادل ثلاثة مرة من التبخر نتح خاصة عند شهر كانون الثاني، في حين أن انحسار عمق الترطيب يبدو ضمن شهري شبا ط وآذار بأتجاه شهر نيسان ويعزى ذلك الى ان التبخر نتح يعادل ثلاثة مرة من الساقط المطري ،ان هذا الانحسار يبدو حاد والسبب ان الفقد الرطوبي (خاصة للمحتوى الرطوبي بين ٢٠-٥٠ %) يتجه نحو الطبقة السطحية. يتضح ضمن القراءة اليومية إن عمق الترطيب لحد المحتوى الرطوبي الابتدائي لتربة الكبة اكبر ومحتوى رطوبي اقل مما في تربة الجامعة ويعزى ذلك إلى نسجة تربة الكبة المزيجة الرملية حيث تزيد المسامات الكبيرة التي تسهل حركة الماء داخل مقد التربة ويزيد عمق الترطيب بالمقارنة مع تربة الجامعة بنسجتها الطينية.



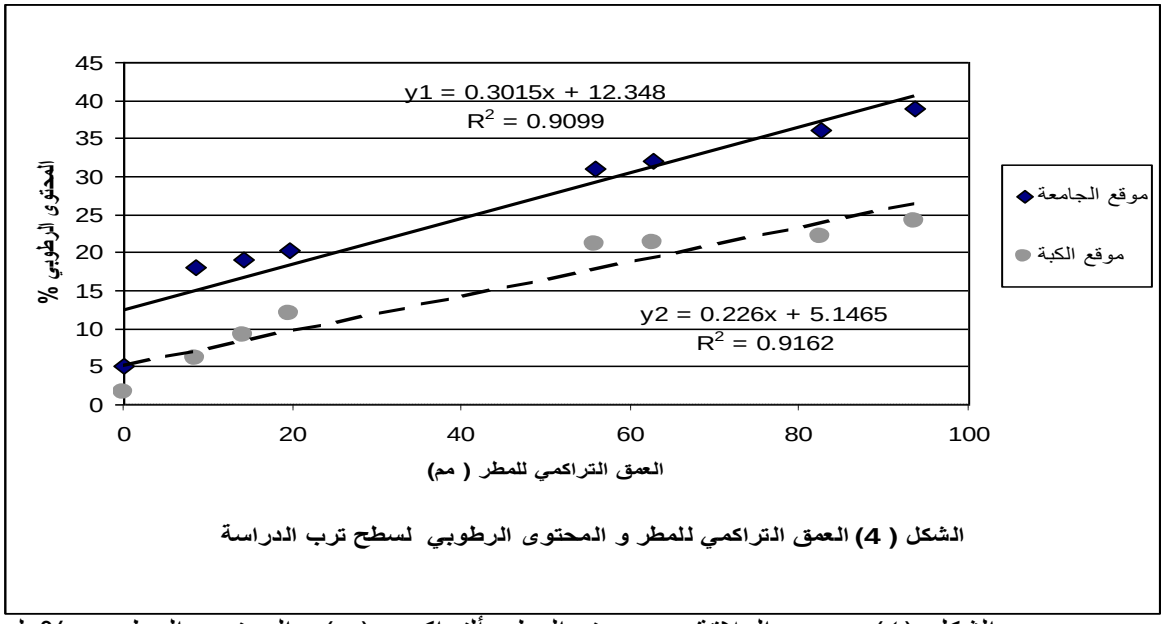
الشكل (2) عمق الترطيب والمحتوى الرطوبي لتربة الكبة للموسم المطري (2012-2013)



الشكل (3) العلاقة بين عمق الترطيب والعمق التراكمي للمطر.

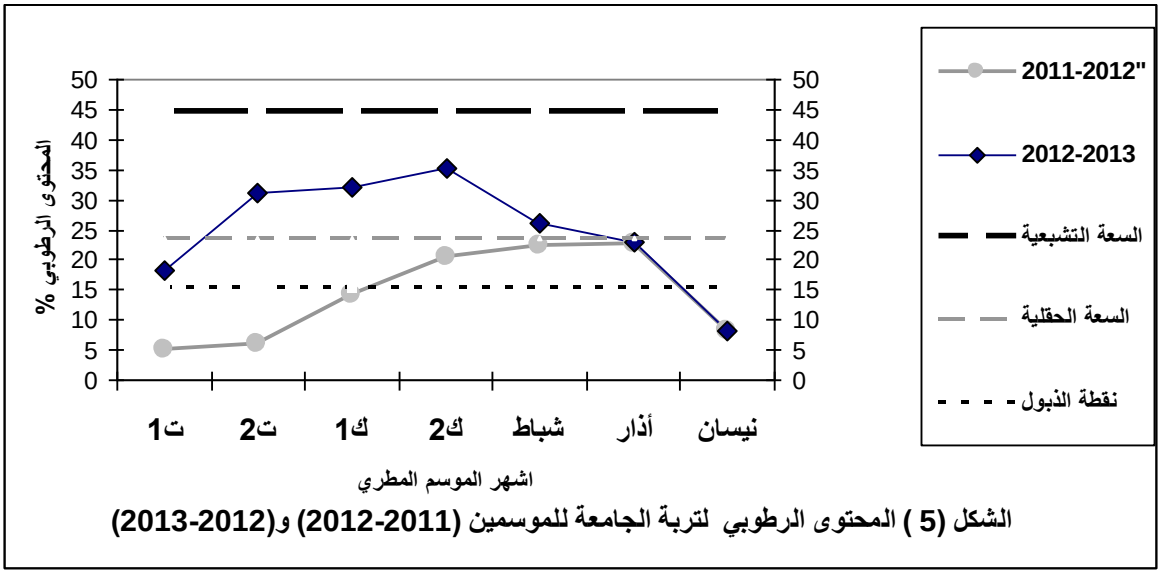
الشكل (٣) يعطي معادلة العمق التراكمي للمطر (مم) مع عمق الترطيب (فوق المحتوى الرطوبي الابتدائي) لتربة الجامعة (y1) وتربة الكبة (y2). في هذه العلاقة أخذ العمق ابتداء بتاريخ (٨ \ 10 \ ٢٠١٢ – ٢٦ \ ٢ \ ٢٠١٣) لحد 183.6 مم مطر تراكمي، بحيث لايتجاوز عمق الترطيب في التربتين ١٤٠٠ مم. ويتضح أن قراءة عمق الترطيب في تربة الكبة تزيد بمقدار

١٠% عن تربة الجامعة، إذ اخذ في الاعتبار الترطيب فوق المحتوى الرطوبي الابتدائي (في تربة الجامعة 2 - 5 % في حين يكون اقل ويعادل 1 - 5 % في تربة الكبة)، وتعزى هذه النتيجة إلى نسجه تربة الكبة المزيجة الرملية والتي تزيد فيها نسبة المسامات الكبيرة وهذا النوع من المسامات يسهل حركة ألماء داخل مقد التربة ويزداد عمق الترطيب مقارنة مع تربة الجامعة ذات النسجة الطينية.

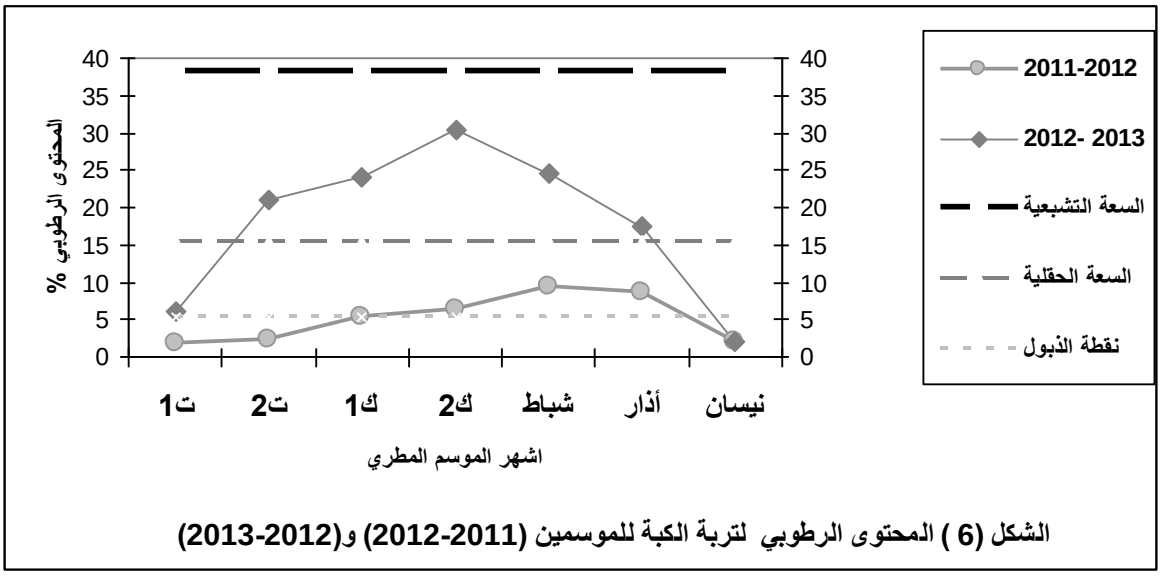


الشكل (4) العمق التراكمي للمطر و المحتوى الرطوبي لسطح ترب الدراسة

الشكل (٤) يوضح العلاقة بين عمق المطر ألتراكمي (مم) والمحتوى الرطوبي % لسطح تربتي الجامعة والكبة (٠- ٣٠٠ مم)، حيث أخذت القراءات بين تاريخ (2012/12/19-10/1) بمحتوى رطوبي لايتجاوزحد الاشباع لتربتي الدراسة وبمجموع سقيط مطري يصل 93.6 مم، المعادلات الخطية للشكل تبين أن عمق المطر يعطي محتوى رطوبي لتربة الجامعة (ذات النسجة الطينية) يقارب ضعف مما في تربة الكبة ويعزى ذلك الى ان تربة الجامعة تمتلك دقائق طينية ناعمة والتي تتمتع بمساحة سطح نوعية كبيرة مما يجعلها تحتفظ بأكبر قدرممكن من الرطوبة مقارنة مع تربة الكبة ذات النسجه المزيجة ألرملية.



الشكل (5) المحتوى الرطوبي لتربة الجامعة للموسمين (2011-2012) و(2012-2013)



الشكل (6) المحتوى الرطوبي لتربة الكبة للموسمين (2011-2012) و(2012-2013)

الشكلين (5 و 6) يمثل تتبع المحتوى الرطوبي لسطح تربتي الدراسة، ضمن سبعة أشهرمن موسمي الدراسة. إن المحتوى الرطوبي لكلا تربتي الدراسة يقع ضمن الماء الجاهز ولم يتجاوز السعة الحقلية (23.67%) و (15.56%) على التوالي، وفي معظم فترة الموسم (– 2012 2011)، في حين أن المحتوى الرطوبي للموسم (2012 - 2013) تعدى الماء الجاهز مقترب (80%) من السعة التشبعية للتربة ،وتعزى هذه النتيجة الى غزارة الامطار الساقطة خلال الموسم (2012 - 2013) مقارنة بكمياتها الساقطة خلال الموسم (2011 - 2012).

جدول (٣): حساب دليل الغيض مم \ ساعة لتربة ألجامعة لفترة ١-١٣ شهر آذار / ٢٠١٢

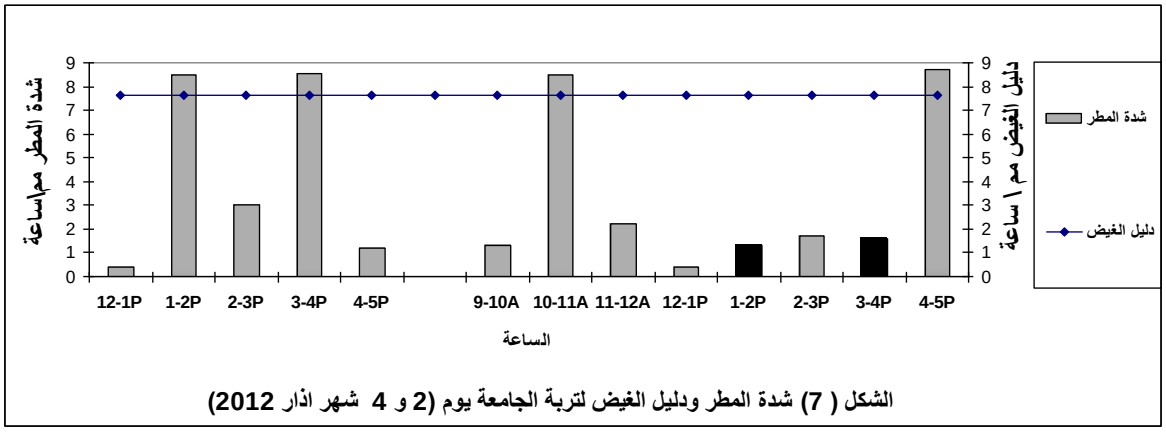
التاريخ / يوم	عمق الساقط (مم)	عمق السيح (مم)	المحاولة الأولى عمق الساقط (مم)	المحاولة الثانية عمق الساقط (مم)	المحاولة الثالثة عمق الساقط (مم)	المحاولة الرابعة عمق الساقط (مم)
١	3.8		3.8	3.8	------	------
٢	9	1.2	9	٩	9	9
٣	1		1	------	------	------
٤	8.2	0.9	8.2	8.2	8.2	8.2
٥	0		0	------	------	------
٦	0.2		0.2	------	------	------
٧	0		0	------	------	------
٨	0		0	------	------	------
٩	0		0	------	------	------
١٠	0		0	------	------	------
١١	1.3		1.3	------	------	------
١٢	0		0	------	------	------
١٣	0		0	------	------	------
١٤	0.7		0.7	------	------	------
١٥	7.4		7.4	7.4	7.4	------
١٦	9.1	0.81	9.1	9.1	9.1	9.1
١٧	1.2		1.2	------	------	------
١٨	0		0	------	------	------
١٩	0		0	------	------	------
٢٠	0		0	------	------	------
٢١	0		0	------	------	------
٢٢	0		0	------	------	------
٢٣	0		0	------	------	------
٢٤	0		0	------	------	------
٢٥	0		0	------	------	------
٢٦	0		0	------	------	------
٢٧	8.5	٠.74	8.5	8.5	8.5	8.5
٢٨	7.3	0.66	7.3	7.3	7.3	------
٢٩	0		0	------	------	------
٣٠	0.2		0.2	------	------	------
٣١	0		0	------	------	------
المجموع	57.9	4.31	57.9	53.3	49.5	34.8
عمق الغيض			53.59	48.99	45.19	30.49
يوم			31	7	6	4
دليل الغيض مم / ساعة			١,٧٢	٦,٩٩	٧,٥٣	٧,٦٢

جدول (٤): حساب دليل الغيض مم \ ساعة لتربة الكبة لفترة ١-٣١ لشهر آذار/2012.

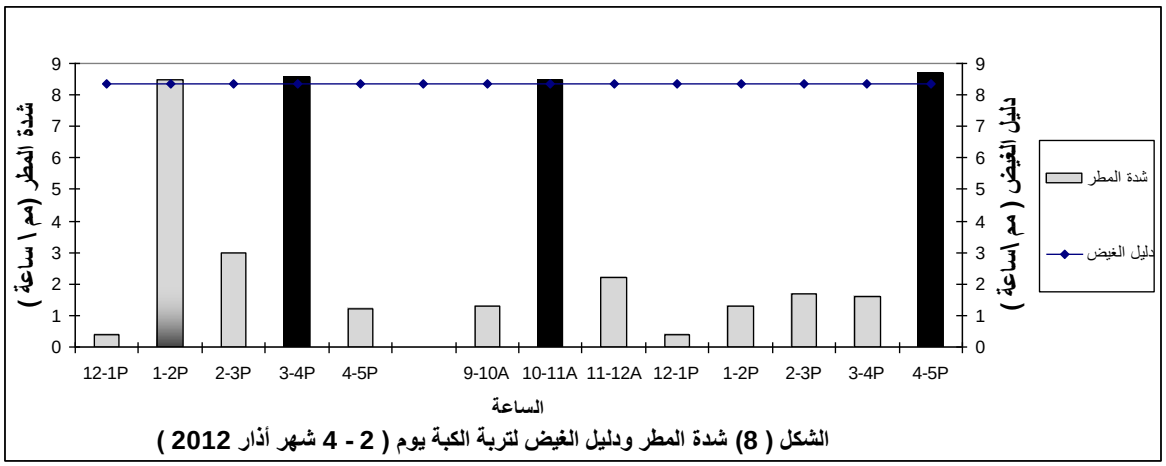
التاريخ / يوم	عمق الساقط (مم)	عمق السيح(مم)	المحاولة الأولى عمق الساقط (مم)	المحاولة الثانية عمق الساقط (مم)	المحاولة الثالثة عمق الساقط (مم)	المحاولة الرابعة عمق الساقط (مم)	المحاولة الخامسة عمق الساقط (مم)
١	3.8		3.8	3.8	------	------	------
٢	9	0.36	9	9	9	9	9
٣	1		1	------	------	------	------
٤	8.2	0.31	8.2	8.2	8.2	8.2	------
٥	0		0	------	------	------	------
٦	0.2		0.2	------	------	------	------
٧	0		0	------	------	------	------
٨	0		0	------	------	-------	------
٩	0		0	------	------	------	------
١٠	0		0	------	------	-------	------
١١	1.3		1.3	------	------	------	------
١٢	0		0	------	------	------	------
١٣	0		0	------	------	------	------
١٤	0.7		0.7	------	------	------	------
١٥	7.4		7.4	7.4	7.4	------	-----
١٦	9.1	0.32	9.1	9.1	9.1	9.1	9.1
١٧	1.2		1.2	------	------	------	------
١٨	0		0	------	------	------	------
١٩	0		0	------	------	------	------
٢٠	0		0	------	------	------	------
٢١	0		0	------	------	------	------
٢٢	0		0	------	------	------	------
٢٣	0		0	------	------	------	------
٢٤	0		0	------	------	------	------
٢٥	0		0	------	------	------	------
٢٦	0		0	------	------	------	------
٢٧	8.5	0.34	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
٢٨	7.3	٠.21	7.3	7.3	------	------	------
٢٩	0		0	------	------	------	------
٣٠	0.2		0.2	------	------	------	------
٣١	0		0	-----	------	------	------

المجموع	57.9	1.54	57.9	53.3	42.2	34.8	26.6
عمق الغيض			56.36	51.76	40.60	33.26	25.06
يوم			31	٧	٥	٤	٣
دليل الغيض مم\ ساعة			١,٨١	٧,٣٩	٨,١٣	٨,٣١	٨,٣٤

تأكد نتائج الجدول (2) ماذكره حسن واخرون، (١٩٩٢) من أن طريقة الموازنة المائية تعطي قيم اقل لدليل الغيض عنه في طريقة الجهاز ويعزى السبب لقلة تأثيرعمودالماءعلى قيم الغيض بطريقة الموازنة المائية مقارنة مع طريقة الجهاز. أخذت بيانات شهر آذار / ٢٠١٢ لحساب دليل الغيض الممثل ، حيث أن معظم الزخات المطرية لهذا الشهر بشدة مقاربة لدليل الغيض وبزيادة بسيطة تظهر بشكل سيح ،أضافة إلى وجود فترات زمنية بين الزخات ضمن أيام الشهر تعطي فرصة واضحة لأخذ القياسات. يدل الجدول (٣) على أن مجموع الساقط المطري 57.9 مم مطروح منه عمق السيح 4.31 مم يعطي دليل الغيض لتربة الجامعة (7.62 مم / ساعة) بعد أربعة محاولات من إهمال القيم الواطئة للدليل. في حالة تربة الكبة الجدول (٤) يبين انه بطرح عمق السيح 1.54 مم من الساقط المطري يعطي بعد خمسة محاولات دليل غيض أعلى وقدره (8.34 مم / ساعة).

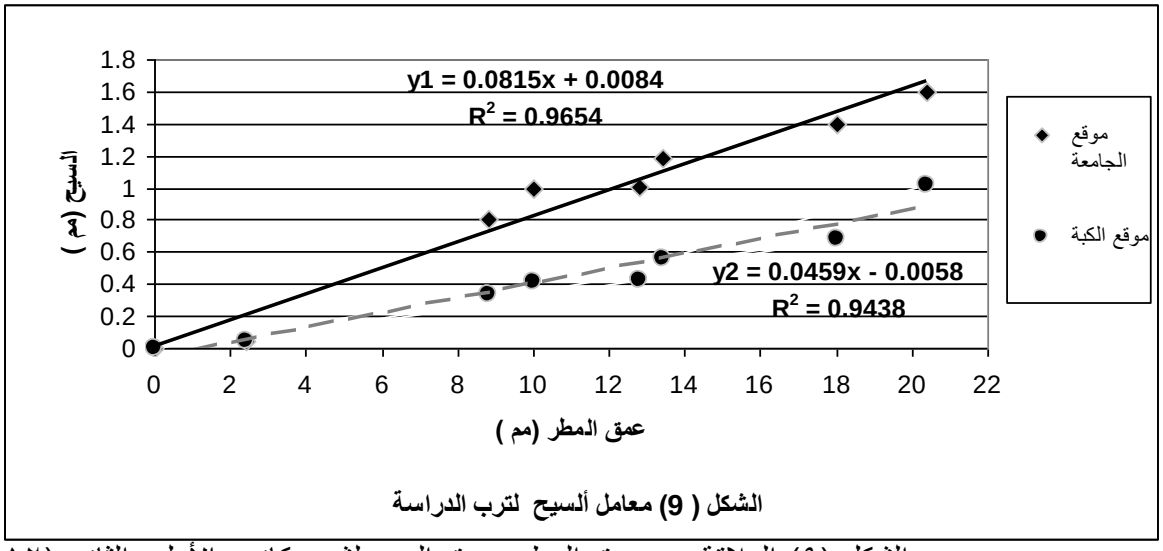


الشكل (7) شدة المطر ودليل الغيض لتربة الجامعة يوم (2 و 4 شهر اذار 2012)



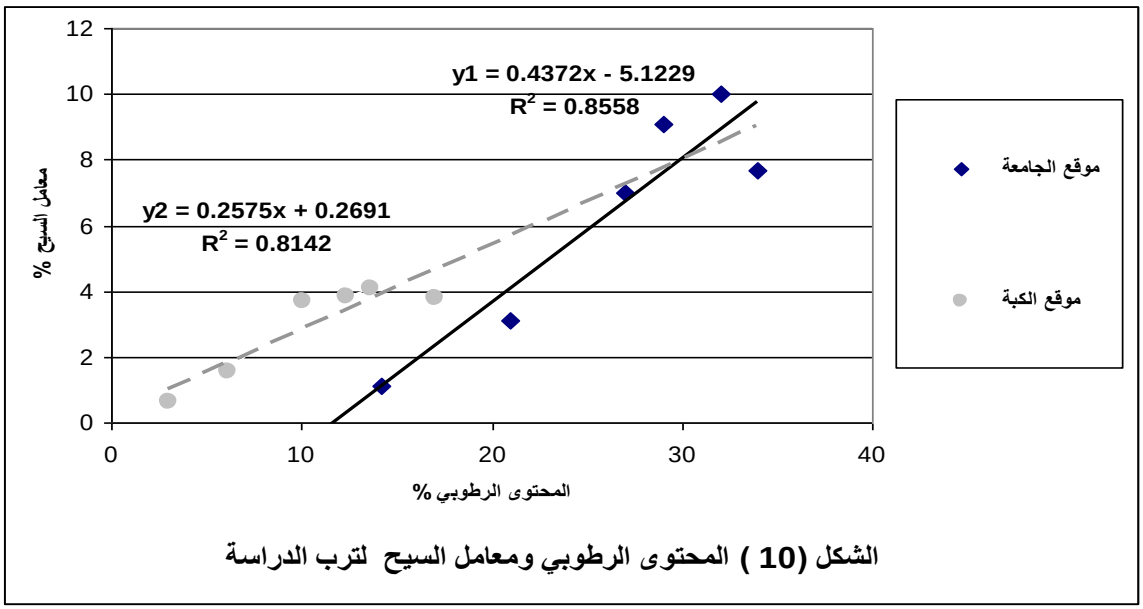
الشكل (8) شدة المطر ودليل الغيض لتربة الكبة يوم (2 - 4 شهر أذار 2012)

من معرفة دليل الغيض مع رسم شدة المطر مم/ساعة بشكل أعمدة لعدة ساعات ممطرة ليومي ٢ و ٤ من شهر آذار/ ٢٠١٢ (الشكلين٧ و ٨)، تم احتساب قيم لعمق السيح بنتائج مقاربة لقيمها المقاسة، وعلى نفس الوتيرة يمكن تخمين السيح لاي تربة خلال السنة المائية.



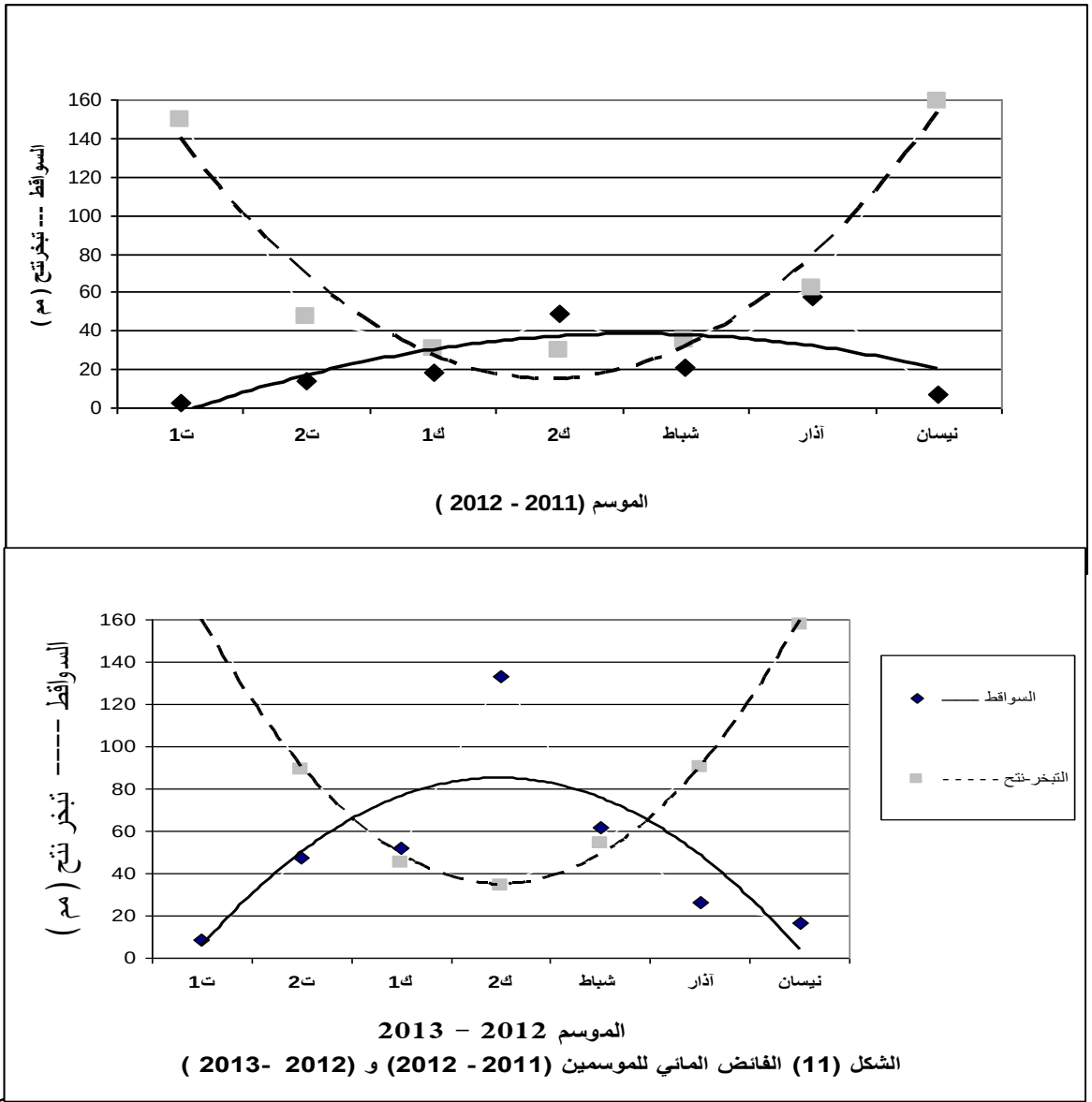
الشكل (9) معامل ألسيح لترب الدراسة

يوضح الشكل (٩) العلاقة بين عمق المطروعمق السيح لشهر كانون الأول والثاني (٢٠١٢-٢٠١٣) بمعادلة معامل السيح، حيث إن معامل السيح يعادل 8.15 % لتربة الجامعة الطينية النسجة في حين انه اقل (يعادل 4.59 % من الساقط أثناء الزخة) لتربة الكبة ويعزى ذلك إلى ان تربة الكبة بنسجتها المزيجة الرملية ذات دليل غيض (شدة سقوط المطر ألذي فوقه يكون عمق المطر مساوي لعمق السيح) يزيد بحدود ١٠ %عن سابقتها.



الشكل (10) المحتوى الرطوبي ومعامل السيح لترب الدراسة

ويوضح الشكل (١٠) العلاقة بين قيم محسوبة لمعامل السيح مع قيم متزايدة للمحتوى الرطوبي الوزني % لحد السعة التشبعية وبأختيار أيام متوالية من شهري تشرين الثاني وكانون الأول 2012 ولكلا ألموقعين ومنه يلاحظ وجود علاقة أنحدار خطية بين المتغيرين وقد بلغت قيمة معامل التحديد R^2 نحو 0.8558 و 0.8142 في موقعي الجامعة والكبة، حسب الترتيب.



الشكل (11) الفائض المائي للموسمين (2011 - 2012) و (2012 -2013)

ويبين الشكل (١١) الاشهر الممطرة لموسمي الدارسة، حيث إن الساقط المطري التراكمي يعطي شكلا محدبا يبدأ بشهر تشرين الأول وتكون نقطة الانقلاب عند شهر كانون الثاني ثم ينحدر

حتى شهر نيسان، في حين إن التبخر نتح يعطي شكلا مقعرا مع وجود منطقة تداخل بينهما (فائض مائي) تشمل ثلاثة أشهر كانون الأول و كانون الثاني و شباط واضحة للموسم الثاني حيث إن مجموع الساقط يعادل ضعف مما في الموسم الأول.

المصادر

١- إسماعيل، ليث خليل (1988). الري والبزل – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل.

٢- الشديفات، طارق محمد أرشيد (٢٠٠٣). دراسة هيدروجيولوجية ونمذجة لجريان المياه الجوفية لمنطقة الكوير جنوب الموصل، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل، ص: ١٩.

٣- ألنعيمي، رافع محمود سليمان وأميره إسماعيل حسين خوشناو (2005) الخواص الهندسية للتربة وطرق قياسها – جامعة بغداد.

٤- حسن، محمد سليمان، باسل خضر داؤد وساطع محمود الراوي (١٩٩٢). ألهيدرولوجية الهندسية - كلية الهندسة – جامعة الموصل.

5- Black, C.A (1965). Methods of soil analysis. Part 1&2. Amer. Soc. Agron. Ins . USA.

6- Kharrufa N. S (1985); Simplified equation for evapotranspiration in arid. region. Beitrage zur Hydrologic Sonderheft 5.1: 39-47.

7- Klute, A, (1986) Methods of soil analysis. Am. Soc. of Agronomy, Part Phy- sical and Mineralogical Methods 2nd edition.

8- Laverton ,S(1964) Irrigation. Oxford University Press. Amen House, London . E. C. 4. PP; 111.

9- Mugabe. F. T (1998) Effects of different soil types and rainfall Variability on water storage and maize yields in Zimbabwe .African Crop Science Society Journal .Vol 6.No 1,pp : 39-- 47.

10- Page, A. L (1982) Methods of soil analysis. Part 2nd edition. Am. Soc of Agronomy.

11- Paltineanu, CR and L. Septar (2012). Determining the soil wetting front using Water mark-type soil moisture sensors in regions showing an Intense aridity. (Annals of the University of Craiova - Agriculture, Montanology, Cadastre Series) Vol. XLII-2012/1.

12- USDA (2006) Keys to Soil Taxonomy by Soil Survey Staff. Natural Res- ources Conservation Service.

Effect of rainfall on some water denotation of soil

Moatasim Daood Aga

College of Agriculture and Forestry / University of mosul.

Abstract

Field experiment was conducted to study some physical properties and mois- ture content along the 1.5 m depth of the soils profile with a texture of clay (Cl.) and sandy loam (S.L.), under the influence of the depth , intensity and sustain- ability of rainfall alternating. The results of the study for the rainy season (Oct- ober, November, December, January, February, March and April) for the seasons (2011-2012) and (2012-2013), describes climate data that depth rainfall for the second season twice the first season and

consequently the most water relations and hydrological was more effective in this season. The depth of the wetting front increased gradually until the month of January with sharply deviation towards the end of the rainy season, the depth of hydration (above primary moisture content) for S.L. soil largest over 10% and the content of moisture equivalent middle of what is in the Cl. soil. In the first season most values of moisture content for the soil surface located within the available moisture content, while exceeded that in the second season of approaching and as many as 80% of the value of saturated moisture content for both soils study. S.L. soil gave values of constant Infiltration Capacity (Infiltration Index) that is higher than in the Cl. Soil, Infiltration Index can be applied with using the data intensity rain to calculate the depth of runoff, runoff can also be calculated from a prior relationship between rainfall and runoff (runoff coefficient). Surplus water appears more pronounced in the second season, especially in the month of January than in the first season.