كلية الزراعة
جامعة دمشق
قسم الهندسة الريفية

تأثير طريقة توزيع الرطوبة في الاحتياج المائي لتقنيات ري مختلفة (تحت سطحي ومقارنتها مع ري موضعي:بابلر وتنقيط)

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

إعداد المهندس الزراعي
خطار درويش

الإشراف العلمي

المشرف العلمي
الدكتور فاروق الشوا
أستاذ ، قسم الهندسة الريفية ،كلية الزراعة
جامعة دمشق

المشرف المشارك
الدكتور رياض بلدية
أستاذ ، قسم الهندسة الريفية ،كلية الزراعة
جامعة دمشق

المشرف المتعاون
الدكتور معن داود
دكتور في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

دمشق–2011

قُدّمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية من كلية الزراعة في جامعة دمشق.

This thesis has been submitted as a partial fulfillment of the requirement for the degree of Master in Agricultural Engineering at the Faculty of Agriculture, Damascus University.

تصريح

أُصرّح بأنّ هذا البحث " **تأثير توزيع الرطوبة في الاحتياج المائي لطرق وتقنيات ري مختلفة (تحت سطحي, ومقارنتها مع ري موضعي: بابلر وتنقيط) في ظروف سهل عكار**" لم يسبق أن قُبل للحصول على شهادة, ولا هو مُقدّم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

المُرشّح خطار درويش

تاريخ: / /2011

نوقشت هذه الرسالة بتاريخ 11/7/ 2011 وأُجيزت.

لجنة الحكم:

الدكتور .....

..... التوقيع .....

المرتبة العلمية, الاختصاص, قسم .....,كلية .....,, جامعة .....

الدكتور .....

..... التوقيع .....

المرتبة العلمية, الاختصاص, قسم .....,كلية .....,, جامعة .....

الدكتور .....

..... التوقيع .....

المرتبة العلمية, الاختصاص, قسم .....,كلية .....,, جامعة .....

كلمة شـــــــكر

ACKMOWLEDGMENT

بعد الثناء والشكر لله عز وجل الذي أعانني على انجاز هذه الرسالة يسرني أن أقدم جزيل الشكر والتقدير إلى استاذي الفاضل الدكتور **رياض بلدية** لإشرافه على هذه الرسالة وللإستاذ الفاضل الدكتور **فاروق الشوا** الذي ما بخل علي يوماً بإبداء ملاحظاته القيمة والتوجيهات اللازمة ومع الشكر والامتنان للأكاديمي الدكتور **معن داوود** الذي كان رفيق دربي في إنجاز هذا العمل.

جزيل الشكر والتقدير الى الأساتذة الأفاضل أعضاء لجنة المناقشة على ما بذلوه من جهد لمراجعة كافة مفردات الرسالة وإبدائهم الملاحظات القيمة والسديدة وبما يظهرها بشكل أفضل وأكثر كمالاً. الشكر والتقدير الى كافة الأساتذة الأفاضل ومنتسبي قسم الهندسة الريفية حيث تشرفنا بالاستفادة من علمهم وخبرتهم وطيبة نفوسهم حين تجاوزوا مرحلة العلاقة بين الأستاذ والطالب ليكونوا لنا إخواناً كباراً وأصدقاء أوفياء وعوناً في كل شيء فلهم منا كل معاني الاحترام والتقدير والدعاء لهم باستمرار العطاء والتواصل العلمي والإنساني الصادق مع طلبتهم .. ومن الله خير الجزاء.

الشكر والتقدير الى كافة منتسبي محطة بحوث الري في طرطوس مهندسين وموظفين وعمالاً وحراساً وفي مقدمته الأخ الدكتور **هيثم عيد** رئيس المحطة كما أتقدم بالشكر الى الأستاذ **محمود بدران** الذي ساعدني وقدم لي القوارير المستعملة في التجربة.

ومن الله نستمد العون والتوفيق.

فهرس المحتويات		
الفقرة	الموضوع	الصفحة
	خلاصة البحث	
الفصل الأول		
1	المقدمة	1
2	أهداف البحث	3
الفصل الثاني	الدراسة المرجعية	4
الفصل الثالث	مواد البحث وطرائقه	16
1	الموقع	16
2	الظروف المناخية	17
3	تحليل التربة	23
4	المادة النباتية	26
5	تصميم البحث	27
6	معامل المحصول	33
7	التتبع الرطوبي وحساب كمية السقاية و الاستهلاك المائي :	33
الفصل الرابع	النتائج والمناقشة	35
أولاً	قراءات التوزع الرطوبي تحت نظم ري مختلفة.	35
1	في حقل مزروع بأشجار حمضيات بعمر 10 سنوات في المكرر 1	35

2	في حقل مزروع بأشجار حمضيات بعمر 10 سنوات في المكرر 2	37
3	في حقل مزروع بأشجار حمضيات بعمر 10 سنوات في المكرر 3	39
4	تحليل النتائج	42
ثانياً	نتائج الموسم الأول 2008	48
1	الاستهلاك المائي و السقايات	48
2	التحليل الإحصائي	50
ثالثاً	نتائج الموسم الثاني 2009	50
1	الاستهلاك المائي و السقايات	50
2	التحليل الإحصائي	52
رابعاً	نتائج قراءات النموات الخضرية	53
	الاستنتاجات	54
	التوصيات	55
	المراجع	56
	الملحقات	61
	الخلاصة باللغة الإنكليزية	98

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
1	رتب الأتربة في النظام الأمريكي لتقسيم الأراضي.	10
2	حدود كفاءة طرق الري المختلفة.	12
3	الخواص الكيميائية للتربة في موقع الدراسة.	25
4	الخواص الهيدروفيزيائية للتربة في موقع الدراسة.	26
5	تأثير طرق مختلفة من الري على رطوبة الأفق (0–30 سم)	42
6	تأثير طرق مختلفة من الري على رطوبة الأفق (30–60 سم)	43
7	تأثير طرق مختلفة من الري على رطوبة الأفق (60–90 سم)	43
8	تأثير طرق مختلفة من الري على رطوبة الأفق (90–120سم)	43
9	تأثير طرق مختلفة من الري على رطوبة الأفق (120–150 سم)	44
10	جدول يوضح الاستهلاك المائي والسقايات للعام 2008	49
11	تأثير طرق مختلفة من الري على الإنتاج للموسم(2008).	50
12	جدول يوضح الاستهلاك المائي والسقايات للعام 2009	51
13	تأثير طرق مختلفة من الري على الإنتاج للموسم(2009).	52
14	التحليل الاحصائي للمستوى (الأفق) من 0–30 سم	61
15	التحليل الاحصائي للمستوى (الأفق) من 30–60سم	62
16	التحليل الاحصائي للمستوى (الأفق) من 60–90سم	63
17	التحليل الأحصائي للمستوى (الأفق)من 90–120سم	64

18	التحليل الأحصائي للمستوى (الأفق)من 120–150سم	65
19	استمارة أخذ القراءات في حالة الري بالبابلر مكرر 1.	66
20	استمارة أخذ القراءات في حالة الري بالبابلر مكرر 2.	67
21	استمارة أخذ القراءات في حالة الري بالبابلر مكرر 3.	68
22	استمارة أخذ القراءات في حالة الري بالقوارير مكرر 1.	70
23	استمارة أخذ القراءات في حالة الري بالقوارير مكرر 2.	71
24	استمارة أخذ القراءات في حالة الري باالقوارير مكرر 3.	72
25	استمارة أخذ القراءات في حالة الري بالتنقيط مكرر 1.	74
26	استمارة أخذ القراءات في حالة الري بالتنقيط مكرر 2.	75
27	استمارة أخذ القراءات في حالة الري بالتنقيط مكرر 3.	77
28	الموازنة المائية للتنقيط (2008).	79
29	الموازنة المائية للبابلر (2008).	80
30	الموازنة المائية للري تحت سطحي (القوارير) (2008).	81
31	الموازنة المائية للتنقيط (2009).	82
32	الموازنة المائية للبابلر (2009).	83
33	الموازنة المائية للري تحت سطحي (القوارير) (2009).	84
34	التحليل الاحصائي للإنتاجية للعام 2008	85
35	التحليل الاحصائي للإنتاجية للعام 2009	86
36	قراءات النموات الخضرية تاريخ 1.	88

37	قراءات النموات الخضرية تاريخ 2.	89
38	قراءات النموات الخضرية تاريخ 3.	90
39	قراءات النموات الخضرية تاريخ 4.	91
40	قراءات النموات الخضرية تاريخ 5.	92
41	قراءات النموات الخضرية تاريخ 6.	93
42	قراءات النموات الخضرية تاريخ 7.	94
43	قراءات النموات الخضرية تاريخ 8.	95
44	جدول تسميد حقل هجائن اليوسفي.	96
45	جدول المكافحة لحقل الهجائن	97

قائمة الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
1	حالة التربة مرسوماً من قياسات كمية الماء بجهاز تشتت النترونات.	6
2	العلاقة بين كمية ماء التربة وقوة المص في تربة رملية ولومية.	6
3	تغيرات الجهد الهيدروليكي في قطاع التربة في أزمنة مختلفة.	7
4	العلاقة بين جهد ماء التربة وامتصاص نبات القمح للماء.	7
5	تغير شكل منطقة الترطيب بحسب كميات السقاية والتصاريف المقدمة.	11
6	تغير الرطوبة قبل وبعد السقاية.	11
7	موقع تنفيذ التجربة.	16
8	توزع الهطول المطري خلال عامي التجربة.	17
9	تغير درجة حرارة الهواء خلال عامي التجربة.	18
10	تغير سرعة الرياح خلال عامي التجربة.	18
11	تغير الرطوبة الجوية خلال عامي التجربة.	19
12	تغير التبخر–نتح الأساسي خلال أشهر السنة خلال عامي التجربة.	22
13	التركيب الحبي للتربة بالنخل الرطب.	23
14	التركيب الحبي للتربة بالنخل الجاف.	24
15	مخطط تصميم التجربة.	27
16	شكل تخطيطي لمواقع قياس الرطوبة في حالة الري بالتنقيط.	28
17	شكل تخطيطي لمواقع قياس الرطوبة في حالة الري بالبابلر.	29
18	شكل يوضح القارورة.	29

19	شكل تخطيطي لمواقع قياس الرطوبة في حالة الري بالقوارير.	30
20	منحني معايرة جهاز النترون بروب	31
21	شكل تخطيطي لألية أخذ القراءات في حالة الري بالتنقيط.	31
22	شكل تخطيطي لألية أخذ القراءات في حالة الري بالبابلر.	32
23	شكل تخطيطي لألية أخذ القراءات في حالة الري بالقوارير.	33
24	رطوبة الأفق (0–30) في كل طريقة ري وبكل زمن في المكرر 1.	35
25	رطوبة الأفق (30–60) في كل طريقة ري وبكل زمن في المكرر 1.	35
26	رطوبة الأفق (60–90) في كل طريقة ري وبكل زمن في المكرر 1.	36
27	رطوبة الأفق (90–120) في كل طريقة ري وبكل زمن في المكرر 1.	36
28	رطوبة الأفق (120–150) في كل طريقة ري وبكل زمن في المكرر 1.	37
29	رطوبة الأفق (0–30) في كل طريقة ري وبكل زمن في المكرر 2.	37
30	رطوبة الأفق (30–60) في كل طريقة ري وبكل زمن في المكرر 2.	38
31	رطوبة الأفق (60–90) في كل طريقة ري وبكل زمن في المكرر 2.	38
32	رطوبة الأفق (90–120) في كل طريقة ري وبكل زمن في المكرر 2.	39
33	رطوبة الأفق (120–150) في كل طريقة ري وبكل زمن في المكرر2.	39
34	رطوبة الأفق (0–30) في كل طريقة ري وبكل زمن في المكرر3.	40
35	رطوبة الأفق (30–60) في كل طريقة ري وبكل زمن في المكرر3.	40
36	رطوبة الأفق (60–90) في كل طريقة ري وبكل زمن في المكرر3.	41
37	رطوبة الأفق (90–120) في كل طريقة ري وبكل زمن في المكرر 3.	41

38	رطوبة الأفق (120–150) في كل طريقة ري وبكل زمن في المكرر 3.	42
39	صورة لانتشارية الرطوبة على سطح التربة في طريقة الري تحت سطحي (القوارير) بعد ساعة.	44
40	صورة لانتشارية الرطوبة على سطح التربة في طريقة الري تحت سطحي (القوارير) بعد ساعتين.	44
41	صورة لانتشارية الرطوبة على سطح التربة في طريقة الري تحت سطحي (القوارير) بعد أربع ساعات.	45
42	صورة لانتشارية الرطوبة على سطح التربة في طريقة الري تحت سطحي (القوارير) بعد ثمان ساعات.	45
43	انتشارية الرطوبة في حالة الري بالبابلر تحت سطح التربة.	46
44	انتشارية الرطوبة في حالة الري بالقوارير تحت سطح التربة.	47
45	انتشارية الرطوبة في حالة الري بالتنقيط.	48
46	التفاوت في السقايات الكلية المقدمة 2008	49
47	التباين بالمردود للعام 2008	50
48	التفاوت في السقايات الكلية المقدمة للعام 2009	51
49	التباين بالمردود للعام 2009	52
50	متوسطات أطوال النموات الخضرية للموسمين.	53
51	جهاز النترون بروب	99
52	مخطط لألية عمل جهاز النترون بروب	99

خلاصة البحث

نفذت هذه الدراسة في محطة بحوث زاهد على أشجار هجائن اليوسفي بعمر عشر سنوات بهدف دراسة تأثير توزيع الرطوبة في الاحتياج المائي وتضمنت هذه الدراسة ثلاث معاملات (نظم ري) هي :

- معاملة التنقيط
- معاملة البابلر
- معاملة الري تحت سطحي (قوارير)

وكررت في ثلاث قطاعات ولمدة موسمين 2008 – 2009.

وقد بينت نتائج هذه الدراسة :

حققت معاملة الري تحت السطحي (القوارير) أقل استهلاك مائي مقارنة بباقي المعاملات خلال العامين حيث بلغ الاستهلاك المائي في عام 2008 الصافي (5118) م^3/هـ والكلي (5482) م^3/هـ ، في حين بلغ الاستهلاك المائي الصافي لمعاملة التنقيط (5751) م^3/هـ والكلي (6288) م^3/هـ ، وبلغ الاستهلاك المائي الصافي لمعاملة البابلر (6150) م^3/هـ والكلي (6866) م^3/هـ , وفي عام 2009بلغ الاستهلاك المائي في الري تحت سطحي (القوارير) الصافي (5114) م^3/هـ والكلي (5464) م^3/هـ ، وفي التنقيط (5673) م^3/هـ والكلي (6184) م^3/هـ ، وفي البابلر (5991) م^3/هـ والكلي (6665) م^3/هـ ,

وبين التحليل الإحصائي أن معاملة الري تحت سطحي (القوارير)حققت تفوقاً في مجال الإنتاجية حيث بلغ متوسط الإنتاج في عام 2008 (40.87) طن/هـ وفي عام 2009 (41.87) طن/هـ , في حين بلغ الإنتاج في التنقيط في العامين على التوالي (37.97),(38.67)طن/هـ , وفي البابلر (35.97), (36.53) طن /هـ

وفي مجال كفاءة استخدام المياه في عام 2008 كان في الري تحت سطحي (القوارير) 7,7 كغ/م^3 وفي التنقيط 6,2 كغ/م^3 وفي البابلر 5,4 كغ/م^3, وفي عام 2009 في الري تحت سطحي (القوارير) 8,2 كغ/م^3 وفي التنقيط 6,7 كغ/م^3, وفي البابلر 5,8 كغ/م^3.

أما في مجال التوزيع الرطوبي خلال الأعماق ففي العمق الأول (0–30) سم حيث الفقد الأكبر بالبخر كانت أقل قيمة للرطوبة الحجمية بعد ثمان ساعات من بدء الري في الري تحت سطحي (القوارير)35,77% وفي التنقيط 41,83% وفي البابلر 42,48% في حين تفوقت قيمة الرطوبة الحجمية في العمق الثاني (30–60) سم عمق توضع أغلب الجذور فكانت في الري تحت سطحي (القوارير)42.95% وفي التنقيط 40,06% وفي البابلر40,57%.

الفصل الأول

1. المقدمة:

نتيجة التقدم العلمي والتكنولوجي في السنوات الأخيرة بشكل ملحوظ فقد تطورت طرق وتقنيات الري بفعل النشاطات الاقتصادية المرافقة لإنتاج الخيرات المادية من قبل الإنسان في معرض جهوده المستمرة لاستغلال الموارد الطبيعية بصورة أكثر كفاءة وريعية، خاصة خلال عمليات الإنتاج الزراعي، فقد تنوعت هذه الطرق إلى حد كبير. ولعل هذا التنوع، البارز في وجود تقنيات ري سطحي تقليدي وأخرى مطورة، أو استخدامه للتقنيات التي تتطلب طاقة إضافية للوصول بالمياه إلى المستهلك النهائي–النبات، هو أحد أهم الشواهد على التطور المذكور.

إن الموارد المائية هي أحد المكونات الرئيسة في عمليات الإنتاج الزراعي، من خلال دورها في الأثر الإحيائي في الترب المزروعة، ولعلاقته بنشاط النباتات الإحيائي من خلال كونه الوسيط المساعد على حدوث مختلف النشاطات الكيميائية والحيوية في الوسط نبات–تربة– مياه، تبرز أهمية الوصول بالرطوبة في الترب المزروعة إلى القدر اللازم للعمليات البيولوجية لبقاء النبات في حالة النشاط الكافي للقيام بدورة حياته: نمو–إزهار–إثمار. ويُكسِب هذا الأمر المياه أهمية كبيرة جعلت منه أول العوامل المحددة للإنتاج الزراعي وأهمها على الإطلاق (سفر وآخرون، 1997).

نظراً لمحدودية الموارد المائية في الجمهورية العربية السورية لكافة الاستخدامات، فإن تنامي الطلب عليها للأغراض الزراعية يصبح أحد أهم المحددات في عملية تنمية القطاع الزراعي بشقه النباتي، خاصة في ظروف الزراعة المكثفة التي تتطلب وجود عمليات ري مبرمجة ومبررة علمياً، وبما يحقق زيادة ريع الإنتاج الزراعي نتيجة الوصول إلى النظام الأمثل للعمليات الزراعية الإنتاجية بما في ذلك تقديم مياه الري. لذا تبرز تقنيات الري المرشدة لاستخدام الموارد المائية

كإحدى الطرق الواجب اتباعها لزيادة ريعية الزراعة المروية من خلال تخفيض كلف إيصال المياه إلى النبات، وتخفيض العمالة المطلوبة لإجراء مجموعة كبيرة من العمليات الزراعية الأساسية وخاصة: الري بفعل إمكانية برمجة الري بشكل أكثر اقتصادية، استخدام الأسمدة نتيجة استخدام الري التسميدي، عمليات التعشيب الزراعية وخدمة النبات التي تنخفض متطلباتها من العمالة اليدوية والطاقة عند استخدام تقنيات وتقانات الري الحديثة (في منظومات الري الموضعي والري بالرذاذ).

رغم أن تحسين ريعية وكفاءة استخدام الموارد المائية في الزراعة السورية يصبح أحد أهم العوامل في تحسين ريع واحدة المورد الطبيعي المستخدم (مياه، تربة)، إلا أن البحوث العلمية المحلية والإقليمية ارتكزت على دراسة كفاءة إيصال المياه من المصدر المائي إلى المستهلك النهائي في الإنتاج النباتي (الصنف المزروع المدروس)، وكذلك تم التركيز على انتشارية المياه والرطوبة في مقطع الترب المدروس تحت ظروف الترب المزروعة أو دون زراعة، الأمر الذي تُظهِره نتائج بحوث ودراسات سابقة مثل (سلوم , 2006). إلا أن الموضوع لم يأخذ حقه من الدراسة من حيث العلاقة بين كفاءة الإضافة وكفاءة التزويد وترطيب الترب في الظروف المعقدة المتبادلة بين تربة نبات وحسب تقنيات الري المستخدمة لإيصال المياه إلى منطقة جذور النبات.

اعتمدت البحوث المنفذة سابقاً في ظروف الجمهورية العربية السورية، والمنطقة الإقليمية التي تنتمي إليها سورية على إجراء البحوث التطبيقية المباشرة لتحديد بصلة الترطيب ومعاملات الانتشارية لترب محددة ، لذا تبرز أهمية البحث من خلال التركيز على دراسة انتشارية المياه في التربة تحت ظروف طرق تقديم المياه (التزويد بمياه الري) من مصدر نقطي أو أسطواني فوق سطح التربة، أو من خلال مصدر كروي متوضع تحت سطح التربة، مع استخدام نتائج الدراسات النظرية لحساب الحجم الإجمالي لكمية المياه المقدمة بالنسبة لكل شجرة موجودة في

الحقل، ومن ثم المقارنة بين شكل الانتشار العام للرطوبة مع شكل توزع الجذور مما يمكن لاحقاً من حساب كفاءة الإضافة على مستوى الحقل وعلاقتها بثوابت التربة (معاملات النفاذية والمسامية، ومعاملات انتشارية الرطوبة في وسط مشبع أو غير مشبع)، مما يمكن من تحديد حجم الوسط المرطب من قطاع التربة المروية وتحديد علاقته بباقي المتغيرات من إنتاجية ونمو وتكلفة إيصال المياه، وبالتالي يُمَكِّن من الوصول إلى تحديد كفاءة استخدام المياه الأمثل في ظروف إنتاج زراعي محدد.

2 – أهداف البحث :

1. دراسة التوزع الرطوبي في ظروف استخدام تقنيات ري موضعي مختلفة.
2. تحديد الاحتياج المائي وكفاءة استخدام مياه الري.
3. دراسة تأثير التوزع الرطوبي في ظروف استخدام تقنيات الري المدروسة على إنتاجية أشجار الحمضيات في ظروف سهل عكار.

الفصل الثاني

الدراسة المرجعية (Background):

*- طرق قياس الرطوبة الحقلية :

إن الغاية من قياس رطوبة التربة وهو تحديد متى يجب أن نروي وتقدير الكمية اللازمة من المياه للري .

1- قياس النسبة المئوية للرطوبة الحقلية مخبرياً:

تعتبر هذه الطريقة من أبسط وأسهل الطرق التي تستعمل لقياس محتوى التربة من الرطوبة ولكن لها بعض المساوئ حيث تحتاج إلى أدوات عديدة مثل الميزان والفرن وأدوات أخذ عينات التربة (أوغر) بالإضافة إلى أنها تأخذ وقتاً طويلاً قد يصل إلى 24 ساعة للتجفيف

2- قياس الرطوبة بواسطة جهاز النترون بروب :

تعتبر هذه الطريقة إحدى الطرق التي تستخدم فيها النظائر المشعة في الدراسات المائية فالنترونات في هذه الطريقة هي المستعملة لقياس الرطوبة الأرضية في قطاعات التربة ولتتبع حركة الرطوبة مع الزمن على أعماق مختلفة من القطاع .

تعتمد هذه الطريقة على إنتاج نترونات نتيجة تفاعلات نووية نظراً لعدم وجود نظير مشع يطلق النترونات عند تخامده فإذا ما اصطدمت النترونات السريعة الناتجة بذرات الهيدروجين تبعثرت وبطؤت حركتها وأصبحت نترونات بطيئة ولما كانت شدة النترونات البطيئة في المواد الحاوية على الهيدروجين كالماء تتوقف على تركيز الهيدروجين فيمكن بذلك تعيين تركيز الهيدروجين أو الرطوبة الحقلية بقياس النترونات البطيئة .

لهذا الغرض صنعت بعض الأجهزة لقياس الرطوبة تحتوي على مصدر لإرسال النترونات ومصدر لاستقبال النترونات البطيئة متصل بجهاز للعد فإذا أنزل المصدر المشع لجهاز النترون بروب بعد تركيبه على أنبوب الألمنيوم بواسطة الكابل الخاص بالمصدر المشع إلى أعماق مختلفة من التربة أمكن قياس أو عد النترونات البطيئة الواردة إلى مصدر الاستقبال . فبمعايرة هذه الأجهزة عند كثافة ظاهرية ثابتة لكل عمق من الأعماق المطلوب مراقبة رطوبتها ونسب مئوية للرطوبة مختلفة لهذه الأعماق .(الشايب ,1998).

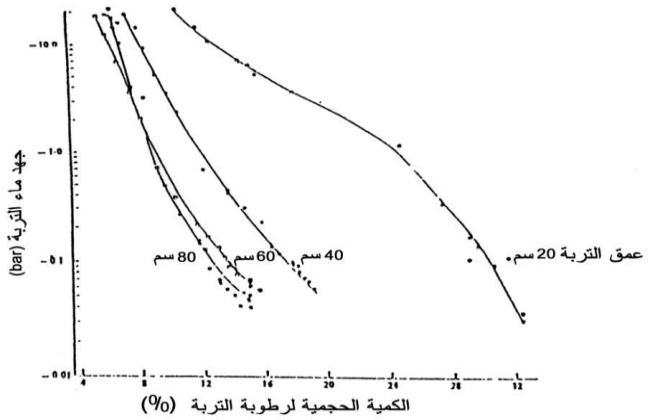
*- حركة المياه والرطوبة في قطاع التربة المشبعة وغير المشبعة.

1- حركة الماء في الترب المشبعة :

عند استمرار عملية الري لمقطع التربة فلا بد في لحظة ما من ترطيب كامل عمود التربة , بعد ذلك يبدأ الماء بالسيلان من الأسفل . في مثل هذه الحالة , يشغل الماء كامل المسامية في التربة. ويقال أن التربة قد أشبعت ومن الممكن حساب كمية الماء التي تعبر التربة خلال زمن محدد . من العلاقة (1):

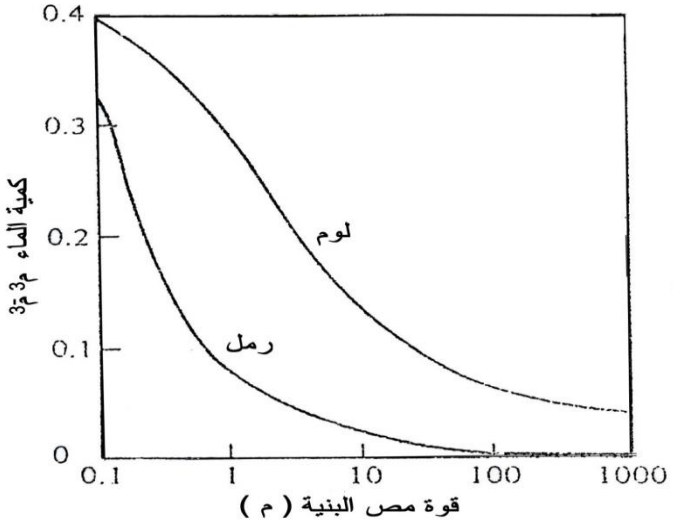
$$Q=D*t \quad \ldots\ldots\ldots\

3 و 4)؛ فالشكل (1) يبين العلاقة العكسية بين كمية ماء التربة عند نفس الجهد وعمق التربة. والشكل (2) يبين أن التربة اللومية تحتوي كمية من الماء أكبر من التربة الرملية عند نفس قوة مص البنية. والشكل (3) يظهر الاستفادة من قياس الجهد الهيدروليكي في تحديد اتجاه حركة الماء في التربة خلال موسم نمو المحصول. ويبين الشكل (4) انخفاض قدره جذور النبات على امتصاص الماء من التربة بانخفاض جهد ماء التربة



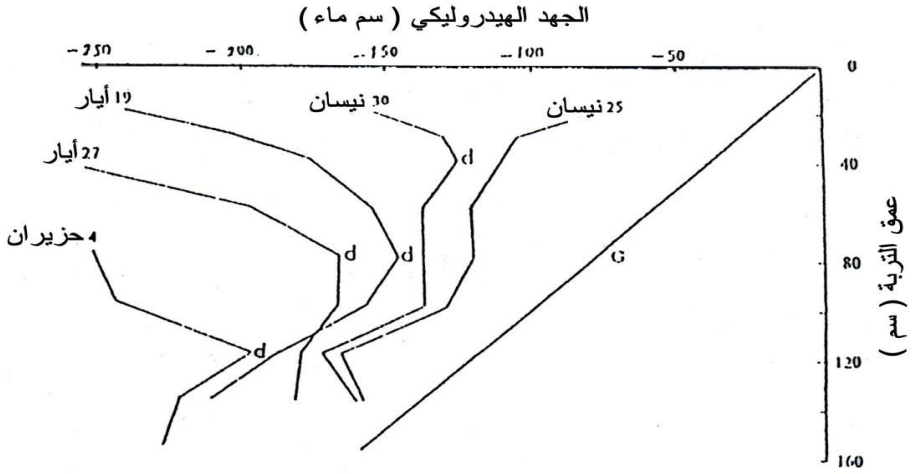
الشكل .1. منحني يبين حالة ماء التربة (في الحقل) مرسوماً من قياسات كمية الماء بجهاز تشتت النيترونات لبعض الأعماق 20 و 40 و 60 و 80 سم.(Gregory et al,1978)

نلاحظ من الشكل(1) أن جهد الماء يزداد بازدياد محتوى الماء في التربة وأن كمية الماء في التربة عند نفس جهد الماء تختلف من عمق لآخر.



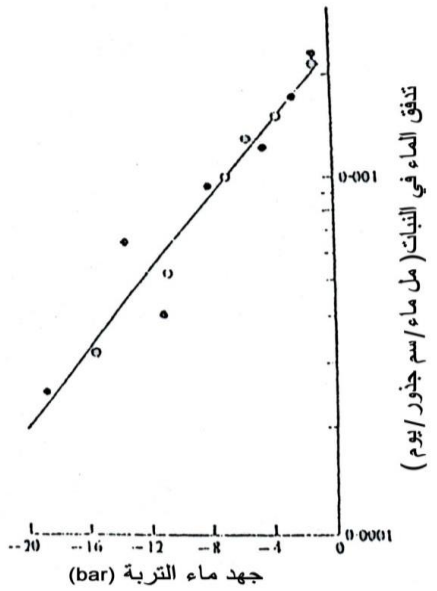
الشكل .2. العلاقة بين كمية ماء التربة وقوة المص في تربة رملية ولومية (Marshal & Holmes , 1979).

حيث يبين الشكل (2) أنه عند نفس جهد البنية تختلف كمية الماء في التربة الرملية عنها في اللومية.



الشكل .3. تغيرات الجهد الهيدروليكي في قطاع التربة في أزمنة مختلفة خلال موسم نمو محصول القمح والخط (G) يمثل جهد الجاذبية, (d) العمق.(Gregory *et al.* , 1978)

يلاحظ من الشكل (3) إن الجهد الهيدروليكي في 25 نيسان كان أقل من جهد الجاذبية ولذلك فإن الماء يرشح الى الأسفل بينما في التواريخ اللاحقة نجد أن هناك عمق (d) كان فيه الجهد الهيدروليكي أعلى مما فوقه وما تحته ومنه فإن حركة الماء تكون الى الأعلى في الطبقات فوق تلك الطبقة وتكون الى الأسفل في الطبقات تحت تلك الطبقة.



الشكل.4. العلاقة بين جهد ماء التربة وامتصاص نبات القمح للماء لفترة طويلة أثناء جفاف التربة في عمقين الأول (○) 0–30 سم و العمق الثاني (●) 30–60 سم.

نلاحظ من الشكل (4) أن معدل تدفق الماء الى داخل الجذور يزداد بازدياد جهد الماء في التربة.

3- العلاقة بين انتشارية المياه في التربة ومعاملي النفاذية الأفقي والشاقولي.

أشار (Baver et al.,1972)الى أن حركة الماء في التربة ناتجة عن الاختلاف في طاقة الماء بين نقطة وأخرى في التربة ويستعمل قانون دارسي لتحديد كمية الماء المتحركة في التربة خلال وحدة المساحة وفي وحدة الزمن ويعبر رياضياً بقانون دارسي بما يلي المعادلة رقم (2):

$$q = -k\, d\Phi / dx \quad \ldots\ldots\ldots\

المجموعة الجذرية يشكل جيد وكذلك عملية إضافة المياه لا يمكن مشاهدتها وبالتالي يصعب تقييم أداء المنظومة ومدى تجانس عملية الإضافة .

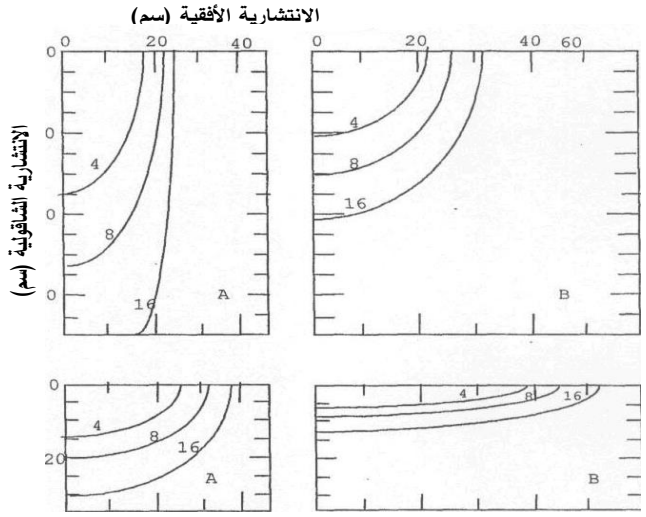
كذلك أشار(Walker,1990)إلى أن معرفة طبيعة وانتشار وتوزيع الرطوبة في قطاع التربة عمودياً وأفقياً ضرورة لا بد منها لتحديد كمية ومعدل إضافة الماء للتربة.

وطالما أن دراسة انتشارية المياه في التربة تحت ظروف طرق تقديم المياه (التزويد بمياه الري) من مصدر نقطي أو أسطواني فوق سطح التربة , أو من خلال مصدر كروي متوضع تحت سطح التربة. لم تأخذ المسار المرجى له فقمنا بدراسة انتشارية المياه في ترب سهل عكار وهي تربة طينية من النوع فيرتسول حسب التقسيم الأمريكي لتصنيف الأراضي كما هو موضح في الجدول رقم (1).

جدول رقم 1) رتب الأتربة في النظام الأمريكي لتقسيم الأراضي (USDA,1975)

الأسم	١- إنتيسول 1- ENTISOL	١- فيرتيسول 2-VERTISOL	٣-إنسبتيسول 3-INCEPTISOL	٤- أريديسول 4- ARIDISOL	٥- موليسول 5-MOLLISOL	٦- سبودوسول 6- SPODOSOL	٧- ألفيسول 7- ALFISOL	٨- ألتيسول 8- ULTISOL	٩- أوكسيسول 9- OXISOL	- هيستيسول 10-HISTISOL
المفهوم الأساسي	غير متطور أو تطور ضئيل أتربة هيكلية أو لحقية أو على الصخور والرمال .	طينية ذات شقوق عميقة أغلب الفصول الطين أكثر من 30% من النوع 01:02	تجوية بسيطة أو متوسطة للأفق B المتكون سريعا بدون سلب أو ترسيب أراضي المناطق الرطبة أراضي المناطق البركانية	أتربة المناطق الجافة بأفاق تشخيصية واضحة الأراضي الصحراوية والملحية والقلوية	أفق سطحي داكن عالٍ في المحتوى العضوي والسعة التبادلية القاعدية عالية التشبع أراضي البراري والأتربة السوداء	تجمع دبال حامضي مع زيادة الحموضة والغسيل ونقل الحديد والألومينا والمواد العضوية من الأفق A الى الأفق B أراضي البودزول	أراضي ذات أفق طيني أو صودي ونسبة تشبع القواعد متوسطة الى عالية	أراضي المناطق الحارة والاستوائية بها أفق طيني مع سعة تشبع قاعدية أقل من ٣٥% وتقل بالعمق	أراضي استوائية تجوية شديدة جدا عبارة عن خليط من الأكاسيد الحرة والمواد العضوية والكوارتز و الكاؤولين	أراضي عضوية تتشكل في ظروف انحلال سطحي للمواد العضوية في ظروف تشبع بالمياه تحتوي نسبة ٢٢-٣٥% وزناً من المواد العضوية
الأفاق التشخيصية	بدون	بدون	أفق B غير متطورأو متصلب	كلسي ، ملحي ، جبسي ،طيني ، متصلبة .	أفق المولليك (A سميك و داكن وعضوي)	أفق السبوريك B تترسب فيه الحديد والألومينا والدبال الحامضي	طيني أو صودي	طيني غير متشبع بالقواعد	أفق الأكاسيد على عمق أقل من ٢ م	أفق مواد عضوية على سطح التربة
المناخ	أي مناخ	دافئ	أي مناخ	المعتدل والبارد الجاف	نصف جاف لنصف رطب	بارد أو رطب	رطب حار أو رطب بارد	رطب دافئ	استوائي	أي مناخ
نظام الحرارة	أي نظام	أي نظام	أي نظام	معتدل حار أو بارد جاف	أي حرارة	أي نظام	بارد أو متجمد حتى حار جداً	غير بارد	حار أو دافئ وغالباً متغير	أي نظام
نظام الرطوبة	أي نظام	متغير	رطب - تحت رطب	جاف ، متوسطي	أي رطوبة	مشبع أو رطب	مشبع رطب متوسطي رطب حار	متوسطي الى ممطر	أي نظام	مشبع

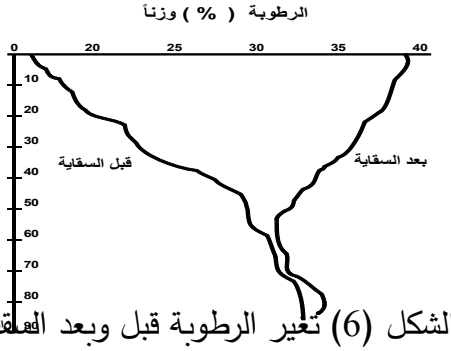
– بينت دراسة أجريت على نقاطات مختلفة التباعدات والتصاريف في ترب متغيرة القوام (رملية, طينية متوسطة, ثقيلة) تغير شكل منطقة الترطيب بحسب كميات السقاية والتصاريف المقدمة. كما هو موضح في الشكل (5) (سلوم,2006).



الشكل (5) تغير شكل منطقة الترطيب في ترب متغيرة القوام.

– تسبب نقطة ورود المياه للتربة شكل ثلاثي الأبعاد للترطيب وإن شكل الحجم المرطب يعتمد على قوى الخاصة الشعرية والجاذبية الأرضية وفي الأتربة ذات الاختلاف الكبير تكون أشكال الترطيب واضحة وأن هذه الأشكال تتأثر ببنية التربة وقابلية الترطيب الأفقية والشاقولية ووجود أو عدم وجود الطبقات الكتيمة وحجم المياه المقدم للري والترطيب الأولي للتربة . ففي الأتربة الناعمة فإن الخاصة الشعرية تكون كبيرة بالنسبة لقوى الجاذبية الأرضية (عريف الرشق ,1985).

– تبين تجارب باحثي الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في محطة بحوث الري في زاهد أن مجال تغير الرطوبة قبل وبعد السقاية يكون حتى عمق 55–65سم. كما في الشكل(6) (جمعة و صالح , 2001).



الشكل (6) تغير الرطوبة قبل وبعد السقاية

ورغم أن الموارد المائية لها أهمية استثنائية في ريعية القطاع الزراعي حيث يبلغ إجمالي الموارد المائية المتجددة سنوياً والمتاحة للاستعمال في سوريا 18.921 مليار متر مكعب ، تشكل المياه السطحية منها حوالي 109983 مليار متر مكعب أما المياه الجوفية فقدرت بحوالي 7.938 مليار متر مكعب متجددة ومتاحة للاستعمال تشكل حوالي 42% من إجمالي الموارد المائية بينما تشكل المياه السطحية نحو 58% من إجمالي الموارد المائية المتاحة لعام 1995(الشوا , 1999) وهنا لابد من التأكيد على كفاءة استخدام المياه في عملية الري والتي تنعكس على ريعية الزراعة المروية حيث ذكر (Solomon,1988) و (Rogers,1997) حدود كفاءة أنظمة الري المختلفة عند تطبيق شروطها القصوى كما في الجدول رقم(2) :

جدول (2) : حدود كفاءة طرق الري المختلفة

نوع نظام الري	حدود الكفاءة %
الري السطحي	
• الحوضي	80-70
• الشريطي	85-70
• الموجي	90-60
الري بالرش	
• النظام النقال	85-60
• الرشاش المتحرك	70-60
• الرش المحوري والجبهي	90-75
• الثابت	85-70
الري بالتنقيط	
• التنقيط على السطح	90-70
• طولياً من الأنبوب	85-70
• تحت السطح	95-85

وأشار(Keller and Karmeli ,1975)إلى أن تجانس توزيع المياه المضافة بواسطة الري بالتنقيط يعتمد على عاملين أساسيين وهما خواص المنقطات وطبيعة التصميم.

- بينت دراسة (German Intrigliolo Coniglione ,1994)

أن الري بالتنقيط ضمن حلقات حول الشجرة أدى إلى زيادة معدل النتح والتمثيل الضوئي،

وزيادة حجم الثمار والإنتاج مقارنة مع الري بالتنقيط على خطوط, كما تم التأكيد على أن استخدام 5 نقاطات أعطى نتائج أفضل مما هو عليه عند استخدام 3 نقاطات.

– نفذت دراسة في كلية الزراعة بخرابو(شقلب وآخرون,2003) خلال الموسمين (2002–2003) بهدف مقارنة طرائق الري(بالتنقيط– الرذاذ– سطحي)لإنتاج الذرة الصفراء، صنف غوطة 82 وبينت النتائج تفوق طريقة الري بالتنقيط وإعطاء أعلى كفاءة لاستخدام المياه.

– بينت تجربة تأثير طرق الري على إنتاجية أشجار البرتقال في المنطقة الساحلية (عمران, 2005) علاقة المسافة بين النقاطات ومعدل التدفق تبعاً لبنية التربة والمسافة بين الأشجار وعمرها.

– إن حوالي 89% من إجمالي مزارع الحمضيات في سوريا تحتوي على أقل من 600 شجرة حمضيات وتبلغ مساحتها أقل من 20 دونم و أكثر من 50% من مزارع الحمضيات تحتوي على أقل من 300 شجرة حمضيات بمساحة أقل من (9) دونم ونظراً لمشكلة ندرة المياه الحادة في سوريا فقد أصبح تبني تقانات الري الحديث أمراً هاماً لعملية التنمية الزراعية في سوريا , وفي الواقع فإن الجهات المعنية مثل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ووزارة الري تعملان بجد لتشجيع تحديث سياسات الري وحسب الإحصائيات المتوفرة فإن وسطي المياه المستخدمة في الري يصل إلى 12434 م3 /هـ وسوف يؤدي تبني تقانات الري الحديث إلى تخفيض تلك الكمية إلى 8000م^3/هـ (أورتيغا وساغاردوي 2001).

– الأحتياجات النظرية لمزرعه من الحمضيات البالغه من 1200–1400م^3/دونم وذلك ما يعادل (sauls,2002)هطول مطري مقداره 1200–1400مم موزعة على مدار العام أي أن كل1مم من المطر يجلب إلى دونم من الأرض متر مكعب من الماء

– هناك شرطين أساسيين (الري والتغذية) لنجاح وإعطاء إنتاج عالي وجيد لأشجار الحمضيات في المناطق شبه الجافة (parson and morjan ,2001).

– يختلف ري الحمضيات باختلاف المرحلة التي تمر بها الأشجار اعتمادا على مواعيد الري. (preez 2001).

– أن نمو وتعمق وانتشار المجموع الجذري يتعلق بتركيب التربة وخاصة محتواها من الطين. (Castle and Krezdorn,1980).

– يتناقص حجم جذور أشجار الحمضيات الفتية ويتراجع إنتاج جذور جديدة بشكل معنوي مع تراجع رطوبة التربة الأقل من 45% من السعة الحقلية بالتربة الرملية ويعتبر توفير الرطوبة

الكافية عاملاً مهماً وضرورياً لدعم وظائف الجذور الأخرى, ولكن زيادة الرطوبة بالتربة لعدة أيام قد يسبب موت الجذور عند ارتفاع درجة حرارة التربة ويعزى ذلك لإنتاج أكسيد الكبريت الناتج عن بكتريا التربة (Davies and Albrigo,1994).

– أشار (العزوني ,1962) أن أشجار الحمضيات تحت الظروف المناخية المحلية تمر بثلاث فترات من النمو في الربيع والخريف ومن النادر أن تلاحظ فترة رابعة من النمو النشط.

– كما أشار (زيدان ومكسيموس , 1969) إن فترة الربيع هي الأكبر والأهم وتشكل حوالي 75% من مجموع النموات .

– وأثبت (Boswell et all,1975) أن كثافة الزراعة تؤثر بشكل كبير في نمو وانتشار الجذور في الحمضيات من خلال المنافسة الشديدة بين الجذور على الغذاء والماء مما يسبب تراكب وتزاحم الجذور حيث تتواجد معظم الجذور (90%) من سطح التربة حتى 76سم.

– وأثبت (الخطيب , 2006) أن نسبة التوزع الرأسي للجذور في طريقة الري بالتنقيط بالعمق الأول (0–25 سم) كانت حوالي 50% فيما كانت نسبة الجذور التي وصلت الى العمق الثالث (50–75سم) حوالي 13%.

- أظهر (Bravado and Hepner,1987)أن طريقة الري بالتنقيط ذات فعالية كبيرة في عملية إضافة الأسمدة.

– كذلك لاحظ (Castle and Krezdoorn,1975)أن هناك علاقة بين ارتفاع شجرة الحمضيات وتعمق الجذور بالتربة ولا توجد علاقة بين ارتفاع الشجرة وكتلة ووزن الجذور المغذية .

– أشار (Wilcox and Davies,1981) إلى أن معدل امتصاص الغذاء والماء من التربة يرتبط بعلاقة ايجابية وثيقة مع درجات الحرارة, ويزداد امتصاص الماء وناقلية الجذور مع ارتفاع درجة الحرارة من +10مْ إلى +30مْ, ويرتبط امتصاص العناصر الغذائية بامتصاص الماء وبالتنفس ويعتمد هذا على درجة الحرارة.

– كما تؤكد دراسات (Bevington and Castle,1985) إن عوامل الماء والحرارة والتغذية هي العوامل التي تنظم نمو المجموع الجذري, حيث يبدأ نمو جذور الحمضيات بدرجة حرارة +7مْ, ونمو الجذور يشبه نمو الأغصان وغالباً يكون نمو الجذور متعاقباً مع نمو الأغصان.

– وأشار(Hillel ,1973) الى أن حركة الماء الى الأعلى في التربة يمكن أن يساهم في تجهيز المنطقة الجذرية بقسم من المياه التي يحتاجها النبات لغرض النمو. إضافة إلى استمرار التبخر من سطح التربة في حالة كون مستوى الماء الأرضي قريب من السطح.

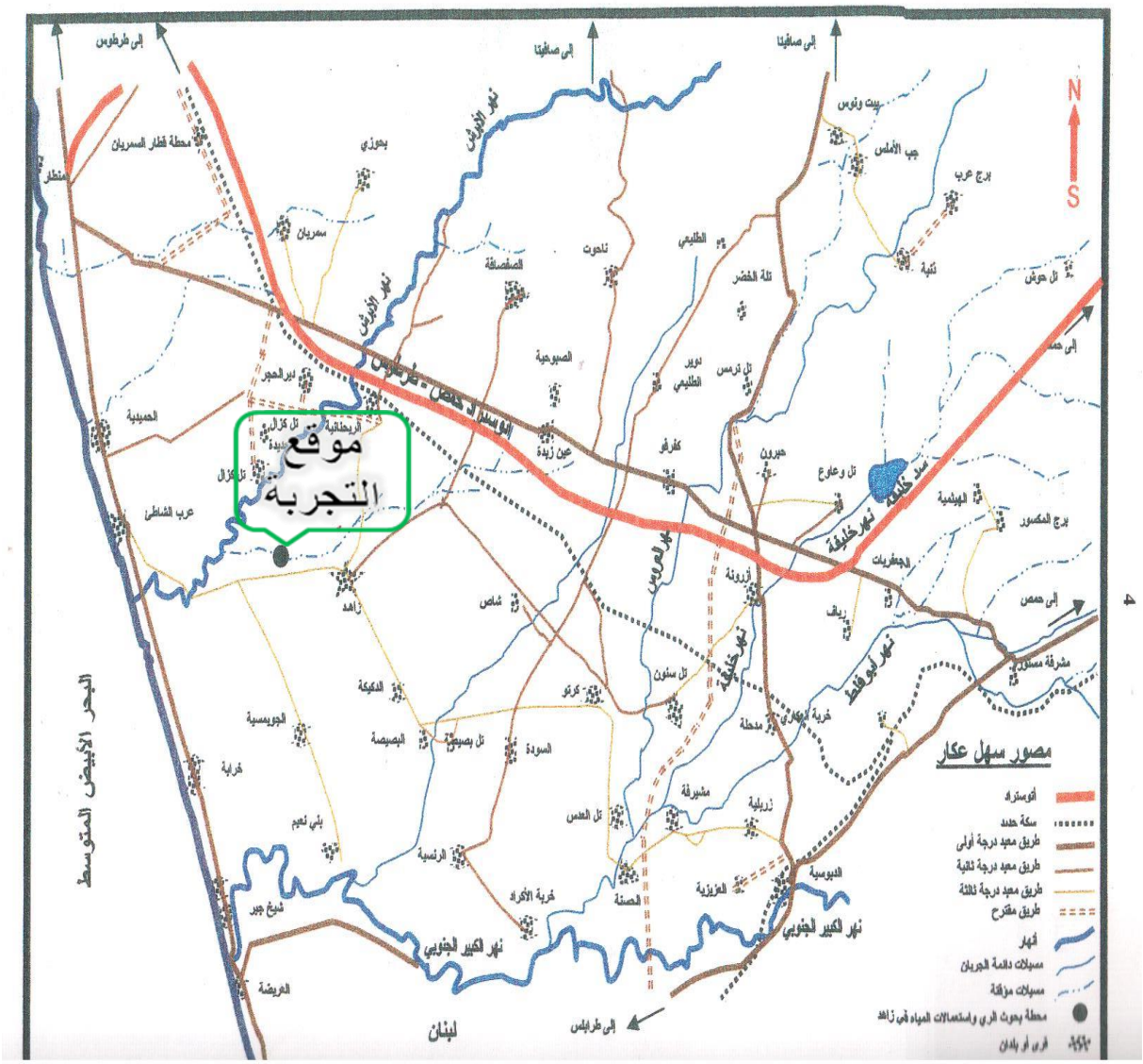
- كذلك درس(Gordlychuk, 1971) تأثير عمق مستوى الماء الأرضي على المحتوى الرطوبي للطبقات السطحية في التربة ووجد أن المحتوى الرطوبي يتناقص بشكل جذري عند زيادة عمق الماء الأرضي من 50 الى 100أو 150 سم ولاحظ أن التربة تكون مشبعة عند عمق (20-30)سم والى عمق 40سم عندما كان مستوى الماء الأرضي على عمق 100سم.

الفصل الثالث

مواد البحث وطرائقه Materials and methods:

1.الموقع Location:

تقع محطة بحوث الري واستعمالات المياه (عكار) في القسم الغربي من سهل عكار الفسيح (الشكل7), وتبعد عن شاطىء البحر الأبيض المتوسط مسافة 4.5 كم وعلى ارتفاع 11 م عنه ، تنتمي السهل إلى منطقة الإستقرار الأولى حيث المناخ الصيفي الجاف من الأمطار والشتاء المعتدل والرطب بأمطاره والذي يمتد من تشرين أول حتى نهاية نيسان.

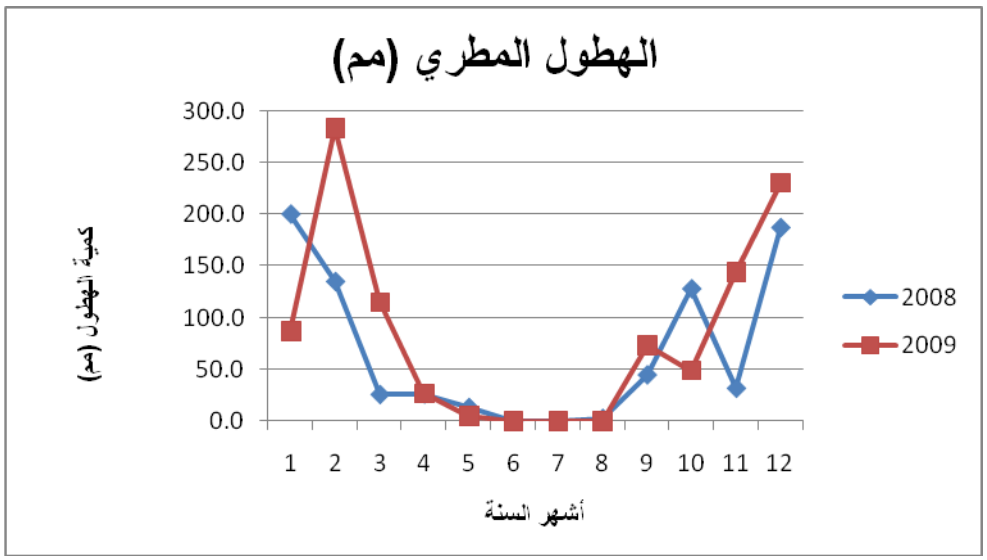


الشكل (7) موقع البحث في سهل عكار.

2. الظروف المناخية **Climatic conditions:**

1- الهطول المطري:

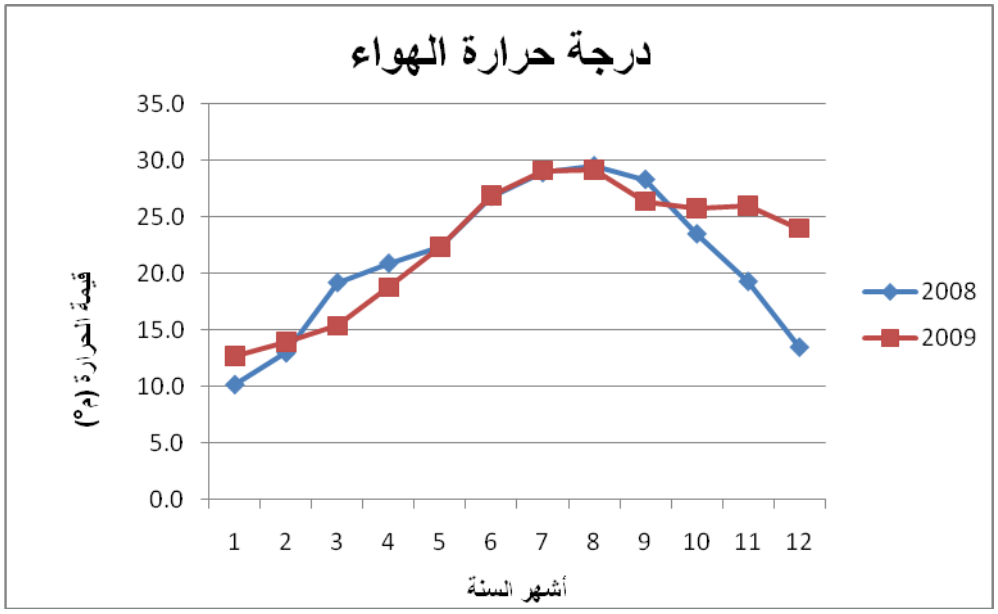
يتوزع الهطول بشكل غير منتظم خلال أشهر السنة حيث تبدأ فترة الهطول المطري مع نهاية الخريف في شهر تشرين الأول وأحياناً في أيلول وتمتد حتى نهاية أيار. ويوضح الشكل (8) التفاوت في كميات الأمطار خلال الموسمين 2009,2008.



الشكل (8) توزع الهطول المطري خلال الموسمين 2009,2008.

2- درجة الحرارة:

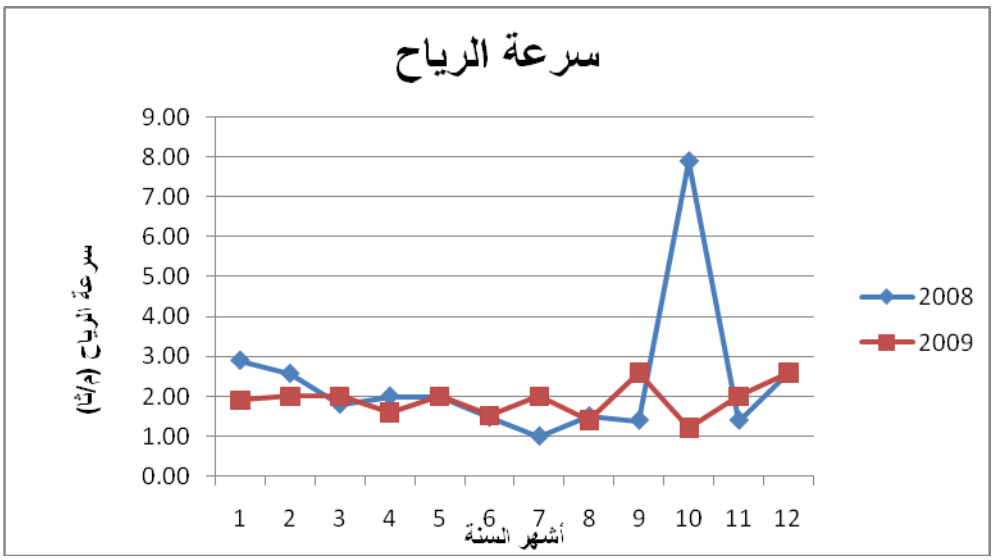
يعتبر معدل درجة حرارة الهواء في منطقة الدراسة عالياً نسبياً بسبب الموقع الجغرافي حيث أن تباين الارتفاعات من مكان لآخر يسبب تغيراً ملحوظاً . وتعد درجة الحرارة 29 أعلى قيمة لها. ويوضح الشكل (9) التفاوت في درجات الحرارة خلال الموسمين 2009,2008.



الشكل (9) تغير درجة حرارة الهواء خلال الموسمين 2009,2008.

3_ سرعة الرياح:

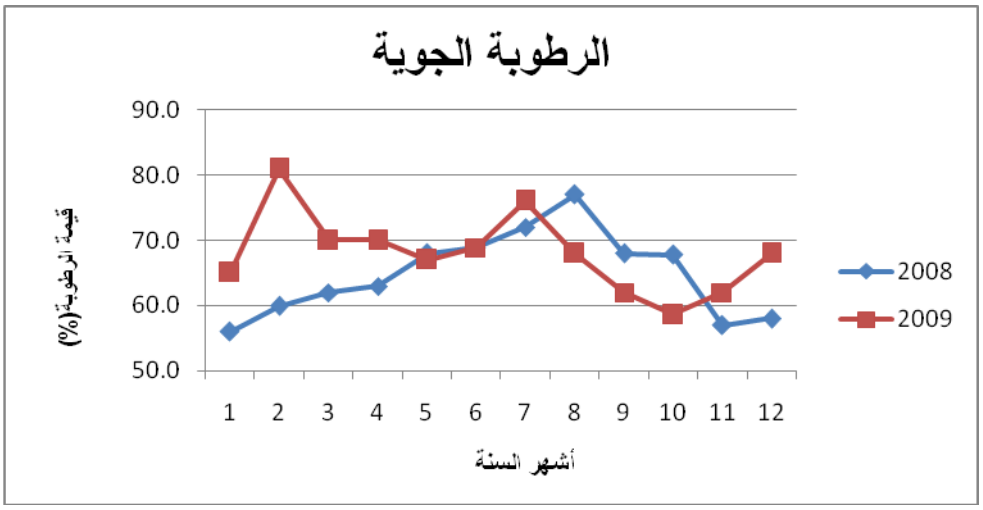
تسود في المنطقة الرياح التي تهب من(الغرب – الجنوب الغربي) بشكل تقريبي وسطي سرعة الرياح 2.5م/ثا ويوضح الشكل (10) التغير في سرعة الرياح خلال الموسمين 2008, 2009.



الشكل (10) تغير سرعة الرياح خلال الموسمين 2009,2008.

4- الرطوبة النسبية:

تتراوح معدلات الرطوبة النسبية للهواء بين (56%–81%) خلال أشهر السنتين للموسمين 2008 , 2009وتتغير قيمتها ضمن مجال ضيق ويوضح الشكل (11) التغير في الرطوبة النسبية خلال الموسمين 2009,2008.



الشكل (11) تغير الرطوبة الجوية خلال الموسمين 2009,2008

5- التبخر–نتح:

يرتبط (التبخر– النتح) الأساسي بظروف المناخ السائد في المنطقة (نقص رطوبة الهواء , درجة الحرارة , تغير الضغط الجوي , الهطول المطري , نوع الغطاء النباتي , ملوحة المياه والعوامل الاصطناعية الأخرى كالسدود وشبكات الري).

ويعتمد ET(التبخر– نتح) على عدة عوامل هي : مرحلة نمو النبات– العوامل المناخية يعتمد رطوبة التربة– عمليات خدمة النبات – أمراض النبات بالإضافة إلى الخبرة في عملية الري (Mullins, 1992).

إن لنظام الري تأثير على الاستهلاك المائي للنبات حيث أظهرت دراسة (Savvides,1984) أن استخدام الري التنقيط له فعالية كبيرة في استخدام الموارد المائية بكفاءة عالية كما أثبت

(Ekern , 1967) أن استخدام الري بالتنقيط يقلل الاستهلاك المائي للنبات وذلك لأنه يقلل

من التبخر بنسبة 25%.

لحساب (ET0) استعملت العلاقات التالية:

1- **علاقة بنمان** : (PENMAN) تستخدم الطريقة المركبة في حساب البخر نتح ، أي أنه في هذه الطريقة يتم استخدام الاتزان الإشعاعي والذي يكون مسؤولاً عن جزء من الطاقة المتوفرة للبخر ، وحركية الهواء الذي يبين تأثير ظروف الانتقال الحراري فوق سطح أوراق المحصول والذي يساعد على إزاحة بخار الماء من الحقل

عدة صيغ تعبر عن طريقة بنمان ، تختلف فيما بينها بكيفية التعبير عن مصطلح الحركة الهوائية (Cuenca and Nicholson; 1982) والصيغة المستخدمة في

البحث هي طريقة بنمان المعدلة من قبل

(Doorenbos and Pruitt, 1984; Doorenbos and Pruitt, 1986) (FAO)
حيث تمت مقارنة قيم البخر نتح المقاسة بواسطة الليسيمترات من مواقع مختلفة من أنحاء العالم مع القيم التي تم تقديرها باستخدام معادلة بنمان وبالاستفادة من البيانات

الجوية لنفس الموقع ، ثم أجريت تحليلات إحصائية لتحديد أي من العناصر الجوية الأخرى التي يمكن إضافتها لتساعد على تقليل الفارق ما بين البخر نتح المقاس

والبخر نتح المقدر ، وصيغة المعادلة المستخدمة تأخذ الشكل التالي:

$$ET0 = C [W . Rn + (1 - W) . Fu . (ea - ed)] \quad (3)$$

حيث:

ET0 : التبخر – نتح الأساسي بـ مم/ يوم

W:عامل الوزن ويعبر عن تأثير الإشعاع على ET0 و يتعلق بارتفاع درجة الحرارة.

Rn الإشعاع الصافي: وهو الفرق بين الإشعاع الوارد والمنعكس على سطح التربة

Fu: عامل الرياح ويقدر بالعلاقة:

$$Fu = 0.27 (1 + U/100) \quad (4)$$

U : سرعة الرياح على ارتفاع (2 م) كم/ يوم.

(ea-ed): الفرق بين ضغط بخار الماء المشبع عند متوسط درجة الحرارة ومتوسط ضغط بخار الماء الحقيقي ميلي بار.

C: عامل التصحيح ويرتبط بالرطوبة النسبية العظمى ، سرعة الرياح والسطوع الشمسي.

2- **علاقة بلاني كريدل** : (BLANEY CRIDDLE) تعد درجة الحرارة أكثر العناصر الجوية المقاسة في جميع أنحاء العالم لذلك فإن أحد أبسط الطرق في تقدير التبخر نتح هي علاقة بلاني كرايدل وهي علاقة تجريبية تعتمد في تحديد قيمة ET0 على معدل درجة الحرارة اليومي، السطوع الحقيقي.

$$ET0 = a+b[P\ (0.46\ T + 8.13)] \quad \ldots\ldots\ldots\

T : المعدل اليومي لدرجة الحرارة. (م°)

A : متوسط الرطوبة النسبية.(%)

Ko:معامل المناخ وهو عبارة عن معامل يبين تغير العوامل الجوية تحت تأثير الري.

4.مقياس التبخر (كلاس A)

هو عبارة عن مبخر دائري قطره 121 سم و عمقه 25.5 سم صنع من الحديد المطلي بالزنك بسماكة 0.8 مم مثبت على قاعدة خشبية بوضع أفقي يملأ بالماء لارتفاع 20 سم و يجب الايهبط الماء اكثر من 7 سم عن الحافة العلوية للمبخر

$$ET0 = KP^* Epan \quad \ldots\ldots\ldots\

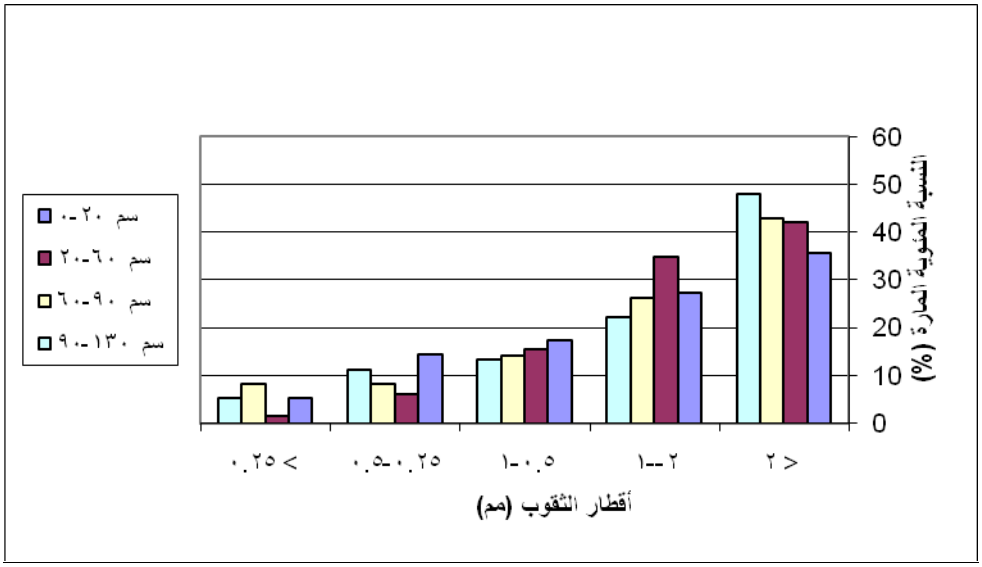
1- خواص التربة : تنتشر في منطقة سهل عكار الأراضي الرسوبية والطينية الداكنة والفقيرة بالمادة العضوية والغنية بمعدن المونتموريلونيت وتصنف ضمن مجموعة فيرتزول ومن خواصها:

أ – الخواص الكيميائية :

في البداية بينت دراسة أن معرفة تكوين الترب يتم بعمل قطاعات أرضية وتؤخذ من هذه القطاعات العينات على أعماق مختلفة حيث يسمح القطاع بالتعرف على الأجزاء المختلفة من التربة التي يتألف منها وتميز ضمن الأجزاء المختلفة من وعادة تجرى على الأفاق الملاحظات وتجمع العينات منها بهدف الدراسة المخبرية (الصديق وآخرون,1996) حيث تم عمل حفرة في موقع البحث (خندق بطول 2م وعرض 1م وارتفاع 1.5 م) وتم أخذ عينات من أماكن تمايز الأفاق وأجري عليها عملية النخل لتوضيح التركيب البنائي للتربة .

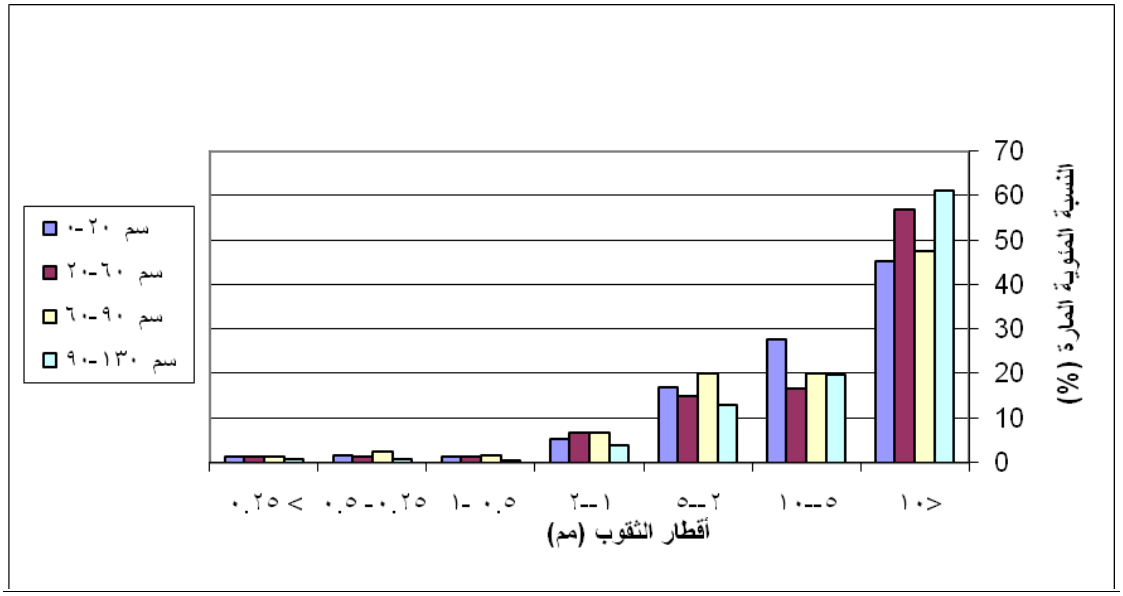
*- النخل الرطب:

أخذت العينات ووضعت فوق الغرابيل المربوطة على التسلسل من الغربال ذو الثقوب الأكبر نحو الأصغر وهي مربوطة مع بعضها بواسطة سيخ وتم وضعها في وعاء ماء وإخراجها وإدخالها عشر مرات متتالية ثم جمعت العينات من فوق كل غربال وتم تجفيفها ووزنها . وكانت النتائج موضحة في الشكل (13).



الشكل (13) التركيب الحبي للتربة بطريقة النخل الرطب.

*- النخل الجاف : أخذت العينات بوضعها الطبيعي حيث فتتت الكتل الكبيرة ووضعت فوق الغرابيل وحسب الوزن كل غربال مابقي عليه بعد الغربلة .وكانت النتائج موضحة في الشكل (14).



الشكل (14)التركيب الحبي للتربة بالنخل الجاف.

أفاق التربة :

A1 (0–20) سم أفق طيني , بني فاتح مصفر , وهو جاف متفتت فيه جذور بنسبة قليلة جداً.

A2 (20–60) سم أفق كتلي طيني , بني ضارب إلى الحمرة أو الحمرة المشوبة باللون

الأصفر يوجد فيه جذور وتظهر عليه أثار الرطوبة .

A3 (60–90) سم أفق طيني كتلي صلب, بني داكن تنتشر فيه جذور بكثافة تظهر عليه أثار الرطوبة.

A4 (90-130) سم أفق طيني صلب, وهو بني داكن قليلاً تظهر عليه الرطوبة وهو خالي من الجذور.

أما بالنسبة للتحليل الكيميائي لموقع تنفيذ البحث فقد تبين النقاط التالية :

- فقر التربة بالمادة العضوية والكلس الفعال
- محتوى منخفض بكربونات الكالسيوم($Ca\ CO_3$.)
- تربة معتدلة الحموضة وغير مالحة . وهي موضحة بالجدول رقم (3) :

الجدول (3) الخواص الكيميائية للتربة في موقع الدراسة.

رقم العينة	العمق (سم)	PH	EC ميلموز	كلس فعال	كربونات الكالسيوم	مادة عضوية	أزوت	كربون	بوتاس متبادل	فسفور

P.P.M		%			(%)	(%)				
2.81	38.3	4.8	1.35	1.5	آثار	آثار	0.24	6.85	20- 0	1
1.46	21.5	1.1	0.45	1.28	آثار	آثار	0.55	7.08	60-20	2
1.12	25.7	0.5	0.12	1.41	آثار	آثار	0.24	7.77	90-60	3
0.72	17.3	0.02	0.06	1.15	آثار	آثار	0.29	8.03	130-90	4

ب- الخواص الهيدروفيزيائية :

أظهرت نتائج التحليل الهيدروفيزيائي لتربة المحطة **مايلي** :

*احتواء التربة على نسبة عالية من الطين الناعم القوام لأكثر من 70 % منها طين (40-50)% حيث تم تحديد نوع التربة بطريقة الهيدروميتر (blake,1986)

مختلفة وتم تحليلها ميكانيكياً وحسب نسبة كل من الرمل والسلت والطين.

*تحديد الكثافة الظاهرية للتربة بطريقة أسطوانة (plake ,1986) تم أخذ عينات ترابية ضمن معروفة الحجم ومن ثم تجفيف العينات في الفرن بدرجة حرارة 105 درجة مئوية لمدة 24 ساعة لحساب الوزن الجاف للعينة وتم حساب الكثافة الظاهرية للتربة حيث بلغت الكثافة الظاهرية للعمق (30-60) 1.33 غ/سم^3 من العلاقة :

$$\rho b = Ws/Vb \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

حيث : ρb الكثافة الظاهريحة للتربة(g/m3)

Ws الوزن الجاف للعينة (g)

Vb الحجم الكلي للعينة (m3)

وبلغت الكثافة الحقيقية وسطياً بين الأفاق 2.67 غ/ سم^3

ولدى تحديد المسامية تبين أن هذه الأتربة ذات مسامية تتراوح بين(53 – 54) %.

- إن ارتفاع نسبة القوام الناعم وتراص الأفاق قد أدى إلى ضعف نفوذية هذه الأراضي

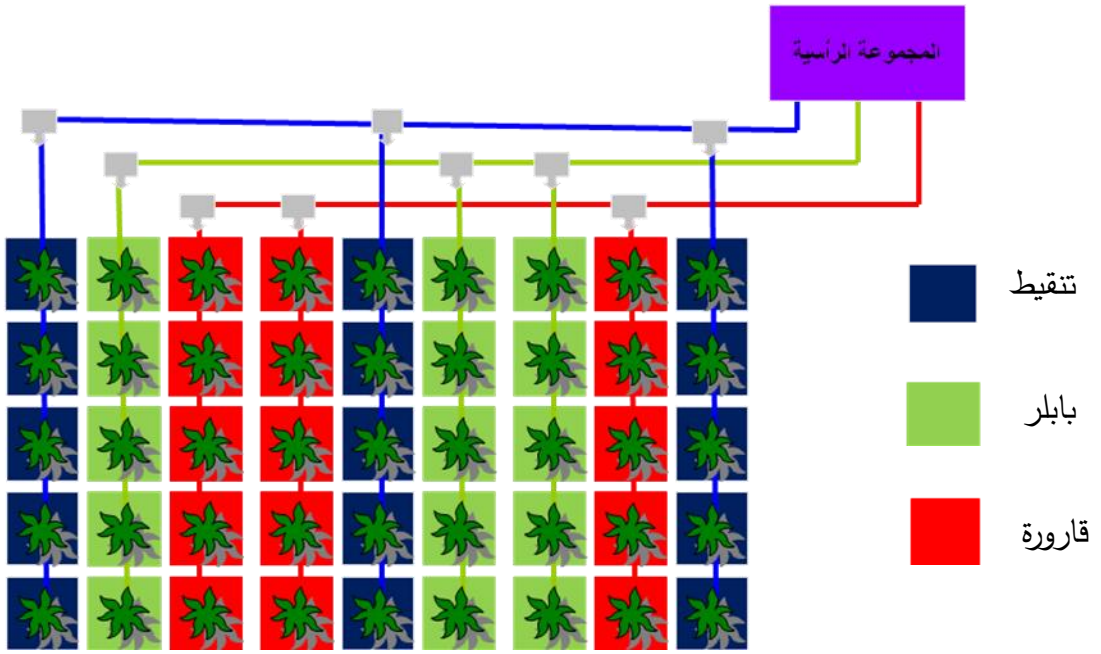
* تحديد السعة الحقلية :

تم إجراء تجربة السعة الحقلية ضمن أربع مكررات توزعت في مناطق مختلفة من الحقل وبلغت مساحة كل مكرر (1.5*1.5) م2 . حيث تم إضافة الماء إلى كل مكرر حتى وصول التربة إلى حد الإشباع وبعدها تم تغطية كامل المساحة المحددة من المكرر وقد أخذت خمس عينات

من خمس أعماق من كل مكرر , بعد مضي 24 ساعة على تشبع التربة بالماء في المكرر الأول وبعد مضي 3 أيام في المكرر الثاني والثالث والرابع . وقد اعتمدت الطريقة الوزنية في تقدير السعة الحقلية وأخذت قيمة المتوسط وتم حساب السعة الحقلية الحجمية من العلاقة :

$$FCv = \rho b . FCw \quad \ldots\ldots\ldots\

صممت التجربة وفق نظام القطع العشوائية الكاملة بثلاث مكررات كل مكرر 15 شجرة وثلاث قطاعات، يحتوي كل قطاع على ثلاث معاملات طرق ري، طرق الري: تحت سطحي بالقوارير، مرشات منخفضة الضاغط بابلر، تنقيط؛ وفق الشكل (15):



الشكل (15) مخطط يبين تصميم التجربة.

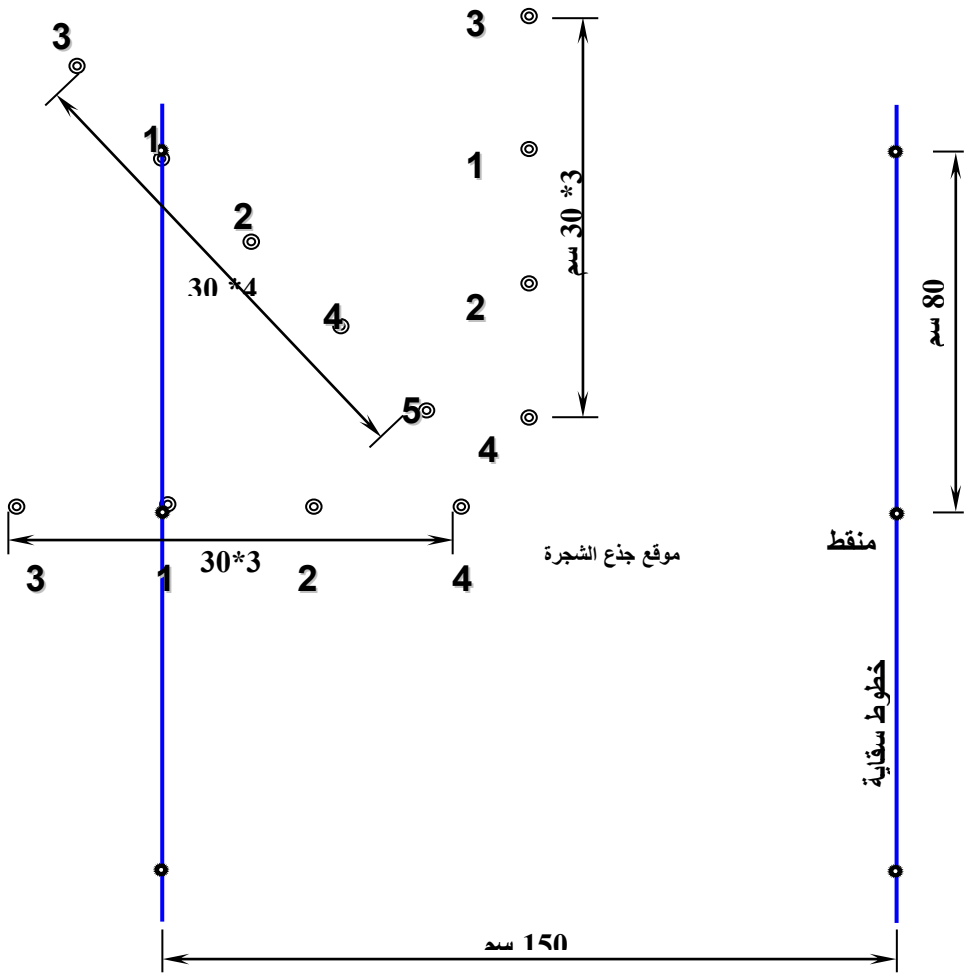
5-1. تصميم مواقع قياس الرطوبة:

5- 1-1. حالة الري بالتنقيط .

تم تركيب خطي سقاية حول جذع الشجرة وثلاث نقاطات خارجية بتصريف 12ل/سا البعد بين كل نقاطتين 80سم على كل خط سقاية, البعد بين خطي السقاية 150سم أما بالنسبة لأنابيب النترون بروب (•) تم زراعتها حول جذع الشجرة كما في الشكل (16) بحيث يبلغ عدد الأنابيب 13أنبوب.

تباعد الأنابيب 30 سم في محاور القياس بالاتجاهات الثلاثة:

من المنقط الأوسط باتجاه جذع الشجرة، من المنقط الزاوي باتجاه جذع الشجرة، في منتصف المسافة بين خطي السقاية, عمق زراعة أنبوب النترون بروب 150 سم.



الشكل (16) توزع أنابيب النترون بروب في طريقة الري بالتنقيط.

5-1-2.حالة الري بالمرشات الموضوعية (بابلر)

تم تركيب جهاز بابلر واحد بتصريف 60ل/ساأما أنابيب النترون بروب (•) تم زراعتها حول جذع الشجرة كما في الشكل (17)

عدد الأنابيب 12, تباعد الأنابيب 30 سم في محوري القياس بالاتجاهين:

من جهاز البابلر باتجاه جذع الشجرة، عمودياً على خط السقاية.

التوزيع نحو الخارج بالاتجاهين, عمق زراعة أنبوب النترون بروب 150 سم.

الشكل (17) توزع أنابيب النترون بروب في طريقة الري بالبابلر.



الشكل(18) القارورة المستعملة.

5-1-3. حالة الري تحت سطحي (قوارير):

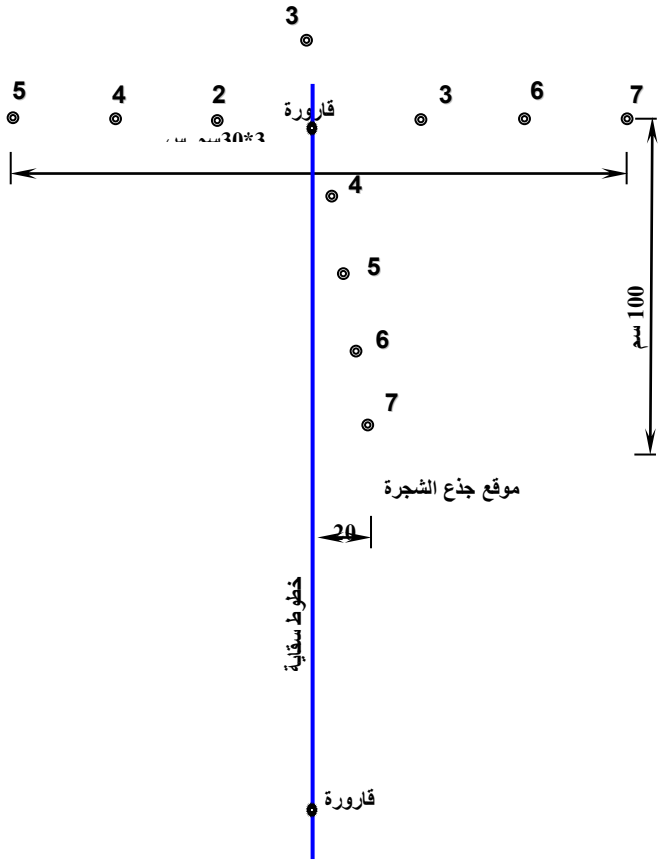
يوضح الشكل (18) جسم القارورة وهي عبارة عن جسم كروي يرشح الماء من جوانبه يوصل مع السطح بواسطة وصلات طول كل منها 10سم في تجربتنا استعملنا ثلاث وصلات تصرف القارورة 30ل/سا.

تم زراعة أنابيب النترون بروب (•) حول جذع الشجرة كما في الشكل (19).

تصميم توزع أنابيب النترون بروب في القطع المروية بالري تحت سطحي (قوارير):

عدد الأنابيب 11, تباعد الأنابيب 30 سم في محوري القياس بالاتجاهين:

من القارورة باتجاه جذع الشجرة و عمودياً على خط السقاية, التوزيع نحو الخارج بالاتجاهين, عمق زراعة أنبوب النترون بروب 150 سم.



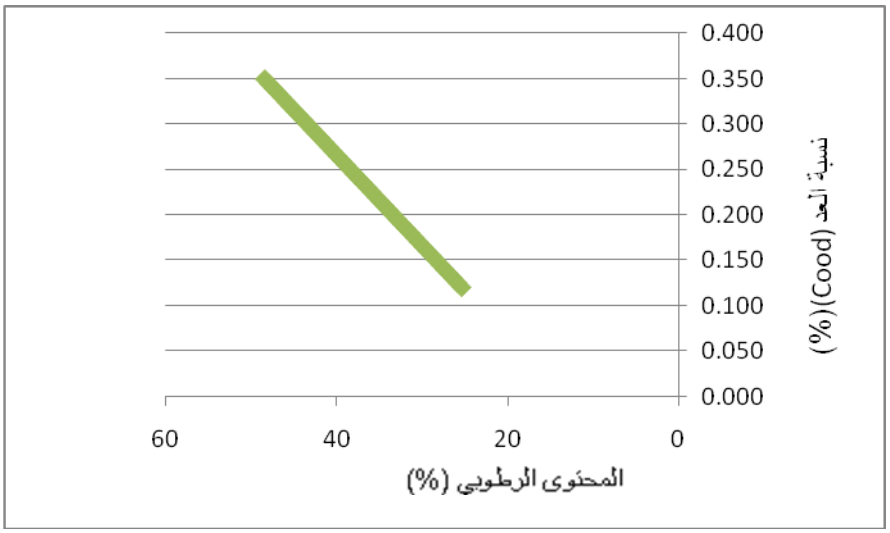
الشكل (19) توزع أنابيب النترون بروب في طريقة الري تحت سطحي (قوارير).

5-2.طريقة جمع البيانات وآليتها:

قبل أخذ القراءات يجب معايرة جهاز النترون بروب كما يلي:

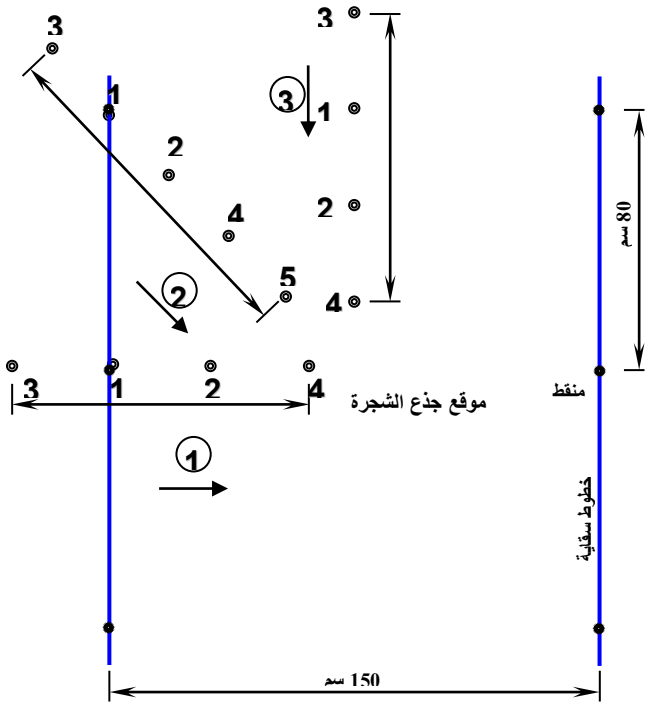
في البداية نعمل ثلاث مربعات (جاف ,نصف رطب , رطب)ونزرع في كل منهم ثلاث أنابيب نترون بروب بشكل قطري نضع الجهاز فوق أحد الأنابيب في أحد المربعات والسورس (المصدر المشع) داخل الجهاز فيأخذ قراءة قياسية تسمى قراءة الجهاز ثم ننزل السورس لعمق مثلاً 15-30سم ونأخذ قراءة ومن جنب هذا الأنبوب نأخذ بالأوغر عينة ونحسب نسبة الرطوبة فيها بالتجفيف والوزن ونكرر العملية (أخذ قراءة بالجهاز ووزن عينة) بالنسبة لكل أنبوب وبكل مربع من المربعات الثلاثة السابقة فيصبح لدينا ثنائيات قراءات (قراءة الجهاز , قراءة مأخوذة بالأوغر)هذه الثنائيات يجب أن تكون بشكل متتالية حيث نستبعد القيم الشاذة ندخل هذه القراءات والتي تمثل متتالية الى الجهاز فيرسم خط بياني على أساسه يعطيني قيمة الرطوبة الحجمية.

والشكل (20) يبين منحني معايرة الجهاز الناتج من قيم الرطوبة الحجمية والقيم القياسية للجهاز (قيم العد).



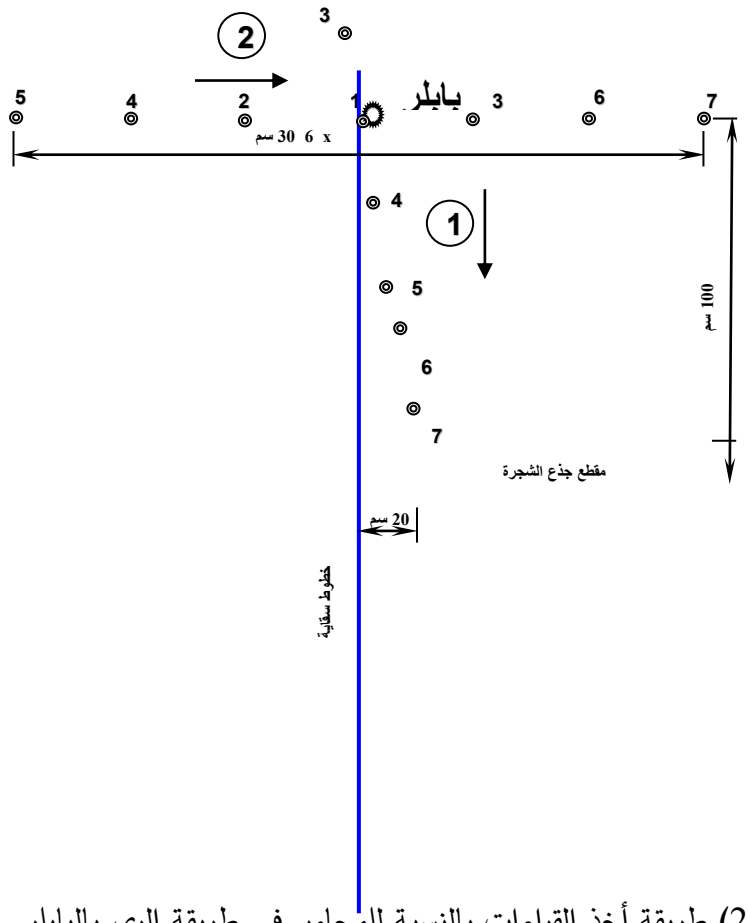
الشكل (20) منحني معايرة الجهاز.

5-2-1 طريقة الري بالتنقيط ترقم أنابيب قياس الرطوبة الحجمية (نترون بروب) على كل محور حيث نبدأ بأخذ القراءات من الرقم المجاور للمنقط بالاتجاه الأخر وعلى كافة الأعماق.كما في الشكل (21).



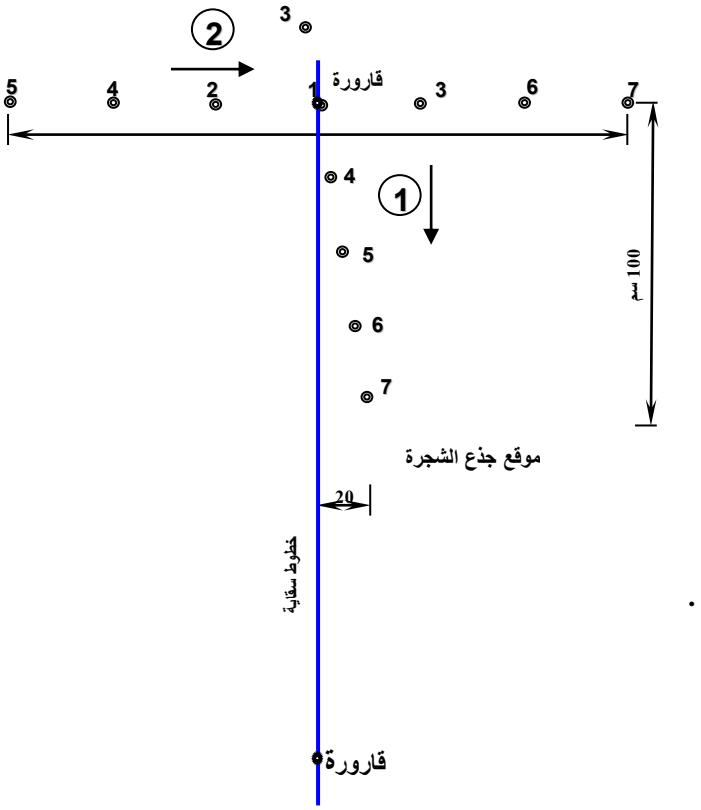
الشكل (21) طريقة أخذ القراءات بالنسبة للمحاور في طريقة الري بالتنقيط.

5-2-2 طريقة الري بالبابلر ترقم أنابيب قياس الرطوبة الحجمية (نترون بروب) على كل محور حيث نبدأ بأخذ القراءات من الرقم المجاور لجهاز البابلر بالاتجاهات الأخرى وعلى كافة الأعماق كما في الشكل (22).



الشكل (22) طريقة أخذ القراءات بالنسبة للمحاور في طريقة الري بالبابلر.

5-2-3 طريقة الري تحت سطحي (قوارير) ترقم أنابيب قياس الرطوبة الحجمية (نترون بروب) على كل محور حيث نبدأ بأخذ القراءات من الرقم المجاور للقارورة بالاتجاهات الأخرى وعلى كافة الأعماق كما في الشكل (23).



الشكل (23) طريقة أخذ القراءات بالنسبة للمحاور في طريقة الري بالقوارير.

6- معامل المحصول(Kc)Crop Coefficient.

يعرف معامل المحصول بأنه نسبة التبخر نتح – الفعلي من النبات إلى التبخر – نتح الأساسي ويمكن تمثيله بالمعادلة الآتية(Allen et al;1998):

Kc = Etc / Eto……..(10)

إن معظم تأثيرات الظروف الجوية المختلفة دمجت ضمن البخر– نتح ETo المقدر وبما إن تمثل مؤشر المتطلبات الجوية ، لذا فإن Kc المرجعي يتباين كثيراً حسب خواص المحصول المبدئي .وهذا يجعل بالإمكان نقل قيمه القياسية مابين المواقع والمناطق المناخية ، وهو السبب للقبول العالمي لطريقة معامل المحصول والذي يعبر بالأساس عن نسبة Etc للمحصول إلى Eto.

7- التتبع الرطوبي وحساب كمية السقاية و الاستهلاك المائي :

1 – استخدم جهاز النيترون بروب لتتبع الرطوبة في التربة كما استخدم جهاز الأوغر لقياس رطوبة التربة وقد استخدمت العلاقة التالية لحساب رطوبة التربة :

SM(%) = (SB-SA) / SA ……(11) (Hillel, 1987)

حيث: SM رطوبة التربة SB وزن العينة الترابية قبل التجفيف

SA وزن العينة الترابية بعد التجفيف

2 – حسبت كمية السقاية الصافية وهي الفارق بين الرطوبة عند السعة الحقلية وعند 80 % من السعة الحقلية بالعلاقة التالية(Heerman,1985):

$$ET = 10 \times h \times \alpha(B1 - B2) \times A \times Kr \quad \text{.....(12)}$$

حيث :

10 – ثابت التحويل إلى h - العمق الفعال للجذور α - الكثافة الظاهرية للتربة

هكتار

B1.B2 – رطوبة التربة عند السعة الحقلية وعند 80% من السعة الحقلية

Kr – معامل الخفض (التغطية) A– المساحة الغذائية للشجرة

3 – حسبت كمية السقاية الكلية بتقسيم كمية السقاية الصافية على كفاءة طريقة الري .

4 – حسب زمن السقاية بتقسيم كمية مياه السقاية الكلية على تصريف الموزعات لكل معاملة .

5- تم حساب الاستهلاك المائي من جدول الموازنة المائية وفق المعادلة التالية

ET = W1 + (M + 10 P) – W2.....(13)

حيث :

ET - الاستهلاك المائي م^3 / هـ . P- الهطول المطري خلال الفترة (مم) .

M - كمية السقاية الصافية م^3/ هـ. 10 - ثابت تحويل من مم إلى م^3 /هـ.

W1 – W2 رطوبة التربة في بداية ونهاية موسم الري .

حساب معامل الخفض :

Kr=Gc+10%.....(14)

Gc النسبة المئوية لمساحة التغطية =100(مساحة مسقط الظل /المساحة التنفيذية للشجرة)

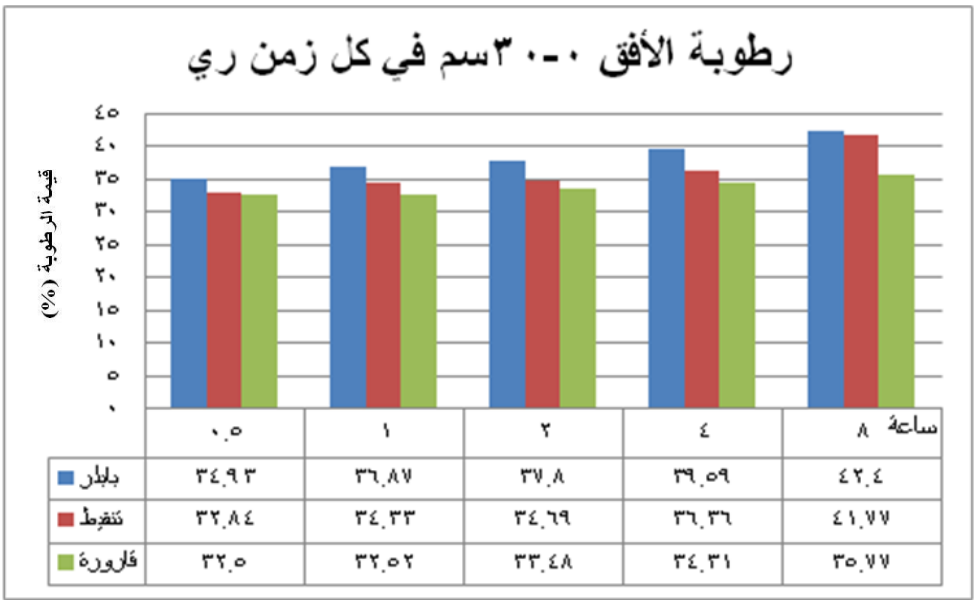
الفصل الرابع:

النتائج والمناقشة :

أولاً: قراءات التوزع الرطوبي تحت نظم ري مختلفة.

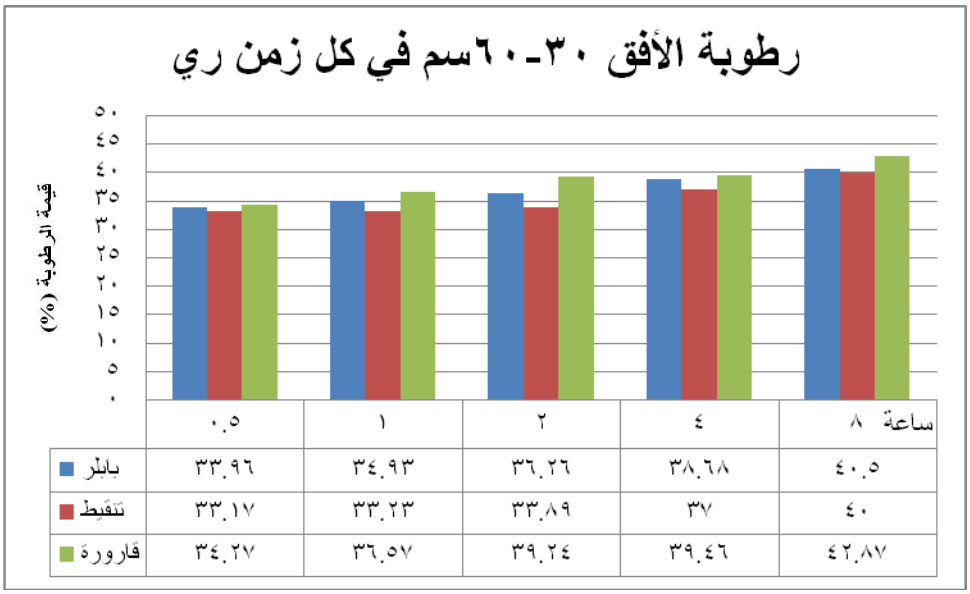
1. في حقل مزروع بأشجار حمضيات بعمر 10 سنوات في المكرر 1.

تبين الأشكال (28,27,26,25,24) وسطي قيمة الرطوبة الحجمية في كل طريقة ري وفي كل زمن ري في كافة الأعماق.



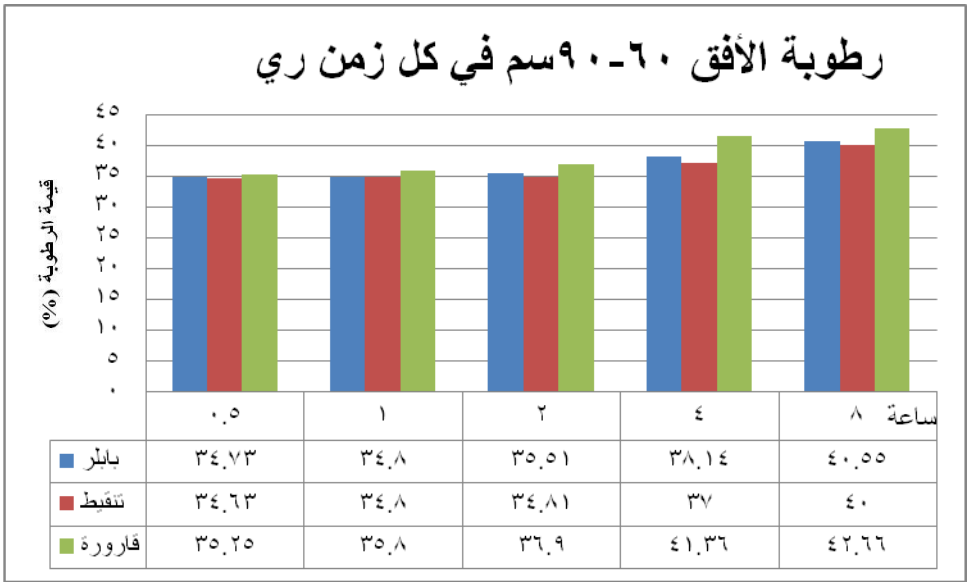
ساعة	٠.٥	١	٢	٤	٨
بابلر	٣٤.٩٣	٣٦.٨٧	٣٧.٨	٣٩.٥٩	٤٢.٤
تنقيط	٣٢.٨٤	٣٤.٣٣	٣٤.٦٩	٣٦.٣٦	٤١.٧٧
فارورة	٣٢.٠	٣٢.٥٢	٣٣.٤٨	٣٤.٣١	٣٥.٧٧

الشكل (24) وسطي الرطوبة الحجمية للأفق 0–30 سم في المكرر 1 بعد كل زمن ري.

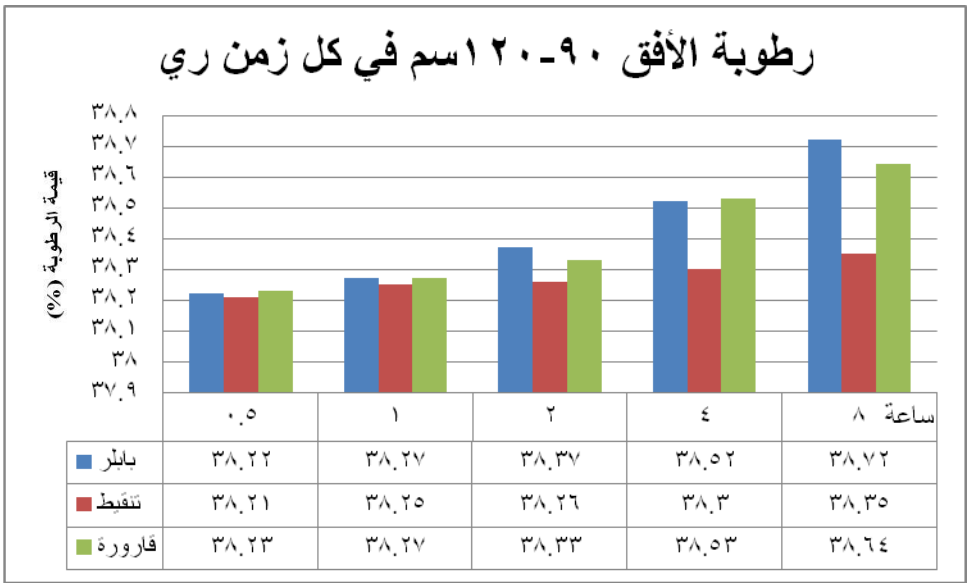


ساعة	٠.٥	١	٢	٤	٨
بابلر	٣٣.٩٦	٣٤.٩٣	٣٦.٢٦	٣٨.٦٨	٤٠.٥
تنقيط	٣٣.١٧	٣٣.٢٣	٣٣.٨٩	٣٧	٤٠
فارورة	٣٤.٢٧	٣٦.٥٧	٣٩.٢٤	٣٩.٤٦	٤٢.٨٧

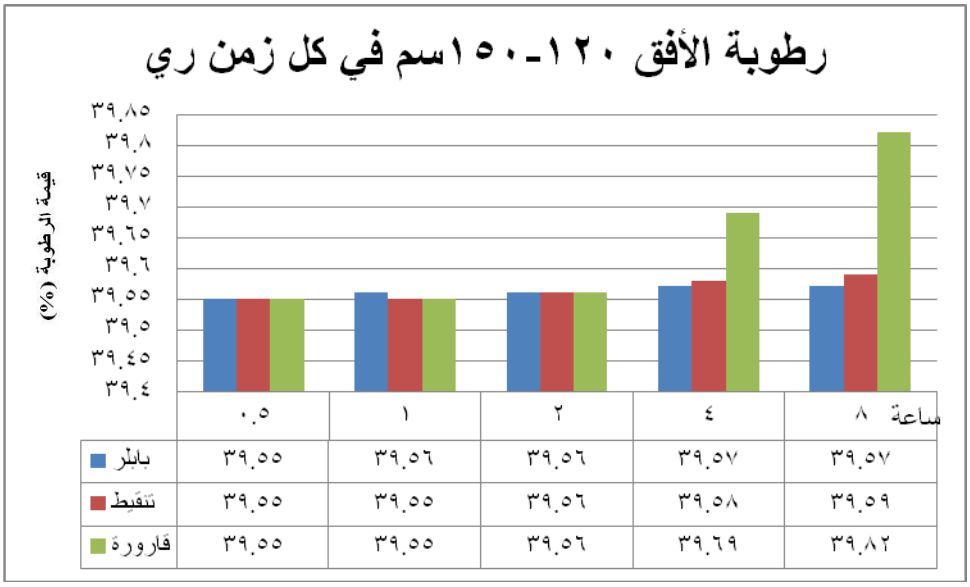
الشكل (25) وسطي الرطوبة الحجمية للأفق 30–60 سم في المكرر 1 بعد كل زمن ري.



الشكل (26) وسطي الرطوبة الحجمية للأفق 60–90 سم في المكرر 1 بعد كل زمن ري.



الشكل (27) وسطي الرطوبة الحجمية للأفق 90–120 سم في المكرر 1 بعد كل زمن ري.

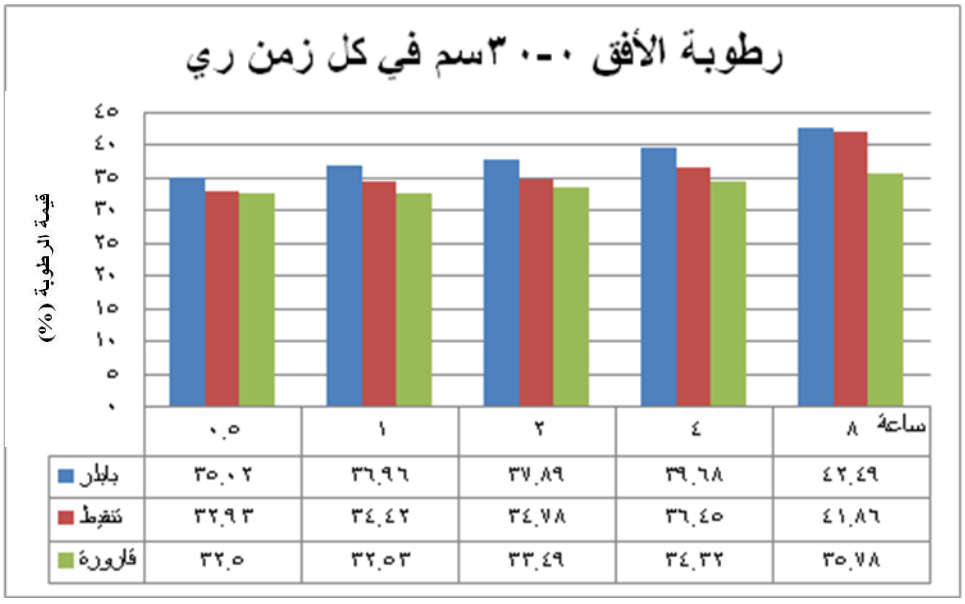


الشكل (28) وسطي الرطوبة الحجمية للأفق 120–150 سم في المكرر 1 بعد كل زمن ري.

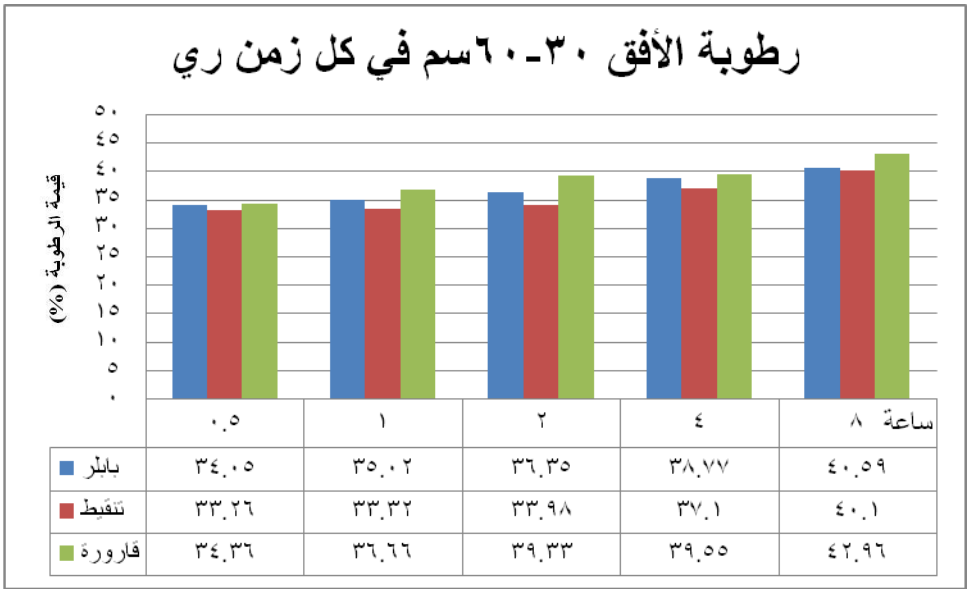
نلاحظ من الشكل (25) والشكل (26) إن الري بالقوارير أعطى أفضل رطوبة للأفقين (30–60 سم),(60–90 سم) وهذان الأفقان هما منطقة انتشار الجذور الأعظمية أما الأفقين (90–120سم),(120–150 سم) فيبين الشكل (27) والشكل (28) إن الرطوبات كانت متقاربة وهذا يتوافق مع نتائج (جمعة وصالح,2001).

2. في حقل مزروع بأشجار حمضيات بعمر 10 سنوات في المكرر2.

تبين الأشكال (33.32.31.30.29) وسطي قيمة الرطوبة الحجمية في كل طريقة ري وفي كل زمن ري في كافة الأعماق.

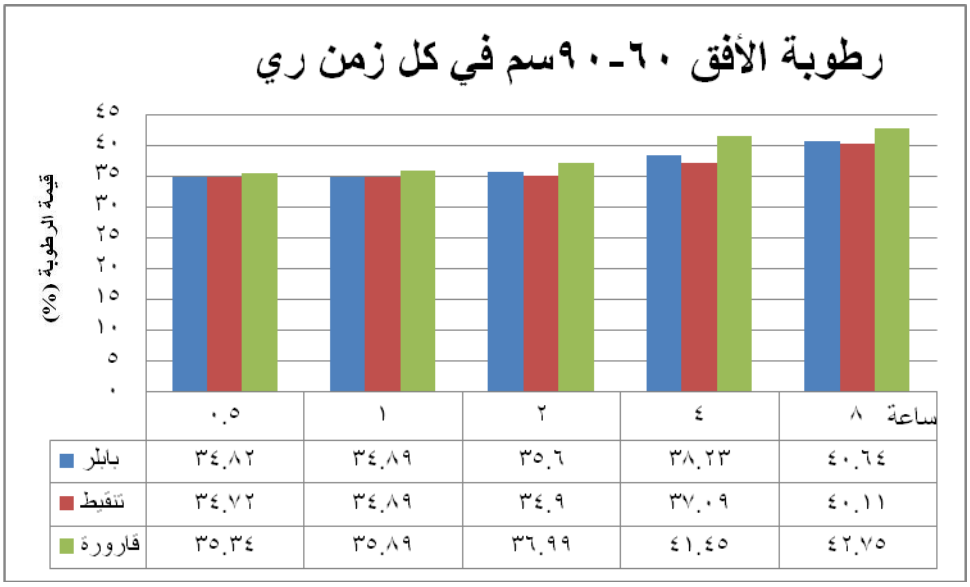


الشكل (29) وسطي الرطوبة الحجمية للأفق 0–30 سم في المكرر2 بعد كل زمن ري.



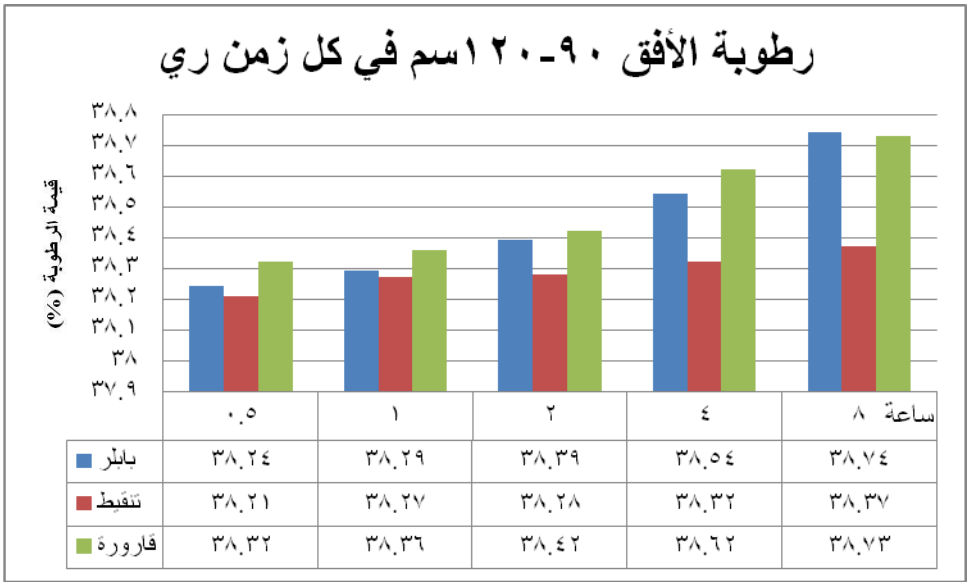
	٠.٥	١	٢	٤	٨ ساعة
بابلر	٣٤.٠٥	٣٥.٠٢	٣٦.٣٥	٣٨.٧٧	٤٠.٥٩
تنقيط	٣٣.٢٦	٣٣.٣٢	٣٣.٩٨	٣٧.١	٤٠.١
قارورة	٣٤.٣٦	٣٦.٦٦	٣٩.٣٣	٣٩.٥٥	٤٢.٩٦

الشكل (30) وسطي الرطوبة الحجمية للأفق 30-60 سم في المكرر 2 بعد كل زمن ري.

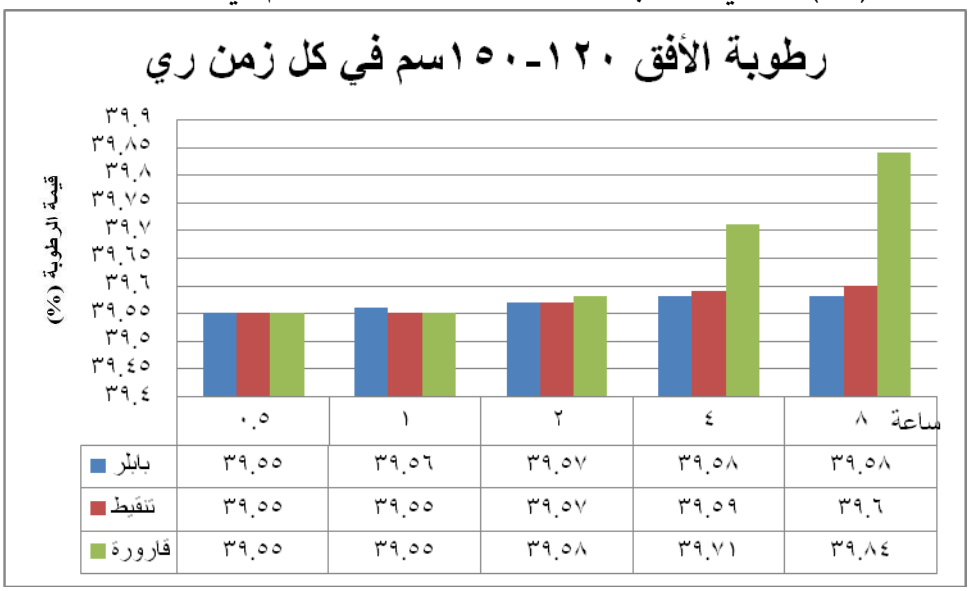


	٠.٥	١	٢	٤	٨ ساعة
بابلر	٣٤.٨٢	٣٤.٨٩	٣٥.٦	٣٨.٢٣	٤٠.٦٤
تنقيط	٣٤.٧٢	٣٤.٨٩	٣٤.٩	٣٧.٠٩	٤٠.١١
قارورة	٣٥.٣٤	٣٥.٨٩	٣٦.٩٩	٤١.٤٥	٤٢.٧٥

الشكل (31) وسطي الرطوبة الحجمية للأفق 60-90 سم في المكرر 2 بعد كل زمن ري.



الشكل (32) وسطي الرطوبة الحجمية للأفق 90-120 سم في المكرر2 بعد كل زمن ري.

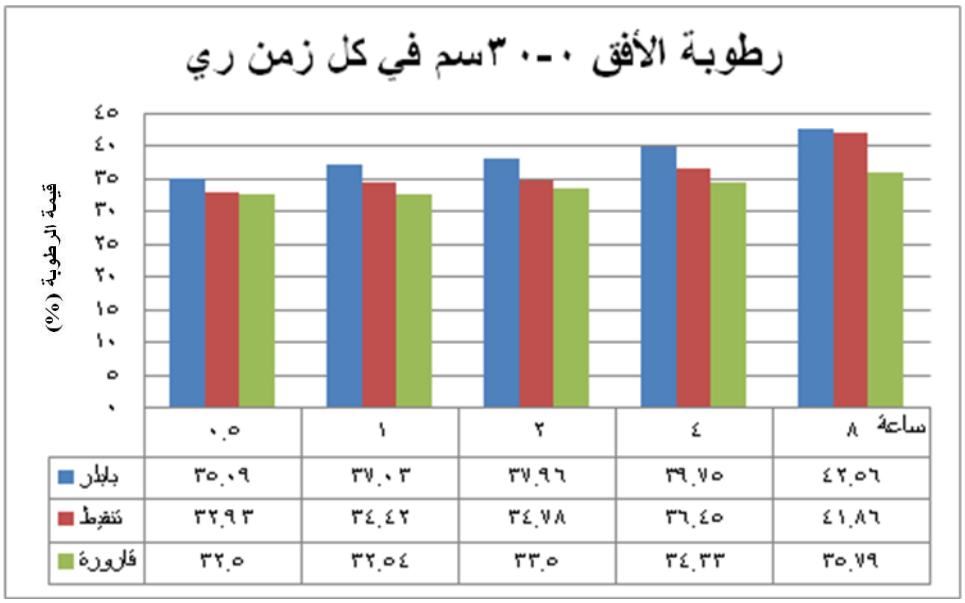


الشكل(33) وسطي الرطوبة الحجمية للأفق 120-1500 سم في المكرر2 بعد كل زمن ري.

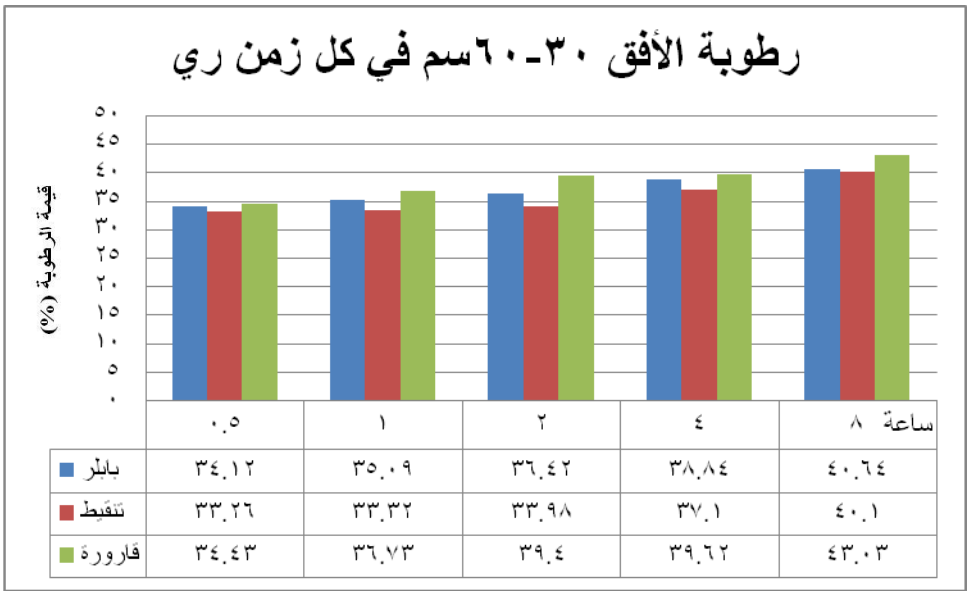
نلاحظ من الشكل (30) والشكل (31) إن الري بالقوارير أعطى أفضل رطوبة للأفقين (30-60 سم),(60-90 سم) وهذان الأفقان هما منطقة انتشار الجذور الأعظمية أما الأفقين (90-120سم),(120-150 سم) فيبين الشكل (32) والشكل (33) إن الرطوبات كانت متقاربة وهذا يتوافق مع نتائج (جمعة وصالح,2001).

3. في حقل مزروع بأشجار حمضيات بعمر 10 سنوات في المكرر3.

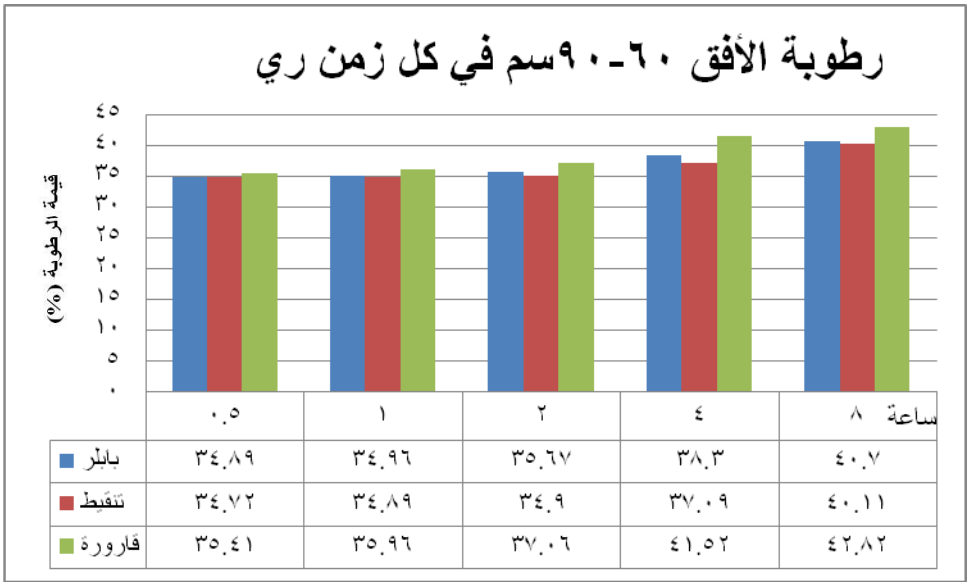
تبين الأشكال (38.37.36.35.34) وسطي قيمة الرطوبة الحجمية في كل طريقة ري وفي كل زمن ري في كافة الأعماق.



الشكل (34) وسطي الرطوبة الحجمية للأفق 0–30 سم في المكرر 3 بعد كل زمن ري.

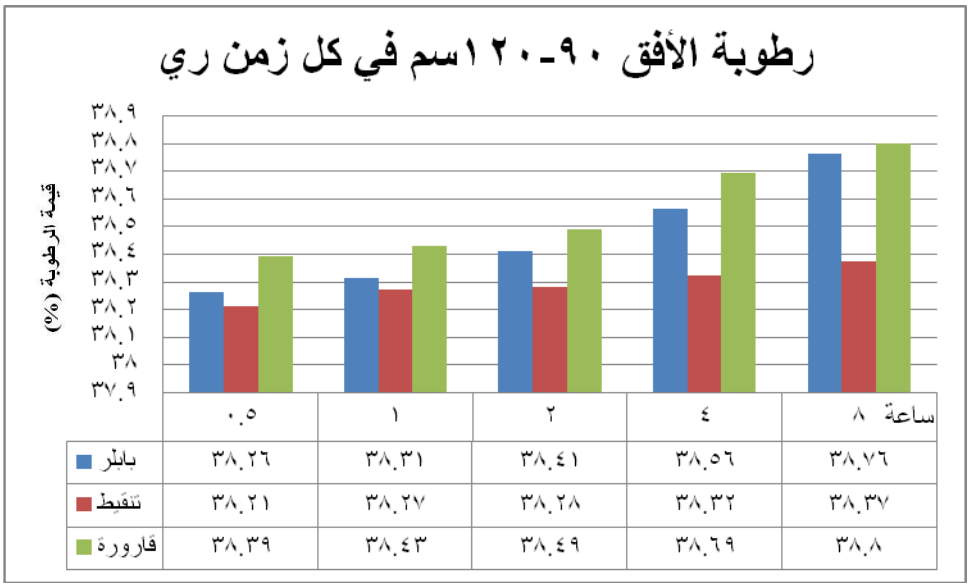


الشكل (35) وسطي الرطوبة الحجمية للأفق 30–60 سم في المكرر 3 بعد كل زمن ري.



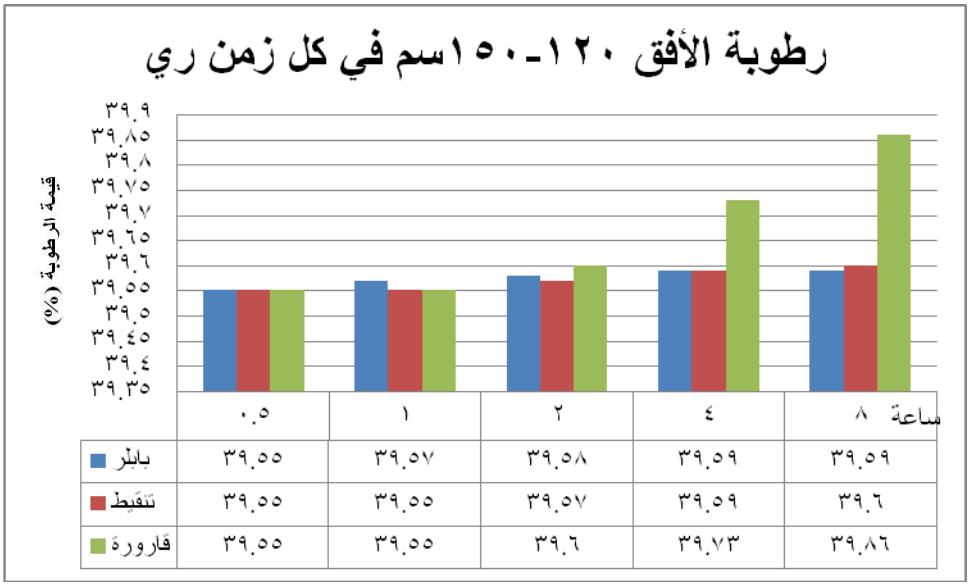
	٠.٥	١	٢	٤	٨ ساعة
بابلر	٣٤.٨٩	٣٤.٩٦	٣٥.٦٧	٣٨.٣	٤٠.٧
تنقيط	٣٤.٧٢	٣٤.٨٩	٣٤.٩	٣٧.٠٩	٤٠.١١
فارورة	٣٥.٤١	٣٥.٩٦	٣٧.٠٦	٤١.٥٢	٤٢.٨٢

الشكل (36) وسطي الرطوبة الحجمية للأفق 60–90 سم في المكرر 3 بعد كل زمن ري.



	٠.٥	١	٢	٤	٨ ساعة
بابلر	٣٨.٢٦	٣٨.٣١	٣٨.٤١	٣٨.٥٦	٣٨.٧٦
تنقيط	٣٨.٢١	٣٨.٢٧	٣٨.٢٨	٣٨.٣٢	٣٨.٣٧
فارورة	٣٨.٣٩	٣٨.٤٣	٣٨.٤٩	٣٨.٦٩	٣٨.٨

الشكل (37) وسطي الرطوبة الحجمية للأفق 90–120 سم في المكرر 3 بعد كل زمن ري.



الشكل (38) وسطي الرطوبة الحجمية للأفق 120-150 سم في المكرر 3 بعد كل زمن ري.

نلاحظ من الشكل (35) والشكل (36) إن الري بالقوارير أعطى أفضل رطوبة للأفقين (30-60 سم),(60-90 سم) وهذان الأفقان هما منطقة انتشار الجذور الأعظمية أما الأفقين (90-120سم),(120-150 سم) فيبين الشكل (37) والشكل (38) إن الرطوبات كانت متقاربة وهذا يتوافق مع نتائج (جمعة وصالح,2001) كذلك نجد إنه عند استخدام الري تحت سطحي (القوارير) على عمق 40سم فإن القيم السطحية للرطوبة تكون قليلة وهذا يعني إن استخدام هذا النوع من الري وعلى نفس العمق يكون غير مجدي للمحاصيل.

أي عندما يكون العمق المراد ترطيبه 0-30 فإن النتائج تشير الى أن الري بالبابلر والتنقيط يكون أكثر فعالية.

4- تحليل النتائج:

تحليل النتائج احصائياً لكل مستوى (أفق) ترطيب:

المستوى 0-30 سم يوضح الجدول رقم (5) إن الري بالبابلر متفوق معنوياً على الري بالتنقيط والري بالقوارير.

الجدول (5): تأثير طرق مختلفة من الري على رطوبة الأفق (0-30 سم)

طريقة الري	قيمة الرطوبة
بابلر	42.48 b *
تنقيط	41.85 c
قارورة	35.78 a
L.S.D.0.05	0.08

* القيم المشتركة بأحد الرموز لا يوجد بينها فرقاً معنوياً.

المستوى الثاني 30–60سم يوضح الجدول رقم (6) إن الري بالقوارير متفوق معنوياً على الري بالبابلر والري بالتنقيط.

الجدول (6): تأثير طرق مختلفة من الري على رطوبة الأفق (30–60 سم)

طريقة الري	قيمة الرطوبة
قارورة	42.95 a *
بابلر	40.58 b
تنقيط	40.10 c
L.S.D.0.05	0.03

* القيم المشتركة بأحد الرموز لا يوجد بينها فرقاً معنوياً.

و المستوى الثالث 60–90سم يوضح الجدول رقم (7) إن الري بالقوارير متفوق معنوياً على الري بالبابلر والري بالتنقيط.

الجدول (7): تأثير طرق مختلفة من الري على رطوبة الأفق (60–90 سم)

طريقة الري	قيمة الرطوبة
قارورة	42.74 a *
بابلر	40.63 b
تنقيط	40.10 c
L.S.D.0.05	0.03

*القيم المشتركة بأحد الرموز لا يوجد بينها فرقاً معنوياً.

و المستوى الرابع 90–120سم يوضح الجدول رقم (8) إن الري بالبابلر متفوق معنوياً على الري بالقوارير والري بالتنقيط.

الجدول (8): تأثير طرق مختلفة من الري على رطوبة الأفق (90–120 سم)

طريقة الري	قيمة الرطوبة
بابلر	38.74 b *
قارورة	38.72 a
تنقيط	38.37 c
L.S.D.0.05	0.07

*القيم المشتركة بأحد الرموز لا يوجد بينها فرقاً معنوياً.

المستوى الخامس 120–150سم يبين الجدول رقم (9) إن الفارق المشاهد كان ضئيل جداً وذلك نتيجة لوجود رطوبة دائمة في هذا المستوى نتيجة لارتفاع مستوى الماء الأرضي في موقع التجربة.

الجدول (9): تأثير طرق مختلفة من الري على رطوبة الأفق (120–150 سم)

طريقة الري	قيمة الرطوبة
قارورة	39.84 a *
تنقيط	39.60 c
بابلر	39.58 b
L.S.D.0.05	0.01

*القيم المشتركة بأحد الرموز لا يوجد بينها فرقاً معنوياً.

أما بالنسبة لانتشارية الرطوبة على سطح التربة في طريقة الري بالقوارير بعد كل زمن ري فيبين الشكل (39) عدم وجود آثار للرطوبة على السطح بعد ساعة من بدء الري, أما الشكل (40) فيبين وجود آثار للرطوبة على السطح على بعد 15سم حول القارورة بعد ساعتين, كما يبين الشكل (41) وجود رطوبة على السطح على بعد 30سم حول القارورة بعد أربع ساعات, والشكل (42) يبين وجود رطوبة على السطح على بعد 55سم حول القارورة بعد ثمان ساعات.



الشكل (39) شكل الرطوبة على السطح بعد ساعة.



الشكل (40) شكل الرطوبة على السطح بعد ساعتين.

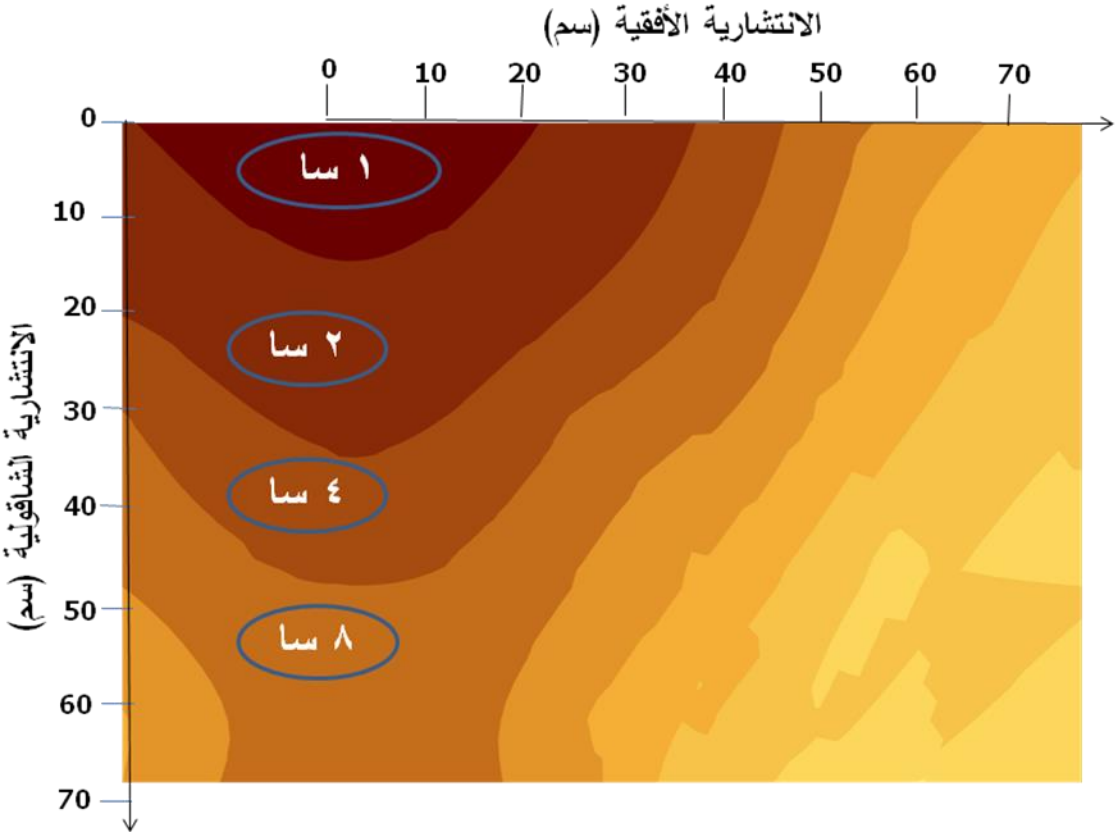


الشكل (41) شكل الرطوبة على السطح بعد أربع ساعات.



الشكل (42) شكل الرطوبة على السطح بعد ثمان ساعات.

أما بالنسبة للانتشارية تحت شطح التربة فقد بينت معطيات الجداول رقم (21.20.19) شكل الأنتشارية الأفقية والشاقولية في طريقة الري بالبابلر بعد أزمنة الري (1ساعة. 2ساعة. 4ساعة. 8ساعة)كما في الشكل 43.

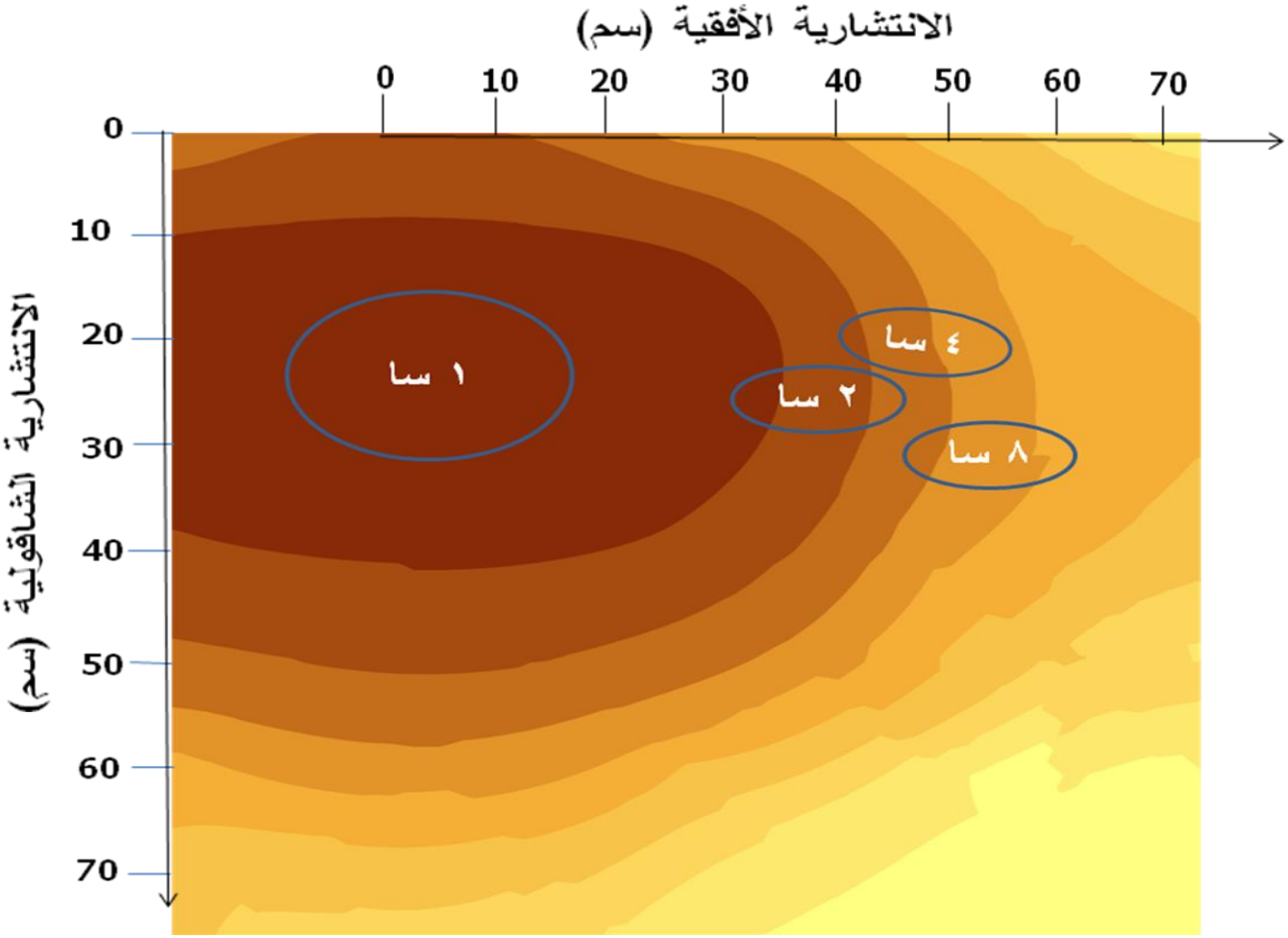


الشكل (43) الانتشارية الأفقية والشاقولية في طريقة الري بالبابلر.

نلاحظ من الشكل (43) أن الإنتشارية الأفقية للرطوبة تصل الى 60سم بينما تصل الانتشارية الشاقولية للرطوبة لعمق 70سم وهذه الرطوبة غير كافية لتغطية كامل المجموع الجذري بعد زمن الري 8ساعات لأننا استعملنا جهاز بابلر واحد.

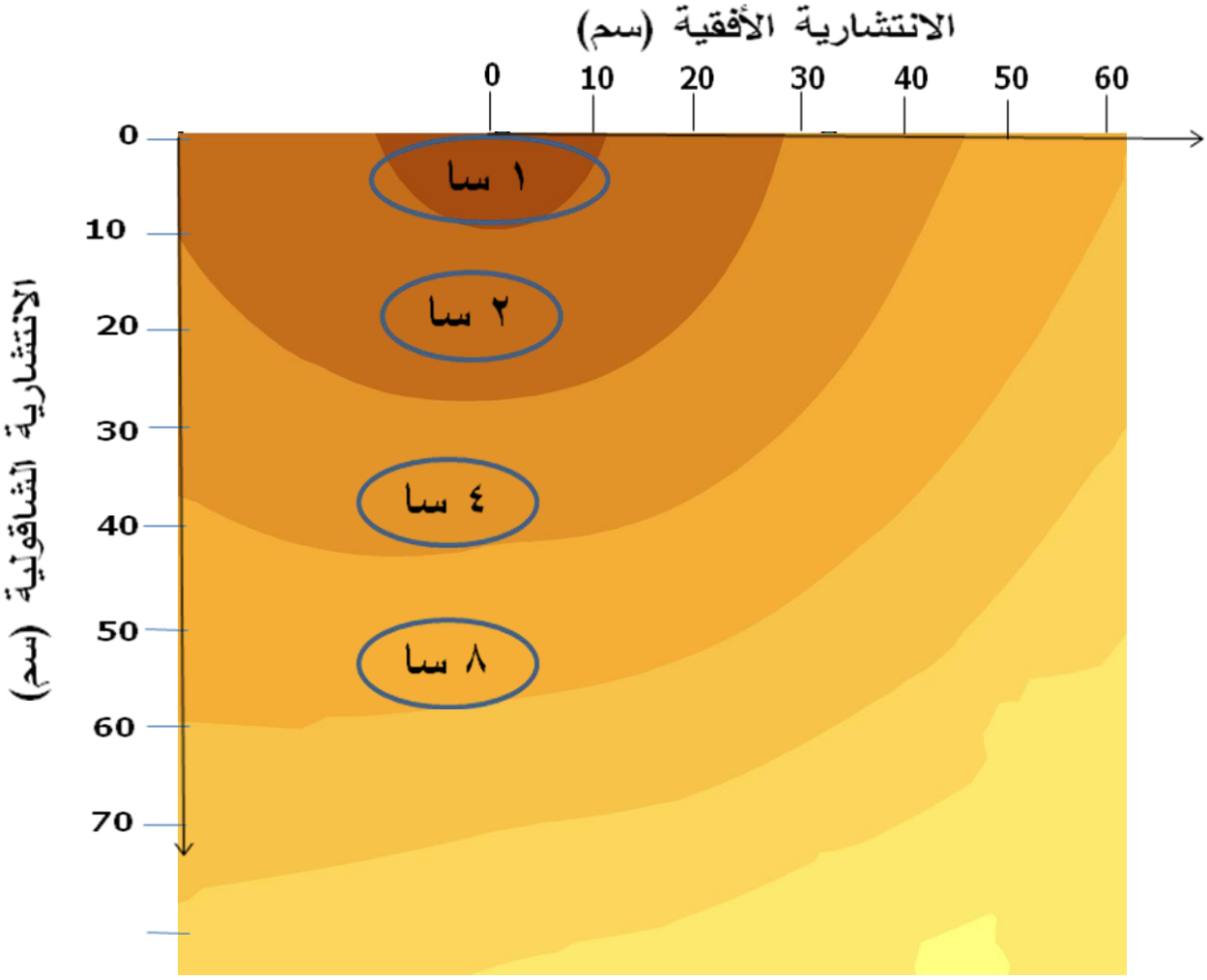
كما أظهرت الجداول رقم (24.23.22) شكل الأنتشارية الأفقية والشاقولية في طريقة الري تحت سطحي (قوارير) بعد أزمنة الري (1ساعة. 2ساعة. 4ساعة. 8ساعة)

كما في الشكل 44.



الشكل (44) الانتشارية الأفقية والشاقولية في طريقة الري تحت سطحي (قوارير).

نلاحظ من الشكل (44) أن الإنتشارية الأفقية للرطوبة تصل الى 60سم بينما تصل الانتشارية الشاقولية للرطوبة لعمق 65سم وهذه الرطوبة كافية لتغطية كامل المجموع الجذري بعد زمن الري 8ساعات لأننا استعملنا في كل جهة من جذع الشجرة قارورة وتوفير هذه الرطوبة عاملاً مهماً وضرورياً لدعم وظائف الجذور وهذا يتوافق مع دراسة (Davies and Albrigo,1994). كذلك أظهرت الجداول رقم (27.26.25) شكل الأنتشارية الأفقية والشاقولية في طريقة الري بالتنقيط بعد أزمنة الري (1ساعة. 2ساعة. 4ساعة. 8ساعة) كما في الشكل 45 وهذا النتائج متوافقة مع النتائج التي توصل إليها (سلوم,2006) وذلك عند دراستها لانتشارية الرطوبة في ترب طينية ثقيلة باستخدام طريقة الري بالتنقيط.



الشكل (45) الانتشارية الأفقية والشاقولية في طريقة الري بالتنقيط.

نلاحظ من الشكل (45) أن الإنتشارية الأفقية للرطوبة تصل الى 60سم بينما تصل الانتشارية الشاقولية للرطوبة لعمق 60سم وهذه الرطوبة كافية تقريباً لتغطية كامل المجموع الجذري بعد زمن الري 8ساعات لأننا استعملنا 6 نقاطات.

ثانياً: نتائج الموسم الأول (2008) :

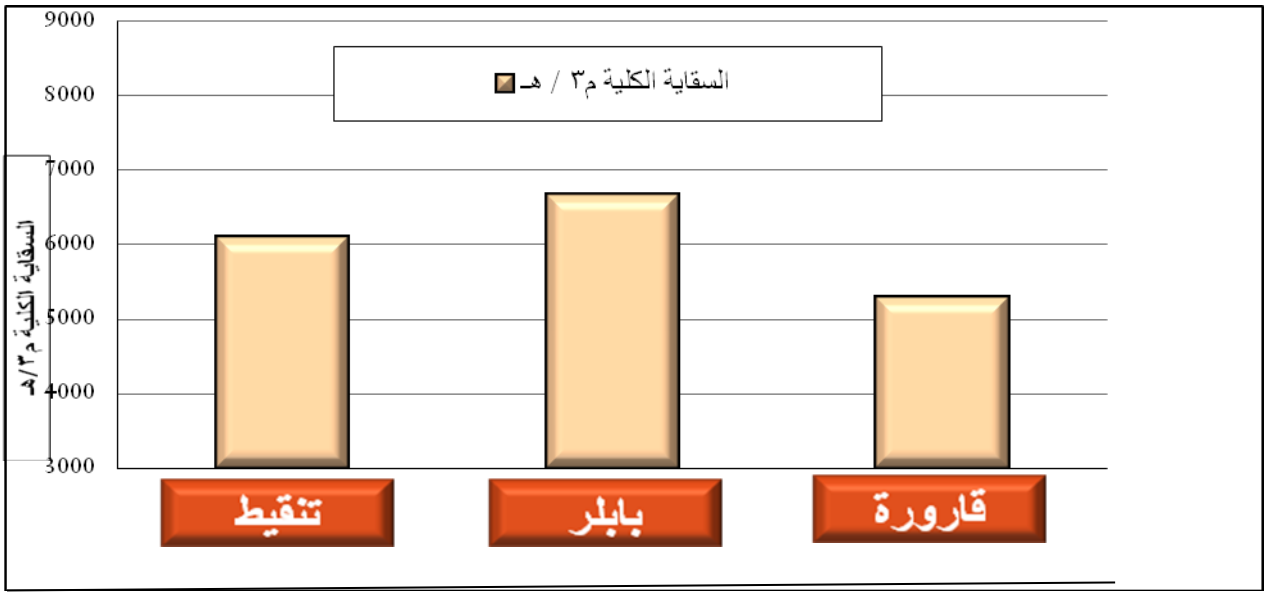
1 – الاستهلاك المائي و السقايات :

من خلال جداول الموازنة المائية رقم (30.29.28) تم حساب كمية السقايات والاستهلاك المائي كما هو موضح في الجدول رقم (10):

الجدول رقم (10) يبين السقايات والاستهلاك المائي للعام (2008).

المعاملة	الاستهلاك المائي		الرطوبة المخزونة (الأولية)	الرطوبة المقدمة (م3/هـ)			الرطوبة المتبقية	عدد السقايات	معدل السقاية الكلية	توفير مياة الري	المردود	كفاءة استخدام المياه	الزيادة في المردود مقارنة ببقية المعاملات	الكفاءات (%)		
	الصافي	الكلي		السقايات		الأمطار الفعالة								تخزين	توزيع	ري
	م3/هـ	م3/هـ	م3/هـ	الصافية	الكلية	(مم)	م3/هـ		م3/هـ	(%)	طن/هـ	كغ/م3	(%)	(%)		
تنقيط	5751	6288	1327	5563	6100		1326	19	321	13.2	38.0	6.2	7.10		95.0	91.2
بـابلر	6150	6866	1327	5962	6678	187	1326	21	318	20.7	36.0	5.4	11.99	96.0	93.0	89.3
قارورة	5118	5482	1327	4930	5294		1326	19	279	-	40.9	7.7	-		97.0	93.1

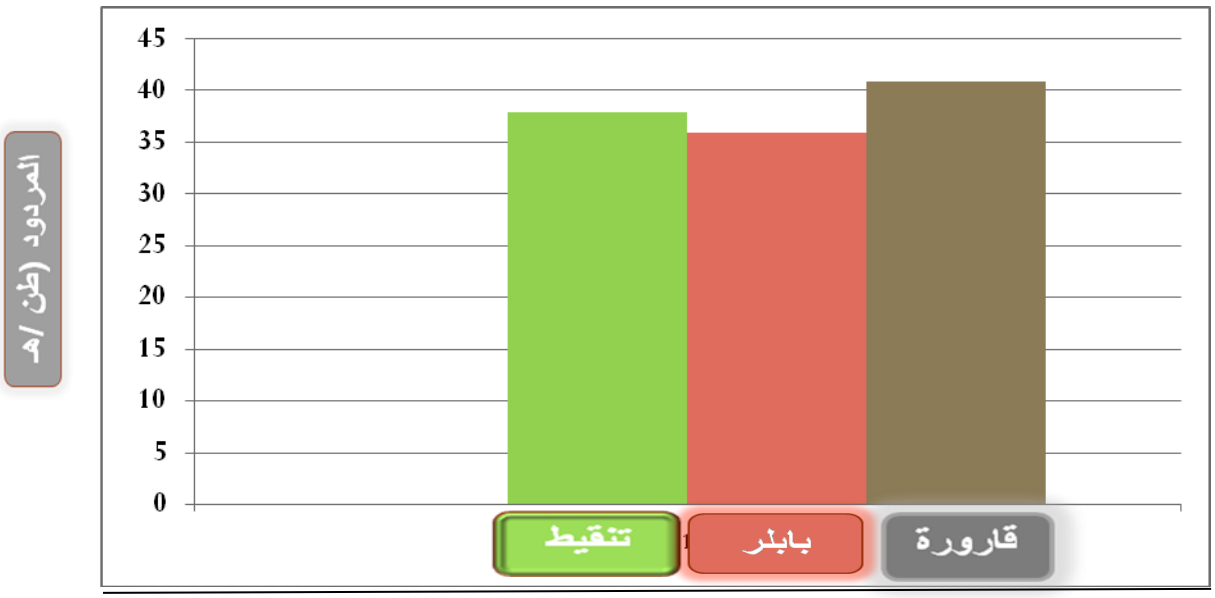
والشكل (46) عبارة عن مقارنة الرطوبة المقدمة (السقاية الكلية م3/هـ) بين طرق الري للعام (2008):



الشكل (46) يوضح التفاوت في السقايات الكلية المقدمة.

نلاحظ من الشكل (46) إن الري بالقارورة أعطى أعلى كفاءة من حيث التوفير بالمياه مقارنة مع التنقيط والبابلر.

أما في حال المردود يبين الشكل (47) التباين في المردود بين طرق الري للعام (2008).



الشكل (47) التباين في المردود بين طرق الري.

حققت معاملة الري تحت سطحي (القوارير) أقل استهلاك مائي مقارنة بباقي المعاملات خلال العام (2008م) حيث بلغ الاستهلاك المائي الصافي (5118) م3/هـ والكلي (5482) م3/هـ ، في حين بلغ الاستهلاك المائي الصافي لمعاملة التنقيط (5751) م3/هـ والكلي (6288) م3/هـ ، وبلغ الاستهلاك المائي الصافي لمعاملة البابلر (6150) م3/هـ والكلي (6866) م3/هـ , وفي مجال كفاءة استخدام المياه في عام 2008 كان في الري تحت سطحي (القوارير)7.7 كغ/م3 وفي التنقيط 6.2 كغ/م3 وفي البابلر 5.4 كغ/م3.

2- التحليل الأحصائي: يبين الجدول رقم (11) إن الري تحت سطحي (القوارير) متفوق معنوياً من حيث الإنتاج على البابلر والتنقيط للموسم(2008).

الجدول (11): تأثير طرق مختلفة من الري على الإنتاج للموسم(2008).

طريقة الري	قيمة الإنتاج
قارورة	40.86 a *
تنقيط	37.96 c
بابلر	35.96 b
L.S.D.0.05	1.89

*القيم المشتركة بأحد الرموز لا يوجد بينها فرقاً معنوياً.

ثالثاً: نتائج الموسم الأول (2009) :

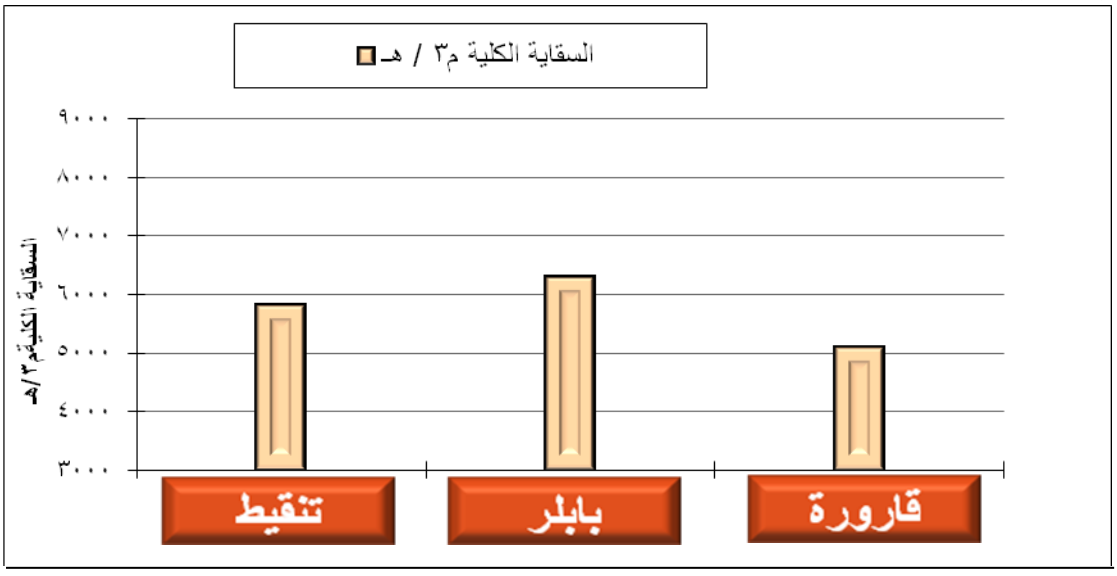
1 – الاستهلاك المائي و السقايات :

من خلال جداول الموازنة المائية رقم (33.32.31) تم حساب كمية السقايات والاستهلاك المائي كما هو موضح في الجدول رقم (12):

الجدول (12). يبين السقايات والاستهلاك المائي للعام (2009).

المعاملة	الاستهلاك المائي		الرطوبة المخزونة (الأولية)	الرطوبة المقدمة (م³/هـ)			الرطوبة المتبقية	عدد السقايات	معدل السقاية الكلية	توفير مياة الري	المردود	كفاءة استخدام المياه	الزيادة في المردود مقارنة ببقية المعاملات	الكفاءات (%)		
	الصافي	الكلي		الأمطار الفعالة	السقايات									تخزين	توزيع	ري
	م³/هـ	م³/هـ	م³/هـ	(مم)	الصافية	الكلية	م³/هـ		م³/هـ	(%)	طن/هـ	كغ/م3	(%)	(%)		
تنقيط	5673	6184	1326	362	5295	5806	1310	20	290	12.4	38.7	6.7	7.64	96.0	94.4	90.6
بـابلر	5991	6665	1326		5613	6287	1310	21	299	19.1	36.5	5.8	12.75		92.2	88.5
قارورة	5114	5464	1326		4736	5086	1310	18	283	-	41.9	8.2	-		96.8	93.0

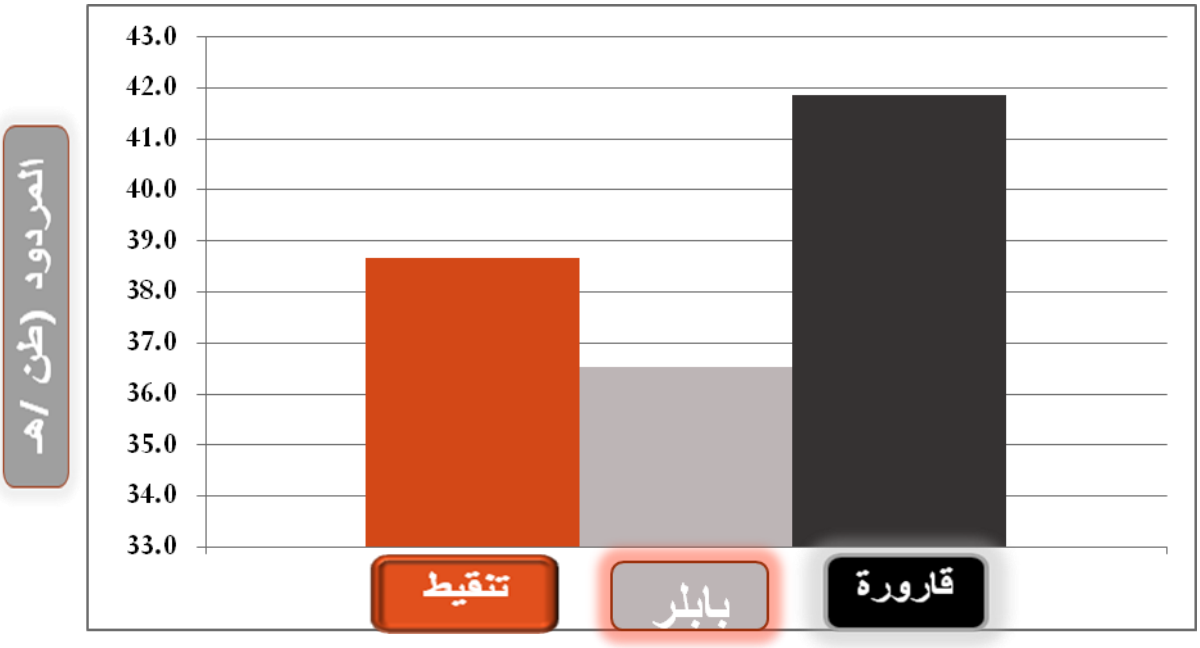
والشكل (48) عبارة عن مقارنة الرطوبة المقدمة (السقاية الكلية م3/هـ) بين طرق الري للعام (2009):



الشكل (48) شكل يوضح التفاوت في السقايات الكلية المقدمة.

نلاحظ من الشكل (48) إن الري بالقارورة أعطى أعلى كفاءة من حيث التوفير بالمياه مقارنة مع التنقيط والبابلر.

أما في حال المردود يبين الشكل (49) التباين في المردود بين طرق الري للعام (2009).



الشكل (49) التباين في المردود بين طرق الري.

حققت معاملة الري تحت سطحي (القوارير) أقل استهلاك مائي مقارنة بباقي المعاملات خلال العام (2009م) حيث بلغ الاستهلاك المائي الصافي (5114) م3/هـ والكلي (5464) م3/هـ ، في حين بلغ الاستهلاك المائي الصافي لمعاملة التنقيط (5673) م3/هـ والكلي (6184) م3/هـ ، وبلغ الاستهلاك المائي الصافي لمعاملة البابلر (5991) م3/هـ والكلي (6665) م3/هـ , وفي مجال كفاءة استخدام المياه في عام 2009 كان في الري تحت سطحي (القوارير)8.2 كغ/م3 وفي التنقيط 6.7 كغ/م3 وفي البابلر 5.8 كغ/م3.

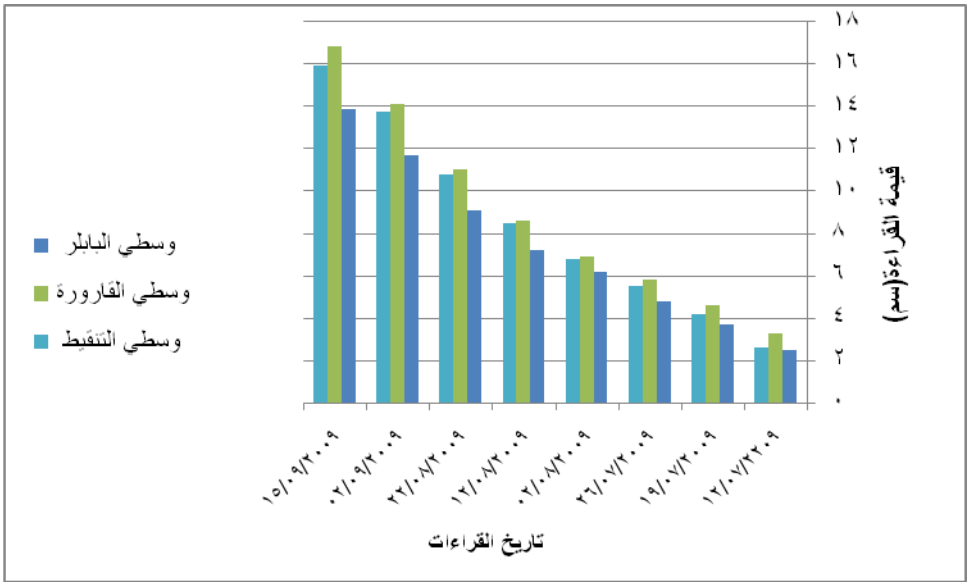
2- التحليل الأحصائي: يبين الجدول رقم (13) إن الري تحت سطحي (القوارير) متفوق معنويا من حيث الإنتاج على البابلر والتنقيط للموسم(2009).

الجدول (13): تأثير طرق مختلفة من الري على الإنتاج للموسم(2009).

طريقة الري	قيمة الإنتاج
قارورة	41.87 a *
تنقيط	38.67 c
بابلر	36.53 b
L.S.D.0.05	2.05

*القيم المشتركة بأحد الرموز لا يوجد بينها فرقاً معنوياً.

رابعاً: نتائج قراءات النموات الخضرية: من الجداول (43.42.41.40.39.38.37.36)والتي تمثل قراءة النموات الخضرية في أربع جهات يبن الشكل (50) متوسط قراءات النموات الخضرية.



الشكل (50) وسطي قراءات النموات الخضرية.

نلاحظ من الشكل (50) إن الري بالقوارير أعطى أفضل كفاءة في مجال نمو الطرود الخضرية مقارنة مع البابلر والتنقيط وهذا كون الري بالقوارير يعطي كمية المياه اللازمة للشجرة في منطقة انتشار الجذور الأعظمية ودون بذل جهد من قبل النبات للحصول على المياه.

- الاستنتاجات

1 - حققت معاملة الري تحت سطحي(القوارير) أقل استهلاك مائي ، حيث بلغ الاستهلاك المائي الكلي بهذه الطريقة من خلال متوسط موسمي الدراسة 2008-2009 (5417.5) م3/هـ ، في حين بلغ الاستهلاك المائي الكلي لمعاملة الري بالتنقيط (6273.5) م3/هـ وفي البابلر (6776)م3/هـ

2 - تفوقت معاملة الري تحت سطحي (القوارير)على باقي المعاملات من حيث الإنتاجية حيث بلغ وسطي الإنتاج خلال موسمي التجربة (40.98)طن/هـ وفي التنقيط (38.3)طن/هـ وفي البابلر (36.25)طن/هـ.

3- لوحظ تفوق الري تحت سطحي (القوارير) في مجال نمو الطرود الخضرية عن باقي المعاملات.

4 - حققت معاملة الري تحت سطحي (القوارير) أعلى كفاءة ري حيث بلغت كفاءة الري 93.1 % . وحققت معاملة التنقيط ثاني أفضل كفاءة ري وبلغت 91.2 % , في حين بلغت كفاءة الري في معاملة الري بالبابلر 89.3% .

5 - تفوقت معاملة الري تحت سطحي (القوارير)في مجال كفاءة استخدام المياه على باقي المعاملات. حيث بلغت كفاءة استخدام المياه الكلية في معاملة الري تحت سطحي (القوارير) 7.9 كغ/م3 وانخفضت لتصل إلى 5.6 كغ/م3 في معاملة الري بالبابلر.

- التوصيات

1- ضرورة استخدام نظام الري نظام الري تحت سطحي (القوارير) على أشجار الحمضيات لما له من أهمية في توفير مياه الري.

2- استخدام الري بالقوارير على الأشجار وخاصة أشجار الحمضيات على عمق 40سم للقارورة لما يؤمن من توفير وانتشارية جيدة للمياه.

3 – إجراء تقييم لكفاءة شبكات الري المقامة وذلك للحصول على أعلى كفاءة ري باختيار التصميم المناسب لشبكة الري ، وإجراء الصيانة الدورية واختيار الفلاتر المناسبة .

4 – تحديد مواعيد الري وكميات السقاية ، وترطيب التربة عند العمق الفعال للجذور، وتجنب الري الزائد الذي يذهب هدراً دون الاستفادة منه .

5 – رفد محطات البحوث الزراعية بمحطات مناخية متطورة وأكثر دقة في التعبير عن الظروف المناخية للمنطقة من المحطات المناخية المتوفرة حالياً وأكثر سهولة في الاستخدام . وتقديم نشرات دورية عن الظروف المناخية في المنطقة.

6 – تزويد المصالح والوحدات الإرشادية في المحافظات بأجهزة قياس رطوبة التربة سهلة الاستخدام (تنشومترات) مع إمكانية استخدامها بشكل واسع لدى حقول الفلاحين لمعرفة مواعيد الري وكميات السقاية من قبل الفلاحين .

7 – إجراء البحث في مناطق بيئية مختلفة من القطر .

- المراجع:

المراجـــع العربية:

- الشايب, رياض ، صالح, المحبة ، جمعة, هدى,2001. دراسة توزع الرطوبة في التربة. مديرية الري واستعمالات المياه، دمشق.

– صومي, جورج ، دوغوظ, مازن ، قيسي, علي, 2001. دراسة الاحتياج المائي وتقنيات الري لمحصول الذرة الصفراء تحت نظم ري مختلفة. مديرية الري واستعمالات المياه.

- الشايب, رياض ، قنيزح, وليم, 2003. دراسة توزع المجموع الجذري في طرق الري بالتنقيط. مديرية الري واستعمالات المياه.

- عمران, وسيم, 2005. تأثير طرق الري وكمية الماء المضاف في إنتاجية أشجار البرتقال أصنافCitrus sine sis- L. Osbekفي المنطقة الساحلية كلية الزراعة–جامعة تشرين.

– شاكر, أحمد، 2005. مقارنة الري بالتنقيط والري بالقوارير. كلية الزراعة–جامعة دمشق.

– الصديق, محمد عبد الله , بوعيسى, عبد العزيز , المردود, طارق داود, 1996. أساسيات الأراضي وخصوبتها . كلية الزراعة – جامعة تشرين .

– منظمة الزراعة والأغذية للأمم المتحدةFAO,2004:بيانات عام 1995.

– أورتيغا وساغاردوي, 2001 . استخدامات الموارد المائية في الزراعة , دمشق – سوريا .

– عريف الرشق, عبد الإله, 1984. الري الموضعي . كلية الهندسة المدنية قسم الري والهيدروليك – جامعة دمشق.

– خوري, طارق. عبد الرزاق, أمجد, 1998. أزمة المياه, أزمة المياه القادمة في العالم وما يمكن أن نفعله بشأنها. P215

- الشايب , رياض, 1998 . أهم الاختبارات الفيزيائية والهيدروفيزيائية للتربة

– الشوا , فاروق, 1999. نتائج دراسات الري في الأراضي المستصلحة من الملوحة في حوض الفرات الأدنى , ندوة التربة المالحة والجبسية بين الري والزراعة والاستصلاح المجلس الأعلى للعلوم , الجمهورية العربية السورية.

– سفر، طلعت . الضرير ، عبد الناصر, 1997. "الري الزراعي " منشورات جامعة حلب كلية الزراعة.

– الجردي ، أحمد, 1993. " فيزياء التربة " منشورات جامعة حلب, كلية الزراعة.

– اشلق, داود 1998. الموارد والاحتياجات المائية في الوطن العربي ، معلومات دولية ، العدد 56، دمشق– سوريا .

– داود، صومي 1998 . مسألة المياه والعلاقات مع الجوار (دراسة حالة: سوريا) معلومات دولية العدد 56 ، دمشق– سوريا .

– العزوني, محمد مهدي, 1962. إنتاج الفاكهة الحمضية,الموالح وتعبئة وتجهيز ثمارها. كلية الزراعة,جامعة القاهرة.

– زيدان, زكريا ابراهيم ومكسيموس, شوقي, إيليا,1969.بساتين الفاكهة. دار الطباعة الحديثة,القاهرة,مصر .

– الخطيب, علي عيسى,2006. تأثير طريقة الري في توزع الجذور أفقياً وعمودياً للحامض ماير.

2-7المراجـــع الأجنبية:

− **German** C; Intrigliolo F; Clione L1994. Experiences with drip irrigation in Orange trees.

− **Salloum** Firas 2005.The Wetting Patterns of Drip irrigation under several discharges on different soils in Syria. GCSAR & CIHEAM–Bari, Damascus.

- **Plake** , G. R and K. H. Hartge.
Pulk density. In Methods of soil Analysis, ed
A.klute,363-375 Madison, WI..American society of Agronomy

- **Rose**, C.W., 1979. Water and soil in Equilibrium, in "Agricultural physics". 121 – 155. Pergamum Press.

- **Gregory**, P.J., McGowan, M. and Biscoe, P.V., 1978. Water relations of winter wheat, 2 soil water relations. J. agric. Sci. Camb. 91, 103- 116

- **Marshall**, T.J. and Holmes, J.W., 1979. "Soil Physics". 32- 80. Cambridge University Press.

- **Rogers**, H. H. Lamm, F . P. Mabbub, A. Trooien, T.P. Clark, A. G. Barnes and L.P. Manklin, K. 1997. Efficiencies and Water Losses of Irrigation System Kansas State University, Irrigation Management Series, MF. 2243.

- **Solomon**, K. S. 1992. Subsurface Drip Irrigation: Product Selection and Performance. Subsurface Drip Irrigation: Theory. Practices and Applications. California State University FRESNO,CATI Publication Number 92-1001-PP 3 -25.

- **Conrad,** M. 1992. Field Application Subsurface Drip Irrigation: Theory Practices and Application. California State University FRESNO. CATI publication Number 92-1001.P59-64.

- **Jorgensen,** G. S. and K. Norum (editors). 1992. Subsurface Drip Irrigation: Theory, practices and application California state University FRESNO. CATI Publication Number 92-100 P. 206 PP.

- **Lamm.** F,. 2002. Advantages and disadvantages of subsurface drip irrigation. Kansas State University, International Meting on advances in micro irrigation. Canary. Islands,.

- **Phone,** C.J., K. R. Davis R. B. Hutmacher, and R. L. Mc Cormick 1987. Advantages of Subsurface Drip Irrigation for Processing Tomatoes Acta Horticulture. 200: 101-113.

- **Phone,** C.J., Yue, R., Wu, I.., Ayars, J. E., Schoneman, R. A. and Meso, B. 1992. Disstribution Uniformity of subsurface drip irrigation systems . ASAE paper NO. 92-2509.st. Joseph, MI.

- **Phone,** C.J.,1999 Subsurface Drip Irrigation Why and how Irrigation Journal.

- **Solomon.** K. H. and O.S.Jorgensen.1992. Subsurface Drip Irrigation: Turf. Grounds Maintenance Magazine October 1992.27 (10):24-26.

-Castle, W. S. and A. H. Krezdorn..1975.Effect of citrus root stocks on root distribution and leaf mineral contect of, Orlando, Tangelo trees J.Amer.Soc.Hort.Sci.100(1):1-4.

- **Davies.F.S.and L.G.Albrigo**.1994.Citrus crop production science in Horticulture Z.USA,UK.CAB lnternation.P(73-107).printed by Red wood Books. Wiltshire.UK.
- **Boswell S.B..C.D.McCarty and L.N.Lewis..1975**
Denesity affects large-root Distribution of washing ton navel Drange trees.Hort science vol.10(6).
-Bevington,K.B and W.S. Castle,1985. Annual root growth pattern of young citrus trees in relation to shoot growth, soil temperature, and soil water content. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110(6):840-845.
-Castle, W. S. and A. H. Krezdorn. 1975. Effect of citrus rootstocks on root distribution and leaf mineral content of ' Orlando ' Tangelo trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100(1):1-4.
-Wilcox D. A. and Davies, F. S. 1981. Temperature – dependent and diurnal root conductivities in two citrus rootstocks. Hortscience 16, 303-305.
-Walker. W.R.,1990 Sprinkler and Trickle irrigation (Fourth Edition) Colorado State University.Colorado.USA.

-**Keller, j. and Karmeli. D. 1975.** Trickle. Irrigation Design. Rainbaird company.USA.
- **Hillel, D. 1973** Soil and water physical principles and processes. Academic press
- **Gordlychuk, A.S. 1971**. Height of capillary rise of water in peat soils . Soviet Soil Science 3.

- Hillel,D. 1987 . The efficient use of water in irrigation . World Bank Technical Paper 64. World Bank, Washington, D.C.

-Heerman D.F. 1985 ET in irrigation management , in proceedings of the national conference on advanced in Evapotranspiration . ASAE publication , 323 – 334

- Mullins, M.G., Bouquet, A., & Williams, L.E. 1992. Biology of the grapevine. Cambridge, United Kingdom, Press Syndicate of the University of Cambridge

-Savvides,L.1984. Irrigation training on on-farm pressurized irrigation systems. UAE : Ministry of Agriculture & Fisheries Soil & Water Department. Dubai.

-Ekern.JR.P.C.,J.C.Robins. and W.j.Staple .1967 . Soil and cultural factors affecting Evapotranspiration . In. Irrigation of agricultural lands Amer.Soc. Agron . Madison. Wisconsin.USA.pp522-533

- **Bravdo, B.A. & Hepner, Y. 1987.** Irrigation management and vertigation to optimize grape composition and vine performance. *Acta Horticulturae* 206: 49-67.

3-7 مواقع الانترنت :

-http://www. Managing sulinity in Florida citrus؛university of Florida . If as extension. Bo man B.J. and Stover E.W. (2001)

- http:// www .management of microspriukler system for Florida citrus university، of Florida if as extension .parson L.R. and Morgan K.T.(2001)

- irrigation of citrus with reference to water shortages and poor water quality،agriculture consulters international preez،M.du(2001)

- http:// www. Citrus water management؛Texas scooperutive extension . Sauls:(2002)

الملـــــــــــــــــــــحقات:

الجدول رقم (14) يبين التحليل الأحصائي للأفق 0-30سم.

المعاملة	المـكـررات			المتوسط
	1	2	3	
بابلر	42.40	42.49	42.56	**42.48**
تنقيط	41.77	41.86	41.93	**41.85**
قارورة	35.77	35.78	35.79	**35.78**

قيمـة المتغير (ت) الجدولية عند مستوى الثقة 5%(t) = 2.31

قيمـة المتغير (ت) الجدولية عند مستوى الثقة 1%(t) = 3.36

أقـل فـارق معنـوي عند مسـتوى الثقة 5%(*LSD*)= **0.076**

أقـل فـارق معنـوي عند مسـتوى الثقة 1%(*LSD*)= **0.111**

دقّـــة التـجـربـة أو مـعـامـل الإنحـــراف (*CV*%) = 3.02

تحليل التباين *of Variance Analysis*

مصدر التباين	درجة الحرية	مج مربع الانحرافات	متوسط مربع الإنحرافات	*F*	
(S V)	*(D F)*	*(S S)*	*(M S)*	(الحسابية)	(الجدولية)
معامل التصحيح	14428.0	14428.0	—	**24998.40**	عند 5 % 3.86 / عند 1 % 6.99
مجموع مربعات الانحرافات الكلية SSO	8	82.2			
مجموع مربعات الانحرافات للمعاملات SSt	2	82.2	41.10848		
مجموع مربعات الانحرافات للمكررات SSr	**2**	0.02	0.01		**نتيجـة تحليل التباين**
مجموع مربعات الانحرافات للخطأ التجريبي Sse	**4**	0.01	0.00		عند 5 % يوجد / عند 1 % يوجد

اقل فرق معنوي *Least Significant Difference*

المقارنة بين المعاملات		الفارق المشاهد	اقل فرق معنوي *LSD*		النتيجة عند مستوى الثقة	
			عند *5%*	عند *1%*	5%	1%
بابلر	تنقيط	0.63	0.08	0.11	يوجد فارق	يوجد فارق
بابلر	قارورة	6.70			يوجد فارق	يوجد فارق
تنقيط	قارورة	6.07			يوجد فارق	يوجد فارق

الجدول رقم (15) يبين التحليل الأحصائي للأفق 30-60سم.

المعاملة	المكررات			المتوسط
	1	2	3	
بابلر	40.50	40.59	40.64	**40.58**
تنقيط	40.00	40.10	40.20	**40.10**
قارورة	42.87	42.96	43.03	**42.95**

قيمة المتغير (ت) الجدولية عند مستوى الثقة 5% (t) = 2.31

قيمة المتغير (ت) الجدولية عند مستوى الثقة 1% (t) = 3.36

أقل فارق معنوي عند مستوى الثقة 5% (*LSD*) = **0.031**

أقل فارق معنوي عند مستوى الثقة 1% (*LSD*) = **0.045**

دقة التجربة أو معامل الإنحراف (*CV*%) = 1.25

تحليل التباين *of Variance Analysis*

مصدر التباين	درجة الحرية	مج مربع الانحرافات	متوسط مربع الإنحرافات	*F*	
(S V)	*(D F)*	*(S S)*	*(M S)*	(الحسابية)	(الجدولية) عند 5 % / عند 1 %
معامل التصحيح	15284.4	15284.4	—	26282.38	عند 5 % / عند 1 %
مجموع مربعات الانحرافات الكلية SSO	8	14.1			3.86 / 6.99
مجموع مربعات الانحرافات للمعاملات SSt	2	14.0	7.008633		
مجموع مربعات الانحرافات للمكررات SSr	**2**	0.04	0.02		**نتيجة تحليل التباين**
مجموع مربعات الانحرافات للخطأ التجريبي Sse	**4**	0.00	0.00		عند 5 % يوجد / عند 1 % يوجد

اقل فرق معنوي *Least Significant Difference*

المقارنة بين المعاملات		الفارق المشاهد	اقل فرق معنوي *LSD*		النتيجة عند مستوى الثقة	
			عند *5%*	عند *1%*	5%	1%
بابلر	تنقيط	0.48	0.03	0.04	يوجد فارق	يوجد فارق
قارورة	بابلر	2.38			يوجد فارق	يوجد فارق
قارورة	تنقيط	2.85			يوجد فارق	يوجد فارق

الجدول رقم (16) يبين التحليل الأحصائي للأفق 60-90سم.

المعاملة	المـكـررات			المتوسط
	1	2	3	
بابلر	40.55	40.64	40.70	**40.63**
تنقيط	40.00	40.11	40.20	**40.10**
قارورة	42.66	42.75	42.82	**42.74**

قيمـة المتغير (ت) الجدولية عند مستوى الثقة 5%(t) = 2.31

قيمـة المتغير (ت) الجدولية عند مستوى الثقة 1%(t) = 3.36

أقـل فـارق معنـوي عند مسـتوى الثقة 5%(*LSD*)= **0.025**

أقـل فـارق معنـوي عند مسـتوى الثقة 1%(*LSD*)= **0.037**

دقّـــة التـجـربـة أو مـعـامـل الإنحـــراف (*CV*%) = 1.14

تحليل التباين *of Variance Analysis*

مصدر التباين	درجة الحرية	مج مربع الانحرافات	متوسط مربع الإنحرافات	*F*	
(S V)	*(D F)*	*(S S)*	*(M S)*	(الحسابية)	(الجدولية)
معامل التصحيح	15246.5	15246.5			عند 5 % / عند 1 %
مجموع مربعات الانحرافات الكلية SSO	8	11.8	—		3.86 / 6.99
مجموع مربعات الانحرافات للمعاملات SSt	2	11.7	5.856578	32943.25	
مجموع مربعات الانحرافات للمكررات SSr	**2**	0.04	0.02		**نتيجـة تحليل التباين**
مجموع مربعات الانحرافات للخطأ التجريبي Sse	**4**	0.00	0.00		يوجد / يوجد

اقل فرق معنوي *Least Significant Difference*

المقارنة بين المعاملات		الفارق المشاهد	اقل فرق معنوي *LSD*		النتيجة عند مستوى الثقة	
			عند *5%*	عند *1%*	5%	1%
بابلر	تنقيط	0.00	0.03	0.04	يوجد فارق	يوجد فارق
قارورة	بابلر	2.11			يوجد فارق	يوجد فارق
قارورة	تنقيط	2.64			يوجد فارق	يوجد فارق

الجدول رقم (17) يبين التحليل الأحصائي للأفق 90–120سم.

المعاملة	المكررات			المتوسط
	1	2	3	
بابلر	38.72	38.74	38.76	**38.74**
تنقيط	38.35	38.37	38.39	**38.37**
قارورة	38.64	38.73	38.80	**38.72**

قيمة المتغير (ت) الجدولية عند مستوى الثقة 5%(t) = 2.31

قيمة المتغير (ت) الجدولية عند مستوى الثقة 1%(t) = 3.36

أقل فارق معنوي عند مستوى الثقة 5%(*LSD*)= **0.066**

أقل فارق معنوي عند مستوى الثقة 1%(*LSD*)= **0.095**

دقّة التجربة أو معامل الإنحراف (*CV*%)= 0.18

تحليل التباين *of Variance Analysis*

مصدر التباين	درجة الحرية	مج مربع الانحرافات	متوسط مربع الإنحرافات	*F*	
(S V)	*(D F)*	*(S S)*	*(M S)*	(الحسابية)	(الجدولية) عند 5 % / عند 1 %
معامل التصحيح	13417.4	13417.4			
مجموع مربعات الانحرافات الكلية SSO	8	0.3	—		3.86 / 6.99
مجموع مربعات الانحرافات للمعاملات SSt	2	0.3	0.131011	108.17	
مجموع مربعات الانحرافات للمكررات SSr	**2**	0.01	0.00		نتيجة تحليل التباين
مجموع مربعات الانحرافات للخطأ التجريبي Sse	**4**	0.00	0.00		يوجد / يوجد

اقل فرق معنوي *Least Significant Difference*

المقارنة بين المعاملات		الفارق المشاهد	اقل فرق معنوي *LSD*		النتيجة عند مستوى الثقة	
			عند *5%*	عند *1%*	5%	1%
بابلر	تنقيط	0.37	0.07	0.10	يوجد فارق	يوجد فارق
بابلر	قارورة	0.02			لا يوجد فارق	لا يوجد فارق
قارورة	تنقيط	0.35			يوجد فارق	يوجد فارق

الجدول رقم (18) يبين التحليل الأحصائي للأفق 120-150سم.

المعاملة	المكررات			المتوسط
	1	2	3	
بابلر	39.57	39.58	39.59	**39.58**
تنقيط	39.59	39.60	39.61	**39.60**
قارورة	39.82	39.84	39.86	**39.84**

قيمة المتغير (ت) الجدولية عند مستوى الثقة 5%(t) = 2.31

قيمة المتغير (ت) الجدولية عند مستوى الثقة 1%(t) = 3.36

أقل فارق معنوي عند مستوى الثقة 5%(*LSD*)= **0.011**

أقل فارق معنوي عند مستوى الثقة 1%(*LSD*)= **0.016**

دقة التجربة أو معامل الإنحراف (*CV*%)= 0.12

تحليل التباين *of Variance Analysis*

مصدر التباين	درجة الحرية	مج مربع الانحرافات	متوسط مربع الإنحرافات	*F*	
(S V)	*(D F)*	*(S S)*	*(M S)*	(الحسابية)	(الجدولية) عند 5 % / عند 1 %
معامل التصحيح	14165.8	14165.8			
مجموع مربعات الانحرافات الكلية SSO	8	0.1	—		3.86 / 6.99
مجموع مربعات الانحرافات للمعاملات SSt	2	0.1	0.0628	1884.00	
مجموع مربعات الانحرافات للمكررات SSr	**2**	0.00	0.00		نتيجة تحليل التباين
مجموع مربعات الانحرافات للخطأ التجريبي Sse	**4**	0.00	0.00		يوجد / يوجد

اقل فرق معنوي *Least Significant Difference*

المقارنة بين المعاملات		الفارق المشاهد	اقل فرق معنوي *LSD*		النتيجة عند مستوى الثقة	
			عند *5%*	عند *1%*	5%	1%
تنقيط	بابلر	0.02	0.01	0.02	يوجد فارق	يوجد فارق
قارورة	بابلر	0.26			يوجد فارق	يوجد فارق
قارورة	تنقيط	0.24			يوجد فارق	يوجد فارق

الجدول رقم(19)استمارة أخذ القراءات في تجربة انتشارية مياه الري (الرطوبة)

التقنية : ري بالبابلر وسطي قراءات مكرر(1).

وقت القياس	الأنبوب	أفاق أخذ القراءات وقيمة الرطوبة الحجمية لكل منها				
		0-30	30-60	60-90	90-120	120-150
قبل السقاية وسطي الرطوبة مكرر1		32.50	33.10	34.60	38.21	39.55
بعد نصف ساعة من بدء الري	11	38.82	35.82	34.79	38.29	39.55
	31	36.24	33.44	34.68	38.24	39.55
	41	36.33	33.55	34.82	38.22	39.55
	51	32.91	33.33	34.79	38.21	39.55
	61	32.65	33.24	34.70	38.20	39.55
	71	32.64	33.25	34.64	38.20	39.55
	22	38.92	35.72	34.81	38.26	39.55
	32	38.83	35.53	34.78	38.23	39.55
	42	33.13	33.52	34.76	38.22	39.55
	52	32.62	33.21	34.70	38.21	39.55
	62	33.45	33.63	34.60	38.20	39.55
	72	32.62	33.22	34.71	38.20	39.55
بعد ساعة من بدء الري	11	40.64	37.84	34.88	38.34	39.58
	31	38.63	35.43	34.81	38.29	39.56
	41	38.73	35.53	34.88	38.27	39.55
	51	37.62	35.13	34.89	38.26	39.55
	61	34.21	33.32	34.81	38.25	39.55
	71	32.61	33.21	34.68	38.24	39.55
	22	38.72	35.54	34.86	38.31	39.57
	32	38.61	35.43	34.81	38.28	39.56
	42	37.21	36.44	34.77	38.27	39.55
	52	34.12	33.32	34.71	38.26	39.55
	62	37.22	34.63	34.69	38.25	39.55
	72	34.11	33.32	34.78	38.24	39.55
بعد ساعتين من بدء الري	11	41.55	39.83	36.47	38.44	39.57
	31	39.72	37.24	35.85	38.39	39.56
	41	39.63	37.55	35.76	38.37	39.56
	51	38.84	36.46	35.19	38.36	39.55
	61	36.43	35.36	37.68	38.35	39.55
	71	34.12	33.45	34.67	38.34	39.55
	22	36.90	37.13	35.63	38.41	39.57
	32	39.42	37.11	35.27	38.38	39.57
	42	38.23	36.23	34.82	38.37	39.56
	52	35.22	34.22	34.66	38.36	39.55
	62	38.31	36.36	35.49	38.35	39.55
	72	35.22	34.20	34.67	38.34	39.55
بعد أربع ساعات من بدء الري	11	42.33	41.23	40.28	38.59	39.59
	31	41.32	39.22	39.96	38.54	39.58
	41	41.55	40.35	40.18	38.52	39.58
	51	39.23	38.91	37.93	38.51	39.57
	61	37.92	37.16	36.15	38.50	39.56
	71	36.22	35.45	35.44	38.49	39.55
	22	41.43	40.24	40.21	38.56	39.58

	32	41.42	40.17	39.84	38.53	39.57
	42	39.13	38.65	37.66	38.52	39.56
	52	37.81	37.18	36.27	38.51	39.56
	62	39.12	38.75	37.52	38.50	39.55
	72	37.62	36.82	36.19	38.49	39.55
بعد ثمان ساعات من بدء الري	11	43.17	42.10	42.30	38.79	39.63
	31	42.94	41.10	41.50	38.74	39.61
	41	42.84	41.00	40.90	38.72	39.58
	51	42.62	40.90	40.50	38.71	39.57
	61	42.16	40.50	40.50	38.68	39.56
	71	40.15	39.90	39.95	38.69	39.55
	22	42.86	41.00	40.95	38.76	39.60
	32	42.76	40.90	40.60	38.73	39.57
	42	42.55	40.00	40.00	38.72	39.56
	52	42.14	40.40	39.90	38.71	39.56
	62	42.43	40.00	39.80	38.70	39.55
	72	42.12	38.20	39.70	38.69	39.55

الجدول رقم (20)استمارة أخذ القراءات في تجربة انتشارية مياه الري (الرطوبة)

التقنية : ري بالبابلر وسطي قراءات مكرر (2).

وقت القياس	الأنبوب	أفاق أخذ القراءات وقيمة الرطوبة الحجمية لكل منها				
		0-30	30-60	60-90	90-120	120-150
قبل السقاية وسطي االرطوبة مكرر2		32.50	33.10	34.60	38.21	39.55
بعد نصف ساعة من بدء الري	11	38.91	35.91	34.88	38.31	39.55
	31	36.33	33.53	34.77	38.26	39.55
	41	36.42	33.64	34.91	38.24	39.55
	51	33.00	33.42	34.88	38.23	39.55
	61	32.74	33.33	34.79	38.22	39.55
	71	32.73	33.34	34.73	38.22	39.55
	22	39.01	35.81	34.90	38.28	39.55
	32	38.92	35.62	34.87	38.25	39.55
	42	33.22	33.61	34.85	38.24	39.55
	52	32.71	33.30	34.79	38.23	39.55
	62	33.54	33.72	34.69	38.22	39.55
	72	32.71	33.31	34.80	38.22	39.55
بعد ساعة من بدء الري	11	40.73	37.93	34.97	38.36	39.58
	31	38.72	35.52	34.90	38.31	39.56
	41	38.82	35.62	34.97	38.29	39.55
	51	37.71	35.22	34.98	38.28	39.55
	61	34.30	33.41	34.90	38.27	39.55
	71	32.70	33.30	34.77	38.26	39.55
	22	38.81	35.63	34.95	38.33	39.57
	32	38.70	35.52	34.90	38.30	39.56
	42	37.30	36.53	34.86	38.29	39.55
	52	34.21	33.41	34.80	38.28	39.55
	62	37.31	34.72	34.78	38.27	39.55
	72	34.20	33.41	34.87	38.26	39.55
بعد ساعتين من بدء الـ ري	11	41.64	39.92	36.56	38.46	39.58
	31	39.81	37.33	35.94	38.41	39.57
	41	39.72	37.64	35.85	38.39	39.57
	51	38.93	36.55	35.28	38.38	39.56

	61	36.52	35.45	37.77	38.37	39.56
	71	34.21	33.54	34.76	38.36	39.56
	22	36.99	37.22	35.72	38.43	39.58
	32	39.51	37.20	35.36	38.40	39.58
	42	38.32	36.32	34.91	38.39	39.57
	52	35.31	34.31	34.75	38.38	39.56
	62	38.40	36.45	35.58	38.37	39.56
	72	35.31	34.29	34.76	38.36	39.56
بعد أربع ساعات من بدء الري	11	42.42	41.32	40.37	38.61	39.60
	31	41.41	39.31	40.05	38.56	39.59
	41	41.64	40.44	40.27	38.54	39.59
	51	39.32	39.00	38.02	38.53	39.58
	61	38.01	37.25	36.24	38.52	39.57
	71	36.31	35.54	35.53	38.51	39.56
	22	41.52	40.33	40.30	38.58	39.59
	32	41.51	40.26	39.93	38.55	39.58
	42	39.22	38.74	37.75	38.54	39.57
	52	37.90	37.27	36.36	38.53	39.57
	62	39.21	38.84	37.61	38.52	39.56
	72	37.71	36.91	36.28	38.51	39.56
بعد ثمان ساعات من بدء الري	11	43.26	42.50	42.60	38.81	39.64
	31	43.03	41.50	41.80	38.76	39.62
	41	42.93	41.00	40.90	38.74	39.59
	51	42.71	40.90	40.50	38.73	39.58
	61	42.25	40.50	40.50	38.70	39.57
	71	40.24	39.90	39.95	38.71	39.56
	22	42.95	41.30	41.00	38.78	39.61
	32	42.85	40.90	40.80	38.75	39.58
	42	42.64	40.00	40.00	38.74	39.57
	52	42.23	40.40	40.10	38.73	39.57
	62	42.52	40.00	39.80	38.72	39.56
	72	42.21	38.20	39.70	38.71	39.56

الجدول رقم (21) استمارة أخذ القراءات في تجربة انتشارية مياه الري (الرطوبة)

التقنية : ري بالبابلر وسطي قراءات مكرر(3).

وقت القياس	الأنبوب	أفاق أخذ القراءات وقيمة الرطوبة الحجمية لكل منها				
		0-30	30-60	60-90	90-120	120-150
قبل السقاية وسطي الرطوبة مكرر3		32.50	33.10	34.60	38.21	39.55
بعد نصف ساعة من بدء الري	11	38.98	35.98	34.95	38.33	39.55
	31	36.40	33.60	34.84	38.28	39.55
	41	36.49	33.71	34.98	38.26	39.55
	51	33.07	33.49	34.95	38.25	39.55
	61	32.81	33.40	34.86	38.24	39.55
	71	32.80	33.41	34.80	38.24	39.55
	22	39.08	35.88	34.97	38.30	39.55
	32	38.99	35.69	34.94	38.27	39.55
	42	33.29	33.68	34.92	38.26	39.55
	52	32.78	33.37	34.86	38.25	39.55

39.55	38.24	34.76	33.79	33.61	62	
39.55	38.24	34.87	33.38	32.78	72	
39.59	38.38	35.04	38.00	40.80	11	بعد ساعة من بدء الري
39.57	38.33	34.97	35.59	38.79	31	
39.56	38.31	35.04	35.69	38.89	41	
39.56	38.30	35.05	35.29	37.78	51	
39.56	38.29	34.97	33.48	34.37	61	
39.56	38.28	34.84	33.37	32.77	71	
39.58	38.35	35.02	35.70	38.88	22	
39.57	38.32	34.97	35.59	38.77	32	
39.56	38.31	34.93	36.60	37.37	42	
39.56	38.30	34.87	33.48	34.28	52	
39.56	38.29	34.85	34.79	37.38	62	
39.56	38.28	34.94	33.48	34.27	72	
39.59	38.48	36.63	39.99	41.71	11	بعد ساعتين من بدء الري
39.58	38.43	36.01	37.40	39.88	31	
39.58	38.41	35.92	37.71	39.79	41	
39.57	38.40	35.35	36.62	39.00	51	
39.57	38.39	37.84	35.52	36.59	61	
39.57	38.38	34.83	33.61	34.28	71	
39.59	38.45	35.79	37.29	37.06	22	
39.59	38.42	35.43	37.27	39.58	32	
39.58	38.41	34.98	36.39	38.39	42	
39.57	38.40	34.82	34.38	35.38	52	
39.57	38.39	35.65	36.52	38.47	62	
39.57	38.38	34.83	34.36	35.38	72	
39.61	38.63	40.44	41.39	42.49	11	بعد أربع ساعات من بدء الري
39.60	38.58	40.12	39.38	41.48	31	
39.60	38.56	40.34	40.51	41.71	41	
39.59	38.55	38.09	39.07	39.39	51	
39.58	38.54	36.31	37.32	38.08	61	
39.57	38.53	35.60	35.61	36.38	71	
39.60	38.60	40.37	40.40	41.59	22	
39.59	38.57	40.00	40.33	41.58	32	
39.58	38.56	37.82	38.81	39.29	42	
39.58	38.55	36.43	37.34	37.97	52	
39.57	38.54	37.68	38.91	39.28	62	
39.57	38.53	36.35	36.98	37.78	72	
39.65	38.83	42.60	42.80	43.33	11	بعد ثمان ساعات من بدء الري
39.63	38.78	41.80	41.80	43.10	31	
39.60	38.76	40.90	41.00	43.00	41	
39.59	38.75	40.70	40.90	42.78	51	
39.58	38.72	40.50	40.50	42.32	61	
39.57	38.73	39.95	39.90	40.31	71	
39.62	38.80	41.20	41.30	43.02	22	
39.59	38.77	40.80	40.90	42.92	32	
39.58	38.76	40.00	40.00	42.71	42	
39.58	38.75	40.30	40.40	42.30	52	
39.57	38.74	39.90	40.00	42.59	62	
39.57	38.73	39.70	38.20	42.28	72	

الجدول رقم (22):استمارة أخذ القراءات في تجربة انتشارية مياه الري (الرطوبة)						
التقنية : ري بالقوارير وسطي قراءات مكرر(1).						
وقت القياس	الأنبوب	أفاق أخذ القراءات وقيمة الرطوبة الحجمية لكل منها				
		0-30	30-60	60-90	90-120	120-150
قبل السقاية وسطي الرطوبة مكرر 1		32.50	33.10	34.60	38.21	39.55
بعد نصف ساعة من بدء الري	31	32.50	36.33	35.91	38.27	39.55
	41	32.50	36.51	36.12	38.24	39.55
	51	32.50	33.50	34.82	38.23	39.55
	61	32.50	33.44	34.81	38.21	39.55
	71	32.50	33.42	34.81	38.21	39.55
	22	32.50	36.51	36.08	38.25	39.55
	32	32.50	33.41	35.91	38.24	39.55
	42	32.50	33.51	34.82	38.22	39.55
	52	32.50	33.42	34.81	38.21	39.55
	62	32.50	33.51	34.82	38.21	39.55
	72	32.50	33.41	34.81	38.21	39.55
بعد ساعة من بدء الري	31	32.55	39.44	36.73	38.32	39.55
	41	32.54	36.63	36.92	38.29	39.55
	51	32.52	36.62	35.83	38.28	39.55
	61	32.51	34.44	34.82	38.26	39.55
	71	32.50	34.43	34.81	38.25	39.55
	22	32.54	39.42	36.70	38.31	39.55
	32	32.52	39.62	36.91	38.29	39.55
	42	32.51	36.41	35.81	38.27	39.55
	52	32.50	34.41	34.81	38.26	39.55
	62	32.50	36.44	35.70	38.25	39.55
	72	32.50	34.44	34.80	38.23	39.55
بعد ساعتين من بدء الري	31	34.84	39.55	38.84	38.39	39.59
	41	34.91	41.65	36.28	38.35	39.57
	51	32.72	39.15	36.72	38.32	39.56
	61	32.70	38.05	35.81	38.31	39.55
	71	32.70	36.55	35.80	38.31	39.55
	22	34.82	41.34	38.92	38.38	39.58
	32	34.73	41.04	38.63	38.34	39.57
	42	32.72	39.11	36.72	38.31	39.56
	52	32.71	38.10	35.81	38.30	39.56
	62	32.70	39.08	36.71	38.29	39.55
	72	32.70	38.06	35.71	38.28	39.55
بعد أربع ساعات من بدء الري	31	36.96	41.54	41.85	38.59	39.84
	41	37.14	41.63	41.95	38.55	39.81
	51	32.74	38.31	41.26	38.52	39.76
	61	32.73	38.22	41.17	38.51	39.66
	71	32.71	38.11	41.08	38.51	39.58
	22	37.16	41.63	41.61	38.58	39.78
	32	37.10	41.55	41.82	38.54	39.75
	42	32.73	38.44	41.22	38.51	39.69
	52	32.72	38.14	40.91	38.50	39.60
	62	32.72	38.42	41.28	38.49	39.57
	72	32.70	38.12	40.83	38.48	39.55

بعد ثمان ساعات من بدء الري	31	40.32	43.14	43.11	38.70	39.98
	41	41.12	43.11	43.10	38.66	39.95
	51	32.91	42.91	42.94	38.63	39.89
	61	32.81	42.82	42.72	38.62	39.85
	71	32.71	42.73	42.83	38.62	39.80
	22	41.11	43.14	43.15	38.69	39.91
	32	41.1	43.05	43.10	38.65	39.84
	42	32.91	42.86	42.94	38.62	39.81
	52	32.71	42.57	41.34	38.61	39.72
	62	32.92	42.66	42.91	38.60	39.68
	72	32.82	42.55	41.14	38.59	39.60

الجدول رقم (23):استمارة أخذ القراءات في تجربة انتشارية مياه الري (الرطوبة)

التقنية : ري بالقوارير وسطي قراءات مكرر (2).

وقت القياس	الأنبوب	أفاق أخذ القراءات وقيمة الرطوبة الحجمية لكل منها				
		0-30	30-60	60-90	90-120	120-150
قبل السقاية وسطي الرطوبة مكرر 2		32.50	33.10	34.60	38.21	39.55
بعد نصف ساعة من بدء الري	31	32.50	36.42	36.00	38.36	39.55
	41	32.50	36.60	36.21	38.33	39.55
	51	32.50	33.59	34.91	38.32	39.55
	61	32.50	33.53	34.90	38.30	39.55
	71	32.50	33.51	34.90	38.30	39.55
	22	32.50	36.60	36.17	38.34	39.55
	32	32.50	33.50	36.00	38.33	39.55
	42	32.50	33.60	34.91	38.31	39.55
	52	32.50	33.51	34.90	38.30	39.55
	62	32.50	33.60	34.91	38.30	39.55
	72	32.50	33.50	34.90	38.30	39.55
بعد ساعة من بدء الري	31	32.56	39.53	36.82	38.41	39.55
	41	32.55	36.72	37.01	38.38	39.55
	51	32.53	36.71	35.92	38.37	39.55
	61	32.52	34.53	34.91	38.35	39.55
	71	32.51	34.52	34.90	38.34	39.55
	22	32.55	39.51	36.79	38.40	39.55
	32	32.53	39.71	37.00	38.38	39.55
	42	32.52	36.50	35.90	38.36	39.55
	52	32.51	34.50	34.90	38.35	39.55
	62	32.51	36.53	35.79	38.34	39.55
	72	32.51	34.53	34.89	38.32	39.55
بعد ساعتين من بدء الري	31	34.85	39.64	38.93	38.48	39.61
	41	34.92	41.74	36.37	38.44	39.59
	51	32.73	39.24	36.81	38.41	39.58
	61	32.71	38.14	35.90	38.40	39.57
	71	32.71	36.64	35.89	38.40	39.57
	22	34.83	41.43	39.01	38.47	39.60
	32	34.74	41.13	38.72	38.43	39.59
	42	32.73	39.20	36.81	38.40	39.58
	52	32.72	38.19	35.90	38.39	39.58
	62	32.71	39.17	36.80	38.38	39.57
	72	32.71	38.15	35.80	38.37	39.57

بعد أربع ساعات من بدء الري	31	36.97	41.63	41.94	38.68	39.86
	41	37.15	41.72	42.04	38.64	39.83
	51	32.75	38.40	41.35	38.61	39.78
	61	32.74	38.31	41.26	38.60	39.68
	71	32.72	38.20	41.17	38.60	39.60
	22	37.17	41.72	41.70	38.67	39.80
	32	37.11	41.64	41.91	38.63	39.77
	42	32.74	38.53	41.31	38.60	39.71
	52	32.73	38.23	41.00	38.59	39.62
	62	32.73	38.51	41.37	38.58	39.59
	72	32.71	38.21	40.92	38.57	39.57
بعد ثمان ساعات من بدء الري	31	40.33	43.23	43.20	38.79	40.00
	41	41.13	43.20	43.19	38.75	39.97
	51	32.92	43.00	43.03	38.72	39.91
	61	32.82	42.91	42.81	38.71	39.87
	71	32.72	42.82	42.92	38.71	39.82
	22	41.12	43.23	43.24	38.78	39.93
	32	41.11	43.14	43.19	38.74	39.86
	42	32.92	42.95	43.03	38.71	39.83
	52	32.72	42.66	41.43	38.70	39.74
	62	32.93	42.75	43.00	38.69	39.70
	72	32.83	42.64	41.23	38.68	39.62

الجدول رقم (24):استمارة أخذ القراءات في تجربة انتشارية مياه الري (الرطوبة)

التقنية : ري بالقوارير وسطي قراءات مكرر(3).

وقت القياس	الأنبوب	أفاق أخذ القراءات وقيمة الرطوبة الحجمية لكل منها				
		0-30	30-60	60-90	90-120	120-150
قبل السقاية وسطي الرطوبة مكرر3		32.50	33.10	34.60	38.21	39.55
بعد نصف ساعة من بدء الري	31	32.50	36.49	36.07	38.43	39.55
	41	32.50	36.67	36.28	38.40	39.55
	51	32.50	33.66	34.98	38.39	39.55
	61	32.50	33.60	34.97	38.37	39.55
	71	32.50	33.58	34.97	38.37	39.55
	22	32.50	36.67	36.24	38.41	39.55
	32	32.50	33.57	36.07	38.40	39.55
	42	32.50	33.67	34.98	38.38	39.55
	52	32.50	33.58	34.97	38.37	39.55
	62	32.50	33.67	34.98	38.37	39.55
	72	32.50	33.57	34.97	38.37	39.55
بعد ساعة من بدء الري	31	32.57	39.60	36.89	38.48	39.55
	41	32.56	36.79	37.08	38.45	39.55
	51	32.54	36.78	35.99	38.44	39.55
	61	32.53	34.60	34.98	38.42	39.55
	71	32.52	34.59	34.97	38.41	39.55
	22	32.56	39.58	36.86	38.47	39.55
	32	32.54	39.78	37.07	38.45	39.55
	42	32.53	36.57	35.97	38.43	39.55
	52	32.52	34.57	34.97	38.42	39.55
	62	32.52	36.60	35.86	38.41	39.55
	72	32.52	34.60	34.96	38.39	39.55

39.63	38.55	39.00	39.71	34.86	31	بعد ساعتين من بدء الري
39.61	38.51	36.44	41.81	34.93	41	
39.60	38.48	36.88	39.31	32.74	51	
39.59	38.47	35.97	38.21	32.72	61	
39.59	38.47	35.96	36.71	32.72	71	
39.62	38.54	39.08	41.50	34.84	22	
39.61	38.50	38.79	41.20	34.75	32	
39.60	38.47	36.88	39.27	32.74	42	
39.60	38.46	35.97	38.26	32.73	52	
39.59	38.45	36.87	39.24	32.72	62	
39.59	38.44	35.87	38.22	32.72	72	
39.88	38.75	42.01	41.70	36.98	31	بعد أربع ساعات من بدء الري
39.85	38.71	42.11	41.79	37.16	41	
39.80	38.68	41.42	38.47	32.76	51	
39.70	38.67	41.33	38.38	32.75	61	
39.62	38.67	41.24	38.27	32.73	71	
39.82	38.74	41.77	41.79	37.18	22	
39.79	38.70	41.98	41.71	37.12	32	
39.73	38.67	41.38	38.60	32.75	42	
39.64	38.66	41.07	38.30	32.74	52	
39.61	38.65	41.44	38.58	32.74	62	
39.59	38.64	40.99	38.28	32.72	72	
40.02	38.86	43.27	43.30	40.34	31	بعد ثمان ساعات من بدء الري
39.99	38.82	43.26	43.27	41.14	41	
39.93	38.79	43.10	43.07	32.93	51	
39.89	38.78	42.88	42.98	32.83	61	
39.84	38.78	42.99	42.89	32.73	71	
39.95	38.85	43.31	43.30	41.13	22	
39.88	38.81	43.26	43.21	41.12	32	
39.85	38.78	43.10	43.02	32.93	42	
39.76	38.77	41.50	42.73	32.73	52	
39.72	38.76	43.07	42.82	32.94	62	
39.64	38.75	41.30	42.71	32.84	72	

الجدول رقم (25)استمارة أخذ القراءات في تجربة انتشارية مياه الري (الرطوبة)						
التقنية : ري بالتنقيط وسطي قراءات مكرر(1).						
وقت القياس	الأنبوب	أفاق أخذ القراءات وقيمة الرطوبة الحجمية لكل منها				
		0-30	30-60	60-90	90-120	120-150
قبل السقاية وسطي الرطوبة مكرر1		32.50	33.10	34.60	38.21	39.55
بعد نصف ساعة من بدء الري	11	34.36	33.26	34.68	38.21	39.55
	21	32.65	33.24	34.64	38.21	39.55
	31	32.63	33.25	34.63	38.21	39.55
	41	32.54	33.10	34.61	38.21	39.55
	12	34.34	33.20	34.60	38.21	39.55
	22	32.61	33.21	34.60	38.21	39.55
	32	32.66	33.22	34.67	38.21	39.55
	42	32.56	33.11	34.65	38.21	39.55
	52	32.53	33.12	34.64	38.21	39.55
	13	32.50	33.13	34.62	38.21	39.55
	23	32.51	33.12	34.60	38.21	39.55
	33	32.54	33.14	34.60	38.21	39.55
	43	32.52	33.13	34.60	38.21	39.55
بعد ساعة من بدء الري	11	36.23	33.35	34.90	38.28	39.55
	21	35.64	33.26	34.89	38.26	39.55
	31	35.61	33.24	34.83	38.25	39.55
	41	35.82	33.10	34.80	38.24	39.55
	12	36.32	33.33	34.91	38.29	39.55
	22	35.73	33.22	34.85	38.27	39.55
	32	35.72	33.21	34.82	38.26	39.55
	42	32.53	33.23	34.79	38.24	39.55
	52	32.51	33.22	34.77	38.22	39.55
	13	32.52	33.20	34.71	38.23	39.55
	23	32.54	33.21	34.70	38.22	39.55
	33	32.52	33.22	34.72	38.24	39.55
	43	32.55	33.23	34.73	38.21	39.55
بعد ساعتين من بدء الري	11	37.36	34.55	34.91	38.29	39.58
	21	36.84	34.11	34.90	38.27	39.56
	31	36.83	34.16	34.84	38.26	39.57
	41	32.52	33.54	34.81	38.25	39.55
	12	37.37	34.51	34.92	38.30	39.57
	22	35.82	34.13	34.86	38.28	39.56
	32	35.83	34.12	34.83	38.27	39.57
	42	32.53	33.52	34.80	38.25	39.55
	52	35.81	35.09	34.78	38.23	39.55
	13	32.52	33.12	34.72	38.24	39.57
	23	32.51	33.11	34.71	38.23	39.56
	33	32.52	33.13	34.73	38.25	39.56
	43	32.53	33.51	34.74	38.22	39.55
بعد أربع ساعات من بدء الري	11	38.20	39.00	38.00	38.33	39.60
	21	37.90	38.00	39.00	38.31	39.58
	31	37.91	38.00	38.00	38.29	39.59
	41	35.10	36.20	36.10	38.28	39.57
	12	38.21	38.50	38.40	38.35	39.59
	22	37.92	38.10	38.20	38.32	39.58

	32	37.91	38.30	38.10	38.31	39.59
	42	36.55	37.00	36.90	38.29	39.57
	52	34.93	35.10	35.30	38.28	39.56
	13	34.10	35.60	35.50	38.29	39.58
	23	34.40	36.00	35.90	38.27	39.56
	33	34.70	36.20	36.10	38.29	39.57
	43	34.80	35.00	35.50	38.26	39.56
بعد ثمان ساعات من بدء الري	11	43.20	41.70	40.70	38.38	39.62
	21	42.10	41.00	40.00	38.36	39.59
	31	42.11	40.10	40.10	38.33	39.60
	41	41.90	40.00	39.90	38.32	39.59
	12	43.30	41.60	41.00	38.40	39.61
	22	42.13	40.90	40.20	38.37	39.60
	32	42.12	40.00	40.10	38.36	39.61
	42	41.80	38.50	39.10	38.34	39.59
	52	41.30	37.00	39.00	38.33	39.58
	13	40.10	40.00	40.10	38.34	39.59
	23	41.30	40.50	39.96	38.32	39.58
	33	40.09	40.30	39.95	38.34	39.59
	43	41.60	38.40	39.90	38.31	39.58

الجدول رقم (26)استمارة أخذ القراءات في تجربة انتشارية مياه الري (الرطوبة)

التقنية : ري بالتنقيط وسطي قراءات مكرر(2).

وقت القياس	الأنبوب	أفاق أخذ القراءات وقيمة الرطوبة الحجمية لكل منها				
		0-30	30-60	60-90	90-120	120-150
قبل السقاية وسطي الرطوبة مكرر2		32.50	33.10	34.60	38.21	39.55
بعد نصف ساعة من بدء الري	11	34.45	33.35	34.77	38.21	39.55
	21	32.74	33.33	34.73	38.21	39.55
	31	32.72	33.34	34.72	38.21	39.55
	41	32.63	33.19	34.70	38.21	39.55
	12	34.43	33.29	34.69	38.21	39.55
	22	32.70	33.30	34.69	38.21	39.55
	32	32.75	33.31	34.76	38.21	39.55
	42	32.65	33.20	34.74	38.21	39.55
	52	32.62	33.21	34.73	38.21	39.55
	13	32.59	33.22	34.71	38.21	39.55
	23	32.60	33.21	34.69	38.21	39.55
	33	32.63	33.23	34.69	38.21	39.55
	43	32.61	33.22	34.69	38.21	39.55
بعد ساعة من بدء الري	11	36.32	33.44	34.99	38.30	39.55
	21	35.73	33.35	34.98	38.28	39.55
	31	35.70	33.33	34.92	38.27	39.55
	41	35.91	33.19	34.89	38.26	39.55
	12	36.41	33.42	35.00	38.31	39.55
	22	35.82	33.31	34.94	38.29	39.55
	32	35.81	33.30	34.91	38.28	39.55
	42	32.62	33.32	34.88	38.26	39.55
	52	32.60	33.31	34.86	38.24	39.55
	13	32.61	33.29	34.80	38.25	39.55

39.55	38.24	34.79	33.30	32.63	23	
39.55	38.26	34.81	33.31	32.61	33	
39.55	38.23	34.82	33.32	32.64	43	
39.59	38.31	35.00	34.64	37.45	11	بعد ساعتين من بدء الري
39.57	38.29	34.99	34.20	36.93	21	
39.58	38.28	34.93	34.25	36.92	31	
39.56	38.27	34.90	33.63	32.61	41	
39.58	38.32	35.01	34.60	37.46	12	
39.57	38.30	34.95	34.22	35.91	22	
39.58	38.29	34.92	34.21	35.92	32	
39.56	38.27	34.89	33.61	32.62	42	
39.56	38.25	34.87	35.18	35.90	52	
39.58	38.26	34.81	33.21	32.61	13	
39.57	38.25	34.80	33.20	32.60	23	
39.57	38.27	34.82	33.22	32.61	33	
39.56	38.24	34.83	33.60	32.62	43	
39.61	38.35	38.20	39.10	38.29	11	بعد أربع ساعات من بدء الري
39.59	38.33	39.10	38.10	37.99	21	
39.60	38.31	38.10	38.00	38.00	31	
39.58	38.30	36.20	36.30	35.19	41	
39.60	38.37	38.50	38.60	38.30	12	
39.59	38.34	38.30	38.20	38.01	22	
39.60	38.33	38.10	38.40	38.00	32	
39.58	38.31	37.00	37.10	36.64	42	
39.57	38.30	35.50	35.60	35.02	52	
39.59	38.31	35.50	35.60	34.19	13	
39.57	38.29	35.90	36.10	34.49	23	
39.58	38.31	36.20	36.20	34.79	33	
39.57	38.28	35.60	35.00	34.89	43	
39.63	38.40	40.90	41.70	43.29	11	بعد ثمان ساعات من بدء الري
39.60	38.38	40.50	41.10	42.19	21	
39.61	38.35	40.10	40.20	42.20	31	
39.60	38.34	39.90	40.00	41.99	41	
39.62	38.42	41.00	41.60	43.39	12	
39.61	38.39	40.50	40.90	42.22	22	
39.62	38.38	40.40	40.30	42.21	32	
39.60	38.36	39.20	38.50	41.89	42	
39.59	38.35	39.00	37.00	41.39	52	
39.60	38.36	40.10	40.50	40.19	13	
39.59	38.34	39.96	40.50	41.39	23	
39.60	38.36	39.95	40.30	40.18	33	
39.59	38.33	39.90	38.70	41.69	43	

الجدول رقم(27):استمارة أخذ القراءات في تجربة انتشارية مياه الري (الرطوبة)						
التقنية : ري بالتنقيط وسطي قراءات مكرر(3).						
وقت القياس	الأنبوب	أفاق أخذ القراءات وقيمة الرطوبة الحجمية لكل منها				
		0-30	30-60	60-90	90-120	120-150
قبل السقاية وسطي الرطوبة مكرر3		32.50	33.10	34.60	38.21	39.55
بعد نصف ساعة من بدء الري	11	34.52	33.42	34.84	38.21	39.55
	21	32.81	33.40	34.80	38.21	39.55
	31	32.79	33.41	34.79	38.21	39.55
	41	32.70	33.26	34.77	38.21	39.55
	12	34.50	33.36	34.76	38.21	39.55
	22	32.77	33.37	34.76	38.21	39.55
	32	32.82	33.38	34.83	38.21	39.55
	42	32.72	33.27	34.81	38.21	39.55
	52	32.69	33.28	34.80	38.21	39.55
	13	32.66	33.29	34.78	38.21	39.55
	23	32.67	33.28	34.76	38.21	39.55
	33	32.70	33.30	34.76	38.21	39.55
	43	32.68	33.29	34.76	38.21	39.55
بعد ساعة من بدء الري	11	36.39	33.51	35.06	38.32	39.55
	21	35.80	33.42	35.05	38.30	39.55
	31	35.77	33.40	34.99	38.29	39.55
	41	35.98	33.26	34.96	38.28	39.55
	12	36.48	33.49	35.07	38.33	39.55
	22	35.89	33.38	35.01	38.31	39.55
	32	35.88	33.37	34.98	38.30	39.55
	42	32.69	33.39	34.95	38.28	39.55
	52	32.67	33.38	34.93	38.26	39.55
	13	32.68	33.36	34.87	38.27	39.55
	23	32.70	33.37	34.86	38.26	39.55
	33	32.68	33.38	34.88	38.28	39.55
	43	32.71	33.39	34.89	38.25	39.55
بعد ساعتين من بدء الري	11	37.52	34.71	35.07	38.33	39.60
	21	37.00	34.27	35.06	38.31	39.58
	31	36.99	34.32	35.00	38.30	39.59
	41	32.68	33.70	34.97	38.29	39.57
	12	37.53	34.67	35.08	38.34	39.59
	22	35.98	34.29	35.02	38.32	39.58
	32	35.99	34.28	34.99	38.31	39.59
	42	32.69	33.68	34.96	38.29	39.57
	52	35.97	35.25	34.94	38.27	39.57
	13	32.68	33.28	34.88	38.28	39.59
	23	32.67	33.27	34.87	38.27	39.58
	33	32.68	33.29	34.89	38.29	39.58
	43	32.69	33.67	34.90	38.26	39.57
بعد أربع ساعات من بدء الري	11	38.36	42.37	40.49	38.37	39.62
	21	38.06	42.96	40.79	38.35	39.60
	31	38.07	42.86	40.38	38.33	39.61
	41	35.26	42.46	40.47	38.32	39.59
	12	38.37	42.26	40.48	38.39	39.61
	22	38.08	42.88	40.78	38.36	39.60

39.61	38.35	40.29	42.76	38.07	32	
39.59	38.33	40.96	42.27	36.71	42	
39.58	38.32	40.36	42.06	35.09	52	
39.60	38.33	40.36	38.66	34.26	13	
39.58	38.31	40.47	40.47	34.56	23	
39.59	38.33	40.25	37.97	34.86	33	
39.58	38.30	40.86	39.06	34.96	43	
39.64	38.42	42.68	42.86	43.36	11	بعد ثمان ساعات من بدء الري
39.61	38.40	43.17	43.07	42.26	21	
39.62	38.37	42.96	42.97	42.27	31	
39.61	38.36	43.07	43.17	42.06	41	
39.63	38.44	42.67	42.87	43.46	12	
39.62	38.41	43.08	43.06	42.29	22	
39.63	38.40	42.94	42.96	42.28	32	
39.61	38.38	43.29	42.76	41.96	42	
39.60	38.37	43.07	42.86	41.46	52	
39.61	38.38	42.92	42.56	40.26	13	
39.60	38.36	42.97	42.76	41.46	23	
39.61	38.38	42.49	41.87	40.25	33	
39.60	38.35	43.11	42.98	41.76	43	

الجدول رقم(٢٨) الموازنة المائيه والتبخر -نتح الأساسي ETo للحمضيات (هجائن اليوسفي) في المعاملة تنقيط(٢٠٠٨)

الشهر	العشر	العمق الموصى بسقاوة	معامل الخفض	الرطوبة		النتح والتبخر	رطوبة بداية الفترة	المياه المقدمة				رطوبة نهاية الفترة	معدل السقاية	عدد السقايات	الاستهلاك المائي		التبخر الأعظمي ET o			
				الدنيا	العظمى			الأمطار الفعالة	زيادة العمق	السقاية	مجموع المياه				الشهري حسب Kr	الموصى حسب Kr	بنمان	بلاني وكرايدل	ايفانوف	حوض Class A
		(م)	%	م٣/ هـ											م٣/ هـ					
شباط	1		52		1326	0	1326	0	0	0	0	1326		0			163	168	230	244
	2		52			70	1326	70	0	0	70	1326		0	70	2.51	97	106	126	80
	3		52			0	1326	0	0	0	0	1326		0			100	107	147	140
	مج		*52*			*70*	3978	70	0	0	70	3978		*0*			361	382	503	464
آذار	1		52			74	1326	6	0	0	6	1257		0			183	195	223	254
	2		52			10	1257	1	0	0	1	1248		0	85	2.74	158	178	163	262
	3		52			1	1248	7	0	0	7	1254		0			201	229	283	280
	مج		*52*			*85*	3831	13	0	0	13	3760		*0*			541	602	669	796
نيسان	1		52			4	1254	14	0	0	14	1264		0			213	206	237	181
	2		52			125	1264	0	0	0	0	1139		0	229	7.64	213	233	230	188
	3		52			100	1139	0	0	0	0	1039		0			227	251	279	194
	مج		*52*			*229*	3657	14	0	0	14	3441		*0*			653	690	747	563
آيار	1		52			54	1039	7	0	271	278	1264	271	1			242	287	189	287
	2		52			484	1264	0	0	281	281	1061	281	1	693	22.37	236	249	159	333
	3		52			156	1061	0	0	265	265	1170	265	1			296	300	195	388
	مج		*52*			*693*	3363	7	0	817	824	3494	272	*3*			774	836	543	1008
حزيران	1		52			250	1170	0	0	265	265	1186	265	1			270	279	243	344
	2		52			399	1186	0	0	290	290	1076	290	1	768	25.58	278	281	192	328
	3		52			119	1076	0	0	290	290	1248	290	1			305	360	285	340
	مج		*52*			*768*	3432		0	846	846	3510	375	*3*			853	921	720	1012
تموز	1	0.5	52	1061	1326	449	1248	0	0	271	271	1070	271	1			302	311	400	402
	2		52			318	1070	0	0	574	574	1326	574	1	1285	41.47	301	302	339	385
	3		52			518	1326	0	0	284	284	1092	284	1			329	323	374	424
	مج		*52*			*1285*	3644		0	1129	1129	3488	376	*3*			931	936	1113	1212
آب	1		52			393	1092	0	0	555	555	1254	278	2			288	301	402	384
	2		52			443	1254	0	0	287	287	1098	287	1	1204	38.85	265	266	284	359
	3		52			368	1098	0	0	565	565	1295	282	2			265	281	315	334
	مج		*52*			*1204*	3444	0	0	1407	1407	3647	282	*5*			818	848	1002	1077
أيلول	1		52			243	1295	0	0	265	265	1317	265	1			222	253	230	317
	2		52			293	1317	0	0	281	281	1304		1	641	21.37	220	219	210	317
	3		52			105	1304	23	0	0	23	1223		0			224	270	283	444
	مج		*52*			*641*	3916	23	0	546	569	3844	265	*2*			667	742	723	1078
تشرين ١	1		52			349	1223	0	0	275	275	1148	275	1			153	213	206	320
	2		52			94	1148	0	0	0	0	1055		0	487	15.71	163	227	262	249
	3		52			44	1055	44	0	271	315	1326	271	1			131	194	176	159
	مج		*52*			*487*	3426	44	0	546	590	3529	375	*2*			447	634	644	567
تشرين ٢	1		52			10	1326	10	0	0	10	1326	—	0			171	195	302	212
	2		52			276	1326	5	0	271	276	1326	0	1	287	9.55	126	167	226	184
	3		52			0	1326	0	0	0	0	1326	0	0			86	142	183	141
	مج		*52*			*287*	3978	15	0	271	287	3978	375	*1*			384	504	711	537
مج / م						**5750**		**187**		**5563**	**5750**			**19**	**5750**	**188**	**6429**	**7094**	**7375**	**8474**

الجدول رقم (٢٩) الموازنة المائيه والتبخر -نتح الأساسي ETo للحمضيات (هجائن اليوسفي) في المعاملة بالبلر(٢٠٠٨)

الشهر	العشر	العمق الخوصي بسنتيمتر	معامل النقص	الرطوبة		النتح والتبخر	رطوبة بداية الفترة	المياه المقدمة				رطوبة نهاية الفترة	معدل السقاية	عدد السقايات	الاستهلاك المائي		التبخر الأعظمي ET o			
				الدنيا	العظمى			الأمطار الفعالة	زيادة العمق	السقاية	مجموع المياه				الشهري حسب Kr	اليومي حسب Kr	بنمان	بلاني وكرابدل	ايفانوف	حوض Class A
		(م)	%	م٣/ هـ											م٣/ هـ		م٣/ هـ			
شباط	1	0.5	52	1061	1326	0	1326	0	0	0	0	1326		0	70	2.51	163	168	230	244
	2		52			70	1326	70	0	0	70	1326		0			97	106	126	80
	3		52			0	1326	0	0	0	0	1326		0			100	107	147	140
	مج		52			70	3978	70	0	0	70	3978		0			361	382	503	464
آذار	1		52			74	1326	6	0	0	6	1257		0	85	2.74	183	195	223	254
	2		52			10	1257	1	0	0	1	1248		0			158	178	163	262
	3		52			1	1248	7	0	0	7	1254		0			201	229	283	280
	مج		52			85	3831	13	0	0	13	3760		0			541	602	669	796
نيسان	1		52			4	1254	14	0	0	14	1264		0	229	7.64	213	206	237	181
	2		52			125	1264	0	0	0	0	1139		0			213	233	230	188
	3		52			100	1139	0	0	0	0	1039		0			227	251	279	194
	مج		52			229	3657	14	0	0	14	3441		0			653	690	747	563
أيار	1		52			54	1039	7	0	271	278	1264	271	1	718	23.17	242	287	189	287
	2		52			509	1264	0	0	281	281	1036	281	1			236	249	159	333
	3		52			156	1036	0	0	290	290	1170	290	1			296	300	195	388
	مج		52			718	3338	7	0	842	849	3469	281	3			774	836	543	1008
حزيران	1		52			281	1170	0	0	296	296	1186	296	1	802	26.73	270	279	243	344
	2		52			399	1186	0	0	290	290	1076	290	1			278	281	192	328
	3		52			122	1076	0	0	293	293	1248	293	1			305	360	285	340
	مج		52			802	3432		0	880	880	3510	375	3			853	921	720	1012
تموز	1		52			724	1248	0	0	546	546	1070	273	2	1569	50.62	302	311	400	402
	2		52			318	1070	0	0	574	574	1326	287	2			301	302	339	385
	3		52			527	1326	0	0	293	293	1092	293	1			329	323	374	424
	مج		52			1569	3644		0	1413	1413	3488	284	5			931	936	1113	1212
آب	1		52			406	1092	0	0	568	568	1254	284	2	1229	39.65	288	301	402	384
	2		52			443	1254	0	0	287	287	1098	287	1			265	266	284	359
	3		52			381	1098	0	0	577	577	1295	289	2			265	281	315	334
	مج		52			1229	3444	0	0	1432	1432	3647	287	5			818	848	1002	1077
أيلول	1		52			275	1295	0	0	296	296	1317	296	1	672	22.41	222	253	230	317
	2		52			293	1317	0	0	281	281	1304		1			220	219	210	317
	3		52			105	1304	23	0	0	23	1223		0			224	270	283	444
	مج		52			672	3916	23	0	577	601	3844	296	2			667	742	723	1078
تشرين ١	1		52			346	1223	0	0	271	271	1148	271	1	493	15.91	153	213	206	320
	2		52			94	1148	0	0	0	0	1055		0			163	227	262	249
	3		52			53	1055	44	0	0	325	1326	281	1			131	194	176	159
	مج		52			493	3426	44	0	552	596	3529	375	2			447	634	644	567
تشرين ٢	1		52			10	1326	10	0	0	10	1326	—	0	280	9.34	171	195	302	212
	2		52			270	1326	5	0	265	270	1326	0	1			126	167	226	184
	3		52			0	1326	0	0	0	0	1326	0	0			86	142	183	141
	مج		52			280	3978	15	0	265	280	3978	375	1			384	504	711	537
مج / م						6149		187		5962	6149			21	6149	201	6429	7094	7375	8474

الجدول رقم (٣٠) الموازنة المائيه والتبخر -نتح الأساسي ETo للحمضيات (هجائن اليوسفي) في المعاملة قوارير(٢٠٠٨)

الشهر	الغشير	العمق الخوصي بسقاوية	معامل الخفض	الرطوبة		النتح والتبخر	رطوبة بداية الفترة	المياه المقدمة				رطوبة نهاية الفترة	معدل السقاية	عدد السقايات	الاستهلاك المائي		التبخر الأعظمي ET o			
				الدنيا	العظمى			الأمطار الفعالة	زيادة العمق	السقاية	مجموع المياه				الشهري حسب Kr	الفوصي حسب Kr	بنمان	بلاني وكرابدل	ايفانوف	حوض Class A
		(م)	%	م٣/ هـ											م٣/ هـ					
شباط	1	0.5	52	1061	1326	0	1326	0	0	0	0	1326		0	70	2.51	163	168	230	244
	2		52			70	1326	70	0	0	70	1326		0			97	106	126	80
	3		52			0	1326	0	0	0	0	1326		0			100	107	147	140
	مج		*52*			70	3978	70	0	0	70	3978		*0*			361	382	503	464
آذار	1		52			74	1326	6	0	0	6	1257		0	85	2.74	183	195	223	254
	2		52			10	1257	1	0	0	1	1248		0			158	178	163	262
	3		52			1	1248	7	0	0	7	1254		0			201	229	283	280
	مج		*52*			85	3831	13	0	0	13	3760		*0*			541	602	669	796
نيسان	1		52			4	1254	14	0	0	14	1264		0	192	6.39	213	206	237	181
	2		52			125	1264	0	0	0	0	1139		0			213	233	230	188
	3		52			62	1139	0	0	0	0	1076		0			227	251	279	194
	مج		*52*			192	3657	14	0	0	14	3479		*0*			653	690	747	563
أيار	1		52			54	1076	241	234	0	7	1264	234	1	644	20.76	242	287	189	287
	2		52			434	1264	250	250	0	0	1080	250	1			236	249	159	333
	3		52			156	1080	246	246	0	0	1170	246	1			296	300	195	388
	مج		*52*			644	3420	737	730	0	7	3513	243	*3*			774	836	543	1008
حزيران	1		52			228	1170	243	243	0	0	1186	243	1	674	22.46	270	279	243	344
	2		52			356	1186	246	246	0	0	1076	246	1			278	281	192	328
	3		52			90	1076	262	262	0	0	1248	262	1			305	360	285	340
	مج		*52*			674	3432	752	752	0		3510	375	*3*			853	921	720	1012
تموز	1		52			443	1248	265	265	0	0	1070	265	1	1170	37.74	302	311	400	402
	2		52			228	1070	484	484	0	0	1326	242	2			301	302	339	385
	3		52			499	1326	265	265	0	0	1092	265	1			329	323	374	424
	مج		*52*			1170	3644	1014	1014	0		3488	257	*4*			931	936	1113	1212
آب	1		52			103	1092	265	265	0	0	1254	265	1	833	26.87	288	301	402	384
	2		52			415	1254	259	259	0	0	1098	259	1			265	266	284	359
	3		52			315	1098	512	512	0	0	1295	256	2			265	281	315	334
	مج		*52*			833	3444	1036	1036	0	0	3647	260	*4*			818	848	1002	1077
أيلول	1		52			243	1295	265	265	0	0	1317	265	1	626	20.85	222	253	230	317
	2		52			278	1317	265	265	0	0	1304		1			220	219	210	317
	3		52			105	1304	23	0	0	23	1223		0			224	270	283	444
	مج		*52*			626	3916	554	530	0	23	3844	265	*2*			667	742	723	1078
تشرين ١	1		52			321	1223	246	246	0	0	1148	246	1	437	14.10	153	213	206	320
	2		52			94	1148	0	0	0	0	1055		0			163	227	262	249
	3		52			22	1055	294	250	0	44	1326	250	1			131	194	176	159
	مج		*52*			437	3426	540	496	0	44	3529	375	*2*			447	634	644	567
تشرين ٢	1		52			10	1326	10	0	0	10	1326	—	0	258	8.61	171	195	302	212
	2		52			248	1326	248	243	0	5	1326	0	1			126	167	226	184
	3		52			0	1326	0	0	0	0	1326	0	0			86	142	183	141
	مج		*52*			258	3978	258	243	0	15	3978	375	*1*			384	504	711	537
مج / م						4988		4988	4802		187			19	163	4988	6429	7094	7375	8474

الجدول رقم (٣١) الموازنة المائيه والتبخر -نتح الأساسي ETo للحمضيات (هجاتن اليوسفي) في المعاملة تنقيط (٢٠٠٩).

الشهر	العشر	العمق النوصى بسقاوة	معامل الخفض	الرطوبة		النتح والتبخر	رطوبة بداية الفترة	المياه المقدمة				رطوبة نهاية الفترة	معدل السقاية	عدد السقايات	الاستهلاك المائي		التبخر الأعظمي ET o			
				الدنيا	العظمى			الأمطار الفعالة	زيادة العمق	السقاية	مجموع المياه				الشهري حسب Kr	النوصي حسب Kr	بنمان	بلاني وكرايدل	ايفانوف	حوض Class A
		(م)	%	م٣/ هـ											م٣/ هـ		م٣/ هـ			
شباط	1	0.5	52	1061	1326	22	1326	19	0	0	19	1323		0	147	5.27	163	168	230	244
	2		52			21	1323	24	0	0	24	1326		0			97	106	126	80
	3		52			105	1326	105	0	0	105	1326		0			100	107	147	140
	مج		52			147	3975	147	0	0	147	3975		0			361	382	503	464
آذار	1		52			26	1326	20	0	0	20	1320		0	66	2.13	183	195	223	254
	2		52			9	1320	12	0	0	12	1323		0			158	178	163	262
	3		52			32	1323	29	0	0	29	1320		0			201	229	283	280
	مج		52			66	3969	60	0	0	60	3962		0			541	602	669	796
نيسان	1		52			8	1320	5	0	0	5	1317		0	273	9.10	213	206	237	181
	2		52			47	1317	9	0	0	9	1279		0			213	233	230	188
	3		52			218	1279	0	0	0	0	1061		0			227	251	279	194
	مج		52			273	3916	14	0	0	14	3657		0			653	690	747	563
آيار	1		52			143	1061	268	265	0	3	1186	265	1	595	19.21	242	287	189	287
	2		52			125	1186	0	0	0	0	1061	0	1			236	249	159	333
	3		52			328	1061	530	530	0	0	1264	530	1			296	300	195	388
	مج		52			595	3307	798	796	0	3	3510	265	3			774	836	543	1008
حزيران	1		52			349	1264	271	271	0	0	1186	271	1	1145	38.17	270	279	243	344
	2		52			399	1186	290	290	0	0	1076	290	1			278	281	192	328
	3		52			396	1076	568	568	0	0	1248	284	2			305	360	285	340
	مج		52			1145	3526	1129	1129	0		3510	375	4			853	921	720	1012
تموز	1		52			449	1248	271	271	0	0	1070	271	1	1285	41.47	302	311	400	402
	2		52			318	1070	574	574	0	0	1326	287	2			301	302	339	385
	3		52			518	1326	284	284	0	0	1092	284	1			329	323	374	424
	مج		52			1285	3644	1129	1129	0		3488	281	4			931	936	1113	1212
آب	1		52			393	1092	555	555	0	0	1254	278	2	1204	38.85	288	301	402	384
	2		52			443	1254	287	287	0	0	1098	287	1			265	266	284	359
	3		52			368	1098	565	565	0	0	1295	282	2			265	281	315	334
	مج		52			1204	3444	1407	1407	0	0	3647	282	5			818	848	1002	1077
أيلول	1		52			245	1295	267	265	0	2	1317	265	1	375	12.51	222	253	230	317
	2		52			28	1317	15	0	0	15	1304		0			220	219	210	317
	3		52			102	1304	21	0	0	21	1223		0			224	270	283	444
	مج		52			375	3916	303	265	0	38	3844	265	1			667	742	723	1078
تشرين ١	1		52			346	1223	271	265	0	5	1148	265	1	724	23.36	153	213	206	320
	2		52			94	1148	0	0	0	0	1055		0			163	227	262	249
	3		52			285	1055	556	537	0	20	1326	268	2			131	194	176	159
	مج		52			724	3426	827	802	0	25	3529	375	3			447	634	644	567
تشرين ٢	1		52			34	1326	34	0	0	34	1326	—	0	75	2.50	171	195	302	212
	2		52			41	1326	41	0	0	41	1326	0	0			126	167	226	184
	3		52			0	1326	0	0	0	0	1326	0	0			86	142	183	141
	مج		52			75	3978	75	0	0	75	3978	375	0			384	504	711	537
مج / م						5891		5891	5529		362			20	5891	193	6429	7094	7375	8474

الجدول رقم (٣٢) الموازنة المائيه والتبخر -نتح الأساسي ETo للحمضيات (هجائن اليوسفي) في المعاملة بابلر(٢٠٠٩).

الشهر	العشر	العمق الموضعي بسنتاوكة	معامل الخفض	الرطوبة		النتح والتبخر	رطوبة بداية الفترة	المياه المقدمة				رطوبة نهاية الفترة	معدل السقاية	عدد السقيات	الاستهلاك المائي		التبخر الأعظمي ET o			
				الدنيا	العظمى			الأمطار الفعالة	زيادة العمق	السقاية	مجموع المياه				الشهري حسب Kr	الفوصي حسب Kr	بنمان	بلاني وكرابدل	ايفانوف	حوض Class A
		(م)	%	م٣/ هـ											م٣/ هـ		م٣/ هـ			
شباط	1	0.5	52	1061	1326	3	1326		0	0	0	1323		0	24	0.85	163	168	230	244
	2		52			21	1323	24	0	0	24	1326		0			97	106	126	80
	3		52			0	1326	0	0	0		1326		0			100	107	147	140
	مج		52			24	3975	24	0	0	24	3975		0			361	382	503	464
آذار	1		52			26	1326	20	0	0	20	1320		0	24	2.13	183	195	223	254
	2		52			9	1320	12	0	0	12	1323		0			158	178	163	262
	3		52			32	1323	0	0	0		1320		0			201	229	283	280
	مج		52			66	3969	31	0	0	31	3962		0	66		541	602	669	796
نيسان	1		52			8	1320	0	0	0		1317		0	273	9.10	213	206	237	181
	2		52			62	1317	0	0	0		1264		0			213	233	230	188
	3		52			203	1264	0	0	0	0	1061		0			227	251	279	194
	مج		52			273	3900	0	0	0		3641		0			653	690	747	563
آيار	1		52			268	1061	268	265	0	3	1061		1	861	27.76	242	287	189	287
	2		52			265	1061	265	265	0	0	1061	265	1			236	249	159	333
	3		52			328	1061	530	530	0	0	1061	265	2			296	300	195	388
	مج		52			861	3182	1063	1061	0	3	3385	265	4			774	836	543	1008
حزيران	1		52			465	1264	271	271	0	0	1070	271	1	1145	38.17	270	279	243	344
	2		52			284	1070	290	290	0	0	1076	290	1			278	281	192	328
	3		52			396	1076	568	568	0	0	1248	284	2			305	360	285	340
	مج		52			1145	3410	1129	1129	0	0	3395	375	4			853	921	720	1012
تموز	1		52			449	1248	271	271	0	0	1070	271	1	1285	41.47	302	311	400	402
	2		52			318	1070	574	574	0	0	1326	287	2			301	302	339	385
	3		52			518	1326	284	284	0	0	1092	284	1			329	323	374	424
	مج		52			1285	3644	1129	1129	0	0	3488	281	4			931	936	1113	1212
آب	1		52			393	1092	555	555	0	0	1254	278	2	1204	38.85	288	301	402	384
	2		52			443	1254	287	287	0	0	1098	287	1			265	266	284	359
	3		52			368	1098	565	565	0	0	1295	282	2			265	281	315	334
	مج		52			1204	3444	1407	1407	0	0	3647	282	5			818	848	1002	1077
أيلول	1		52			245	1295	267	265	0	2	1317	265	1	375	12.51	222	253	230	317
	2		52			28	1317	16	0	0	16	1304		0			220	219	210	317
	3		52			102	1304	21	0	0	21	1223		0			224	270	283	444
	مج		52			375	3916	304	265	0	38	3844	265	1			667	742	723	1078
تشرين ١	1		52			346	1223	271	265	0	6	1148	265	1	724	23.37	153	213	206	320
	2		52			94	1148	0	0	0	0	1055		0			163	227	262	249
	3		52			285	1055	556	537	0	20	1326	268	2			131	194	176	159
	مج		52			724	3426	827	802	0	26	3529	375	3			447	634	644	567
تشرين ٢	1		52			34	1326	34	0	0	34	1326	—	0	75	2.50	171	195	302	212
	2		52			41	1326	41	0	0	41	1326	0	0			126	167	226	184
	3		52			0	1326	0	0	0	0	1326	0	0			86	142	183	141
	مج		52			75	3978	75	0	0	75	3978	375	0			384	504	711	537
مج / م						6033		197		5794	5990			21	6033	197	6429	7094	7375	8474

الجدول رقم (٣٣) الموازنة المائيه والتبخر -نتح الأساسي ETo للحمضيات (هجائن اليوسفي) في المعاملة قوارير(٢٠٠٩).

الشهر	العشر	العمق الموصى بسقاية	معامل الخفض	الرطوبة		النتح والتبخر	رطوبة بداية الفترة	المياه المقدمة				رطوبة نهاية الفترة	معدل السقاية	عدد السقايات	الاستهلاك المائي		التبخر الأعظمي ET o			
				الدنيا	العظمى			الأمطار الفعالة	زيادة العمق	السقاية	مجموع المياه				الشهري حسب Kr	الموسمي حسب Kr	بنمان	بلاني وكرايدل	ايفانوف	حوض Class A
		(م)	%	م٣/ هـ											م٣/ هـ					
شباط	1		52			3	1326		0	0	0	1323		0			163	168	230	244
	2		52			21	1323	24	0	0	24	1326		0	24	0.85	97	106	126	80
	3		52			0	1326		0	0	0	1326		0			100	107	147	140
	مج		*52*			*24*	3975	24	0	0	24	3975		*0*			361	382	503	464
آذار	1		52			26	1326	20	0	0	20	1320		0			183	195	223	254
	2		52			9	1320	12	0	0	12	1323		0	66	2.13	158	178	163	262
	3		52			32	1323		0	0	0	1320		0			201	229	283	280
	مج		*52*			*66*	3969	32	0	0	32	3962		*0*			541	602	669	796
نيسان	1		52			8	1320		0	0	0	1317		0			213	206	237	181
	2		52			62	1317		0	0	0	1264		0	273	9.10	213	233	230	188
	3		52			203	1264	0	0	0	0	1061		0			227	251	279	194
	مج		*52*			*273*	3900		0	0	0	3641		*0*			653	690	747	563
آيار	1		52			268	1061	3	0	265	268	1061		1			242	287	189	287
	2		52			140	1061	0	0	265	265	1186	265	1	595	19.21	236	249	159	333
	3		52			187	1186	0	0	265	265	1264	265	1			296	300	195	388
	مج		*52*			*595*	3307	3	0	796	798	3510	265	*3*			774	836	543	1008
حزيران	1		52			399	1264	0	0	259	259	1123	259	1			270	279	243	344
	2		52			281	1123	0	0	265	265	1108	265	1	799	26.62	278	281	192	328
	3		52			119	1108	0	0	259	259	1248	259	1			305	360	285	340
	مج		52			799	3494	0	0	783	783	3479	375	*3*			853	921	720	1012
تموز	1		52			390	1248	0	0	265	265	1123	265	1			302	311	400	402
	2		52			312	1123	0	0	515	515	1326	257	2	1192	38.45	301	302	339	385
	3		52			490	1326	0	0	256	256	1092	256	1			329	323	374	424
	مج		52			1192	3697	0	0	1036	1036	3541	259	*4*			931	936	1113	1212
آب	1		52			527	1092	0	0	534	534	1098	267	2			288	301	402	384
	2		52			240	1098	0	0	265	265	1123	265	1	1320	42.57	265	266	284	359
	3		52			552	1123	0	0	493	493	1064	246	2			265	281	315	334
	مج		52			1320	3313	0	0	1292	1292	3285	259	*5*			818	848	1002	1077
أيلول	1		52			245	1064	2	0	499	501	1320	499	1			222	253	230	317
	2		52			9	1320	16	0	0	16	1326		0	447	14.91	220	219	210	317
	3		52			193	1326	21	0	0	21	1154		0			224	270	283	444
	مج		52			447	3710	38	0	499	538	3800	499	*1*			667	742	723	1078
تشرين ١	1		52			209	1154	6	0	265	271	1217	265	1			153	213	206	320
	2		52			150	1217	0	0	0	0	1067		0	378	12.19	163	227	262	249
	3		52			20	1067	20	0	259	279	1326	259	1			131	194	176	159
	مج		52			378	3438	25	0	524	550	3610	375	*2*			447	634	644	567
تشرين ٢	1		52			65	1326	34	0	0	34	1295	—	0			171	195	302	212
	2		52			10	1295	41	0	0	41	1326	0	0	246	8.22	126	167	226	184
	3		52			172	1326	0	0	0	0	1154	0	0			86	142	183	141
	مج		*52*			*246*	3947	75	0	0	75	3775	375	*0*			384	504	711	537
مج / م				1061	1326	**5340**		**197**		**4930**	**5126**			**18**	**174**	**5340**	**6429**	**7094**	**7375**	**8474**

الجدول (34). يوضح الجدول التحليل الاحصائي للإنتاجية للعام (2008).

المعاملة	المكررات			المتوسط
	1	2	3	
بابلر	36.70	36.10	35.10	35.96
تنقيط	38.20	37.00	38.70	37.96
قارورة	41.20	39.30	42.10	40.86

قيمة المتغير (ت) الجدولية عند مستوى الثقة 5%(t) = 2.31

قيمة المتغير (ت) الجدولية عند مستوى الثقة 1%(t) = 3.36

أقل فارق معنوي عند مستوى الثقة 5%(LSD)= 1.894

أقل فارق معنوي عند مستوى الثقة 1%(LSD)= 2.755

دقّة التجربة أو معامل الإنحراف (CV%)= 2.19

تحليل التباين Analysis of Variance

مصدر التباين (S V)	درجة الحرية (D F)	مج مربع الانحرافات (S S)	متوسط مربع الإنحرافات (M S)	F (الحسابية)	F (الجدولية) عند 5 %	F (الجدولية) عند 1 %
معامل التصحيح	13179.0	13179.0	—	18.06		
مجموع مربعات الانحرافات الكلية SSO	8	43.3			3.86	6.99
مجموع مربعات الانحرافات للمعاملات SSt	2	36.4	18.21			
مجموع مربعات الانحرافات للمكررات SSr	2	2.89	1.44		نتيجة تحليل التباين	
مجموع مربعات الانحرافات للخطأ التجريبي Sse	4	4.03	1.01		يوجد	يوجد

اقل فرق معنوي Least Significant Difference

المقارنة بين المعاملات		الفارق المشاهد	اقل فرق معنوي LSD		النتيجة عند مستوى الثقة	
			عند 5%	عند 1%	5%	1%
تنقيط	بابلر	2.00	1.89	2.75	يوجد فارق	لا يوجد فارق
قارورة	بابلر	4.90			يوجد فارق	يوجد فارق
قارورة	تنقيط	2.90			يوجد فارق	يوجد فارق

الجدول (35). يوضح التحليل الاحصائي للإنتاجية للعام (2009).

المعاملة	المكررات			المتوسط
	1	2	3	
بابلر	37.20	36.80	35.60	**36.53**
تنقيط	38.80	37.60	39.60	**38.67**
قارورة	42.00	40.40	43.20	**41.87**

قيمة المتغير (ت) الجدولية عند مستوى الثقة 5% = (t) 2.31

قيمة المتغير (ت) الجدولية عند مستوى الثقة 1% = (t) 3.36

أقل فارق معنوي عند مستوى الثقة 5% = (*LSD*) 2.058

أقل فارق معنوي عند مستوى الثقة 1% =(*LSD*) 2.994

دقّة التجربة أو معامل الإنحراف =(*CV*%) 2.37

تحليل التباين Analysis of Variance

مصدر التباين	درجة الحرية	مج مربع الانحرافات	متوسط مربع الإنحرافات	*F*		
(S V)	*(D F)*	*(S S)*	*(M S)*	الحسابية ( )	(الجدولية)	
معامل التصحيح	13704.6	13704.6	—	18.15	عند% 5	عند% 1
مجموع مربعات الانحرافات الكلية SSO	8	50.6			3.86	6.99
مجموع مربعات الانحرافات للمعاملاتSSt	2	43.2	21.61778			
مجموع مربعات الانحرافات للمكررات SSr	**2**	2.60	1.30		نتيجة تحليل التباين	
مجموع مربعات الانحرافات للخطأ التجريبيSse	**4**	4.76	1.19		يوجد	يوجد

اقل فرق معنوي Least Significant Difference

المقارنة بين المعاملات		الفارق المشاهد	اقل فرق معنوي *LSD*		النتيجة عند مستوى الثقة	
			عند *5%*	عند *1%*	5%	1%
تنقيط	بابلر	1.60	2.05	2.99	لايوجد فارق	لايوجد فارق
قارورة	بابلر	4.00			يوجد فارق	يوجد فارق
قارورة	تنقيط	2.40			يوجد فارق	لايوجد فارق

الجدول رقم (٣٦) قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري تاريخ أول.

المكرر /١/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
7/12/2009	شرق	2	3	5		2	1.5	2.5		4	2.5	3	
	شمال	3	2.5	2		2	3.5	2.5		4.5	3.5	4	
	غرب	3.5	4	4.5		1.5	2.5	2		3.5	5	2.5	
	جنوب	3	3.5	2		1.5	3	3.5		2.5	3.5	3	
					3.2				2.3				3.5

قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري

المكرر /٢/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
7/12/2009	شرق	3	1	1.5		3.5	1.5	2		1.5	1	2	
	شمال	3	1	1.5		3.5	4	4.5		4	2	3.5	
	غرب	1.5	1	2		2	2.5	2		2	4.5	3.5	
	جنوب	2.5	0.5	1		2.5	2.5	2		4.5	3.5	4	
					1.6				2.7				3

قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري

المكرر /٣/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
7/12/2009	شرق	4	2.5	1		1.5	3.5	3		2.5	1.5	3.5	
	شمال	3.5	2	4		3	3.5	3		3.7	3	4	
	غرب	2	2.5	2		3.5	2.5	2		3	4.2	3	
	جنوب	2.5	3	3.5		2.5	4.5	3		3.5	4	3.5	
					2.7				3				3.3

الجدول رقم (٣٧) قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري تاريخ ثاني.

المكرر /١/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
7/19/2009	شرق	3.5	2.8	4		3.5	4.5	7		4.5	6.2	4.5	
	شمال	2.8	4.3	2.5		4	5	2.7		6	4	6.2	
	غرب	3	4	3.2		4	6.2	5.5		5.5	7.2	4	
	جنوب	2.2	3.5	5		4	4.5	5.2		4	5.2	3.5	
					3.4				4.7				5.1

قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري

المكرر /٢/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
7/19/2009	شرق	4.5	3.2	3		5	3.7	3		2.5	1.5	2.6	
	شمال	5	4.8	5.8		4.5	1.3	3.2		6	2.5	4.5	
	غرب	2.9	3	3.5		2.8	2.3	2.7		2.5	5.3	5.5	
	جنوب	4	3.2	2.5		4.6	2.8	2.5		6	6.2	5.5	
					3.8				3.2				4.2

قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري

المكرر /٣/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
7/19/2009	شرق	2.2	5.2	4		5	5.8	3		3.5	4.2	4	
	شمال	2.5	5	3.5		4	3.8	6.5		5.5	3.5	5.5	
	غرب	4.2	3	2.8		4	5.5	4.2		4	6	4	
	جنوب	3	7	4.5		3.5	5	5.8		5	5.5	4.5	
					4.1				4.7				4.6

الجدول رقم (٣٨) قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري تاريخ ثالث.

المكرر /١/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
7/26/2009	شرق	4.5	4	5		4	6	8		5	8	5.5	
	شمال	4	6.5	3.5		6	5.5	4		7	5	9	
	غرب	3.7	4.8	4		5.8	8.5	7		6.5	7.5	4.8	
	جنوب	3	4	6		5	5	6		4.5	5.5	4	
					4.4				5.9				6

قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري

المكرر /٢/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
7/26/2009	شرق	5	4	4		7.5	5.5	3.6		3.5	2	4.8	
	شمال	6	6	6.2		5	4	4.5		7	3.5	6.2	
	غرب	3	3.2	4		3	2.7	3.8		3	7	6	
	جنوب	4.5	3.5	3		7	4	2.5		6.5	9	8.5	
					4.3				4.4				5.6

قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري

المكرر /٣/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
7/26/2009	شرق	4	8	6.5		7.5	6.5	4		4	5	4.5	
	شمال	7	6.5	5		5.8	5.5	10		6.5	5	8	
	غرب	6	3.5	4.8		5.5	7.5	5		5	8	4.5	
	جنوب	4	9	5		4.5	6	8.5		5.5	7	6	
					5.8				6.4				5.8

الجدول رقم (٣٩) قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري تاريخ رابع.

المكرر /١/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
8/2/2009	شرق	6	5	6.2		5	8	10		5.5	10	6	
	شمال	4.5	7.5	4		7	7.2	6		7.5	5.5	9.5	
	غرب	4	5.5	4.8		6.3	11	9		10	8.5	5	
	جنوب	3.5	4.5	6.5		6	5.5	7		5.5	6	5.5	
					5.2				7.3				7

قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري

المكرر /٢/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
8/2/2009	شرق	7	6.2	5		9	7.5	4.5		4	5	6	
	شمال	9	8	8.2		5.5	5.3	6.5		8.5	4	8	
	غرب	3.5	4.5	5		4.5	4	4		3.5	8	6.5	
	جنوب	5.8	4.5	5		9	5	4		7.3	10	9	
					6				5.7				6.7

قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري

المكرر /٣/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
8/2/2009	شرق	8	8.5	7		8.5	7.5	5.5		7.3	7	5	
	شمال	9	7.5	6		7	7	12.5		8	5.5	9	
	غرب	8	7.5	6.2		6	9	6.5		6	8.5	5	
	جنوب	5	10	6.5		5.5	7	10		6.5	7.5	9	
					7.4				7.6				7

الجدول رقم (٤٠) قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري تاريخ خامس.

المكرر /١/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
8/12/2009	شرق	6.5	6	6.5		8	9	11		6	14	10.5	
	شمال	5	8	4.5		8	7.5	8		8	6	10.5	
	غرب	4.5	6	8		7.5	13	11		12.5	9	9.5	
	جنوب	5	5.4	8		7.2	6	9		6	8	6	
					6.1				8.7				8.8

قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري

المكرر /٢/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
8/12/2009	شرق	7.5	7.3	5.2		9.5	9	5		5	6.5	8	
	شمال	10.3	5.9	8.5		7	6	8		11.5	6	9	
	غرب	4	6.3	6.5		6	5	5.5		4.3	8.5	7.2	
	جنوب	7	6.5	6.2		10	6	4.5		8	12.5	10.5	
					7.1				6.8				8.1

قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري

المكرر /٣/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
8/12/2009	شرق	8.5	9	7.3		11.5	8	6		9	8.5	5.5	
	شمال	9.5	8	6.5		8.2	11.5	19		10.5	7	11	
	غرب	8.5	11	8		7.5	12	9.5		8.5	10	7.5	
	جنوب	5.5	10.5	7		6.5	9	11.5		8	9	10.5	
					8.3				10				8.8

الجدول رقم (٤١) قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري تاريخ سادس.

المكرر /١/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
8/22/2009	شرق	8	7.5	7.2		9	11	13		8	19	16	
	شمال	7	9	6		8.5	9	11		10	7.5	13	
	غرب	7	8	12		9	17	16		15	11	13	
	جنوب	7.5	6	11		9	7.3	15		7	9	9	
					8				11.2				11.5

قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري

المكرر /٢/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
8/22/2009	شرق	9	9.5	7		11	11	8		8	8	10	
	شمال	13	11	12		9	8	10		14	9	12	
	غرب	6	7	8		8	6	7		6	11	10	
	جنوب	9	8	7		12	9	8		10	16	13	
					8.9				8.9				10.6

قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري

المكرر /٣/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
8/22/2009	شرق	11	10	9		13	10	7.5		11	10	6	
	شمال	12	10.5	8		10	14	23		13	8	12	
	غرب	10	15	10		9	16	13		10	17	10	
	جنوب	8	12	9		8	11	14		9	11	15	
					10.4				12.4				11

الجدول رقم (٤٢) قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري تاريخ سابع.

المكرر /١/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
9/2/2009	شرق	11	9	10		11	11	15		9	23	19	
	شمال	10	11	8		12	11	18		12	9	16	
	غرب	9	10	15		10	27	24		18	14	16	
	جنوب	9	7	13		9.8	9	21		8	11	13	
					10.2				14.9				14

قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري

المكرر /٢/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
9/2/2009	شرق	13	12	9		14	13	10		11	10	16	
	شمال	16	13	14		11	10	12		19	13	15	
	غرب	8	10	11		9	9	9		9	14	13	
	جنوب	13	9	11		15	11	9		17	20	18	
					11.6				11				14.6

قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري

المكرر /٣/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
9/2/2009	شرق	14	15	11		16	13	11		14	12	8	
	شمال	14	13	11		12	16	28		16	10	15	
	غرب	12	19	15		11	18	19		15	20	13	
	جنوب	11	14	11		10	15	16		11	15	17	
					13.3				15.4				13.7

الجدول رقم (٤٣) قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري تاريخ ثامن.

المكرر /١/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
9/15/2009	شرق	13	11	12		13.2	12.5	16		10.2	25	21	
	شمال	12	13	10		14	13	21		14.2	12	18	
	غرب	12	12	18		12	29	26		20	16	19	
	جنوب	11	8	15		11	10.5	23		10	13	17	
					12.25				16.76667				16.28333

قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري

المكرر /٢/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
9/15/2009	شرق	17	15	11		16	15	12		14	13	16	
	شمال	19	14.5	16.2		13	13	14.5		22	16	18	
	غرب	11	12	13		10.5	12	11		11	18	15	
	جنوب	15	10.5	12.8		17	14	10.5		20	22	21	
					13.91667				13.20833				17.16667

قراءة النموات الخضرية في كل طريقة ري

المكرر /٣/

التاريخ	الجهة	بابلر			الوسطي	تنقيط			الوسطي	قوارير			الوسطي
9/15/2009	شرق	17	12	13		18	16	13		16.5	14	10.5	
	شمال	16	15.5	13		14	18	29		22	14	17	
	غرب	15	23	18		13	22	22		18	23	17	
	جنوب	13	17	14		12	18	19		13	18	22	
					15.54167				17.83333				17.08333

الجدول رقم (44) جدول تسميد حقل هجائن اليوسفي.	
2008/11/18	تسميد حقول الحمضيات (أساسي) بـ سوبر فوسفات + سلفات البوتاسيوم 500 غ / شجرة سوبر فوسفات + 100 غ / شجرة سلفات البوتاسيوم
2009/3/12	تسميد حقل الهجائن بالآزوت33,5 % الدفعة الأولى سمدنا 1/3 الكمية الكلية سمدنا 1 كغ / شجرة
2009/6/15	تسميد آزوتي 1/2 كغ للشجرة الواحدة مع الري بالتنقيط
2009/6/17	تسميد آزوتي 1/2 كغ للشجرة الواحدة مع الري بابلر
2009/6/18	تسميد آزوتي 1/2 كغ للشجرة الواحدة مع الري قارورة
2009/6/24	تسميد آزوتي 1/2 كغ للشجرة الواحدة مع الري بالتنقيط
2009/6/26	تسميد آزوتي 1/2 كغ للشجرة الواحدة مع الري بابلر
2009/6/27	تسميد آزوتي 1/2 كغ للشجرة الواحدة مع الري قارورة
2009/8/3	سقاية تنقيط مع تسميد 1 كغ نترات الأمونيوم 33,5 % للشجرة الواحدة أخر تسميدة
2009/8/5	سقاية بابلر مع تسميد 1 كغ نترات الأمونيوم 33,5 % للشجرة الواحدة آخر تسميدة
2009/8/4	سقاية قارورة مع تسميد 1 كغ نترات الأمونيوم 33,5 % للشجرة الواحدة أخر تسميدة

الجدول رقم (45) جدول المكافحة لحقل الهجائن.	
2009/2/5	تقليم أشجار حقل الهجائن
2009/2/15	تقليم أشجار حقل الهجائن + رش مبيد أعشاب
2009/2/16	تقليم أشجار حقل الهجائن
2009/6/2-1	دهن ساق أشجار الحمضيات الهجائن بالكلس + مبيد فطري نحاسي
2009/7/2	تعليق مصائد الفرمونات حيث تم وضع 5 مصائد في كل مصيدة 3 قطع فرمونات(ذبابة الفاكهة)
2009/7/5	تعشيب الحقل الثالث (الهجائن)
2009/7/7	تعليق مصائد هيدروليزات حوالي (20 مصيدة)
2009/8/11	رش الأصناف الحلوة (يوسفي) بمبيد GF120 للذبابة البيضاء وتم أخذ مصائد الفرمونات من الحقل لإعادة تعبئتها بالهيدروليزات بعد 48 ساعة من رش المبيد لمراقبة فعالية الرش من خلال عدد الذبابات في المصائد
2009/8/20	رش الحقول بمبيد الأعشاب نابو(الأعشاب الرفيعة) تم الكشف على مصائد الهيدروليزات لمدة أسبوع بعد وضعها بعد رش الحقل GF120 يوميا" نكشف عليها وكانت نسبة فعالية الرش 98 % حيث أننا لم نجد إلا عدد قليل جداً حوالي ثلاث ذبابات فقط بعد يومين من الرش ثم لم نجد أي ذبابة فاكهة بالمصائد GF120 قاتل لذبابة الفاكهة وإذا لم يقتلها يعقمها فلا تتكاثر

Abstract

This study was implemented aiming to study the effect of distribution of moisture in the water demand . This study included three irrigation systems which are :

- Drip system
- Babbler System
- Subsurface irrigation system

It was repeated in three sections and for two agricultural seasons 2008-2009 .

This study showed :

The subsurface irrigation system achieved less water consumption comparing with the other systems during the two years which the net water consumption was in 2008 (5118) cu. m. /ha and the total (5482) Cu. m. / ha . The net water consumption m, in the drip system (5751) cu. m./ ha. and the total (6288) Cu. m. / ha . The net water consumption m, in the Babbler system, was (6150) cu. m./ ha and the total was (6866) cu. m./ha . In the year 2009 the net water consumption , in the subsurface irrigation system, was (5114) cu. m./ ha and the total (5464) cu. m. /ha , and in the drip system
(5673) cu. m. / ha. and the total (6184) cu. m. / ha , and in the Babbler system (5991) cu. m. /ha and the total (6665) cu. m. / ha.

The statistical analysis showed that the subsurface irrigation system overmatched in productivity which the average of production in 2008 was (40.87) tons/ha , and in 2009 it was (41.87) tons /ha K while the production in the drip system in the years was respectively (37,87) , (38.67) tons/ha , and in the Babbler system was (35.97) , (36.53) tons /ha .

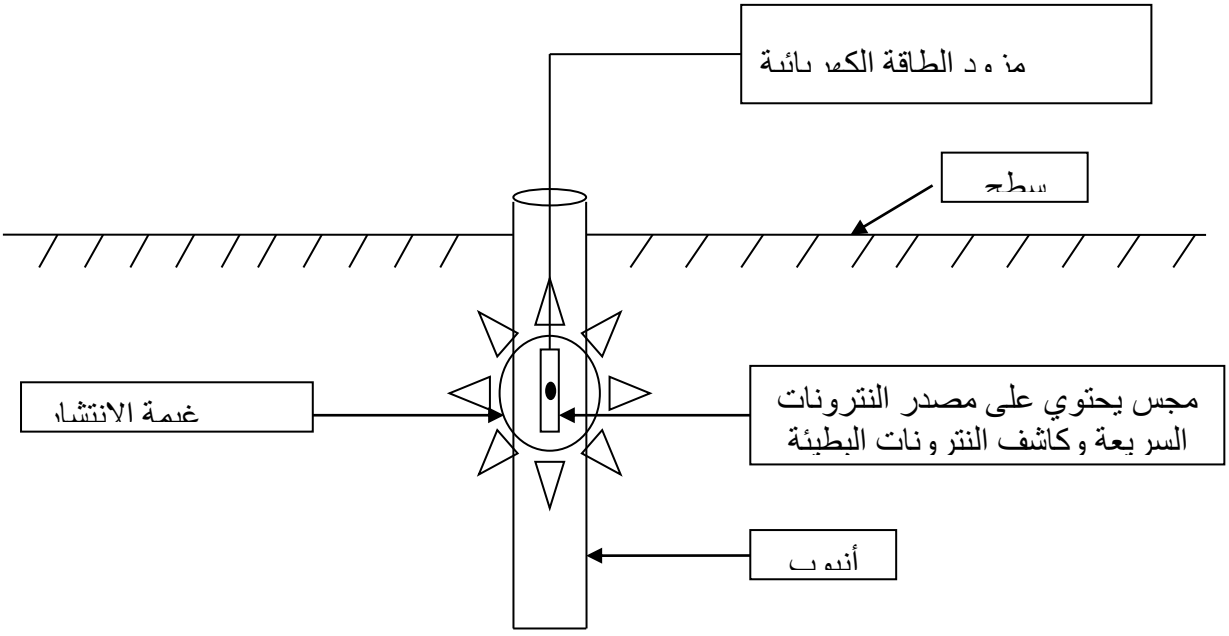
In the water use efficiency , the subsurface irrigation system was in 2008 7.7 kg /m3 and in the drip system 6.2kg /m3 and in the Babbler system 5.4 kg /m3. and the subsurface irrigation system was in 2009 8.2 kg /m3 and in the drip system 6.7kg /m3 and in the Babbler system 5.8 kg /m3

Bu in the field of distribution of moisture during depths , in the first depth (0-30) c. m. where the greater evaporation loss was less value for the volumetric moisture after eight hours from the beginning of irrigation in the subsurface irrigation system was 35.77 and in the drip system was 41.83 and in the Babble system was 42.48 while the value of the volumetric moisture increased in the second depth (30-60) c. m. which is the depth of the placement of most roots . It was in the subsurface irrigation system 42.95 and in the drip system was 40.06 and finally in the Babbler system was 40.57

الشكل (51) عبارة عن جهاز النترون بروب المستعمل في قياس الرطوبات الحجمية الحقلية.



الشكل (52) مخطط يوضح عمل جهاز النترون بروب.



شكل (1) المخطط التوضيحي لمقياس