



تقييم الري بالتنقيط لمحصول البصل
Allium cepa L.
تحت استعمال المغطيات والمادة العضوية
في التربة

رسالة تقدم بها

محمد علي عبود فارس الجنابي
إلى مجلس كلية الزراعة – جامعة الانبار
وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير في
الزراعة
(علوم التربة والمياه)

المشرف	المشرف
د. حمود غربي خليفة	د. عصام خضير حمزة
المرسومي	الحديثي
استاذ مساعد	استاذ
كلية الزراعة – جامعة الانبار	كلية الزراعة – جامعة الانبار

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

((وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ
مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي
الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَى ذَهَابٍ
بِهِ لَقَادِرُونَ))

بسم الله الرحمن الرحيم

اقرار المشرفين

نشهد بان اعداد هذه الرسالة الموسومة بـ (الري بالتنقيط الشريطي ، دراسة حقلية لبعض مظاهره وتقييمها تحت ظروف تغطية التربة واستعمال المادة العضوية للتربة) المقدمة من طالب الماجستير (محمد علي عبود فارس الجنابي) قد جرى تحت اشرافنا في كلية الزراعة – جامعة الانبار وهي جزء من متطلبات درجة ماجستير علوم في الزراعة – التربة والمياه.

المشرف
د. حمود غربي خليفة المرسومي
استاذ مساعد
قسم البستنة
كلية الزراعة / جامعة الانبار

المشرف
د. عصام خضير حمزة الحديثي
استاذ
قسم التربة
كلية الزراعة / جامعة الانبار

اقرار المقوم اللغوي

اشهد بأن اعداد هذه الرسالة الموسومة بـ (الري بالتنقيط الشريطي ، دراسة حقلية لبعض مظاهره وتقييمها تحت ظروف تغطية التربة واستعمال المادة العضوية للتربة) المقدمة من قبل طالب الماجستير (محمد علي عبود فارس الجنابي) قد تمت مراجعتها من قبلي وتم تصحيح ما ورد بها من اخطاء لغوية ، والرسالة مؤهلة للمناقشة قدر تعلق الامر بسلامة الاسلوب وصحة التعبير .

المقوم اللغوي
د. ضامن محمد الكبيسي
قسم اللغة العربية
كلية الاداب – جامعة الانبار

بناءً على التوصيات اشرح هذه الرسالة للمناقشة ..

د. ادھام علي عبد العسافي
رئيس قسم علوم التربة والمياه
رئيس لجنة الدراسات العليا في القسم

2005 / /

بسم الله الرحمن الرحيم

اقرار لجنة المناقشة

نحن اعضاء لجنة المناقشة نشهد اننا اطلعنا على الرسالة الموسومة بـ
تقييم الري بالتنقيط لمحصول البصل (*Allium cepa* (L.) تحت استعمال
المغطيات والمادة العضوية في التربة). وقد ناقشنا الطالب محمد علي عبود
فارس الجنابي في محتوياتها وفيما له علاقة بها ونرى انها جديرة بالقبول لنيل
درجة الماجستير في علوم الزراعة (التربة والمياه) بتقدير (امتياز).

الدكتور
عبدالوهاب اخضير العبيد
مدرس
كلية الزراعة / جامعة الانبار
(عضواً)

الدكتور
رمزي محمد شهاب
باحث علمي اقدم
وزارة العلوم والتكنولوجيا
(عضواً)

الدكتور
حمود غربي خليفة المرسومي
استاذ مساعد
قسم البستنة
كلية الزراعة - جامعة الانبار
(عضواً ومشرفاً)

الدكتور
عصام خضير حمزة الحديثي
استاذ
قسم التربة والمياه
كلية الزراعة - جامعة الانبار
(عضواً ومشرفاً)

الدكتور
عبدالله حسين الشخلي
استاذ
قسم علوم التربة والمياه
كلية الزراعة - جامعة بغداد
(رئيس اللجنة)

نصادق على قرار اللجنة اعلاه

التوقيع :

أ.م. د. طارق محمد عبد
عميد كلية الزراعة - جامعة الانبار
التاريخ :

الاهداء

الى رسول الانسانية وحامل مشكاة العلم ... محمد صلى
الله عليه وسلم

الى امي دجلة ... ووالدي فرات ... وطني الغالي
العراق .

الى من اعطى فكان كريماً وتعبد دون ان ينتظر تكريم
... والدي الحبيب

الى روضتي حين يضيق صدري .. النبع الذي رواني
حنانها ، واغرقني عطفها ووقفني دعاؤها ... أمي
الحنون

الى روح اخي حميد ... رحمه الله
الى اجزاء قلبي السبعة ... اخوتي الاحبة
الى ست نجومات تلالأت في حياتي ... اخواتي الغاليات
الى الزهور اليانعة ... ابنا اخي
الى الصديق الغالي ... ابن الغالي ... علي الدليمي
الى من لا يمل اللسان عن ذكراها وتتأمل العين لقيها
... شيماء

الى الدماء الزكية التي بذلت رخيصة في سبيل الوطن.
الى كل هؤلاء اهدي ثمرة جهدي المتواضع

محمد علي الجنابي

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين . ناصر المستضعفين والصلاة والسلام على سيدنا محمد الوصف والوحي والرسالة والحكمة وعلى اله وصحبه اجمعين .

يسرني بعد ان وفقني الله تعالى على انجاز هذه الرسالة ان اتقدم بجزيل شكري وتقديري الى استاذي الفاضلين الدكتور عصام خضير حمزة الحديثي والدكتور حمود غربي خليفة المرسومي لما ابدوه من نصح وتوجيهات طيلة فترة اجراء الدراسة .

كما اتقدم بخالص شكري وتقديري لرئيس واعضاء لجنة المناقشة الدكتور عبدالله حسين الشبخلي والدكتور رمزي محمد شهاب والدكتور عبدالوهاب اخضير العبيد لتفضلهم بقبول مناقشة الرسالة وابداء ملاحظاتهم العلمية عليها .

ومن العرفان ان اتقدم بجزيل الشكر والاحترام الى عمادة كلية الزراعة - جامعة الانبار لاتاحتهم الفرصة لاكمال الدراسة .

ومن الوفاء ان اتقدم بخالص شكري وتقديري للسيد رئيس قسم علوم التربة والمياه الدكتور ادهام علي عبد والسادة اعضاء الهيئة التدريسية المحترمون واخص منهم الدكتور ياس خضير حمزة الحديثي والدكتور احمد مدلول الكبيسي والدكتور محمود هويدي مناجد والدكتور موسى فتيخان العلواني على ارائهم القيمة اثناء كتابة الرسالة . واتقدم بشكري الى كافة الاخوان المعيدين في قسم علوم التربة والمياه.

ومن الوفاء ان اتقدم بشكري وتقديري الى الدكتور سعد عبدالواحد والدكتور رسمي محمد حمد والدكتور جمعة سند في قسم البستنة لما ابدوه من نصيحة وتوجيه. كما اتقدم بشكري وتقديري الى عائلة الدكتور حمود غربي خليفة المرسومي على ما عانوه طيلة فترة الدراسة.

ومن الوفاء ان اقدم شكري وتقديري الى قسم علوم التربة والمياه - كلية الزراعة - جامعة بغداد على مساعدتهم باجراء بعض التحاليل الخاصة بالدراسة في ظل الاوضاع الصعبة التي مرت بها محافظة الانبار . مع خالص التقدير والاحترام الى اصدقائي الذين كانوا خير عون لي علي محمد رجة الدليمي وسنان سمير العزاوي وفراس وعبدالله الحيالي وصادم حكيم جواد وشذى وشيماء الذين جسدوا كل معاني الصداقة .

شكري وتقديري الى السيد ابو ايلاف لطباعته الرسالة واخراجها بالشكل النهائي الجميل. واخيراً وليس اخراً اتقدم بخالص تحياتي واشواقي الى من جسد معاني الصداقة والوفاء اخوتي طلبة الدراسات العليا حسن بروان السلماني وشعلان صالح ابراهيم وبدر ملحان وحنين شرتوح وبسام رمضان سرهيد ومحمد عبدالمنعم ومحمد عبيد سلوم واحمد عبيد عباس وفاضل حسين مخلف وعباس عبدالله طه وليث فرحان جارالله .

ومن الله التوفيق ...

الباحث

المستخلص

اجريت تجربة حقلية في الموسم الزراعي 2004/2003 في محافظة الانبار - الرمادي في تربة طينية غرينية صنفت الى تحت المجموعة Typic Torrifuvent ، لدراسة تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في التوزيعات الرطوبة والملحية وبعض الخصائص الفيزيائية وحاصل البصل تحت نظام الري بالتنقيط. استخدم تصميم القطاعات العشوائية المنشقة مرتين Split – Split with R.C.B.D بثلاثة مكررات . احتلت طريقة الري المعاملات الرئيسية والتي تضمنت الري بالتنقيط التقليدي والري بالتنقيط الشريطي. شملت القطع الثانوية استخدام المادة العضوية (البتمس) بمستويين (صفر و 3 كغم / م²) والمعاملات تحت الثانوية تضمنت تغطية التربة بالبولي اثلين الاسود وبدون تغطية. تمت زراعة البصل (فسقة) احمر عراقي حار *Allium cepa L.* بتاريخ 2004/3/17 . تم اجراء تجربة اولية لتقييم منظومة الري بالتنقيط قبل الزراعة بتسليط ضغوط تشغيل مختلفة وقياس معامل التجانس ومعدل تصريف المنقطات. درست التوزيعات الرطوبة والملحية افقياً وعمودياً من مصدر التنقيط . كما تم تقدير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة وبعض صفات النمو والانتاج. ويمكن تلخيص اهم النتائج كالآتي :

- 1- سجل افضل معامل تجانس عند ضغط تشغيل 20 كيلوباسكال وكان 90.2 و 95.9% للري بالتنقيط التقليدي والشريطي على التوالي .
- 2- انخفض المحتوى الرطوبي بعيداً عن المنقطات في الاتجاهين الاقوي والعمودي وبدرجة اكبر تحت الري بالتنقيط التقليدي مقارنة بالري بالتنقيط الشريطي ، اذ بلغ المحتوى الرطوبي في معاملة المقارنة (من غير اضافة مادة عضوية ومن غير تغطية) وفي الطبقة 10-40 سم 16.3 - 17.3% و 20.2 - 21.4% تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي على التوالي ، وعند اضافة المادة العضوية وتغطية التربة (O_1M_1) بلغ المحتوى الرطوبي 25.2% و 30.9% في الطبقة 0-40 سم تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي على التوالي.
- 3- انخفاض التراكيز الملحية تحت الري بالتنقيط الشريطي مقارنة بالتنقيط التقليدي ، اذ بلغ تركيز الاملاح في معاملة المقارنة 2.2 و 1.2 دسي سيمنز.م¹⁻ في الطبقة 0-10 سم تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي على التوالي ، فيما سجلت المعاملة (O_1M_1) اقل تركيز للاملاح بلغ 0.9 دسي سيمنز.م¹⁻ في الطبقة 0-20 سم.

- 4- لم تظهر التغطية اية فروق معنوية على الخصائص الفيزيائية المدروسة للتربة باستثناء معامل الاختراق الذي انخفض تحت تغطية التربة مقارنة بعدم التغطية وبلغ 1.40 و 1.53 كغم.سم² على التوالي.
- 5- اثرت اضافة المادة العضوية معنوياً في الخصائص الفيزيائية للتربة اذ ازدادت الايصالية المائية المشبعة ومعدل القطر الموزون ومسامية التربة ، اذ بلغت 5.69 سم.ساعة¹ و 1.106 ملم و 0.492 مقارنة ب 3.21 سم.ساعة¹ و 0.709 ملم و 0.453 عند عدم الاضافة على التوالي . كما انخفضت كثافة التربة الظاهرية ومعامل الاختراق عند اضافة المادة العضوية وبلغت 1.27 ميكاغرام.م³ و 0.92 كغم.سم² مقارنة ب 1.40 ميكاغرام.م³ و 1.465 كغم. سم² عند عدم اضافة المادة العضوية على التوالي.
- 6- لم تظهر اختلافات معنوية في الخصائص الفيزيائية للتربة تحت طريقتي الري بالتنقيط التقليدي ، والشريطي باستثناء مقاومة التربة للاختراق ، والتي انخفضت تحت الري بالتنقيط الشريطي مقارنة بالتقليدي وبلغت 1.01 و 1.37 كغم.سم² على التوالي.
- 7- ازدادت جاهزية كل من النتروجين ، والفسفور ، والبوتاسيوم في التربة عند تغطية التربة ، اذ بلغت 230.88 و 58.85 و 391.25 ملغم.كغم¹ مقارنة بعدم التغطية ، والتي كانت 213.08 و 37.63 و 375.10 ملغم.كغم¹ على التوالي ، كما ازدادت جاهزية هذه العناصر باضافة المادة العضوية اذ بلغت 273.30 و 88.11 و 418.86 ملغم.كغم¹ مقارنة ب 221.98 و 48.24 و 383.17 ملغم.كغم¹ عند عدم اضافة المادة العضوية على التوالي.
- 8- اثر اسلوب الري بالتنقيط الشريطي معنوياً في زيادة جاهزية النتروجين ، والفسفور ، والبوتاسيوم والتي بلغت 251.91 و 72.22 و 405.61 ملغم.كغم¹ مقارنة ب 243.37 و 64.13 و 396.43 ملغم.كغم¹ عند اتباع الري بالتنقيط التقليدي على التوالي.
- 9- ادت تغطية التربة واطافة المادة العضوية واتباع الري بالتنقيط الشريطي الى زيادة جاهزية النتروجين ، والفوسفور ، والبوتاسيوم في النبات ، اذ ازدادت من (45950 و 2600 و 39150 ملغم.كغم¹) الى (47350 و 2950 و 42050 ملغم.كغم¹) على التوالي عند تغطية التربة ، ومن (46650 و 2770 و 40600 ملغم.كغم¹) الى (51050 و 3570 و 45800 ملغم.كغم¹) على التوالي عند اضافة المادة العضوية ومن (48350 و 3025 و 4220 ملغم.كغم¹) الى (49350 و 3320 و 4420 ملغم.كغم¹) على التوالي عند

اتباع الري بالتنقيط الشريطي مقارنة بعدم تغطية التربة ، واطافة المادة العضوية ، واتباع الري بالتنقيط التقليدي .

10- اثرت تغطية التربة ، والمادة العضوية ، والري بالتنقيط الشريطي معنوياً في المساحة الورقية ومعدل وزن البصلة ، اذ ازدادت من 6.38 دسم².نبات⁻¹ و 34.31 غم الى 8.38 دسم².نبات⁻¹ و 45.77 غم عند التغطية ، ومن 5.845 دسم².نبات⁻¹ و 40.04 غم الى 8.835 دسم².نبات⁻¹ و 74.925 عند اضافة المادة العضوية ومن 6.4 دسم².نبات⁻¹ و 45.74 غم الى 8.27 دسم².نبات⁻¹ و 69.23 غم عند اتباع الري بالتنقيط الشريطي .

11- ازداد حاصل البصل معنوياً عند تغطية التربة ، واطافة المادة العضوية ، واتباع الري بالتنقيط الشريطي ، فلقد ازداد من 8.96 طن. هكتار⁻¹ الى 12.56 طن. هكتار⁻¹ عند التغطية بنسبة زيادة قدرها 40.17% في حالة الري بالتنقيط التقليدي و 29.72% في الري بالتنقيط الشريطي ، ومن 8.96 طن. هكتار⁻¹ الى 20.04 طن. هكتار⁻¹ عند اضافة المادة العضوية (بنسبة زيادة 123.66%) في حالة الري بالتنقيط التقليدي و 66.89% في حالة الري بالتنقيط الشريطي. استحصلت اعلى قيمة لحاصل البصل تحت الري بالتنقيط الشريطي ، وتغطية التربة ، واطافة المادة العضوية بلغت 37.24 طن. هكتار⁻¹ بزيادة قدرها 98.2% عن الري بالتنقيط التقليدي ومن غير تغطية التربة والمادة العضوية .

قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع
1	اولاً - المقدمة
4	ثانياً - استعراض المصادر السابقة
4	1-2 الري بالتنقيط التقليدي والشريطي
5	2-2 تقييم الري بالتنقيط التقليدي والشريطي
5	1-2-2 تجانس التوزيع
7	2-2-2 تصريف المنقطات
7	3-2 التوزيع الرطوبي تحت الري بالتنقيط
11	1-3-2 اثر التغطية في التوزيع الرطوبي للتربة
13	2-3-2 اثر المادة العضوية في التوزيع الرطوبي للتربة
14	4-2 التوزيع الملحي تحت نظام الري بالتنقيط
19	1-4-2 اثر التغطية في توزيع الاملاح
20	2-4-2 اثر المخلفات العضوية في توزيع الاملاح
20	5-2 الاستهلاك المائي
22	6-2 اثر المادة العضوية وتغطية التربة في بعض خصائص التربة
22	1-6-2 الخصائص الفيزيائية
22	1-1-6-2 معدل القطر الموزون
25	2-1-6-2 الايصالية المائية المشبعة
27	3-1-6-2 الكثافة الظاهرية والحقيقية والمسامية
29	4-1-6-2 مقاومة التربة للاحتراق
30	2-6-2 الخصائص الكيميائية

30	1-2-6-2 العناصر الجاهزة في التربة والنبات
30	1-1-2-6-2 النتروجين
31	2-1-2-6-2 الفوسفور
32	3-1-2-6-2 البوتاسيوم
32	7-2 تأثير اضافة المادة العضوية ، وتغطية التربة في نمو المحاصيل ، ونتاجيتها تحت نظام الري بالتنقيط
35	ثالثاً - المواد وطرائق العمل
35	1-3 موقع التجربة
35	2-3 تهيئة ارض التجربة
35	3-3 تربة الدراسة ومصدر مياه الري
39	4-3 وصف منظومة الري بالتنقيط
39	5-3 نصب منظومة الري بالتنقيط
39	6-3 تجربة تقييم منظومة الري بالتنقيط
39	1-6-3 الري بالتنقيط التقليدي
41	2-6-3 الري بالتنقيط الشريطي
41	7-3 التصميم التجريبي ومعاملات التجربة
47	8-3 موعد وطريقة الزراعة
47	9-3 الاسمدة الكيماوية المضافة
47	10-3 عمليات الارواء وحساب الاستهلاك المائي
48	11-3 القياسات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة
48	1-11-3 القياسات الفيزيائية
48	1-1-11-3 التوزيع الرطوبي

48	2-1-11-3 معدل القطر الموزون
48	3-1-11-3 الايصالية المائية المشبعة
49	4-1-11-3 مقاومة التربة للاختراق
49	5-1-11-3 الكثافة الظاهرية والحقيقية ومسامية التربة
50	2-11-3 القياسات الكيميائية
50	1-2-11-3 التوزيع الملحي
50	2-2-11-3 تقدير العناصر الجاهزة في التربة
50	3-2-11-3 تقدير العناصر الجاهزة في النبات
51	3-11-3 صفات النمو والانتاج
52	رابعاً - النتائج والمناقشة
52	1-4 تقييم منظومة الري بالتنقيط التقليدي والشريطي
52	1-1-4 تجانس توزيع الماء
52	2-1-4 تصريف المنقطات
55	2-4 التوزيع الرطوبي تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي
59	3-4 التوزيع الملحي تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي
63	4-4 تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في بعض الصفات الفيزيائية للتربة تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي
63	1-4-4 معدل القطر الموزون
65	2-4-4 الايصالية المائية المشبعة
65	3-4-4 مقاومة التربة للاختراق
68	4-4-4 الكثافة الظاهرية ومسامية التربة

71	5-4 تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في جاهزية N و P و K في التربة والنبات تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي
71	1-5-4 النتروجين
73	2-5-4 الفوسفور
75	3-5-4 البوتاسيوم
77	6-4 بعض صفات النمو والانتاج
77	1-6-4 المساحة الورقية
77	2-6-4 معدل وزن البصلة
80	3-6-4 حاصل البصل الكلي
82	7-4 الاستهلاك المائي لمحصول البصل تحت نظام الري بالتنقيط التقليدي والشريطي
84	8-4 كفاءة استعمال الماء (انتاجية الوحدة المائية)
86	5- الاستنتاجات والتوصيات
86	1-5 الاستنتاجات
86	2-5 التوصيات
87	6- المصادر
87	1-6 المصادر العربية
93	2-6 المصادر الاجنبية
104	الملاحق

قائمة الجداول

الصفحة	العنوان	الرقم
37	بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة	1
38	بعض الصفات الكيميائية لمياه الري	2
44	بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للمادة العضوية المضافة	3
72	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في جاهزية عنصر النتروجين في التربة (ملغم.كغم ⁻¹) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	4
72	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في كمية النتروجين الممتص في النبات (ملغم.كغم ⁻¹) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	5
74	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في جاهزية عنصر الفوسفور في التربة (ملغم.كغم ⁻¹) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	6
74	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في كمية الفوسفور الممتص في النبات (ملغم.كغم ⁻¹) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	7
76	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في جاهزية عنصر البوتاسيوم في التربة (ملغم.كغم ⁻¹) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	8
76	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في كمية البوتاسيوم الممتص في النبات (ملغم.كغم ⁻¹) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	9
83	معدلات الاستهلاك المائي اليومي تحت الري بالتنقيط التقليدي اعتماداً على بيانات حوض التبخر	10
83	معدلات الاستهلاك المائي اليومي تحت الري بالتنقيط الشريطي اعتماداً على بيانات حوض التبخر	11
85	كفاءة استعمال الماء (كغم.م ⁻³) تحت نظامي الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	12

قائمة الاشكال

الصفحة	العنوان	الرقم
40	تصميم منظومة الري بالتنقيط	1
42	تجربة تقييم المنظومة	2
45	معاملات التجربة الحقلية	3
46	توزيع المعاملات وتصميم التجربة	4
53	العلاقة بين الضغط ومعامل التجانس تحت نظامي الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	5
54	العلاقة بين الضغط ومعدل التصريف تحت نظامي الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	6
56	تأثير المادة العضوية والتغطية في التوزيعات الرطوبة تحت الري بالتنقيط التقليدي	7
57	تأثير المادة العضوية والتغطية في التوزيعات الرطوبة تحت الري بالتنقيط الشريطي	8
60	تأثير المادة العضوية والتغطية في التوزيعات الملحية للتربة تحت الري بالتنقيط التقليدي	9
61	تأثير المادة العضوية والتغطية في التوزيعات الملحية للتربة تحت الري بالتنقيط الشريطي	10
64	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في معدل القطر الموزون تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	11
66	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في الايصالية المائية المشبعة تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	12
67	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في مقاومة التربة للاختراق تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	13

69	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في الكثافة الظاهرية للتربة تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	14
70	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في مسامية التربة تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	15
78	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في المساحة الورقية عند منتصف مرحلة النمو تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	16
79	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في معدل وزن البصلة تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	17
81	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في حاصل البصل الكلي تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	18

قائمة الملاحق

الرقم	العنوان	الصفحة
1	الوصف المورفولوجي لمقد تربة الدراسة	104
2	حساب معامل التجانس تحت نظام الري بالتنقيط الشريطي	105
3	البيانات المناخية لمدينة الرمادي للمدة من 1991-2000 م	105
4	عمق ماء التبخر (مم) من حوض التبخر طيلة فترة اجراء التجربة	106
5	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في معدل القطر الموزون تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	106
6	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في قيمة الايصالية المائية المشبعة تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	107
7	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في مقاومة التربة للاختراق تحت الري بالتنقيط	107

	التقليدي والشريطي	
108	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في كثافة التربة الظاهرية تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	8
108	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في مسامية التربة تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	9
109	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في مساحة النبات الورقية عند منتصف موسم النمو تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	10
109	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في معدل وزن البصلة تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	11
110	تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في حاصل البصل الكلي تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي	12

اولاً - المقدمة

Introduction

تمثل موارد المياه ونقصها موضوعاً مهماً بالنسبة للمنطقة العربية والتي تتحول بأبعدها المختلفة الى قضية تتعلق بالامن الغذائي العربي. برزت الحاجة في العراق الى استعمال انظمة الري الحديثة كوسيلة لترشيد استعمال المياه وتقليل الضائعات ، وقد عدت طريقة الري بالتنقيط احد الطرائق المستعملة بكثرة في زراعة الخضر المكشوفة او المغطاة (الشيخلي ، 2002).

يعد الري بالتنقيط (drip irrigation) من اهم طرائق الري التي استخدمت وتطورت خلال نهاية القرن الماضي ، ويقصد بالري بالتنقيط التدفق البطيء والمستمر للماء داخل التربة ولاسيما في منطقة انتشار الجذور (ابراهيم خليل ، 1998). اذ يمكن اضافة الماء والاسمدة الكيميائية من خلال هذا النظام بشبكة من الانابيب الى النبات وبكميات محددة ومحسوبة مسبقاً من خلال منقطات (drippers) تحت ضغط منخفض. تقوم المنقطات بأختزال ضغط الماء القادم من شبكة الانابيب اما بواسطة فتحة صغيرة او احتوائها لمسار طويل حلزوني والذي يسمح بخروج الماء بكمية قليلة وثابتة (صالح ، 2001).

يعد استخدام الري بالتنقيط البديل المناسب لاسلوب الري السطحي التقليدي لرفع كفاءة استخدام المياه المضافة لري محاصيل الخضر التي تزرع على خطوط. لقد حققت بعض الدول العربية نجاحات في رفع كفاءة الري ووصلت الى 90% في حالة الري بالتنقيط .

* يعد الري بالتنقيط الشريطي (border drip irrigation) اسلوباً حديثاً في الري ، اذ يتضمن هذا الاسلوب تقريب المسافة بين المنقطات او وضع المنقطات على خطين وبصورة متبادلة فتتكون جبهة ترطيب متداخلة على شكل مصطبة يمكن الزراعة على جانبيها.

* اتصال شخصي مع الدكتور عصام خضير حمزة .

تستخدم تقنية تغطية الترب (soil mulching) في المناطق الجافة (arid regions) وشبه الجافة (semi arid regions) لتقليل ضائعات التبخر والحفاظ على رطوبة قريبة من حدود السعة الحقلية في منطقة الامتصاص الفعالة ، وتؤدي هذه التقنية الى زيادة كفاءة استخدام الماء والمغذيات مما ينعكس على زيادة الانتاج (Lamont et al., 1993 Locascio, 1987) .(;

ان تحسين بناء التربة ، او المحافظة على بناء جيد للترب احد الاهداف الرئيسية لاستخدام محسنات التربة (soil conditioners) . تعرف محسنات التربة على انها مواد عضوية ، او كيميائية تعمل على تحسين خاصية او اكثر من خواص التربة ، وبالتالي زيادة انتاجية التربة (عاتي ، 2002).

تعد محاصيل الخضر من بين المحاصيل الزراعية الاكثر استهلاكاً للمياه، بيد ان دراسات الاستهلاك المائي لمحاصيل الخضر تحت الري بالتنقيط قليلة في ظروف العراق ويجب ان يترافق استخدام تقانات الري الحديثة مع التركيز على زراعة المحاصيل الاقتصادية ذات الانتاجية العالية.

يعد البصل (*Allium cepa* L.) والذي يتبع العائلة النرجسية Amaryllidaceae من محاصيل الخضر الشتوية المهمة ، والتي يجب توافرها على مدار السنة في اغلب دول العالم ومنها العراق ، وتكمن اهمية هذا المحصول في قيمته الغذائية العالية لما يحتويه من كاربوهيدرات ، وفيتامينات ، وعناصر معدنية (حسن ، 1988). يستخدم البصل في الطب كوسيلة علاجية في تحسين الهضم ، وتنشيط القلب ، ومعالجة الامراض الروماتزمية (مرسي واخرون ، 1973). ومن الجدير بالذكر ان متوسط انتاج القطر من هذا المحصول يبلغ 8.810 طن / هكتار وهو اقل بكثير من متوسط الانتاج العالمي الذي يبلغ 17.227 طن / هكتار (FAO ، 1998). وان الهدف من اجراء هذا البحث يتضمن ما يأتي :

1- تقييم كفاءة نظام الري بالتنقيط التقليدي والشريطي .

- 2- دراسة تأثير تغطية التربة والمادة العضوية في بعض صفات التربة ونتاجية محصول البصل تحت نظامي الري بالتنقيط التقليدي والشريطي.
- 3- تقدير الاستهلاك المائي لمحصول البصل تحت الري بالتنقيط .

ثانياً – استعراض المصادر السابقة

Literature Review

1-2 الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

اوضح الجبوري (1987) ان طريقة الري بالتنقيط تعتمد على مبدأ اضافة الماء من مصدر يمكن السيطرة عليه ، ويضخ الماء من خلال فتحة ، او عدة فتحات الى سطح محدود من التربة ليتغلغل فيها بمعدل بطيء لترطيب جزء التربة الذي يوجد به الجزء الفعال من الجذور بحسب الحاجة الحقيقية لكل نبات. ان الفكرة الاساسية لطريقة الري بالتنقيط تتضمن اضافة الماء الى وتحت سطح التربة من خلال اجهزة صغيرة تسمى المنقطات (drippers) (حاجم وياسين ، 1992). اشار مهدي (1996) و (1997) Al-Jahafary وصالح (2001) الى ان طريقة الري بالتنقيط حققت فوائد اقتصادية اضافة الى استجابة النبات لهذه الطريقة من الري ، ففي الجانب الاقتصادي حققت كفاءة ارواء عالية نتيجة اضافة الماء بكميات قليلة وزادت هذه الطريقة من كمية ونوعية الحاصل. لقد اشارت تجارب عديدة الى ان الزيادة وصلت في بعض الحالات الى 50% مقارنة بطريقة الري السحي. بين (Hansen et al, 1979) ان نظام الري بالتنقيط له كفاءة اعلى من نظم الري الاخرى وعرفوا كفاءة الري بأنها النسبة بين كمية الماء المخزونة في المنطقة الجذرية الى الكمية الكلية للماء المعطاة ، ان كفاءة الري بالتنقيط تعتمد على انتظامية الجريان في المنقطات ، واحتياجات الماء للسقي ، وكمية الفقد ، او الخسارة للماء المسموح بها في الري ، اذ ان كفاءة الري هي المفتاح لتحديد جدولة الري ومدة الري. اشار (Bernstein and Francois 1973) الى ان طريقة الري بالتنقيط قد وفرت ثلث كمية مياه الري المستعملة مقارنة بري المروز. بين (Singh and Sing 1978) الى ان كفاءة الري بالتنقيط زادت بمقدار 100% وازداد انتاج محصول الطماطة بنسبة 46% مقارنة بطريقتي الري بالرش وبالسحي المستمر. واعطى الري بالتنقيط اعلى كفاءة سواء من حيث التقليل من كمية

الماء او زيادة الانتاج مقارنة بالري بالرش او بالسحي المستمر (Bielorai,1982) و (دوغرامجي ، 2000).

* لقد نشأ مفهوم جديد للري بالتنقيط غير المفهوم التقليدي وهو وضع المنقطات على مسافات متقاربة لضمان ترطيب مسطبة كاملة على امتداد الخط الفرعي ، او وضع خطين فرعيين للتنقيط وتوزيع المنقطات عليهما بصورة متبادلة لتحقيق نفس الغرض وهو ترطيب مسطبة (جبهة مستطيلة عريضة) على امتداد الخطوط الفرعية تضمن امكانية زراعة المحاصيل على جانبي المسطبة بما يضمن توفير رطوبة مناسبة ، ولاسيما لبعض المحاصيل مثل (البصل ، والثوم) اذ يتم زراعتها بخطين على جانبي مسطبة الترطيب وبمسافات زراعة متقاربة جداً بما يحقق كثافة نباتية عالية. وهذا المفهوم يطبق حالياً من قبل كثير من المزارعين في مناطق كربلاء والنجف والبصرة وسامراء . ان هذا المفهوم يختلف عن الري بالتنقيط التقليدي ، والذي توزع به المنقطات على الخطوط الفرعية وعلى مسافات تمثل نقاط الزرع ، وهذا مرتبط بنوعية وصنف المحصول المزروع بحيث تكون مناطق الترطيب منفصلة عن بعضها بعضاً .

2-2 تقييم الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

1-2-2 تجانس التوزيع

يطلق على تجانس التوزيع احياناً الانتظامية او تناسق الانبعاث ، وهي من البيانات التصميمية التي تعد جزءاً أساسياً في تصميم شبكات الري بالتنقيط. وقد اشار Ahmed et al. (1999) الى ان كفاءة الري بالتنقيط تعتمد بشكل مباشر على مدى انتظام خروج الماء وتصريفه من المنقطات خلال النظام. اوضح العبيدي (2001) الى ان انتظامية

* اتصال شخصي مع د. عصام خضير حمزة

تصريف الماء لشبكات الري بالتنقيط هو محصلة لجملة من العوامل منها الضغط التشغيلي للمضخة والتصريف المتاح .

يشير معامل التجانس (التناسق) الى درجة تناسق الماء الغائص تحت سطح التربة ومدى انتظام توزيعه على امتداد الجريان. ولقد عرف من قبل (1942) Christiansen على انه :

$$Cu = 1 - \frac{Y^-}{d^-} \dots\dots\dots (1)$$

حيث ان :

Cu = معامل التجانس (التناسق)

Y^- = متوسط الانحراف (المعدل العددي للانحراف) عن معدل عمق الماء المخزون في التربة.

d^- = معدل عمق الماء المخزون في التربة.

اشتق الباحثان (1974) Wu and Gitlin معادلة لحساب تجانس التوزيع في

الخطوط الفرعية للمنقطات من معادلة Christiansen للمرشات :

$$Uc = 100 \left(1 - \frac{\Delta q}{q} \right) \dots\dots\dots (2)$$

اذ ان :

Uc = النسبة المئوية لمعامل تجانس التوزيع (%)

Δq = القيمة المطلقة لمتوسط الانحرافات لتصريف المنقطات (لتر. ساعة⁻¹).

q = معدل تصريف المنقطات (لتر. ساعة⁻¹)

اشتق الباحث (1978) Bralts معادلة لحساب معامل تجانس التوزيع الاحصائي

المستنتجة من معادلة Christiansen :

$$Uc = 100 \left(1 - \frac{sq}{s} \right) \dots\dots\dots (3)$$

q

اذ ان :

$$Uc = \text{النسبة المئوية لمعامل تجانس التوزيع الاحصائي}$$

$$sq = \text{الانحراف المعياري لتصاريف المنقطات (لتر . ساعة⁻¹)}$$

$$q = \text{معدل التصريف من المنقطات (لتر . ساعة⁻¹)}$$

واوضح (Wu. Gitlin (1983 الى ان تجانس التوزيع للمنقطات يعتمد على اختلاف

التصاريف من المنقطات الموجودة في الخطوط الفرعية التي تتأثر بتصميم نظام الري.

2-2-2 تصريف المنقطات Discharge of drippers

يعتمد تصريف المنقطات بالدرجة الاساس على مساحة المقطع العرضي لجريان الماء

في المنقطات اضافة الى الضغط المسلط. كما بين العبيدي (2003) ان تصريف المنقطات في

الخطوط الفرعية يزداد بزيادة الضغط ، ويقل بزيادة طول الانبوب الفرعي.

3-2 التوزيع الرطوبي تحت الري بالتنقيط

أن معرفة طبيعة انتشار الرطوبة وتوزيعها في مقد التربة عمودياً وافقياً ضرورة لابد منها

لتحديد كمية اضافة الماء الى التربة ومعدلها. هنالك مجموعة عوامل تؤثر على التوزيع الرطوبي

هي تصريف المنقطات ، ونسجة التربة ، وعمق الابتلال المطلوب ، وترتيب المنقطات من حيث

ابعاد المسافة بينها ، والمسافة بين الخطوط الفرعية (النجم ، 1980 والطيف والحديثي ،

1988). و اشار الطيف والحديثي (1988) وابراهيم خليل (1998) الى وجود ثلاث مناطق للماء

في نظام الري بالتنقيط هي منطقة الانتقال (Transmission Zone) وتكون تحت وحول

فتحة خروج الماء من المنقطة وشكلها يشبه الطبقة ، والمنطقة التي تليها منطقة الابتلال

(Wetting Zone) وتكون الرطوبة فيها اقل من المنطقة السابقة ، وتنخفض مع زيادة

المسافة عن مصدر التثقيب ، وتزداد الفراغات الهوائية فيها ، والمنطقة الاخيرة هي جبهة الابتلال (Wetting front) والتي عندها تتساوى الرطوبة مع رطوبة التربة الابتدائية . اوضح ابراهيم خليل (1998) بأن حدود هذه المناطق ليست حدود قاطعة بل هي في حالة حركة مستمرة تبعاً لتغير العوامل المؤثرة فيها . ووضح Daghistani et al, (1986) ان توزيع الماء في تربة غرينية عند الطبقة السطحية لمقد التربة له علاقة مباشرة بكميات الماء التي اضيفت بنسبة 25 ، 50 و 100% من المقنن المائي لمحصول الطماطة وتوصلوا الى ان محتوى الرطوبة يقل مع زيادة المسافة عن المنقط ، ويزداد مع زيادة معدل التصريف. كما بين صالح وآخرون (1985) بأن الرطوبة تزداد في المنطقة الجذرية عند تقليل المسافة بين المنقطات.

وجد and Baryousef and Sheikh Islamic (1976) في دراسة حول توزيع الرطوبة في تربة طينية ، واخرى رملية عند اضافة الكمية نفسها من مياه الري ان توزيع الرطوبة للتربة الطينية كان عميقاً بالاتجاه العمودي ، وضيقاتاً بالاتجاه الافقي عند التصريف المنخفض مقارنة بالتصريف العالي. وقد اشار Madramootoo and Rigby (1991) الى ان نظام الري بالتثقيب يعمل على ابقاء المنطقة المحيطة بالجذور رطبة دائماً ، وان بقاء هذه المنطقة رطبة يعتمد على المسافة بين المنقطات ونوع التربة. كما اوضح العبيدي (2001) ان محتوى رطوبة التربة ينخفض مع زيادة المسافة عن المنقطة بالاتجاهين الافقي ، والعمودي ، وكذلك مع ابتعاد مواقع المنقطات على طول الانبوب الفرعي عن مصدر التجهيز. وقام Brandt et al, (1971) بتقدير حركة الماء وتوزيعه في التربة باستخدام موديل رياضي ، ووضح ان توزيع الرطوبة كان اعمق بالاتجاه العمودي ، واقل بالاتجاه الافقي ، واقل عمقاً بالاتجاه العمودي عند التصريف العالي للمنقطة عند اضافة الكمية نفسها من الماء.

وقد اشار Roth (1974) الى ان تطور المجموعة الجذرية للمحاصيل المزروعة يحصل في المنطقة الرطبة حول المنقطة مشيراً بذلك الى ان حجم المنطقة المبتلة في التربة الرملية يكون دالة لكمية المياه المجهزة خلال فترة الري. وبين Koo and Tucker,

(1974) في دراستهما حول توزيع الرطوبة في بساتين الليمون ، وفي تربة جيدة البزل، واخرى رديئة البزل ان قطر المنطقة المبتلة يعتمد على نسجة التربة ، ومع هذا فان حركة الماء الجانبية في التربة الناعمة النسجة تكون اكثر بالمقارنة مع التربة الخشنة النسجة. ذكر Peacock et al, (1975) في مقارنة بين طريقتي الري بالتنقيط ، والغمر لري اشجار العنب انه تم المحافظة على رطوبة التربة بين الريات تحت شد رطوبي يتراوح بين 0.1 – 0.2 كيلوباسكال بالري بالتنقيط مقارنة بـ 0.5 كيلوباسكال تحت نظام الري بالغمر ولعمق 30 سم من السطح ، واوضحت الدراسة ايضاً ان عمق الترطيب قد وصل الى 60 سم من السطح ولمسافة 100 سم عن خط الاشجار. ودرس (Earl and Jury, 1977) تأثير اضافة الماء يومياً واسبوعياً في توزيع الرطوبة والجذور في تربة مزيجة رملية مزروعة بنبات القرع ، اذ وجد ان اضافة الماء اسبوعياً ينتج عنها حركة كبيرة للماء بالاتجاه الافقي، والعمودي عند المقارنة مع الاضافة اليومية. كما درس (Goldberg et al, 1971) تأثير مدة الري في تربة طينية رملية على توزيع الرطوبة والاملاح ، فوجد زيادة المحتوى الرطوبي للتربة تحت المنقطات وعلى طول خط التنقيط وتلته بالاتجاه الافقي كلما ابتعدنا عن المنقطة ، اذ ادت مدد الري القصيرة الى تقليل الفروقات في المحتوى الرطوبي للمنطقة المبتلة بحيث تكون الرطوبة مرتفعة بصورة مستمرة مما يوفر بيئة ملائمة لنمو النبات. بينما لم يجد الراوي (1980) تأثيراً لفترات الري في حجم المنطقة المبتلة وشكلها . ولاحظ عند اضافة الماء يومياً ارتفاع محتوى الرطوبة في الطبقات السطحية قرب المنقطة وتخفض تدريجياً عند الابتعاد عنها. اما بالنسبة للاضافة كل ستة ايام فأنها كانت كافية لاستنزاف الماء من الطبقات العليا للتربة . في حين بين النجم واخرون (1987) ان رطوبة التربة غير متماثلة في مقد التربة افقياً وعمودياً من مصدر التجهيز (المنقطات) وان عدم التماثل هذا يعود الى طبيعة تجهيز الماء في منظومة تجهيز الماء نتيجة التباين في كميات مياه الري للمعاملات المختلفة اذ لاحظوا في معاملة الزراعة في التربة الرملية (المقارنة) ان محتوى رطوبة التربة تزداد عند مضاعفة التجهيز المائي من 50 الى 100% لهذا تكون فتحة المنقطة دليلاً

على كمية المياه المجهزة. وبين Schwartzman and Zur (1986) ان مضاعفة تصريف المنقطة يؤدي الى زيادة قطر المنطقة المبتلة على حساب العمق . وقد لاحظ دوغرامجي والبياتي (1988) زيادة المحتوى الرطوبي للتربة لمنقطات ذات تصريف عالية 4.23 و 4.04 و 4.12 و 3.84 لتر / ساعة بالاتجاه الافقي حيث وصلت الرطوبة الى 11% على مسافة 75 سم من المنقطة وضمن العمق 20 سم بينما كانت 7% على البعد نفسه ذات تصريف 1.89 لتر / ساعة ، وعزى ذلك الى زيادة الحركة الافقية للماء عند زيادة التصريف على حساب الحركة العمودية. كما اوضح Agrawal et al, (1986) ان اضافة حجم مياه الري نفسه الى تربة رملية بالتنقيط نتج عنها منطقة مبتلة واسعة بالاتجاه الافقي وذلك عند زيادة تصريف المنقطات . وأشار Levin et al, (1979) في دراسة حول تأثير معدل التصريف ، والاضافات المتقطعة والمستمرة في توزيع الرطوبة تحت نظام الري بالتنقيط في تربة رملية الى وجود توافق بين النتائج التجريبية والمحسوبة باستخدام موديل Bresler (1975) . فعند اضافة 12 لتر / ساعة من الماء بواسطة المنقطات وبتصريف 2 ، 4 و 8 لتر / ساعة وبشكل متواصل حصل فقد مقداره 26% من كمية الماء المضاف تحت عمق 60 سم بعد 12 ساعة من انقطاع الري بينما ادى تصريف 1 لتر / ساعة مستمر و 2 لتر / ساعة متقطع الى فقد مقداره 12% من الحجم الكلي للماء المضاف ، ففي المجموعة الاولى من المعاملات توزع 80% من الماء افقياً لمسافة 25 ، 45 سم عن مصدر التنقيط بينما المجموعة الثانية من المعاملات كان التوزيع افقياً لمسافة 29 و 40 سم عن مصدر التنقيط وبعد 12 و 24 ساعة على التوالي في الحالتين.

ولاحظ الداغستاني وآخرون (1988) في دراسة داخل البيوت المحمية تحت نظام الري بالتنقيط في تربة مزيجة غرينية مزروعة بنبات الطماطة وجود تدرج واضح في الرطوبة من مركز المنقطة ونحو الحافة المبتلة ، وكان اعلى محتوى للرطوبة تحت المنقطة وزادت مع العمق في كل مراحل القياسات ، ومع هذا فأن الرطوبة عند حافة المنطقة المبتلة يكون تأثيرها اكثر ، او

اقل نتيجة تأثير التداخل بين الخطوط الفرعية. ووجد ايضاً وتحت نظام الري بالمرور الاتجاه نفسه في التوزيع الرطوبي تقريباً اذ انخفض محتوى الرطوبة مع الابتعاد عن المركز عند قاع المرز وباتجاه كتف المرز وزيادته مع العمق . وقد اشار قيصر (1989) في دراسته حول حركة الماء الافقية والعمودية في تربة الزبير الرملية تحت نظام الري بالتنقيط ان مسافة الترطيب الافقية ، والعمودية الناتجة من كل منقط تعتمد على تصريف المنقطات، والمحتوى الرطوبي الابتدائي ، والمسافة بين المنقطات .

2-3-1 اثر التغطية في التوزيع الرطوبي للتربة

ان احد الاسباب الرئيسية لتغطية سطح التربة هو الحفاظ على رطوبة التربة وزيادة الخزين المائي فيها. وبين (1985) Locascio et al, ان الرطوبة في العمق (0-10 سم) كانت اكثر من العمق (10-20 سم) في تربة مغطاة بالبولي اثلين. ووضح Army and Hudspeth (1960) ان تغطية سطح التربة بالبلاستيك ، اعطت محتوى مائي مرتفع اكثر من المحتوى المائي الموجود في التربة المكشوفة ، في حين ذكر (1964) Schales ان محتوى التربة الرطوبي سوف ينخفض عند التغطية بالبلاستيك ، وعزى ذلك الى ان التغطية سوف تمنع رشح مياه الامطار داخل التربة ، خلافاً لبعض الدراسات التي بينت ان محتوى التربة الرطوبي سيرتفع بسبب انخفاض التبخر . فضلاً عن ان التغطية تمنع نمو الحشائش ولذلك فأن النتج بواسطة الحشائش سوف ينخفض ، وعندها يزداد محتوى التربة الرطوبي (Austin , 1964 و Hanks et al, 1961). كما بين (1988) Tayel et al, ان الطبقة السطحية احتفظت بالماء اكثر من الطبقة السفلى في تربة مغطاة بالبتيومين ، ووضح الراوي وآخرون (1995) الى ان التغطية برقائيق البولي اثلين ادت الى زيادة في المحتوى الرطوبي للتربة وبنسبة 57% عن المعاملة غير المغطاة ، وعزى السبب في ذلك الى قلة التبخر من سطح التربة ، وزيادة قابلية التربة على حفظ الماء. كما اوضح محمد وعلي (1995) ان جميع معاملات التغطية بالقش

والرقائق الشفافة والنفط الاسود ادت الى زيادة المحتوى الرطوبي . وجد القيسي (1996) ان معاملة التربة بمستحلب شمع البرافين ادى الى زيادة المحتوى الرطوبي بالمقارنة مع التربة المغطاة برقائق البولي اثلين الشفاف. ووجد الظفيري (1998) ان هناك تباين في تأثير مغطيات سطح التربة على التوزيع الرطوبي ، فقد احتفظت المعاملة المغطاة بكوالح الذرة بأعلى محتوى رطوبي للتربة وخاصة في الطبقة السطحية منها مقارنة بمعاملي النفط الاسود والبرافين. وقد اوضح الجميلي (2000) ان التغطية بزيت الوقود ادت الى زيادة الماء الجاهز بنسبة 18.5% و 20.3% لترتين مزيجة طينية غرينية ورملية مزيجة على التوالي . وبين الحديثي (2001) ان للتغطية دوراً في زيادة المخزون الرطوبي للتربة . ووجد الاصبحي (2003) ان معاملة التغطية بكوالح الذرة اعطت اعلى معدل للمحتوى الرطوبي اذ بلغ 21.01% تليها معاملة التغطية بالنفط الاسود اذ اعطت معدلاً بلغ 19.06% ، وارتفعت نسبة الزيادة في المحتوى الرطوبي للمعاملات المغطاة مقارنة بالمكشوفة للعمق 15 سم والمسافة 15 سم في مستويات الري المنخفضة عنها في مستويات الري العالية.

2-3-2 اثر المادة العضوية في التوزيع الرطوبي للتربة

ان محتوى التربة من المادة العضوية له تأثير في السعة الخزنية للماء الجاهز في التربة ، اذ بزيادة المادة العضوية تزداد السعة الخزنية للماء الجاهز والعكس صحيح. وجد Unger and Parker (1968) ان خلط مخلفات الحنطة يزيد من قابلية احتفاظ التربة بالرطوبة وان المحتوى الرطوبي يزداد مع العمق ، ثم يبدأ بالانخفاض ، وعزوا سبب ذلك الى ان تواجد الرطوبة بالتربة يتأثر بمقدار التبخر من سطح التربة ، وحركة الماء بواسطة الخاصية الشعرية ، وان خلط مخلفات الحنطة تؤدي الى تقليل التبخر والحركة بواسطة الخاصية الشعرية. وأشار حسين (1980) بأن اضافة الفضلات العضوية للتربة تسبب ارتفاعاً في نسبة الرطوبة الممسوكة

عند شد رطوبي معين ، اذ ان الزيادة تكون طردية مع زيادة كمية الاضافة. في حين لاحظ Unger (1975) ان جاهزية ماء التربة للنبات على اساس الحجم تزداد بمقدار 1.8% لكل وحدة مئوية زيادة في محتوى التربة من المادة العضوية في الترب التي يكون مدى النسجة فيها من الرملية الى الطينية. ووجد Jamison (1953) ارتباطاً معنوياً وموجباً بين احتفاظ التربة بالماء ومحتوى التربة من المادة العضوية المحتوية على اقل من (15%) طين ، اذ ان زيادة محتوى التربة من المادة العضوية يزيد من سعة خزن الماء الجاهز في التربة الرملية اكثر من التربة الطينية ، وان الفائدة التي يمكن الحصول عليها في الترب الطينية هو تحسين بناء التربة ، وبالتالي السماح بنفاذ الماء خلال التربة وتغلغل الجذور فيها. وجد Peele et al, (1948) و Jamison (1953) و Allison (1973) ان الترب الرملية يزداد احتفاظها بالماء مع زيادة محتوى التربة من المادة العضوية. و اشار Khaleel et al, (1981) وبريسم (1987) ان للمادة العضوية دور هام في زيادة قابلية الترب على مسك الماء وذلك لاتساع مساحتها السطحية النوعية فضلاً عن اهميتها في تحسين بناء التربة وزيادة المسامات البينية . وجد Khalil (1979) ان اضافة قش محصولي البرسيم والرز الى تربة رملية بمعدلات 5 ، 10 و 20 طن / فدان ادت الى زيادة السعة التشبيعية للتربة وزيادة في محتواها الرطوبي عند نقطة الذبول الدائم وفي النسبة المئوية للماء الجاهز . اشارت عاتي (2004) ان اضافة البكاز (المخلفات الخشبية المتبقية من القصب السكري) والمولاس (الناتج النهائي من عصير السكر بعد استخلاص البلورات) ادت الى زيادة المحتوى الرطوبي عند الشدود الرطوبة المختلفة مع زيادة مستويات الاضافة في تربتين الاولى مزيجة طينية غرينية متأثرة بالملوحة والاخرى رملية متأثرة بالملوحة ايضاً.

4-2 التوزيع الملحي تحت نظام الري بالتنقيط

اشار كثير من الباحثين الى ان احدى اهم محددات طريقة الري بالتنقيط هي تجمع الاملاح على سطح التربة ما بين المنقطات وخطوطها خاصة عند استعمال مياه ري مالحة (الخفاف وفتحي ، 1987 وابراهيم خليل ، 1998).

ان العوامل المؤثرة في تراكم الاملاح وتوزيعها في التربة تحت نظام الري بالتنقيط هي ملوحة التربة وملوحة ماء الري ومعدل تصريف المنقطات ونسجة التربة (Ayers and Westcot, 1989) . لقد اشارت معظم الدراسات على ان تركيز الاملاح يزداد في العمق (0-10 سم في حافة المنطقة المبتلة ، وعند منتصف المسافة بين المنقطات. اشار Goldberg and Shmueli (1970) و Goldberg et al, (1971) الى ان الاملاح تتجمع على سطح التربة حول المنقطات ، وان التبخر وامتصاص الماء من قبل النبات له اثر كبير في منع حركة الماء الى الاسفل ، وبذلك يتسبب في تجمعها على السطح.

وبين Yaron et al, (1973) ان توزيع الاملاح في تربة مزيجة غرينية مزروعة بالقطن يعتمد على معدل التبخر ، والماء الممتص من قبل النبات ، وكمية مياه الري ، والمسافة بين خطوط التنقيط ، اذ اشاروا الى ان اعلى تراكم ملحي يحصل في سطح التربة عندما تلتقي جبهات الابتلال ، وتوصلوا ايضاً الى ايجاد اكثر من منطقة تراكم ملحي في حالة عدم النقاء هذه الجبهات. قارن Bernstein and Francois (1973) تراكم الاملاح في التربة تحت الري بالرش ، والسيحي المستمر للمرور ، والتنقيط ، وبينت النتائج ان اعلى تراكم ملحي تحت نظام الري بالتنقيط ظهر في العمق (2.5 سم) وعند منتصف المسافة بين المنقطات ، اذ بلغت الايصالية الكهربائية 14.2 ديسي سيمنز. م⁻¹ ولم يلاحظ أي تراكم ملحي في الطبقة 15-30 سم وذلك عند استخدام مياه ذات ملوحة منخفضة ، في حين بلغت الايصالية الكهربائية في سطح التربة وعند منتصف المسافة بين المنقطات 50 ديسي سيمنز. م⁻¹ عند الري بالمياه المالحة ، وحصلت زيادة قليلة في تركيز الاملاح تحت السطح ، وعزيا سبب تجمع الاملاح في السطح الى دور الخاصية الشعرية المحفزة بالتبخر من سطح التربة. وجد البياتي (1988) ان

اعلى تراكم ملحي لمعاملات التصريف العالي ($Turbo\ 4.2\ Lh^{-1}$ و $Spiral\ 3.91\ Lh^{-1}$) كان على مسافة بعيدة عن مصدر التنقيط وبتراكيز اقل في الطبقة السطحية بالمقارنة مع المنقطات ذات التصريف الواطىء ($Key\ clip\ 1.89\ Lh^{-1}$ و $Spiral\ 2.91\ Lh^{-1}$) والتي حصل فيها تجمع للاملاح قريب عن المنقطات حيث بلغ تركيز الاملاح 3-4 مرات اكثر من ملوحة التربة الابتدائية عند المسافة 30-40 سم بالاتجاه الافقي ولعمق 10 سم من السطح.

اما ايدام (2001) فلاحظ انخفاض ملوحة التربة معنوياً اسفل المنقط تحت الري بالتنقيط الاعتيادي وزاد تركيز الاملاح مع العمق كلما ابتعدنا افقياً عن المنقطات ، وقد بلغ اقصى تراكم ملحي عند منتصف المسافة بين المنقطات ولجميع مراحل نمو النبات . ووضح Daghistani et al, (1986) بأن تراكم وتوزيع الاملاح في تربة طينية غرينية يحدث في الطبقة السطحية ، ويتأثر بشكل مباشر بكمية المياه التي تضاف الى التربة وملوحة التربة الابتدائية ، وبينوا ان سبب التراكم الذي يحدث في الطبقات السطحية يرجع الى التبخر الحاصل في مياه الري وامتصاص الجذور له. و اشاروا الى زيادة الملوحة في الاتجاه الافقي كلما تم الابتعاد عن مصدر التنقيط وزيادة مساحة المنطقة المبتلة الخالية من الاملاح مع اضافة مياه تزيد بنسبة 50% و 75% و 100% عن المقنن المائي ، وحذروا من ان الامطار تؤدي الى غسل الاملاح واعادة توزيعها في منطقة الجذور الفعالة مما تسبب حدوث اضرار للنباتات ، وهذا يتفق مع الدراسة التي قام بها Bader et al, (1992) اذ ناقشوا توزيع واعادة توزيع الاملاح في مقد التربة تحت نظام الري بالتنقيط خلال الغسل وبعده ، فوجدوا ان الاملاح التي تتراكم بعد موسم كامل من الري بمياه ذات نوعية واطئة 2.5 ديسي سيمنز. م⁻¹ في الطبقة السطحية وحول المنقطات قد بلغت 22 ديسي سيمنز. م⁻¹ . توصل Gereme and Humdy (1994) في دراسة اخرى الى ان تراكم الاملاح وتوزيعها يختلف معنوياً باختلاف طرق الري ونوع التربة ونوعية مياه الري ، ووجدا انخفاضاً معنوياً في نمو الجذور مع زيادة ملوحة ماء الري عن 2 ديسي سيمنز. م⁻¹ في جميع طرائق الري ، عدا الري بالتنقيط وفي التربة الطينية ، واكدوا على امكانية استخدام المياه

المالحة تحت ادارة جيدة لنظام الري بالتنقيط . وجد Stanley et al, (1990) بأن للممارسات الادارية للتربة والمياه تأثير مباشر في كمية الاملاح وحركتها خلال منطقة الجذور ، وان الاضافات المائية اليومية تزيل الاملاح ومن ضمنها النترات الى خارج منطقة الجذور ولاسيما عند التصريف العالية. وقد حصل عزيز (1999) على زيادة تدريجية في المحتوى الملحي مع مراحل نمو النبات وبتجاه حافات المحيط المبتل متبعة نمط توزيع الرطوبة بالاتجاهين الافقي والعمودي ، حيث بلغت الملوحة في نهاية موسم النمو 12 ديسي سيمنز. م⁻¹ على بعد 30 سم عن المنقط وعند عمق 10 سم و 5-8 ديسي سيمنز. م⁻¹ عند العمق 30 سم حيث اشار الى ان زيادة عدد الريات عملت على ازاحة الاملاح خارج مركز المنطقة المبتلة.

لاحظ (Aoda and Hamad 1991) زيادة تراكم الاملاح افقياً مع زيادة المسافة عن المنقطات ولجميع معاملات الدراسة ، واستطاعا تشخيص ثلاث مناطق مختلفة الملوحة مع العمق : 1- طبقة سطحية عليا (0.01 – 0.15 م) ذات تركيز ملحي عال نسبياً ، وان السبب في ذلك يعود الى زيادة التبخر من سطح التربة تحت ظروف المنطقة 2- وطبقة وسطى (0.15 – 0.45 م) حيث كانت اقل تركيز ملحي نتيجة لغسل الاملاح منها الى الطبقات السفلى 3- وطبقة سفلى (0.45 – 0.6 م) احتوت على اعلى تركيز للاملاح نتيجة الغسل من الطبقات العليا. كما اكد (Bieloria 1987) على دور المسافة بين خطوط التنقيط في توزيع الاملاح ، حيث اشار في دراسة حول تراكم الاملاح في تربة بستان عنب الى ان تجمع الاملاح يحدث بشكل تدريجي حيث بلغت الايصالية الكهربائية عند سطح التربة 6 ديسي سيمنز. م⁻¹ و 3.5 ديسي سيمنز. م⁻¹ في جبهة الابتلال وعند مسافة 0.7 م عن خط التنقيط ، في حين كان اوطأ تجمع للاملاح اسفل المنقط حيث بلغت الايصالية الكهربائية 1 ديسي سيمنز. م⁻¹ . وهذا يتفق مع ما توصل اليه (Tayel and Wahab 1990) حيث اوضحا الى ان الاختلافات بتراكيز الاملاح نتيجة المعاملات المائية المختلفة تأخذ بالتناقص مع العمق وزيادة التصريف. درس (Judah et al, 1987) تأثير فترة ومعدل الري في تراكم الاملاح وتوزيعها تحت ظروف

الزراعة المحمية (بيوت بلاستيكية) وبينوا ان الاملاح تتراكم في الطبقة السطحية (0-10 سم) بشكل واضح ، كما زاد تركيز الاملاح مع زيادة المسافة عن المنقطات ولجميع معاملات الدراسة ، حيث وجدوا ان الملوحة قد ارتفعت من 1 ديسي سيمنز. م⁻¹ الى 3 ديسي سيمنز. م⁻¹ في السنة الاولى وحصلوا على ارتفاع نسبي للاملاح عند العمق 15 سم.

واشار Bingham et al, (1984) الى ان تراكم الاملاح يحدث بصورة تدريجية ويبلغ اقصاه في حافة جبهة الابتلال ، وعزوا ذلك الى ان الاملاح الذائبة تميل الى ان الحركة الجانبية في البداية ثم الى الاعلى مسببة تراكمها قرب سطح التربة وعلى شكل دفعات ، وبسبب هذا الميل للتراكم اكدوا صعوبة غسل الاملاح الزائدة خارج المنطقة الجذرية تحت نظام الري بالتنقيط التقليدي حتى عند استخدام كميات مياه عالية. ووضح Peacock et al, (2000) ان الري بالتنقيط يربط مساحة محدودة من منطقة الجذور وبذلك يساهم في خفض تراكم الاملاح في منطقة الجذور الفعالة الى الحد الذي لا يسبب ضرراً للنبات ، وبالتالي يؤدي الى زيادة امتصاص العناصر الغذائية ومن ثم زيادة انتاجية المحصول. كما اشار Camp et al, (2000) الى حصول تراكم ملح يزداد عن 10 ديسي سيمنز. م⁻¹ في الطبقة السطحية لمقد التربة (6-10 سم) ، ووضحت قياساتهم تكون منطقة واسعة منخفضة الاملاح اسفل المنقط مباشرة نتيجة انتقال الاملاح الى خارج المنطقة الجذرية ، وان التركيز الملحي يزداد مع زيادة المسافة عن المنقطات ومع العمق . وقد اشار Abu-Awwad (1995) في دراسة حقلية لتوزيع الاملاح وادارة مياه الري وماء التربة مستخدماً ثلاث نوعيات من مياه الري ، ان اقل تراكم للاملاح كان اسفل المنقطات ويزداد بزيادة المسافة عنها ، وفي كلا الاتجاهين الافقي ، والعمودي حتى يصل الى اقصاها عند سطح التربة وعند حواف المناطق المبتلة.

وجد Abd El-Baky (1995) في دراسته حول نمط توزيع الاملاح في بعض الترب المصرية ان توزيع الاملاح كان اكثر انتظاماً تحت التصريف الواطيء (2 لتر. ساعة⁻¹) بالمقارنة بالتصريف العالية 4 ، 6 لتر. ساعة⁻¹ ، وان الاملاح تتحرك من الطبقة السطحية

(0-10 سم) لتتمركز في الطبقات السفلى (10-30 سم) بعد الري مباشرة بـ 24 ساعة ، ثم تتم إعادة توزيعها في نهاية مدة الري لتصل الى اقصاها في السطح وعند منتصف المسافة بين المنقطات ، ووضح ان تقارب مدد الري الى اقل من 3 ايام يساعد في التقليل من تركيز الاملاح ولاسيما في الطبقة السطحية. وقد توصل (Harun-Ibrahim (1994 الى ان الاستمرار بالري بمياه ملحية ادى الى زيادة تراكم الاملاح في كامل مقد التربة ولمستويات تختلف بحسب العمق ، وحصل على اقل تركيز ملحي في منطقة الجذور تحت نظام الري بالتنقيط والري تحت السطحي ، مع اعطاء الافضلية للري بالتنقيط والسبب في ذلك يعود الى صعوبة ادارة الري تحت السطحي.

2-4-1 اثر التغطية في توزيع الاملاح

استعملت تقنية تغطية سطح التربة Soil Mulching منذ القدم ، والرومان القدماء والصينيون وضعوا الحصى والصخور على التربة للتقليل من مخاطر الانجراف والسيطرة على التعرية والتقليل من التبخر ، استعملت هذه التقنية كوسيلة لمكافحة الادغال ورفع درجة حرارة التربة والتبكير في انتاج البذور وكذلك المحافظة على رطوبة التربة (Jack et al, 1955 و Unger, 1975 و Youghe, 1994). وذكر العبيدي (1985) ان ملوحة التربة انخفضت تحت الاغطية البلاستيكية السوداء ذات العرض 40 سم وازدادت حركة الاملاح وتجمعها في المنطقة البعيدة عن تأثير الغطاء ، وان السبب في ذلك يعود الى ان التغطية قللت من تبخر الماء في المنطقة المغطاة وبالتالي منعت حركة الاملاح وعودتها الى السطح بالخاصية الشعرية. وجد ايدام (2001) ان التغطية بالاعطية البلاستيكية السوداء اسهمت في خفض ملوحة منطقة

الجزور الفعالة تحت الري بالتنقيط الاعتيادي والري من قمم المرور سواء مع المسافة عن المنقطات أم مع العمق ولجميع اشكال المرور وميولها الجانبية.

ان للتغطية تأثير في حركة وانتقال الاملاح حيث اوضح Carter and Fanning (1964) و (1965) ان تغطية سطح التربة سوف يقلل من تبخر الماء ، وبذلك فإن الخاصية الشعرية سوف تتعطل ، مما يؤدي الى خفض كمية الاملاح الراجعة الى الطبقة السطحية للتربة المغسولة بمياه الري . بينما حصل Heilman et al, (1968) على انخفاض معنوي في قيمة الايصالية الكهربائية (ECe) لتربة ملحية مزروعة بالقطن للطبقة 0-60 سم عند التغطية البلاستيكية . ولم يحصل Safadi and Battikhi (1988) على فروق معنوية لتأثير الاغطية البلاستيكية السوداء على نمو وتوزيع جذور القرع المزروع في وادي الاردن ، حيث لاحظوا ان تجانس توزيع الاملاح في التربة بالاتجاهين الافقي ، والعمودي على امتداد خط التنقيط. وأشار الحديثي (2001) بأن للتغطية دوراً في خفض ملوحة التربة.

2-4-2 اثر المخلفات العضوية في توزيع الاملاح

ذكر Liebhardt and Shortall (1975) ان اضافة مخلفات الدواجن الى تربة رملية سببت زيادة في ملوحة التربة ، اذ ان تركيز البوتاسيوم الذائب في محلول التربة كان بحدود (50 - 80%) للترب المعاملة مقارنة بالترب غير المعاملة ، وقد وجد ان العناصر الاخرى المهمة لنمو النبات قد ازداد تركيزها في محلول التربة لكن الزيادة لم تكن معنوية التأثير في زيادة ملوحة التربة. لقد اشارت نتائج هزاع (1981) الى ان هناك اتجاهاً لزيادة الملوحة عند اضافة المخلفات العضوية.

ذكر الربيعي (1983) ان قيم التوصيل الكهربائي لمستخلص العجينة المشبعة ازدادت من 5.37 - 16.6 ديسي سيمنز . م⁻¹ عند اضافة مخلفات المجاري بمقدار 50 طن / هـ الى تربة مزيج طينية غرينية. اشار Pratt and Laag (1977) الى ان البوتاسيوم الذائب قد تجمع في التربة نسبة الى المادة العضوية المضافة اذ وصل الى اقصاه 36.5% من الكاتيونات الذائبة في

مستخلص عجينة التربة السطحية في الاماكن التي استلمت اعلى معدل من المخلفات الحيوانية. ولاحظ (Liebhardt and Shortall (1975 ان البوتاسيوم هو الايون الوحيد الذي يسبب زيادة الملوحة بالترب الرملية المعاملة بمخلفات الدواجن .

5-2 الاستهلاك المائي Consumptive Use

يعرف الاستهلاك المائي على انه مجموع ما يفقده النبات عن طريق التبخر Evaporation والنتح Transpiration وعادة يطلق على الاستهلاك المائي اصطلاح التبخر - نتح (Evapotranspiration) حيث يصعب فصل تأثير النتح والتبخر عن بعضهما تحت الظروف الحقلية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 2000) . توجد طرائق عديدة لتقدير الاستهلاك المائي منها مباشرة (اللايسمترات - الالواح التجريبية - التكامل - دراسة رطوبة التربة - طريقة التوازن المائي ، وغير مباشرة (تقدير التبخر - النتح من بيانات التبخر (احواض التبخر) ، وتقدير التبخر - النتح باستخدام المعادلات التي تعتمد البيانات المناخية (معادلة بلاني - كريدل - معادلة جانسن - هيس - معادلة ثورن - وايت ومعادلة بنمان) (الطيف والحديثي ، 1988). يعد حوض التبخر صنف A المستعمل من قبل مكتب الانواء الجوية في الولايات المتحدة الامريكية هو الاكثر شيوعاً . يمكن اعتماد قيم التبخر المقاسة من احواض التبخر على انها تمثل الاستهلاك المائي ، الا انه وفي الغالب فان كمية المياه المستهلكة من قبل النبات هي اقل من الكمية المتبخرة من احواض التبخر .

ان القراءة الناتجة لتبخر الماء من الحوض لا تمثل القيمة الحقيقية لمقدار قدرة التبخر والنتح وعليه يجب وضع معاملات تحويل مقدار التبخر المقاس من الحوض وعلاقته مع التبخر الحاصل من النباتات وهذه المعاملات تستخدم للتحويل وحسب العلاقة الاتية :

$$ET_0 = K_p \times E_{pan} \dots\dots\dots (4)$$

اذ ان :

$$ET_0 = \text{التبخر} - \text{النتح المرجعي (ملم / يوم)}$$

K_p = معامل خاص بحوض التبخر ويختلف تبعاً لنوع الحوض والغطاء النباتي المحيط

بالحوض وطبيعة سطح التربة.

$$E_{pan} = \text{التبخر من الحوض (ملم / يوم)}$$

ولحساب الاستهلاك المائي باستخدام هذه الطريقة تضرب قدرة التبخر النتح المعدلة من

احواض التبخر بمعامل المحصول الذي تعتمد قيمته على طبيعة النمو الخضري وخصائصه

ومرحلة النمو وبيئة النبات والموقع .

$$ET_c = ET_0 \times K_c \dots\dots\dots (5)$$

اذ ان :

$$ET_c = \text{التبخر} - \text{النتح (ملم / يوم)}$$

$$ET_0 = \text{التبخر} - \text{النتح المرجعي (ملم / يوم)}$$

$$K_c = \text{معامل المحصول}$$

وفي ظروف الري بالتنقيط تعدل قيم ET_c الواردة في المعادلة (5) باستخدام معاملات اختزال

(Keller and Karameli , 1974) وحسب المعادلة التالية :

$$K_r = \frac{GC}{0.85} \dots\dots\dots (6)$$

اذ ان :

$$K_r = \text{معامل الاختزال}$$

GC = نسبة ما يغطي من سطح التربة الى المساحة الكلية للتجربة .

اذن تصبح المعادلة بعد التصحيح :

$$ET_c = ET_0 \times K_c \times K_r \dots\dots\dots (7)$$

اذ ان :

$$ET_c = \text{التبخر} - \text{النتح (ملم / يوم)}$$

$$ET_0 = \text{التبخر} - \text{النتح المرجعي (ملم / يوم)}$$

$$Kc = \text{معامل المحصول}$$

$$Kr = \text{معامل الاختزال .}$$

2-6 اثر المادة العضوية وتغطية التربة في بعض خصائص التربة

2-6-1 الخصائص الفيزيائية

2-6-1-1 معدل القطر الموزون Mean weight diameter

تتفق جميع الدراسات السابقة على زيادة ثباتية التجمعات بزيادة نسبة المادة العضوية فيها ، اذ ان تحلل المادة العضوية وبوجود ايونات الكالسيوم تتكون مادة Ca-humat وهذه لها تأثير كبير في زيادة ثباتية تجمعات التربة. اوضحت عاتي (2004) انه عند زيادة الكميات المضافة من مجروش كوالح الذرة الصفراء والجبس يؤدي الى زيادة معدل القطر الموزون لتجمعات التربة ، وقد بلغت معدلات الزيادة من 0.61 و 0.58 و 0.76 ملم في تربة المقارنة (من غير اضافة) الى 7.19 و 6.85 و 7.51 لترب المزيجة الغرينية والمزيجة الطينية والمزيجة الطينية الغرينية بالتتابع بعد مرور 150 يوماً من اضافة 20 و 2 طن.دونم¹ من مجروش كوالح الذرة الصفراء والجبس على التوالي. وأشار Perfect et al, (1990) و Capriel et al, (1990) الى ان اضافة المخلفات النباتية تؤدي الى زيادة ثبات تجمعات التربة. ووضح Piccolo and Mabgwn (1990) ان معدل القطر الموزون لحبيبات التربة يعتمد على طبيعة المادة العضوية المضافة ودرجة وسرعة التحلل بفعل الاحياء المجهرية . وأشارت القيسي (2001) ان مخلفات الذرة الصفراء قد تفوقت في قابليتها على زيادة قيم معدل القطر الموزون مقارنة بمخلفات المجاري ودمن الاغنام . اوضح Mazurak et al, (1977) ان استعمال ثلاثة مستويات من مخلفات الابقار 0 ، 80 و 130 طن .هـ¹ ادى الى زيادة نسبة

المجاميع الاكبر من 2-5 مايكروميتر وازدادت هذه النسبة مع زيادة معدل الاضافة. وجد Baohuna and Harvey (1993) ان استقرارية تجمعات التربة ترتبط بمحتوى التربة من المادة العضوية ، وعزوا ذلك الى اسهام الايونات الموجبة ذات الشحنات المتعددة مثل Mg^{+2} و Ca^{+2} واكد ان استقرارية تجمعات التربة ترتبط بقوة بمركبات التربة العضوية.

وجد سلمان (2000) ان اضافة مخلفات الابقار بمعدل 18 طن. ه⁻¹ سببت اكبر زيادة في ثباتية التجمعات وعند الري بجميع مستويات ملوحة مياه الري. بين Tarchitzky et al, (1993) ان المواد الدبالية تؤدي دوراً مهماً في ربط دقائق التربة وآلية التداخل وتأثيرهما في التجمع في مستويات مختلفة من درجة تفاعل التربة. وأشار الحديثي (1995) الى ان اضافة زيت الوقود زادت من معدل القطر الموزون في التربة الرملية اذ بلغ اعلى قيمة له (2.9) ملم عند التركيز 1.5%. فيما حصل العبيد (1997) على زيادة في معدل القطر الموزون من 0.6 الى 3.39 ملم عند معاملة تربة مزيج طينية بنسبة 1% من زيت الوقود على اساس الوزن الجاف .

توصل Sullivan (1990) الى زيادة في ثباتية تجمعات التربة وزيادة قابلية التربة للاحتفاظ بالماء مع زيادة محتوى التربة من المادة العضوية. واكد Angers (1992) ان خلط بقايا محصولي الذرة الصفراء والجت مع التربة سبب زيادة معنوية في معدل القطر الموزون وفي نسبة الكاربون العضوي في التربة. وجدت Nahia et al, (1996) زيادة في كل من ثباتية التجمعات ودورات التوصيل المائي عند التلقيح بفطريات المايكرورايزا واطافة المادة العضوية بصورة منفردة او مجتمعتين. وأشار الهادي والقناص (2002) الى ان اضافة المحسنات (مخلفات حيوانية ومستحلب البتيومين) ادت الى زيادة في معدل القطر الموزون . وأشارت صليب وعوض الله (2003) الى حدوث زيادة كبيرة في نسبة المجموعات الحجمية الكبيرة من تجمعات التربة الثابتة في الماء نتيجة اضافة المخصبات العضوية. اقترح Youker and Guinness (1956) معادلة لحساب معدل القطر الموزون (MWD) وكالاتي:

$$MWD = \sum_{i=1}^n X_i W_i \dots\dots\dots (8)$$

اذ ان :

MWD = معدل القطر الموزون بالملم .

X_i = متوسط المدى الحجمي لتجمعات التربة المفصولة (ملم).

W_i = نسبة كتلة تجمعات التربة عند اي مدى حجمي الى كتلة التربة الجافة الكلية (غم).

2-1-6-2 الايصالية المائية المشبعة Saturate hydraulic conductivity

عرف (Richards 1952) الايصالية المائية بأنها قدرة الوسط المسامي على نقل الماء . وعرفت ايضاً بأنها النسبة بين التدفق المائي (q) الى الانحدار المائي في الجريان المشبع . توجد عوامل عديدة تؤثر بدرجة كبيرة على قيم الايصالية المائية منها الشكل الهندسي للمسام والمسامية الكلية وتوزيع حجوم المسامات في التربة (Hillel ,1980). اقترحت طرق عديدة لقياس الايصالية المائية المشبعة منها طرق مختبرية واخرى حقلية . وصف (Klute 1965) طريقة لقياس الايصالية المائية المشبعة للتربة باستخدام عمود الماء الثابت حيث يتعرض سطح التربة لضغط ماء ثابت فيجري الماء بحالة مستقرة واستخدام قانون دارسي في حساب قيمة K .

$$K = \left[\frac{Q}{At} \right] \left[\frac{L}{\Delta h} \right] \dots\dots\dots (9)$$

اذ ان :

K = الايصالية المائية (سم³ . ساعة⁻¹)

Q = حجم الماء (سم³) .

A = مساحة مقطع الجريان (سم²)

$t =$ زمن جمع الماء (ساعة)

$L =$ طول عمود التربة (سم)

$\Delta h =$ التغير في جهد الماء بين نقطة دخول الماء وخروجه.

أكد Hillel (1980) بأن الايصالية المائية لا تبقى ثابتة ، بل تتغير عندما يجري الماء في التربة بسبب العمليات الكيميائية والفيزيائية ، ان الايصالية المائية تقل بمرور الزمن نتيجة انخفاض تركيز الاملاح في التربة. حصل Das and Adams and Ellis (1960) و Laing (1979) و Dakshinamurti (1975) على انخفاض في قيمة الايصالية المائية المشبعة عند المستويات العالية من البنتونايت ، اذ يعمل البنتونايت على تغليف دقائق التربة وتجمعاتها بشكل كلي او جزئي . حصل الديبكي (1983) والحديثي (1995) وشهاب (1997) والعبيد (1997) على زيادة في قيمة الايصالية المائية عند المستويات المنخفضة من زيت الوقود المضاف ، ثم حدث انخفاض في قيمة الايصالية المائية عند المستويات العالية للزيت وان السبب يعود الى ان بناء التربة قد تحسن عند اضافة زيت الوقود .

اشار Watson et al, (1969) الى ان المستويات العالية من المشتقات النفطية ادت الى خفض قيم الايصالية المائية للتربة ، وان السبب وراء ذلك يعود الى زيادة لزوجة المادة المضافة . توصل عياد (2004) الى انخفاض في الايصالية المائية المشبعة عند معاملتها بزيت الوقود بتركيز 1% و 4% . وجد Hardan and Al-Ani (1978) ان اضافة مخلفات البنجر السكري والتمر المخمر بما يعادل 32 طن / ه ادت الى زيادة في قيمة التوصيل المائي المشبع من 0.71 للتراب غير المعاملة الى 2.6 و 3.7 سم / ساعة لمعاملتي البنجر السكري والتمر على التوالي.

لاحظ العبيد (2002) ان اضافة زيت الوقود مزجاً مع التربة بنسبة 1% ادى الى خفض الايصالية المائية المشبعة بنسبة 53.94%. وقد وجد Haise et al, (1954) انه عند اضافة المخلفات العضوية بمستوى 48 طن / ه و HPAN بتركيز 0.005% الى تربة رملية مزيجة

ادى الى زيادة في الايصالية المائية المشبعة بسبب زيادة نسبة المسامية الكلية. وبين Tiraks et al, (1974) انه عند اضافة فضلات الابقار لثربة مزيج طينية غرينية وباربعة مستويات (0 ، 90 ، 180 و 360) طن. ه⁻¹ ادى الى زيادة في قيم الايصالية المائية المشبعة مع زيادة مستوى الاضافة ضمن عمق معين بعد ذلك انخفض التأثير مع زيادة عمق خلطها مع التربة. اوضح Rabines (1973) ان الايصالية المائية المشبعة لثربة معاملة بالبتيومين ازدادت من 7-9 مرات عند المقارنة بالثربة غير المعاملة . وبين Rioe (1974) انخفاض في قيم الايصالية المائية عند اضافة فضلات عضوية مختلفة ويزداد الانخفاض بزيادة مستوى الاضافة ، وان السبب في هذا الانخفاض يرجع الى زيادة تراكيز (الصوديوم ، والبوتاسيوم والكلوريد) في التربة والتي تعمل على تشتيت تجمعات التربة ، والى سد بعض المسامات من قبل دقائق التربة او افرازات الاحياء الدقيقة. بينت بريسم (1987) ان لاضافة مادة الهايكرومول والسوبرموس تأثيراً ايجابياً في تحسين خواص التربة الفيزيائية . في حين اوضح الهادي والقناص (2002) ان اضافة المحسنات (مخلفات حيوانية ، مستحلب البتيومين) ادت الى زيادة الايصالية المائية المشبعة .

2-6-1-3 الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية والمسامية

ان الترب جيدة البناء تتميز بكثافة ظاهرية وتوزيع مسامات مناسبة تسمح بتوفير محيط مناسب لجريان الماء والهواء ونمو الجذور. وأشار Hanks (1960) ان تصلب التربة مرتبط بكثافتها الظاهرية. لقد حصل عدد من الباحثين على انخفاض في الكثافة الظاهرية وزيادة في مسامية التربة عند اضافة الفضلات العضوية المختلفة للثربة. وجد Tiarks et al, (1974) و Unger and Stewart (1974) و Gupta et al, (1977) انخفاض في الكثافة الظاهرية عند خلط مستويات مختلفة من الفضلات العضوية مع التربة ووجدوا زيادة في المسامية وانخفاض تصلب سطح التربة .

اشار Williams (1970) الى ان 50% من الاختلافات في الكثافة الظاهرية للتربة المزروعة وغير المزروعة يرجع الى الاختلافات في نسب المادة العضوية. ووضح Curtis (1964) and Post ان معرفة نسبة المادة العضوية تعتبر مؤشراً للتنبؤ بمقدار الكثافة الظاهرية. اشار Gabriels (1976) بأن زيادة تركيز مستحلب البيتومين له اثر واضح في خفض الكثافة الظاهرية للتربة. ولاحظ Gabriels (1972) ان الكثافة الظاهرية لتربة غرينية انخفض من 1.32 ميكاغرام . م³ الى 1.08 ميكاغرام . م³ عند معاملة التربة بمادة الاكروفيكس بتركيز 0.1% من وزن التربة الجافة. اشار Page (1979) ان اضافة Krilium , PVC لتربة طينية ادى الى انخفاض في الكثافة الظاهرية للتربة وزيادة مساميتها وانخفضت قيم التصلب السطحي .

واشارت غالبية الدراسات بأن اضافة المحسنات يؤدي الى زيادة مسامية التربة الكلية وانخفاض في قيم الكثافة الظاهرية (Duley , 1956 و Page , 1979 و Pla , 1975) . و اشار Chaudhari and Das (1977) ان القشرة السطحية تتميز بكثافة ظاهرية عالية ومسامية منخفضة وان اضافة المواد العضوية والمحسنات والحراثة تؤدي الى خفض الكثافة الظاهرية للتربة وتقليل صلابتها. بين علي (1988) ان اضافة زيت الوقود وبتركيزين 0.5 و 1% ادت الى زيادة الكثافة الظاهرية في تربة مزيجة طينية غرينية وعزا ذلك الى الاثر الذي يقوم به زيت الوقود في ربط لدقائق الطين مع بعضها او مع الكوارتز وسدها للمسامات .

بينت صليب و عوض الله (2003) في تجربة حقلية على محصول البصل النامي بأرض طينية ان هناك انخفاض في قيم الكثافة الظاهرية للتربة نتيجة اضافة المخصبات العضوية. بينت عاتي (2004) انخفاض قيمة الكثافة الظاهرية بشكل مستمر مع زيادة الكميات المضافة من مجروش كوالح الذرة الصفراء والجبس والمدة بعد الاضافة ، اذ بلغت معدلات انخفاض الكثافة الظاهرية من 1.38 و 1.40 و 1.43 ميكاغرام . م³ في معاملة السيطرة (من دون اضافة) الى 1.10 و 1.14 و 1.17 ميكاغرام . م³ للترب المزيجة الغرينية والمزيجة الطينية

والمزيج الطينية الغرينية على التوالي بعد مرور 150 يوماً على اضافة 20 و 2 طن.دونم¹ من مجروش الكوالح والجبس على التوالي . بين (Perfect et al, 1990) و Capriel et al, (1990) الى ان اضافة المخلفات النباتية تؤدي الى خفض الكثافة الظاهرية للتربة. اشار الهادي والقناص (2002) ان اضافة المحسنات ادت الى خفض الكثافة الظاهرية للتربة. وأشارت عاتي (2004) الى ان اضافة البكاز (المخلفات الخشبية المتبقية من القصب السكري) والمولاس (الناتج النهائي من عصير السكر بعد استخلاص البلورات) تقلل من الكثافة الظاهرية. وكان للبكاز تأثيراً معنوياً مقارنة بالمولاس . وقد بين كل من (Gleysol et al, 2000) و Pogeljai et al, (2000) الى ان قيمة المسامية للترب التي تحتوي على بقايا نباتات اكبر من قيم المسامية للترب البكر .

وذكر كل من صليب وعوض الله (2003) بأن مسام الصرف سجلت اعلى زيادة لها في معاملة الكمورة العضوية (EMC) والمنشط الحيوي (EM) ، بينما سجلت المسام الحافظة للماء اعلى قيم في معاملي المنشط الحيوي (EM) وحامض الهيومك التجاري (HA) بزيادة وصلت الى 22.65% و 23.10%.

2-6-1-4 مقاومة التربة للاختراق

تعرف مقاومة التربة للاختراق بأنها قدرة جسم التربة على تحمل الضغوط العالية دون تغير شكلها. ان زيادة رطوبة التربة ومحتواها من المادة العضوية وانخفاض كثافتها الظاهرية له اثر في تقليل قيم مقاومة التربة للاختراق والعكس صحيح (عزيز ، 1999). وجد Ekwue (1990) و Zhang (1994) انخفاضاً في مقاومة التربة للاختراق مع زيادة محتوى التربة من الدبال. اما Sanches et al, (2000) فقد وجدوا انخفاضاً في قيمة كل من الكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق عند زيادة محتوى التربة من الكاربون العضوي. وجدت عاتي (2004) انخفاضاً في مقاومة التربة للاختراق من 115.0 و 72.2 و 27.3 في الترب الاصلية (بدون

اضافة) الى 69.9 و 13.5 و 9.1 كيلوباسكال للترب المزيجة الرملية والمزيجة الغرينية والمزيجة الطينية الغرينية على التوالي عند بلوغ الاضافة 40 و 4 غم. كغم-1 تربة من مجروش كوالح الذرة الصفراء والجبس على التوالي ومدة التحضين 60 يوماً. اشار جاسم (1983) وعلي (1988) الى ان اضافة زيت الوقود ادت الى خفض في قيم مقاومة التربة للاختراق ولكافة مستويات الرطوبة وان السبب وراء ذلك يعود الى ان محسنات التربة تقوم بتغليف دقائق وتجمعات التربة فتسمح لها بالترحل على بعضها مما يقلل من مقاومتها للاختراق. بين الهادي والقناص (2002) وجود انخفاض في قيم مقاومة التربة للاختراق مع اضافة المحسنات وارتفعت مع زيادة التتعيم وانخفاض محتوى رطوبة التربة. بينت عاتي واخرون (2004) ان البكاز (المخلفات الخشبية المتبقية من القصب السكري) له تأثير عالي المعنوية في خفض مقاومة التربة للاختراق في حين زاد المولاس (الناتج النهائي من عصير السكر بعد استخلاص البلورات) من مقاومة التربة للاختراق في تربتين احدهما مزيجة طينية غرينية متأثرة بالملوحة والاخرى رملية متأثرة بالملوحة ايضاً.

2-6-2 الخصائص الكيميائية

1-2-6-2 العناصر الجاهزة في التربة والنبات

1-1-2-6-2 النتروجين

النتروجين احد العناصر الضرورية الرئيسة لنمو النبات ، اذ يحتاجه النبات بكميات كبيرة وله تأثير كبير على زيادة الانتاج لمختلف المحاصيل الزراعية. يتعرض النتروجين الى تحولات عديدة في التربة وتؤثر في جاهزيته ومن هذه العمليات معدنة النتروجين العضوي. اشار Nishio and Fujimoto (1990) الى ان تركيز الامونيوم يتغير بمستوى كبير جداً في الحقل وهذا التركيز يبقى منخفضاً مالم تضاف مصادر نتروجينية لان ما ينتج من الامونيوم من عملية المعدنة تستعمله الميكروبات والنباتات لذلك لا بد من اضافة مصادر نتروجينية. وذكر العبادي

والطوقي (1999) ان اضافة المخلفات العضوية تؤدي الى زيادة في محتوى التربة من النتروجين والفسفور. اوضح (1995) Elssa et al, ان تركيز النتروجين في ثمار الطماطا كان اعلى عند معاملة التربة بمخلفات الدواجن وبمعدل 40 طن . ه⁻¹ . ووضح المنصوري (1995) ان التربة التي عوملت بمخلفات الدواجن قد تفوقت على التربة المعاملة بمخلفات المجاري في معدل النتروجين المعدني ولتربتين مختلفتي النسجة. وقد بين السلماي وعباس (2003) ان لمستويات السماد العضوي تأثير معنوي في زيادة جاهزية النتروجين والبوتاسيوم في المرحلة الاولى من نمو المحصول ، بينما اثرت مستويات السماد العضوي وتداخلهما مع السماد الفوسفاتي تأثيراً معنوياً في جاهزية النتروجين والبوتاسيوم في التربة خلال المرحتين الثانية والثالثة من نمو المحصول .

2-6-2-1-2 الفوسفور

يعد الفوسفور من العناصر الغذائية الاساس الضرورية للنبات ، ويطلق عليه مفتاح الحياة (The key to life) وذلك لدوره المباشر في معظم العمليات الحيوية ، اذ لا يمكن لهذه العمليات داخل الخلايا النباتية ان تجري بدونه (النعيمي ، 1999). وشارت معظم الابحاث والدراسات الى قلة تعرض الفوسفور للفقد اثناء عملية الري والغسل (Nelson and Umland, 1955). وشار (1973) Chain و (1997) Azenegash et al, و (1963) Rise ان لاضافة المخلفات العضوية الى التربة تأثيراً ايجابياً في كمية الفوسفور الذي يمتصه النبات.

اوضح (1973) Abbott and Tucker ان اضافة المخلفات العضوية تزيد من جاهزية عنصر الفوسفور في التربة ومن ثم يزداد امتصاص النبات ، بسبب اذابة بعض المركبات الفوسفاتية ومنع تثبيتها. وشار (1997) Azenegash et al, الى زيادة كمية الفوسفور في التربة التي عوملت بسماد الاغنام وسماد الابقار مقارنة بالتربة غير المعاملة. وذكرت السعدي (1997) ان مخلفات الدواجن تؤدي الى زيادة جاهزية عنصر الفوسفور مقارنة بالمخلفات العضوية الاخرى. اما رطوبة التربة فقد وجد (1961) Olsen et al, علاقة خط مستقيم بينها

وبين امتصاص الفوسفور من قبل الجذور بسبب اعتماد عملية انتشار الفوسفور من محلول التربة الى سطح الجذر على حركة الماء في الجذر. وجد (Strong and Barry 1980) ان الفوسفور الممتص من قبل نباتات الطماطا يزداد بزيادة الماء الجاهز من 25-60% . اما الفوسفور العضوي فهو مهم فقط في الترب العضوية الحاوية على 17 - 35% Taylor O.M (and Phoden , 1970) .

2-6-2-1-3 البوتاسيوم

يوجد البوتاسيوم بصيغ متعددة وهناك عوامل عديدة تؤثر على البوتاسيوم منها نوع وكمية الطين والحرارة ورطوبة التربة ودرجة تفاعل التربة وتركيز البوتاسيوم والايونات الموجبة الاخرى في محلول التربة (النعيمة ، 1999).

ان اهم مشكلة يعاني منها البوتاسيوم هي عملية تثبيته في معادن الطين fixation . بين النعيمة (1999) ان البوتاسيوم الجاهز يمثل 1% من البوتاسيوم الكلي ، اما الذائب منه في محلول التربة فيشكل 10% من البوتاسيوم الجاهز . وقد توصل الزبيدي وسعدالله (1998) الى علاقة ارتباط عالية المعنوية بين كمية البوتاسيوم الممتز ، والسعة التبادلية الكاتيونية للايونات الموجبة ، والتوصيل الكهربائي ، والمادة العضوية ، والطين مع البوتاسيوم غير المتبادل والكلي. وجد (Thomas 1976) و (Tisdale et al, 1997) علاقة طردية بين رطوبة التربة وتحرر البوتاسيوم من المعادن الحاملة له. ووجدت السعدي (1997) فروقات معنوية في كمية البوتاسيوم الذي يمتصه النبات عند معاملة التربة بمخلفات عضوية مختلفة مقارنة بمعاملة المقارنة.

2-7 تأثير اضافة المادة العضوية وتغطية التربة في نمو المحاصيل ونتاجيتها

تحت نظام الري بالتنقيط

ان السبب وراء استعمال التغطية هو التقليل من انجراف التربة والسيطرة على التعرية وتقليل التبخر من سطح التربة وزيادة انتاجية المحاصيل الزراعية والمحافظة على رطوبة التربة. وجد ايدام (2001) الى ان التغطية بالاغطية البلاستيكية السوداء ساهمت في رفع انتاجية البصل اليابس ولجميع المعاملات المدروسة مقارنة بمثلاتها غير المغطاة . حصل Abdul-Baki et al, (1992) على زيادة بنسبة 95% في انتاج الطماطة عند التغطية مقارنة بالمرور غير المغطاة . وذكر Jones et al, (1977) و Jones and Jones (1978) و Clark and Maynard (1993) حصول زيادة في انتاج العديد من محاصيل الخضر المغطاة بالاغطية البلاستيكية مقارنة بالمكشوفة . وكان للتغطية تأثيرها المعنوي في وزن البصلة الواحدة وقطرها. وقد حصل Bernstein and Francois (1973) على زيادة مقدارها 30% في حاصل الفلفل عند الري بالتنقيط مقارنة بالسيحي المستمر. ووضح الحديثي (2001) بأن تغطية التربة لها تأثير معنوي على نسبة بزوغ وانتاج الباقلاء اذ ازداد انتاج القرناط بنسبة 52.6%. لاحظ محمد ونديوي (2001) بأن العدد الكلي لجذور نبات الطماطا ارتفعت مع زيادة كمية مياه الري والتغطية وازافة البتيومين . كذلك ازداد الانتاج الثمري للطماطا نتيجة ارتفاع مستوى الري والتغطية وازافة البتيومين .

وذكر Locascio and Myers (1974) ان تغطية سطح التربة بالبولي اثلين ادت الى زيادة انتاج محصول الطماطة بنسبة 84% مقارنة بالمعاملات المكشوفة. كما اوضح Haddadin (1982) ان التغطية بالبلاستيك ادت الى زيادة الانتاج لمحصول الطماطا زيادة معنوية اذ زاد الانتاج بنسبة 16.9% تحت البلاستيك الشفاف و 16.6% تحت البلاستيك الاسود مقارنة بالمعاملات المكشوفة. ووجد العبيدي (1985) ان لتغطية سطح التربة اثراً كبيراً في زيادة انتاجية محصول الطماطة بحيث ادت الى زيادة قدرها 4.5 طن.هـ¹ مقارنة بالمعاملات المكشوفة .

تعرف المادة العضوية على انها بقايا المخلفات النباتية والحيوانية التي تكون بدرجات مختلفة من التحلل. وجد العبيدي (1985) ان لاستخدام محسنات التربة الاثر الكبير في زيادة الانتاجية حيث كانت الزيادة بحدود 12 ، 16 و 20.6 طن . ه⁻¹ لمعاملات محسنات التربة المستعملة بتركيز 7.5 مادة عضوية م³ / دونم + 7.5 تربة طينية م³ / دونم .

كذلك لوحظ وجود تداخل كبير بين كميات المياه المضافة واستخدام التغطية والمحسنات المستعملة ، اذ كانت الانتاجية للطماسة لاوطأ معاملة ري (50%) بدون تغطية مع عدم اضافة المحسنات بحدود 26 طن / هـ ، بينما اصبحت الانتاجية باستخدام التغطية ومحسنات التربة بفروقات موجبة. ذكر هزاع (1981) ان جميع الاسمدة العضوية المضافة الى تربة جيسية اعطت زيادة معنوية في معدلات اطوال النباتات وعدد التفرعات والوزن الجاف للجزء الخضري وحاصل محصول الدخن. اشار سلمان (2000) ان المعاملات المسمدة بمخلفات الدواجن تفوقت على المعاملات المسمدة بمخلفات الابقار لاسيما عند مستوى الاضافة 18 طن. ه⁻¹ في اعطاء اعلى حاصل من البصل.

ثالثاً – المواد وطرائق العمل

Materials and Methods

1-3 موقع التجربة

اجريت دراسة حقلية في الموسم الزراعي 2003-2004 في محافظة الانبار – مركز قضاء الرمادي – منطقة الثيلة في حقل يقع على نهر الفرات بمسافة 250 م . وصفت التربة مورفولوجياً ولعمق 115 سم وحسب Soil Taxonomy (1975) والملحق (1) يبين الوصف المورفولوجي لمقد تربة الدراسة.

2-3 تهيئة ارض التجربة

اختيرت قطعة ارض بأبعاد (6 × 15 م) وحرثت باستخدام محراث مطرحي قلاب ثلاثي وسويت تسوية اولية ونهائية باستخدام الالات البسيطة (المجلاة والكرك).

3-3 تربة الدراسة ومصدر مياه الري

جمعت عينات ممثلة لتربة التجربة ولثلاث اعماق (0-20 و 20-40 و 40-60 سم) بطريقة عشوائية وجففت هوائياً ، ثم طحنت ومررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم وحفظت في اكياس بلاستيكية لاجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية عليها . وقد تم الاعتماد على مياه شبكة الشرب في ارواء التجربة ، ويبين الجدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة والجدول (2) بعض الصفات الكيميائية لمياه الري. ولقد استخدمت الطرائق الاتية في التحليل.

1- تحليل حجوم الدقائق : استخدمت طريقة المكثاف (hydrometer) في عملية تحليل

حجوم الدقائق حسب الطريقة التي وضعها Bouyoucos (1936).

- 2- الكثافة الظاهرية (bulk density) : باستعمال طريقة الاسطوانة (Core Method) حسب الطريقة التي ذكرها Black (1965).
- 3- الكثافة الحقيقية (particle density) : باستعمال طريقة Pycnometer حسب الطريقة التي ذكرها Black (1965).
- 4- المادة العضوية في التربة : باستخدام طريقة دايكرومات البوتاسيوم حسب الطريقة التي وصفها Waikelly and Black والتي بينها (Jackson ، 1958).
- 5- درجة التفاعل (pH) : باستخدام جهاز pH-meter باستخدام معلق التربة والماء (1 : 1) حسب الطريقة التي ذكرها (Jackson ، 1958).
- 6- الايصالية الكهربائية (EC) : لمستخلص التربة والماء (1 : 1) باستخدام جهاز EC-meter حسب الطريقة التي ذكرها (Jackson ، 1958).
- 7- الكالسيوم والمغنيسيوم بطريقة التسحيح مع الفرسنيث (EDTA) 0.01 N .
- 8- الصوديوم والبوتاسيوم باستخدام جهاز اللهب الضوئي (Flame photometer).
- 9- الكلوريد بطريقة التسحيح مع نترات الفضة 0.03 N .
- 10- الكاربونات والبيكاربونات بطريقة التسحيح مع حامض الكبريتيك 0.01 N .
- 11- الجبس والكلس بحسب ما اورده Richards (1954) .
- 12- السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) : وحسب الطريقة التي ذكرها Savant (1994).

جدول (2) بعض الصفات الكيميائية لمياه الري

القيمة	الصفة
0.52	EC. dSm ⁻¹
7.2	pH
2.4	Na ⁺
0.05	K ⁺
2.3	Ca ⁺²
1.4	Mg ⁺²
3.4	Cl ⁻¹
1.9	SO ₄ ⁼
2.4	HCO ₃ ⁻
لا يوجد	CO ₃ ⁼
1.76	SAR
C ₂ S ₁	صنف المياه

الايونات الذائبة
(مليمول. لتر⁻¹)

4-3 وصف منظومة الري بالتنقيط

تتكون منظومة الري بالتنقيط من الوحدة الرئيسية (خزان التجهيز سعة 1 م³) وشبكة التوزيع وتتضمن الانابيب الرئيسية (main pipes) بقطر 0.025 م والفرعية (lateral pipes) بقطر 0.016 م والمنقطات (drippers) نوع turbo اردنية الصنع ذات تصريف قدره 4 لتر / ساعة (شكل 1).

5-3 نصب منظومة الري بالتنقيط

قسم الحقل الى قسمين متساويين وتم مد انبوبين رئيسيين من خزان تجهيز المياه بطول 5 م وبقطر 0.025 م . تثبت الانابيب الفرعية ذات القطر 0.016 م بمسافة 0.30 م بين منقط واخر تحت الري بالتنقيط التقليدي و 0.15 م بين منقط واخر تحت الري بالتنقيط الشريطي ، وكانت المسافة بين خط فرعي واخر هي 1.5 م ، تثبت الانابيب الفرعية بواسطة قضيب حديدي على شكل رقم () .

6-3 تجربة تقييم منظومة الري بالتنقيط

1-6-3 الري بالتنقيط التقليدي

تم تقييم منظومة الري بالتنقيط التقليدي وذلك بتقسيم الخط الفرعي الواحد الى اربعة ارباع متساوية ووضعت علب لجمع المياه اسفل المنقطات التي تحمل الارقام 6 ، 12 ، 19 ، 25 وتم تشغيل المنظومة لمدة عشرين دقيقة جمع اثناءها الماء وقيس حجمه وتم اجراء عملية التقييم تحت خمسة ضغوط تشغيل هي 4 ، 8 ، 12 ، 16 و 20 كيلوباسكال فقد تم قياس الضغط بواسطة مقياس ميكانيكي يقرأ من 1-3 بار وبدقة تدريج 0.1 بار وكانت المعايير المستخدمة في التقييم :

- 1- تصريف المنقطات : تم قياس تصريف المنقطات باستعمال مجموعة اواني حجمية وضعت اسفل المنقطات . وتم حساب التصريف بعد تشغيل المنظومة وسجلت البيانات في جداول معدة لهذا الغرض. حولت نتائج التصريف الى وحدة لتر . ساعة⁻¹.
- 2- تناسق التوزيع للمنقطات : تم حساب تناسق التوزيع للمنقطات اعتماداً على معادلة (Christiensen ، 1942) (معادلة 1) والملحق (2) يوضح كيفية حساب معامل التجانس.

3-6-2 الري بالتنقيط الشريطي

تم تقييم منظومة الري بالتنقيط الشريطي وذلك بتقسيم الخط الفرعي الواحد الى اربعة ارباع متساوية ووضعت علب لجمع المياه اسفل المنقطات التي تحمل الارقام 12 ، 24 ، 37 و 50 . تم تشغيل المنظومة لمدة عشرين دقيقة جمع اثناءها الماء وقيس حجمه . وقد استخدمت نفس المعايير المستخدمة في تقييم الري بالتنقيط التقليدي. تم اعتماد ضغط تشغيل قدره 20 كيلوباسكال في تجربة الزراعة كونه اعطى افضل معامل للتجانس . ويوضح الشكل (2) تجربة تقييم المنظومة .

3-7 التصميم التجريبي ومعاملات التجربة

استخدمت في التجربة ثلاثة عوامل هي :

اولاً - طريقة الري وتتضمن :

- 1- الري بالتنقيط التقليدي (ID)
- 2- الري بالتنقيط الشريطي (IS)

ثانياً - تغطية التربة (mulching) وتضمنت معاملتين هما:

1- بدون تغطية (M_0)

2- تغطية بالبولي اثلين الاسود (M_1) بعرض 0.5 م على جانبي خط التنقيط . مدت الانابيب فوق المعاملات المغطاة ، عملت فتحات في البولي اثلين حول المنقطات وفي اماكن الزراعة بمسافة قدرها 0.1 م بين فتحة واخرى بواسطة انبوب حديدي حاد الحافة بقطر (0.25 م) .

ثالثاً - المادة العضوية (Organic matter) وقد اشتملت على معاملتين هما :

أ- بدون اضافة مادة عضوية (O_0)

ب- اضافة مادة عضوية (O_1)

استخدمت مادة البتموس العضوية الماني المنشأ والتي اضيفت وخلطت مع التربة لعمق 15 سم ، والجدول (3) يوضح بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للمادة العضوية. اضيفت المادة العضوية بواقع 3 كغم / م² (الاصبحي ، 2003) ويوضح الشكل (3) معاملات التجربة الحقلية.

استخدم تصميم القطع المنشقة مرتين Split-Split Plot With R.C.B.D

Design وبثلاثة مكررات حيث وضعت معاملة طريقة الري في القطع الرئيسية ومعاملة المادة

العضوية في القطع الثانوية ومعاملة التغطية في القطع تحت الثانوية . ويوضح الشكل رقم (4)

توزيع المعاملات وتصميم التجربة .

جدول رقم (3) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للمادة العضوية المضافة

الصفة	القيمة
<u>الصفات الفيزيائية</u>	
سعة حفظ الماء	45-55% (حجم)
الرطوبة	40-50%
نسبة الوزن (الحجم)	80-90 غم (جاف)
<u>الصفات الكيميائية</u>	
الاس الهيدروجيني	4.5 - 8.5
ملوحة المادة العضوية (1.5)	2 ديسي سيمنز.م ¹⁻
المادة العضوية	95% (وزن جاف)
النتروجين الكلي	1% (وزن جاف)
السعة التبادلية الكاتيونية	100-150 ملي مكافئ / 100 غم تربة (مادة عضوية جاف)

* البيانات الموجودة في الجدول اخذت من على كيس الصنع عدا صفتي pH و EC

3-8 موعِد وطريقة الزراعة

استخدمت ابصال (فسقة) احمر عراقي حار *Allium cepa* L. وبأفطار تراوحت بين 0.10 – 0.15 م (المرسومي ، 1999) . زرعت الابصال بتاريخ 2004/3/17 وعلى مسافة 0.1 م بين بصلة واخرى على امتداد خط التتقيط وعلى الجانبين ، أي بواقع 36 بصلة في الوحدة التجريبية الواحدة .

3-9 الاسمدة الكيماوية المضافة *

اضيف السماد النتروجيني بشكل يوريا مع مياه الري وبمعدل 100 كغم / هـ وبواقع 12 دفعة في الموسم الزراعي . وقد اضيف سماد Diamonium Phosphate (DAP) بمعدل 1000 كغم / هـ بعد الزراعة . وتمت اضافته بمسافة تبعد حوالي 0.1 م عن النبات وبعمق 0.1 م .

3-10 عمليات الارواء وحساب الاستهلاك المائي

اجريت الريّة التعبيرية بتاريخ 2004/3/16 تمهيداً للزراعة. تمت عمليات الارواء اعتماداً على بيانات الاستهلاك المائي من تقدير التبخر من حوض التبخر -A- Class (ملحق 4) وبعتماد المعادلات 4 ، 5 ، 6 و 7 . تم تحويل قيم الاستهلاك المائي (عمق) الى كميات المياه المضافة من خلال حساب الزمن اللازم لتشغيل المنظومة وحسب تصارييف المنقطات اذ تم اضافة نفس الكمية من الماء في كلا الطريقتين في مراحل النمو الاولى. استخدمت البيانات المناخية التي تم الحصول عليها من دائرة الانواء الجوية في محافظة الانبار – قضاء الرمادي ، لحساب معامل الحوض (Kp) ، لتحويل التبخر المقاس في الحوض الى تبخر نباتي وحسبت وفق المعادلة (4) . حسب الاستهلاك المائي لمحصول البصل باستخدام المعادلة (5) واعتمدت قيم معامل المحصول (Kc) حسب النشرة الصادرة من منظمة الاغذية والزراعة الدولية (FAO ، 1980) . تم تعديل الاستهلاك المائي تحت نظام الري بالتتقيط باستخدام المعادلة (6) حسب الطريقة التي ذكرها Keller and Karameli (1974) والواردة في نشرة الـ FAO المرقمة 36 والصادرة سنة (1980) بعد حساب نسبة ما يغطي من سطح التربة . تم اضافة مياه بنسبة 8% كمتطلبات غسل.

* اتصال شخصي مع الدكتور فاضل الصحاف

3-11-11 القياسات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

3-11-11-1 القياسات الفيزيائية

3-11-11-1-1 التوزيع الرطوبي moisture distribution

تم تقدير التوزيع الرطوبي لمعاملات التربة المختلفة على ثلاث مراحل (عند منتصف موسم النمو) وذلك بأخذ نماذج على مسافات افقية 0 ، 30 ، 60 سم عن المنقطات وعلى مسافات عمودية 0 ، 30 ، 60 سم ، اخذت النماذج بعد الري بـ 24 ساعة . جففت النماذج المأخوذة في الفرن على درجة حرارة 105 م ولمدة 24 ساعة وحسبت نسبة الرطوبة الوزنية ولجميع الاعماق ولثلاثة مكررات .

3-11-11-2 معدل القطر الموزون Mean weight diameter

اخذت عينات من التربة وتم تكسيورها عند محتوى رطوبي معين . نخلت العينات بين منخلين 4 و 9 ملم. اخذ 25 غم من التربة ووضعت فوق مجموعة من المناخل اقطار فتحاتها 0.25 ، 0.5 ، 1.0 ، 2.36 ، 4.75 ملم. رطبت العينة من الاسفل بالخاصية الشعرية لمدة ست دقائق . وضعت المناخل على جهاز يودر (Yoder ، 1936) لست دقائق وبسرعة 30 دورة / دقيقة . نقلت محتويات كل منخل الى علبه رطوبة وجففت في الفرن على درجة حرارة 105 م وسجل وزن كل منخل . حسب معدل القطر الموزون (M.W.D) حسب المعادلة (8).

3-11-11-3 الايصالية المائية المشبعة Saturated hydraulic conductivity

قدرت الايصالية المائية المشبعة بطريقة العمود الثابت Canstant head method (Klute ، 1965) ، اذ اخذ نموذج التربة عند الكثافة الظاهرية نفسها في الحقل ، رطب النموذج بالخاصية الشعرية لمدة 24 ساعة ثم سلط عمود ماء مقداره 1 سم ، جمع الماء النازل

من عمود التربة بوضع اناء تحت كل عمود تربة ، قيس حجم الماء المبزول مع الزمن. كررت العملية عدة مرات ولنفس المدة الزمنية لحين الحصول على قراءات متشابهة او متقاربة . وقد حدد زمن القراءة كل ربع ساعة والى حين ثبوت القراءة ، حسبت الايصالية المائبة اعتماداً على قانون دارسي وحسب المعادلة (9).

3-11-1-4 مقاومة التربة للاختراق Soil Penetration Resistance

استعمل جهاز الاختراق الجيبي (Pocket Penetrometer) موديل CL700 ذو ساق اسطوانية ونهاية مسطحة قطرها 0.672 سم وعمق اختراق 1 سم من السطح وفق الطريقة التي اقترحها Donald (1965) .

3-11-1-5 الكثافة الظاهرية والحقيقية ومسامية التربة

قدرت الكثافة الظاهرية لمعاملات التربة المختلفة حسب طريقة الاسطوانة (Core Method) اذ بلغ قطر الاسطوانة وارتفاعها 4.9 و 5.1 سم على التوالي ازيل جزء من الطبقة السطحية بعد ذلك تم غرز الاسطوانة في التربة ، وضعت قطعة من الخشب على الاسطوانة مع الطرق الخفيف لحين امتلائها بالتربة ، تم قطع التربة الزائدة بواسطة سكين حادة ، جففت العينات في الفرن على درجة حرارة 105 م لمدة 24 ساعة وحسبت الكثافة الظاهرية من قسمة كتلة التربة الجافة على حجم الاسطوانة . وقدرت الكثافة الحقيقية للتربة باستخدام قنينة الكثافة (Pycnometer) ثم حسبت المسامية من قيمة الكثافة الظاهرية والحقيقية .

3-11-2 القياسات الكيميائية

3-11-2-1 التوزيع الملحي salt distribution

تم قياس التوزيع الملحي لمعاملات التربة المختلفة وعلى ثلاث مراحل من التجربة (عند منتصف موسم النمو) وذلك بأخذ نماذج على مسافات افقية 0 ، 30 ، 60 سم عن المنقطات وعلى مسافات عمودية 0 ، 30 ، 60 سم. جففت النماذج المأخوذة هوائياً وطحنت بكاملها ومررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم ، تم عمل مستخلصات للتربة (1 : 1) ، وتم قياس الايصالية الكهربائية بواسطة جهاز Ec-meter .

3-11-2-2 تقدير العناصر الجاهزة في التربة

قدر الفوسفور الجاهز باستعمال بيكاربونات الصوديوم 0.5 M (pH 8.5) لاستخلاص الفوسفور حسب طريقة اولسن وتطوير اللون باستخدام موليبيدات الامونيوم وحامض الاسكوربيك حسب طريقة (Olsen and Watanabe 1965) والقياس باستعمال جهاز المطياف الضوئي كما في (Page et al, 1982). كما قدر النتروجين الجاهز باستعمال محلول كلوريد البوتاسيوم (2N) ، وحسب طريقة كدال الموضحة من قبل (Bremner 1965) كما في (Page et al, 1982). قدر البوتاسيوم الجاهز باستخلاصه باستعمال محلول كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ (1M) وقيس تركيزه في المحلول باستخدام جهاز مطياف اللهب وحسب الطريقة الواردة في (Black 1965).

3-11-2-3 تقدير العناصر الجاهزة في النبات

اخذت العينات النباتية (الاوراق) بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية جففت هوائياً ثم وضعت في فرن كهربائي بدرجة 70 م° حتى ثبات الوزن ، بعد ذلك طحنت العينات بواسطة مطحنة كهربائية واخذ منها 0.2 غم وهضمت باستعمال حامض الكبريتيك المركز بعدها اضيف خليط من حامض الكبريتيك ، وحامض البيروكلوريك (1 : 1) وفقاً لـ Cesser and Porsons

(1979) لتقدير (النتروجين ، والفوسفور ، والبوتاسيوم) اذ قدر النتروجين بواسطة جهاز كلدال الموضحة من قبل ((Bremner (1965) الواردة في Black (1965). اما الفوسفور فقد تم تقديره باستعمال مولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوريك باستعمال جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) وعلى طول موجي 882 نانوميتر طبقاً لـ Olsen and (1963) Watanabe. وقدّر البوتاسيوم بواسطة جهاز اللهب (Flame photometer) طبقاً لـ Haynes (1980).

3-11-3 صفات النمو والانتاج

تم مراقبة انبات ونمو الابصال وسجلت الملاحظات بذلك وعند ظهور علامات النضج والتي تمثلت باصفرار الانصال الانبوية وانحناء منطقة الرقبة وليونة انسجتها وبلوغها في اكثر من 50-60% من نباتات الحقل (المحمدي والمشعل ، 1989). تم جني المحصول بتاريخ 2004/7/3 وحسبت الانتاجية بالطن / هكتار وتركت يومين تحت ظل الاشجار لغرض التجفيف ، وتم تحديد عدد الاوراق وقياس اطوال النباتات وارتفاعاتها بواسطة شريط قياس ، كما تم قياس المساحة الورقية على اساس الوزن الجاف ولوجه واحد من الاوراق المنبسطة الكاملة الاتساع (Fully expanded leaves) (Brwester , 1994). حيث اخذت مساحة معلومة من مناطق مختلفة من اوراق النبات وجففت على درجة حرارة (70 ± 2) م لحين ثبات الوزن ، قيست المساحة الورقية وفقاً للمعادلة الآتية :

مساحة العينة المأخوذة (سم²) × الوزن الجاف للاوراق (غم)

المساحة الورقية (سم² نبات⁻¹) = (10)

الوزن الجاف للعينة المأخوذة (غم)

وتم قياس وزن الابصال بواسطة ميزان ذو كفة واحدة.

رابعاً – النتائج والمناقشة

Results and Discussion

1-4 تقييم منظومة الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

1-1-4 تجانس توزيع الماء

يبين الشكل (5) العلاقة بين ضغط تشغيل المنظومة ومعامل التجانس تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي ، اذ يتضح ان هنالك علاقة طردية بين معامل التجانس وضغط التشغيل فكلما ازداد ضغط التشغيل ازداد معامل التجانس ، وكان التجانس في الري بالتنقيط التقليدي 70.5 و 77.6 و 87.12 و 89.3 و 90.2% عند الضغوط 4 و 8 و 12 و 16 و 20 كيلوباسكال على التوالي و 67.9 و 86.02 و 87.2 و 90.9 و 95.9% وللضغوط نفسها في الري بالتنقيط الشريطي. وكانت اعلى قيمتين لمعامل التجانس هما عند ضغط تشغيل قدره 20 كيلوباسكال مما قاد الى تثبيت ضغط تشغيل المنظومة عند هذا الضغط طيلة فترة اجراء التجربة . ويعزى السبب في هذا الاختلاف الى قلة ضائعات الاحتكاك وزيادة معامل التجانس مع زيادة الضغط وقصر طول الانبوب. وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه العبيدي (2003).

2-1-4 تصريف المنقطات Drippers discharge

يوضح الشكل (6) العلاقة بين ضغط تشغيل المنظومة ومعدل تصريف المنقطات تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي ، اذ يتضح ان معدل تصريف المنقطات على علاقة طردية مع ضغط التشغيل فكلما ازداد ضغط التشغيل ازداد معدل تصريف المنقطات ، وكان معدل التصريف عند الضغوط 4 و 8 و 12 و 16 و 20 كيلوباسكال هو 1.22 و 1.82 و 2.12 و 2.24 و 3.36 لتر . ساعة⁻¹ على التوالي بالنسبة للري بالتنقيط التقليدي و 0.79 و

1.74 و 1.93 و 2.035 و 3.11 لتر. ساعة⁻¹ على التوالي بالنسبة للري بالتنقيط الشريطي ، مما يشير الى ان اعلى معدل تصريف للمنقطات كان 3.36 و 3.11 لتر. ساعة-1 عند ضغط تشغيل قدره 20 كيلوباسكال للري بالتنقيط التقليدي والشريطي على التوالي. ويعود السبب في زيادة التصريف الى زيادة الضغط وهذا يتفق مع المعادلة الاسية العامة التي توصل اليها Berlamont and Beken (1973) والعبيدي (2003).

2-4 التوزيع الرطوبي تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

يشير الشكلان 7 و 8 الى تأثير المحسنات العضوية وتغطية التربة في التوزيعات الرطوبية تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي عند منتصف موسم النمو. اذ يتضح من الشكلين 7-أ و 8-أ اللذان يمثلان معاملة المقارنة (O_0M_0) الى ان نسبة الرطوبة الوزنية تبدأ بالانخفاض عن مصدر التنقيط (المنقطات) وبدرجة اكبر في الاتجاه الافقي مقارنة مع العمق. وقد تراوح المحتوى الرطوبي في العمق 10-40 سم 16.3 - 17.3% و 20.6 - 21.4% تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي على التوالي ، وهذه النسب تمثل 52-55% و 65-68% من السعة الحقلية تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي على التوالي. وانخفضت عند السطح وايضاً مع العمق للطبقة 40-60 سم.

ان التدرج في نسبة الرطوبة الوزنية ناتج عن الانحدار التدريجي في الشد الرطوبي اللذان يعتمدان على رطوبة التربة الابتدائية ، وهذا يؤكد على دور الري بالتنقيط الشريطي في المحافظة على مستويات رطوبة اعلى مما في الري بالتنقيط التقليدي وتحت نفس المعاملات ، حيث ان الري بالتنقيط الشريطي يكون مصطبة على شكل شريط ذو عرض 25 سم على جانبي خط

التنقيط نتيجة زيادة عدد المنقطات وتقريب المسافة فيما بينها . وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه (Goldberg et al, (1971) و (Singh and Sing (1978) والراوي (1980) وايدام (2001).

ان الزيادة في الرطوبة في الاتجاه العمودي بدرجة اكبر من الاتجاه الافقي يرجع الى ان محصلة تأثير قوى الجذب الارضي اكبر من قوى المادة تبعاً لنسجة التربة. وعند مراجعة ما ورد في الجدول (1) يلاحظ ان الحد الاعلى للماء المتيسر في هذه التربة (السعة الحقلية) هي 31.22% . وعند اضافة المادة العضوية للتربة (شكل 7-ب و 8-ب) يلاحظ ان نسبة الرطوبة قد ازدادت بدرجة ملموسة لتصل الى 18.7 - 19.7% و 22.5 - 24.0% في الطبقة 10-40 سم تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي على التوالي . وهذه النسب تمثل 60% و 72-77% من السعة الحقلية تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي على التوالي وهي نسبة اعلى من مثيلتها في الري بالتنقيط التقليدي . فيما انخفضت افقياً ولكنها حافظت على مستويات رطوبة اعلى مما لوحظ في الشكل (7-أ و 8-أ) .

ان الزيادة في رطوبة التربة ناتجة عن اضافة المادة العضوية بسبب قابليتها على الاحتفاظ بالماء وزيادة السعة الخزنية للماء الجاهز وعند اضافة المادة العضوية تحت الري بالتنقيط الشريطي لوحظ ان نسبة الرطوبة اعلى مما في الري بالتنقيط التقليدي وهذا مؤشر اخر على ان الري بالتنقيط الشريطي حقق مستويات رطوبة اعلى مما في الري بالتنقيط التقليدي ولنفس الاسباب التي ذكرت في الفقرة 2-2. وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه Jamison (1953) و Unger and Parker (1968) وحسين (1980).

اما عند استخدام اسلوب تغطية التربة (شكل 7 و 8-ج) فقد ازدادت رطوبة التربة ولكن بمعدل اعلى من استخدام المادة العضوية (شكل 7 و 8-ب) وقد اتخذت خطوط الكفاف شكلاً يشبه الى حد كبير البصلة حول المنقطات ، اذ ازدادت مستويات رطوبة التربة عند الطبقة 0-10 سم بدرجة كبيرة مقارنة بمعاملة المقارنة (O_0M_0) ، وقد وصلت نسبة الرطوبة الوزنية الى 20.9% و 25.2% وهي تمثل 67% و 81% من السعة الحقلية تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي على التوالي . فيما كان ادنى مستوى للرطوبة 17.9% و 22.2% وهي تمثل 57% و 71% من السعة الحقلية تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي على التوالي ، مما يشير الى دور تغطية التربة في منع التبخر من سطح التربة ، اذ لوحظ انه عند تغطية التربة تحت الري بالتنقيط الشريطي كانت نسبة الرطوبة اعلى مما هو عليه في الري بالتنقيط التقليدي ولنفس الاسباب التي ذكرت في الفقرة 2-2. وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه العبيدي (1985) و Stanley (1990) وعزيز (1999) وايدام (2001). اما عند معاملة التربة بالمادة العضوية مع التغطية (O_1M_1) وكما يشير الى ذلك الشكلان (7 و 8-د) فإن رطوبة التربة ازدادت بدرجة كبيرة في الاتجاهين الافقي والعمودي وحافظت على مستويات رطوبة وصلت الى اكثر من 25% و 30% في الطبقة 0-40 وهي تمثل 81% و 97% من السعة الحقلية تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي على التوالي.

وكان ادنى مستوى للرطوبة هو 22% و 27.4% وهي تمثل 71% و 88% من السعة الحقلية تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي على التوالي ، وانخفضت في الطبقة 40-60 بدرجة طفيفة وايضاً في الاتجاه الافقي بعيداً عن المنقطات وتحت النظامين ولنفس المعاملة. وبمقارنة هذه النتائج مع قيمة السعة الحقلية الواردة في الجدول (1) يتضح ان تغطية التربة وازافة المادة العضوية كان لهما الاثر الكبير والفعال في اوصول رطوبة التربة الى حدود السعة الحقلية للتربة وتمثل تقريباً 81 و 97% من السعة الحقلية تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

على التوالي. وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه حسين (1980) والعبيدي (1985) و Stanly (1990) وعزيز (1999) وايدام (2001).

3-4 التوزيع الملحي تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

يشير الشكلان (9 و 10) الى تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في التوزيعات الملحية تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي عند منتصف موسم النمو . اذ يتضح من الشكلين (9-أ و 10-أ) واللذان يمثلان معاملة المقارنة (بدون اضافة مادة عضوية وبدون تغطية التربة) الى ان توزيع الاملاح ازداد بالابتعاد عن مركز المنقطات وبدرجة اكبر في

الاتجاه الافقي مقارنة مع العمق . ولقد بلغ اقل تركيز للاملاح اسفل المنقطات وكان اقل من 2.2 دسي سيمنز.م⁻¹ في المنطقة الواقعة 40 سم افقياً و 50 سم في العمق في الري بالتنقيط التقليدي ، واقل من 1.2 دسي سيمنز.م⁻¹ لمسافة افقية وعمودية قدرها 10 سم من مركز المنقط ولاقل من 1.6 دسي سيمنز.م⁻¹ لمسافة افقية وعمودية قدرها تقريباً 20 سم ولاقل من 2.4 دسي سيمنز.م⁻¹ لمسافة افقية بحدود 40 سم افقياً و 50 سم عمودياً في الري بالتنقيط الشريطي. وهذا يشير الى ان تركيز الاملاح الكلية في الري بالتنقيط الشريطي اقل مقارنة بالري بالتنقيط التقليدي خاصة بالقرب من المنقطات. وهذا تفسره بيانات التوزيع الرطوبي (الاشكال 7 و 8-أ) ، اذ احتفظت هذه المعاملة برطوبة عالية قرب المنقط مما ادى الى حصول تخفيف وغسل للاملاح في الري بالتنقيط الشريطي بدرجة اكبر مما في الري بالتنقيط التقليدي . وهذه النتائج تتفق مع الراوي (1980) والداغستاني واخرون (1988) والبياتي (1988) وايدام (2001). وعند اضافة المادة العضوية للتربة (شكل 9-ب و 10-ب) يلاحظ ان ملوحة التربة قد ازدادت بدرجة ملموسة

في الري بالتنقيط التقليدي ليصل الى اقل من 3.8 دسي سيمنز.م¹⁻ في المنطقة المحددة افقياً بالمسافة 40 سم ولحدود عمق 50 سم وازدادت لاكثر من ذلك بالابتعاد عن هذه المنطقة. فيما كانت الزيادة طفيفة جداً لنفس المنطقة تحت الري بالتنقيط الشريطي. ان السبب وراء زيادة التركيز الملحي باضافة المادة العضوية يرجع الى احتواء المادة العضوية على بعض العناصر الغذائية والاحماض العضوية (Liebhardt and Shortall , 1975).

ان قيم التراكيز الملحية باضافة المادة العضوية كانت ايضاً تحت الري بالتنقيط الشريطي ادنى مقارنة بالري بالتنقيط التقليدي وهذا ايضاً مرتبط بطبيعة التوزيع الرطوبي ومستويات الرطوبة التي سبق مناقشتها في الفقرة 4-2 والشكل (8-ب) . لقد جاءت النتائج على توافق مع ما توصل اليه هزاع (1981) والربيعي (1983) والعيدي (1985). اما عند استخدام اسلوب تغطية التربة (شكل 9-ج و 10-ج) فقد انخفضت التراكيز الملحية قرب السطح لتصل الى اقل من 1.8 دسي سيمنز.م¹⁻ في الطبقة 0-20 سم تحت الري بالتنقيط التقليدي وبمعدل اقل مقارنة باستخدام المادة العضوية (شكل 9-ب) وقد وصلت التراكيز الملحية لاقل من ذلك في الري بالتنقيط الشريطي ، مما يبين دور التغطية في المحافظة على محتوى رطوبي عالي اسهم في تخفيف تركيز الاملاح ، وبدرجة اكبر تحت الري بالتنقيط الشريطي مقارنة بالتنقيط التقليدي اذ تسهم التغطية في تقليل معدلات التبخر من سطح التربة، او زيادة المحتوى الرطوبي في المنطقة القريبة من السطح وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه Stanley (1990) وعزيز (1999) وايدام (2001). اما عند معاملة التربة بالمادة العضوية مع تغطية التربة (المعاملة O1M1) وكما في الشكلين (9-د و 10-د) فإن تركيز الاملاح انخفض بدرجة كبيرة في الاتجاهين الافقي والعمودي وبدرجة اكبر تحت الري بالتنقيط الشريطي مقارنة بالتنقيط التقليدي ، وهذا ناتج عن الاثر المتداخل لكل من التغطية والمادة العضوية والذي سبق تفسيره في اعلاه. لقد تحددت التوزيعات الملحية بصورة عامة بطبيعة التوزيعات الرطوبية.

4-4 تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في بعض الصفات الفيزيائية للتربة تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

1-4-4 معدل القطر الموزون Mean Weight Diameter

يوضح الشكل (11) والملحق (5) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في معدل القطر الموزون ، اذ يتبين ان قيم معدل القطر الموزون لم تتأثر معنوياً بتغطية التربة بالبولي اثلين الاسود . فيما اثرت المادة العضوية معنوياً في قيمة معدل القطر الموزون ، اذ ازداد معدل القطر الموزون عند اضافة المادة العضوية وبلغ 1.106 ملم مقارنة بعدم الاضافة (0.709 ملم). ان السبب وراء زيادة معدل القطر الموزون عند اضافة المادة العضوية يعود الى دور هذه المادة في تكوين مواد لاحمة تؤدي الى زيادة ثباتية التجمعات ، اذ ان المرحلة النهائية لثباتية التجمعات تعتمد على ثبات الهيومس المتكون ، وان المادة العضوية عند تحللها

تطلق حوامض عضوية تساعد على زيادة ثباتية التجمعات ، كما ان لمحتوى المادة العضوية في التربة تأثيراً في زيادة تركيز بعض المركبات العضوية مثل حامض الهيومك ، والسكريات المتعددة التي تؤدي دوراً مهماً جنباً الى جنب مع الايونات ذات الشحنات المتعددة مثل Ca^{+2} و Mg^{+2} التي تسهم مجتمعة في زيادة استقرارية التجمعات (Baohune and Harvey 1993) . وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه سلمان (2000). فيما لم تظهر اية اختلافات معنوية في قيم معدل القطر الموزون بين طريقتي الري بالتنقيط التقليدي والشريطي اذ بلغت 0.90 و 0.91 ملم على التوالي.

2-4-4 الايصالية المائية المشبعة Saturated hydraulic conductivity

يوضح الشكل (12) والملحق (6) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في الايصالية المائية المشبعة للتربة . اذ يتبين ان قيم الايصالية المائية المشبعة لم تتأثر معنوياً بتغطية التربة بالبولي اثلين الاسود . فيما اثرت المادة العضوية معنوياً في قيمة الايصالية المائية المشبعة ، اذ

ازدادت الايصالية المائية باضافة المادة العضوية الى 5.69 سم. ساعة⁻¹ مقارنة بعدم الاضافة والتي بلغت 3.21 سم. ساعة⁻¹ وتعزى هذه الزيادة عند اضافة المادة العضوية الى تحسن بناء التربة بسبب وجود المادة العضوية وتحللها سوف يحسن التوزيع الحجمي لمسامات التربة وقد تزداد المسامية الكلية للتربة. وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه بريسم (1987) وعاتي (2002).

ولم تظهر ايضاً اية فروق معنوية بين طريقتي الري بالتنقيط التقليدي والشريطي على قيمة الايصالية المائية المشبعة ، اذ بلغت 4.40 و 4.50 سم. ساعة⁻¹ على التوالي.

3-4-4 مقاومة التربة للاختراق

يوضح الشكل 13 والملحق (7) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في مقاومة التربة

لاختراق تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي ، اذ يتبين ان قيم مقاومة التربة للاختراق قد

انخفضت معنوياً عند تغطية التربة ، اذ بلغت 1.40 كغم.سم⁻² مقارنة بعدم التغطية والتي بلغت 1.53 كغم.سم⁻² بدون اضافة مادة عضوية ، فيما كانت 0.84 و 1.0 كغم.سم⁻² عند اضافة المادة العضوية . كما انخفضت مقاومة التربة للاختراق معنوياً عند اضافة المادة العضوية وبلغت 0.92 كغم.سم⁻² مقارنة بعدم الاضافة (1.465 كغم.سم⁻²).

وتشير النتائج ايضاً الى وجود فروق معنوية في قيم مقاومة التربة للاختراق بين طريقتي الري بالتنقيط التقليدي والشريطي ، اذ بلغت 1.37 و 1.01 كغم.سم⁻² على التوالي . ان السبب وراء انخفاض قيم مقاومة التربة للاختراق عند التغطية واطافة المادة العضوية واستخدام الري يعود الى دور المادة العضوية والتغطية ونظام الري في زيادة محتوى التربة الرطوبي والذي سبق

عرضه في الفقرة 4-2 والموضحة في الشكل (8 أ و ب و ج و د) اذ وصلت الرطوبة في معاملات تغطية التربة والمادة العضوية الى حدود السعة الحقلية تقريباً . وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه (Ekwue (1990 و Zhang (1994 والشيخلي (2002) وعاتي (2004).

4-4-4 الكثافة الظاهرية ومسامية التربة

يوضح الشكلان 14 و 15 والملحقان (8 و 9) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في قيم الكثافة الظاهرية والمسامية ، اذ يتضح ان قيم الكثافة الظاهرية والمسامية لم تتأثر معنوياً بتغطية التربة بالبولي اثلين الاسود . اذ بلغت قيمة الكثافة الظاهرية 1.41 و 1.40 ميكاجرام. م⁻³ عند عدم التغطية والتغطية على التوالي وعند عدم اضافة المادة العضوية ، فيما كانت 1.28 و 1.265 ميكاجرام. م⁻³ عند اضافة المادة العضوية. اما المسامية فبلغت قيمتها 0.454 و 0.452 عند عدم التغطية والتغطية على التوالي وعند عدم اضافة المادة العضوية فيما كانت 0.492 و 0.493 عند اضافة المادة العضوية. فيما اثرت المادة العضوية معنوياً في قيمة الكثافة الظاهرية والمسامية ، اذ انخفضت كثافة التربة

الظاهرية عند اضافة المادة العضوية مقارنة بعدم اضافة المادة العضوية وبلغت 1.27 و 1.40 ميكاغرام. م³ على التوالي. اما المسامية فقد ازدادت عند اضافة المادة العضوية مقارنة بعدم اضافتها ، اذ بلغت 0.492 و 0.453 على التوالي . ان السبب وراء انخفاض الكثافة الظاهرية وزيادة المسامية يعود الى تأثير المادة العضوية ودورها في تحسين بناء التربة من خلال الزيادة الحاصلة في معدل القطر الموزون الذي ورد في الفقرة 4-4-1 وزيادة عدد المسامات فضلاً عن زيادة نسبة المادة العضوية ذات الكثافة الظاهرية المنخفضة مقارنة بالجزء المعدني الذي

ساهم هو الآخر في خفض قيم الكثافة الظاهرية للتربة . وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه صليب وعوض الله (2003) وعاتي (2004).

وتشير النتائج ايضاً الى عدم وجود فروق معنوية بين طريقتي الري بالتنقيط التقليدي والشريطي على قيمة الكثافة الظاهرية والمسامية ، اذ بلغت قيمة الكثافة الظاهرية 1.34 و 1.33 ميكراغرام. م³ على التوالي ، اما المسامية فكانت 0.472 و 0.474 على التوالي.

5-4 تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في جاهزية N و P و K في التربة والنبات تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

1-5-4 النتروجين

يوضح الجدول 4 و 5 تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في جاهزية النتروجين في التربة وامتصاصه في النبات ، اذ يتضح ان كلاً من النتروجين الجاهز في التربة والممتص من النبات ازدادا معنوياً بتأثير تغطية التربة ، اذ بلغا 230.88 ملغم.كغم⁻¹ تربة و 47350 ملغم.كغم⁻¹ مادة جافة مقارنة بعدم التغطية (213.08 ملغم.كغم⁻¹ و 45950 ملغم.كغم⁻¹) وذلك عند عدم اضافة المادة العضوية على التوالي. اما في حالة اضافة المادة العضوية فكانت الزيادة اكثر معنوية وبلغت 287.67 ملغم.كغم⁻¹ و 52000 ملغم.كغم⁻¹ مقارنة بعدم التغطية (258.94 ملغم.كغم⁻¹ و 50100 ملغم.كغم⁻¹) على التوالي. كما ادت اضافة المادة

العضوية الى وجود اختلافات معنوية في قيم النتروجين الجاهز

جدول (4) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في جاهزية عنصر النتروجين في التربة (ملغم.كغم⁻¹) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

المعدل	مستويات المادة العضوية (0 و 3 كغم . م ²)				طريقة الري
	اضافة مادة عضوية		بدون اضافة مادة عضوية		
	تغطية	بدون تغطية	تغطية	بدون تغطية	
243.37	282.25	249.93	228.75	212.57	الري بالتنقيط التقليدي

251.91	293.10	267.95	233.01	213.59	الري بالتنقيط الشريطي
	287.67	285.94	230.88	213.08	المعدل
	المعدل : 273.30		المعدل : 221.98		

: LSD_{0.05}

4.1627 = IOM

2.25 = M

2.25 = O

2.25 = I

جدول (5) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في كمية عنصر النتروجين الممتص في النبات (ملغم.كغم⁻¹) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

المعدل	مستويات المادة العضوية (0 و 3 كغم.م ⁻²)				طريقة الري
	اضافة مادة عضوية		بدون اضافة مادة عضوية		
	تغطية	بدون تغطية	تغطية	بدون تغطية	
48350	51100	49400	47000	45900	الري بالتنقيط التقليدي
49350	52900	50800	47700	46000	الري بالتنقيط الشريطي
	52000	50100	47350	45950	المعدل
	المعدل : 51050		المعدل : 46550		

: LSD_{0.05}

0.0635 = IOM

0.0257 = M

0.0257 = O

0.0257 = I

في التربة والممتص في النبات ، اذ بلغت مع اضافة المادة العضوية 273.30 ملغم.كغم⁻¹ و 51050 ملغم.كغم⁻¹ مقارنة بعدم الاضافة (221.98 ملغم.كغم⁻¹ و 46650 ملغم.كغم⁻¹) على التوالي . وتشير النتائج الى وجود اختلافات معنوية بين طريقتي الري بالتنقيط التقليدي والشريطي في جاهزية النتروجين في التربة والممتص في النبات ، اذ بلغت 251.91 و 243.37 ملغم.كغم⁻¹ و 48350 و 49350 ملغم.كغم⁻¹ على التوالي .

4-5-2 الفسفور

يشير الجدول 6 و 7 تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في جاهزية الفسفور في التربة والممتص في النبات ، اذ يتبين ان الفسفور الجاهز في التربة والممتص في النبات قد ازدادا معنوياً بتغطية التربة ، اذ بلغا 58.85 ملغم.كغم⁻¹ و 2950 ملغم.كغم⁻¹ مقارنة بعدم التغطية (37.63 ملغم.كغم⁻¹ و 2600 ملغم.كغم⁻¹) وذلك مع عدم اضافة المادة العضوية على التوالي . اما في حالة اضافة المادة العضوية فبلغ 97.025 ملغم.كغم⁻¹ و 3800 ملغم.كغم⁻¹ مقارنة بعدم التغطية (79.21 ملغم.كغم⁻¹ و 3350 ملغم.كغم⁻¹) على التوالي.

ازداد الفسفور الجاهز معنوياً عند اضافة المادة العضوية ، اذ بلغ 88.11 ملغم.كغم⁻¹ و 3570 ملغم.كغم⁻¹ مقارنة بعدم اضافة المادة العضوية (48.24 ملغم.كغم⁻¹ و 2770 ملغم.كغم⁻¹) على التوالي . ادى استعمال اسلوب الري بالتنقيط الشريطي الى زيادة في جاهزية الفسفور ، اذ بلغت 72.23 ملغم.كغم⁻¹ و 3320 ملغم.كغم⁻¹ مقارنة مع الري بالتنقيط التقليدي (64.13 ملغم.كغم⁻¹ و 3025 ملغم.كغم⁻¹) على التوالي.

جدول (6) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في جاهزية عنصر الفسفور في التربة (ملغم.كغم⁻¹) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

المعدل	مستويات المادة العضوية (0 و 3 كغم.م ⁻²)				طريقة الري
	اضافة مادة عضوية		بدون اضافة مادة عضوية		
	تغطية	بدون تغطية	تغطية	بدون تغطية	

64.13	91.03	73.53	54.72	37.27	الري بالتنقيط التقليدي
72.22	103.02	84.89	62.99	37.99	الري بالتنقيط الشريطي
	97.025	79.21	58.85	37.63	المعدل
المعدل : 88.11			المعدل : 48.24		

: LSD_{0.05}

$$3.8424 = \text{IOM} \quad 1.3757 = \text{M} \quad 1.3757 = \text{O} \quad 1.3757 = \text{I}$$

جدول (7) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في كمية عنصر الفسور الممتص في النبات (ملغم.كغم⁻¹) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

المعدل	مستويات المادة العضوية (0 و 3 كغم.م ⁻²)				طريقة الري
	اضافة مادة عضوية		بدون اضافة مادة عضوية		
	تغطية	بدون تغطية	تغطية	بدون تغطية	
3025	3500	3100	2900	2600	الري بالتنقيط التقليدي
3320	4100	3600	3000	2600	الري بالتنقيط الشريطي
	3800	3350	2950	2600	المعدل
المعدل : 3570			المعدل : 2770		

: LSD_{0.05}

$$0.0105 = \text{IOM} \quad 0.0066 = \text{M} \quad 0.0066 = \text{O} \quad 0.0066 = \text{I}$$

3-5-4 البوتاسيوم

يوضح الجدول 8 و 9 تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في جاهزية عنصر البوتاسيوم في التربة والممتص في النبات ، اذ يتبين ان البوتاسيوم الجاهز في التربة والممتص في النبات ازاداً معنوياً بتأثير تغطية التربة ، اذ بلغا 391.25 ملغم.كغم⁻¹ و 42050

ملغم.كغم⁻¹ مقارنة بعدم التغطية (375.10 ملغم.كغم⁻¹ و 39150 ملغم.كغم⁻¹) وذلك عند عدم اضافة السماد على التوالي .

اما في حالة اضافة السماد فكانت الزيادة اكثر معنوية وبلغت 426.86 ملغم.كغم⁻¹ و 47400 ملغم.كغم⁻¹ عند التغطية مقارنة بعدم التغطية (410.86 ملغم.كغم⁻¹ و 44200 ملغم.كغم⁻¹) على التوالي . ازدادت جاهزية عنصر البوتاسيوم باضافة المادة العضوية ، اذ بلغت 418.86 ملغم.كغم⁻¹ و 45800 ملغم.كغم⁻¹ مقارنة بعدم الاضافة (383.17 ملغم.كغم⁻¹ و 40600 ملغم.كغم⁻¹) على التوالي . فيما ادى استعمال اسلوب الري بالتنقيط الشريطي الى زيادة جاهزية عنصر البوتاسيوم وبلغ 405.61 ملغم.كغم⁻¹ و 44200 ملغم.كغم⁻¹ مقارنة بالري بالتنقيط التقليدي (396.43 و 42200 غم.كغم⁻¹) على التوالي .

ان السبب وراء زيادة جاهزية النتروجين يعود الى ان المادة العضوية المضافة تحتوي اصلاً على نتروجين يصل الجاهز فيه الى 9.5% اضافة الى ان نسبة C/N تكون تقريباً 1 : 46 . اما بالنسبة للفسفور فلقد اثبتت الدراسات بأن زيادة محتوى التربة من المادة العضوية عن طريق اضافتها اليها يؤدي الى زيادة في جاهزية الفسفور في التربة عن طريق تقليل تعرض الفسفور للعوامل التي تساعد على حفظه وترسيبه وازاحة الفسفور المحتفظ به. وان تحلل المادة العضوية بوساطة الكائنات الحية الدقيقة يؤدي الى تحرر CO₂ الذي يتفاعل بدوره مع الماء ليكون حامض الكربونيك الذي يعمل على اذابة عدد من المركبات الفوسفاتية غير الذائبة (النعمي ، 1999) . اما بالنسبة الى البوتاسيوم فإن رطوبة التربة تؤدي الى زيادة

جدول (8) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في جاهزية عنصر البوتاسيوم في التربة (ملغم.كغم⁻¹) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

المعدل	مستويات المادة العضوية (0 و 3 كغم.م ⁻²)		طريقة الري
	اضافة مادة عضوية	بدون اضافة مادة عضوية	

	تغطية	بدون تغطية	تغطية	بدون تغطية	
396.43	420.92	403.71	388.18	372.91	الري بالتنقيط التقليدي
405.61	432.81	418.02	394.33	377.29	الري بالتنقيط الشريطي
	426.86	410.86	391.25	375.10	المعدل
	المعدل : 418.86		المعدل : 383.17		

: LSD_{0.05}

$$4.0725 = \text{IOM} \quad 2.5634 = \text{M} \quad 2.5634 = \text{O} \quad 2.5634 = \text{I}$$

جدول (9) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في كمية البوتاسيوم الممتص في النبات (ملغم.كغم⁻¹) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

المعدل	مستويات المادة العضوية (0 و 3 كغم.م ⁻²)				طريقة الري
	اضافة مادة عضوية		بدون اضافة مادة عضوية		
	تغطية	بدون تغطية	تغطية	بدون تغطية	
42200	45500	42900	41200	39200	الري بالتنقيط التقليدي
44200	49300	45500	42900	39100	الري بالتنقيط الشريطي
	47400	44200	42050	39150	المعدل
	المعدل : 45800		المعدل : 40600		

: LSD_{0.05}

$$0.0732 = \text{IOM} \quad 0.0425 = \text{M} \quad 0.0425 = \text{O} \quad 0.0425 = \text{I}$$

جاهزيته وبذلك اثبت الري بالتنقيط الشريطي تفوقه في زيادة جاهزية هذه العناصر وكما بينته نتائج التوزيع الرطوبي المشار اليها في الاشكال (7 و 8).

6-4 بعض صفات النمو والانتاج

1-6-4 المساحة الورقية Leaf area

يوضح الشكل 16 والملحق (10) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في مساحة النبات الورقية عند منتصف مرحلة النمو تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي ، اذ يتبين وجود فروق معنوية في المساحة الورقية عند تغطية التربة ، اذ بلغت 6.36 دسم².نبات¹ مقارنة بـ 5.33 دسم².نبات¹ عند عدم التغطية وعدم اضافة المادة العضوية و 10.07 دسم².نبات¹ مقارنة بـ 7.60 دسم².نبات¹ عند اضافة المادة العضوية . ولقد ازدادت المساحة الورقية معنوياً باضافة المادة العضوية ، اذ بلغت 8.835 مقارنة بـ 5.845 عند عدم الاضافة. ولقد ادى استعمال الري بالتنقيط الشريطي الى تحقيق زيادة معنوية في المساحة الورقية مقارنة بالري بالتنقيط التقليدي والتي بلغت 8.27 و 6.40 دسم².نبات¹ على التوالي.

2-6-4 معدل وزن البصلة

يوضح الشكل 17 والملحق (11) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في معدل وزن البصلة تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي ، اذ يتضح ان معدل وزن البصلة اذداد معنوياً عند تغطية التربة ، اذ بلغ 45.77 غم مقارنة بـ 34.31 غم عند عدم التغطية بدون استخدام مادة عضوية. فيما بلغ 85.94 غم مقارنة بـ 63.91 غم باضافة المادة العضوية. ولقد ازداد معدل وزن البصلة معنوياً عند اضافة المادة العضوية اذ بلغ 74.925 غم مقارنة بـ 40.04 غم عند عدم الاضافة. كما حصلت زيادة معنوية في معدل وزن البصلة في الري بالتنقيط الشريطي مقارنة بالتنقيط التقليدي ، اذ بلغت 69.23 و 45.74 غم على التوالي.

3-6-4 حاصل البصل الكلي

يوضح الشكل 18 والملحق (12) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في انتاجية محصول البصل تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي ، اذ يتبين ان لتغطية التربة تأثير معنوي في زيادة حاصل البصل الكلي والذي بلغ 12.56 طن.هكتار⁻¹ مقارنة بعدم التغطية 8.96 طن.هكتار⁻¹ عند عدم اضافة المادة العضوية اي بنسبة زيادة قدرها 40.17% وبلغت 33.42 طن.هكتار⁻¹ مقارنة ب 24.84 طن.هكتار⁻¹ بأضافة المادة العضوية اي بنسبة زيادة قدرها 34.42% . كما ازداد حاصل البصل معنوياً بأضافة المادة العضوية وبلغت 20.04 طن.هكتار⁻¹ مقارنة بعدم الاضافة (8.96 طن.هكتار⁻¹) اي بنسبة زيادة قدرها 123.66%. كما ادى اتباع الري بالتنقيط الشريطي الى حصول زيادة معنوية في الحاصل مقارنة بالري بالتنقيط التقليدي والذي بلغ 26.92 و 17.76 طن.هكتار⁻¹ على التوالي اي بنسبة زيادة قدرها 51.5% .

ان اعلى حاصل للبصل تحقق في المعاملة (O_1M_1) تحت نظام الري بالتنقيط الشريطي والذي بلغ 17.76 طن.هكتار⁻¹ مقابل 8.96 طن.هكتار⁻¹ لمعاملة المقارنة (O_0M_0) تحت الري بالتنقيط التقليدي . وهذا يشير الى ان اتباع الري بالتنقيط الشريطي مع اضافة المادة العضوية وتغطية التربة ادى الى زيادة في الحاصل قدرها 98.2% .

يمكن تفسير الدور الايجابي للمادة العضوية في زيادة المساحة الورقية ووزن البصلة والحاصل الكلي الى تأثير المادة العضوية في تحسين خصائص التربة الفيزيائية (الايصالية المائية المشبعة ومعدل القطر الموزون وكثافة التربة الظاهرية والمسامية ومقاومة التربة للاختراق) وكما اشارت الى ذلك نتائج هذه الدراسة (الاشكال 11 و 12 و 13 و 14 و 15) وفي زيادة جاهزية العناصر الغذائية (الجدول 4 و 5 و 6 و 7 و 8 و 9). كما ان للمادة

العضوية دوراً في زيادة فعالية الاحياء المجهرية في التربة (Carter and Fanning ، 1965). ان لتغطية سطح التربة تأثيراً مباشراً في زيادة المحتوى الرطوبي للتربة وانخفاض

قيم التبخر وهذا ساعد في تحسين الانبات وظهور البادرات وزيادة نمو النبات ، وقد انعكس ذلك على زيادة المساحة الورقية للنبات ومعدل وزن البصلة وحاصل البصل الكلي . كما اشار Carter and Fanning (1965) و Heilman et al, (1968) الى ان التغطية تؤدي الى زيادة النشاط المايكروبي والذي ينعكس ايضاً على زيادة جاهزية كل من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وكما وضحته الجداول الانفة الذكر عند تغيير المادة العضوية.

اما بالنسبة لانخفاض المساحة الورقية ومعدل وزن البصلة وحاصل البصل الكلي تحت الري بالتنقيط التقليدي فيعود الى قلة المحتوى الرطوبي للتربة ، والذي ينجم عنه بطء في نمو النبات نتيجة لزيادة الشد الرطوبي وتأثيره على امتصاص الماء ، فيما ازدادت المساحة الورقية ومعدل وزن البصلة وحاصل البصل الكلي تحت الري بالتنقيط الشريطي ، لان هذا النظام حقق مستويات رطوبة اعلى من سابقه تحت ظروف استخدام المادة العضوية وتغطية التربة ، فيما انخفضت الملوحة الى درجة كبيرة وهذا ما اشارت اليه النتائج الواردة في الاشكال (7 و 8 و 9 و 10).

7-4 الاستهلاك المائي لمحصول البصل تحت نظام الري بالتنقيط التقليدي

والشريطي

يوضح الجدولان (10 و 11) الاستهلاك المائي لمحصول البصل لمراحل مختلفة من النمو تحت نظام الري بالتنقيط التقليدي والشريطي والذي تم حسابه اعتماداً على بيانات حوض التبخر ، اذ ان كمية الماء التي استهلكها النبات كانت قليلة في بداية موسم النمو ثم استمرت بالزيادة وبعدها انخفضت وكان المعدل اليومي للاستهلاك المائي في بداية موسم النمو 2.40 و 2.40 ملم. يوم⁻¹ في شهر اذار (يمثل عشرة ايام فقط) وذلك للري بالتنقيط التقليدي والشريطي

على التوالي ، في حين كان 3.38 و 3.38 ملم. يوم⁻¹ في شهر نيسان (يمثل مجموع ثلاثون يوماً) ، اما في شهر مايس فكان المعدل اليومي للاستهلاك المائي 4.5 و 5.29 ملم. يوم⁻¹ (يمثل مجموع ثلاثون يوماً) ، في حين وصل في

جدول (10) معدلات الاستهلاك المائي اليومي تحت الري بالتنقيط التقليدي اعتماداً على بيانات حوض التبخر

	March	April			May			June		
Epan _{mm/day}	4.3	5.05	6.1	6.9	9.4	10.1	10.9	11.1	12.4	
Kp	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	
ET _o _{mm/day}	3.01	3.53	4.27	4.83	6.58	7.07	7.63	6.66	7.44	
Kc	1.05	1.05	1.05	1.05	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
ET _{crop} _{mm/day}	3.16	3.71	4.48	5.07	5.26	5.65	6.1	5.32	5.95	
Kr	0.76	0.76	0.76	0.78	0.78	0.78	0.82	0.82	0.82	
Total _{mm/day}	2.40	3.38			4.5			4.615		352.7
ET _{crop} _{mm/monthly}	24.0	101.4			135			92.3		ملم/موسم

جدول (11) معدلات الاستهلاك المائي اليومي تحت الري بالتنقيط الشريطي اعتماداً على بيانات حوض التبخر.

	March	April			May			June		
Epan _{mm/day}	4.3	5.05	6.1	6.9	9.4	10.1	10.9	11.1	12.4	
Kp	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	
ET _o _{mm/day}	3.01	3.53	4.27	4.83	6.58	7.07	7.63	6.66	7.44	
Kc	1.05	1.05	1.05	1.05	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
ET _{crop} _{mm/day}	3.16	3.71	4.48	5.07	5.26	5.65	6.1	5.32	5.95	
Kr	0.76	0.76	0.76	0.78	0.92	0.92	0.96	0.96	0.96	
Total _{mm/day}	2.40	3.38			5.29			5.405		392.2
ET _{crop} _{mm/monthly}	2.40	101.4			158.7			108.1		ملم/موسم

نهاية موسم النمو الى 4.615 و 5.405 ملم. يوم⁻¹ (يمثل مجموع عشرون يوماً) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي على التوالي . ان الاختلاف في معدلات الاستهلاك المائي اليومي بين طريقتي الري بالتنقيط التقليدي والشريطي يعود الى اختلاف معامل الاختزال (Kr) والتي اعتمد في حساباتها على المساحة الورقية (ما يغطي من سطح التربة) وكما ورد في المعادلة (10) . لذا فإن الاستهلاك المائي الموسمي المضاف تبعاً لطريقتي الري كان 352.7 ملم. موسم⁻¹ للري بالتنقيط التقليدي و 392.2 ملم. موسم⁻¹ للري بالتنقيط الشريطي اي بزيادة قدرها 11.19% .

8-4 كفاءة استعمال الماء (انتاجية الوحدة المائية)

يوضح الجدول (12) كفاءة استعمال الماء (انتاجية الوحدة المائية) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي ، اذ يتضح ان اعلى كفاءة للري بالتنقيط الشريطي بلغت 8.988 كغم.م⁻³ في المعاملة (مادة عضوية وتغطية) مقابل 8.387 كغم.م⁻³ في نفس المعاملة ولكن تحت الري بالتنقيط التقليدي اي بزيادة قدرها 7% . على الرغم من ان الاستهلاك المائي للبصل تحت الري بالتنقيط الشريطي كان اعلى من التقليدي بنسبة 11.19% ، ولكن بالعودة الى الحاصل يلاحظ تفوق الري بالتنقيط الشريطي في المعاملة (O₁M₁) على التقليدي في معاملة المقارنة بنسبة زيادة قدرها 98.2% . وان السبب في ذلك يعزى الى ان هذا النظام حافظ على مستويات رطوبة اعلى من الري بالتنقيط التقليدي ، فيما انخفض التركيز الملحي في حدود المنطقة الجذرية وكما مر ذكره سابقاً . وهذا معيار يوضح افضلية اعتماد الري الشريطي مقارنة بالتقليدي.

جدول (12) . كفاءة استعمال الماء (كغم.م⁻³) تحت نظامي الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

المعدل	مستويات المادة العضوية (0 و 3 كغم.م ⁻²)				طريقة الري
	اضافة مادة عضوية		بدون اضافة مادة عضوية		
	تغطية	بدون تغطية	تغطية	بدون تغطية	
5.04	8.387	5.678	3.558	2.538	الري بالتنقيط التقليدي
6.497	8.988	7.154	5.561	4.286	الري بالتنقيط الشريطي
	8.687	6.416	4.559	3.412	المعدل
	المعدل : 7.551		المعدل : 3.985		

خامساً – الاستنتاجات والتوصيات

1-5 الاستنتاجات Conclusions

- أدى استخدام الري بالتنقيط الشريطي الى زيادة كبيرة في المحتوى الرطوبي للتربة وخفض التراكيز الملحية مقارنة بالري بالتنقيط التقليدي . وقد ازداد الحاصل الكلي للبصل بزيادة قدرها 98.2% فقط .
- الاستهلاك المائي لمحصول البصل وصل الى 352.7 و 392.2 ملم. موسم¹ تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي على التوالي .
- أدت تغطية التربة الى زيادة المحتوى الرطوبي للتربة مما انعكس ايجابياً على صفات النمو وزيادة الحاصل الكلي للبصل بزيادة قدرها 40.17% في الري بالتنقيط التقليدي و 29.72% في الري بالتنقيط الشريطي .
- ان اضافة المادة العضوية حسنت من بعض الصفات الفيزيائية للتربة وفي جاهزية العناصر وزيادة الحاصل الكلي للبصل بنسبة زيادة قدرها 123.66% في حالة الري بالتنقيط التقليدي و 66.89% في الري بالتنقيط الشريطي .

2-5 التوصيات Recommendations

- يفضل اعتماد الري بالتنقيط الشريطي كأسلوب جديد لتطوير كفاءة الري بالتنقيط التقليدي .

- من الضروري اعتماد تقنية تغطية التربة مع الري بالتنقيط .
- اضافة المادة العضوية مع استعمال الري بالتنقيط عند زراعة محاصيل الخضراوات الاقتصادية.
- من الضروري اجراء المزيد من الدراسات لتطوير الري بالتنقيط الشريطي تحت ظروف مختلفة ولمحاصيل مختلفة.
- ثبت في هذه التجربة ان معامل الاختزال المرتبط بالمساحة المغطاة في النباتات ذو فروق معنوية في المراحل المتأخرة من النمو .
- نوصي باعتماد نظام الري بالتنقيط الشريطي واعتماد هذه التسمية تمييزاً عن نظام الري بالتنقيط التقليدي مع ضرورة اغناء هذا الجانب بابحاث ودراسات اخرى.

المصادر

References

المصادر العربية

- ابراهيم خليل ، محمود عبدالعزيز . 1998. العلاقات المائية ونظم الري (الاراضي الرملية – الزراعة المحمية . محاصيل الخضر) ، منشأة المعارف بالاسكندرية . جلال حربي وشركاؤه ، مصر .
- ايدام ، جواد كاظم . 2001. تأثير شكل المرز وميله الجانبي في نمط توزيع الاملاح في تربة ملحية بطرائق ري مختلفة. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- اسماعيل ، ليث خليل . 2000. الري والبزل. دار الكتب للطباعة والنشر ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل .
- الاصبحي ، مطهر عبده عثمان . 2003. تأثير مستويات ماء الري والتغطية في التوزيع الرطوبي للتربة وكفاءة استخدام الماء لمحصول البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) تحت نظام الري بالتنقيط. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- الطيف ، نبيل ابراهيم ؛ والحديثي ، عصام خضير . 1988. الري اساسياته وتطبيقاته . دار الكتب للطباعة والنشر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد.
- بريسم ، ترف هاشم . 1987. تأثير محسنات التربة على بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة مزيج طينية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- البياتي ، موسى طه خلف . 1988. تأثير اختلاف تصاريح المنقطات على بعض خواص ترب الدور الجبسية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- الجبوري ، جواد كاظم . 1987. استعمال التقنية البسيطة في تصميم شبكات الري بالتنقيط. رسالة ماجستير . قسم البناء والانشاءات. الجامعة التكنولوجية.
- الجبوري ، شرقي خلف . 1981. تأثير اضافة بعض المخلفات العضوية على خواص التربة في ترب مختلفة النسجة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة السليمانية.
- الجميلي ، زهير عبدالكريم . 2000 . تأثير اضافة زيت الوقود في بعض صفات التربة الفيزيائية المائية ونمو حاصل الحنطة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد.
- جاسم ، عدنان اسود . 1983. تأثير محسنات التربة على التصلب السطحي ويزوغ البادرات. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

- الحديثي ، سيف الدين عبدالرزاق سالم. 1995. تأثير زيت الوقود الاعتيادي والمعالج على خواص التربة ونمو النبات. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- الحديثي ، عصام خضير حمزة. 2001. الاستهلاك المائي للباقلات تحت ظروف تغطية التربة. مجلة العلوم الزراعية العراقية. المجلد (32) . العدد (6) : 55-58.
- حاجم ، احمد يوسف ؛ وياسين ، حقي اسماعيل. 1992. هندسة نظم الري الحقلي. دار الكتاب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.
- حسن ، احمد عبدالمنعم. 1988. البصل والثوم. سلسلة العلم والممارسة في المحاصيل الزراعية. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة. مصر.
- حسين ، عصام احمد. 1980. تأثير فضلات عضوية مختلفة على بعض خواص التربة ونمو الحنطة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- الخفاف ، سمير خليل ؛ وفتحى ، زيد شهاب. 1987. تصميم منظومة الري بالتنقيط . دار الحرية للطباعة . بغداد.
- الداغستاني ، سامي رجب ؛ وصالح ، رعد عمر ؛ مجيد ، عبدالصاحب. 1988. تقييم نظام الري بالتنقيط والمرور لانتاج الطماط في البيوت المحمية . مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية. 3 (3).
- الديبكي ، عبدالسلام عمر مولود. 1983. تأثير بعض المشتقات النفطية على الخواص المائية للتربة ونمو نبات الذرة الصفراء *Zea mays L.* رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- دوغرامجي ، جمال شريف . 2000. كفاءة الري بالتنقيط والرش وعلاقتها بانتاج الذرة الصفراء في الترب المتأثرة بالجبس. المجلة العربية لادارة مياه الري. العدد 2 ص 45-47. المنظمة العربية للتنمية الزراعية.
- دوغرامجي ، جمال شريف ؛ والبياتي ، موسى طه خلف. 1988. توزيع الرطوبة والملوحة والجبس في تربة جيبسية تروى بالتنقيط . المجلة العلمية للموارد المائية. المجلد 8 . العدد 2 ص 185-195.
- الراوي ، مقداد نافع. 1980. تأثيرات فترات الري على توزيع الماء والاملاح في الترب تحت نظام الري بالتنقيط في الظروف الصحراوية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

- الربيعي ، راضي مهدي صالح. 1983. تأثير مخلفات المجاري على نمو نبات الذرة الصفراء واحتمالات التلوث البيئي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- الراوي ، علي احمد عطوي ؛ وخلف ، موسى طه ؛ وعذاب ، نعمة هادي. 1995. تأثير تغطية التربة برقائق البولي اثلين في بعض خواص التربة ونمو وانتاج الطماطا. مجلة زراعة الرافدين . الموصل. المجلد (27). العدد (3) : 24-27.
- الزبيدي ، احمد حيدر ؛ وسعد الله ، علي محمد. 1998. تأثير الاملاح على امتزاز واحتجاز البوتاسيوم في بعض الترب العراقية. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 29 (2) : 57-70.
- السعدي ، ايمان صاحب. 1997. تأثير اضافة بعض المخلفات العضوية في تعدن الكاربون والنتروجين في تربة من منطقة الجادرية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- السلماي ، حميد خلف ؛ وعباس ، جعفر. 2003. تأثير السماد العضوي والفسفاتي في جاهزية النتروجين والبوتاسيوم في التربة في ثلاث مراحل من نمو نباتات الطماطا . مجلة العلوم الزراعية العراقية : 34 (3) : 31-36.
- سلمان ، عدنان حميد . 2000. تأثير التداخل بين الري بالمياه المالحة والمخلفات العضوية في بعض صفات التربة وحاصل البصل *Allium cepa* L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- الشيخلي ، عبدالله حسين. 2002. تقييم نظامي الري بالتنقيط والمرور بدلالة مقاومة التربة للاختراق وانتاج محصول الطماطا. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 33 (6) : 59-68.
- شهاب ، رمزي محمد. 1997. تغير خصائص انتقال الماء والمذاب في الترب الجبسية باضافة زيت الوقود والبننونايت. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- صالح ، رعد عمر . ايلول 2001. الري بالتنقيط . المزاي والفوائد. رسالة اباة العدد 76 . ص 2.
- صالح ، رعد عمر ؛ ومجيد ، عبدالصاحب ؛ وكوريل ، جوزيف . 1985. دراسة توزيع الماء والاملاح في تربة بستان عرموط تروى بطريقة الري بالتنقيط. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية. مجلد (4). العدد (3). ص 95-105.

- صليب ، مادلين ميخائيل ؛ وعوض الله ، عاطف عبدالنواب. 2003. تأثير المخصبات العضوية والحيوية على بعض الخواص الطبيعية والكيميائية لتربة طينية ونتاجيتها من محصول البصل. المجلة المصرية للعلوم التطبيقية . 18 . (3).
- الظفيري ، عبدالله علي. 1998. تأثير التغطية في التبخر - نتح وعلاقة ذلك برطوبة التربة ونمو وحاصل الذرة الصفراء. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- العبادي ، محمد رضا عبدالامير عبود ؛ والطوقي ، احمد عبدالله. 1999. تأثير اضافة بعض المخلفات العضوية في صفات التربة الكلسية. مجلة العلوم الزراعية العراقية. مجلد (30). عدد (1) : 61-75.
- العبيد ، عبدالوهاب اخضير . 2002. مقارنة اداء اسلوبي الري الموجي والمستمر في تربة مزيجة طينية غرينية النسجة. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة . جامعة بغداد.
- العبيدي ، منتصر محمد جاسم. 2003. تقييم اداء منظومة الري بالتنقيط المصنعة في الشركة العامة للصناعات الميكانيكية واثرها في انتاجية محصول الباميا. رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- العبيد ، عبدالوهاب اخضير. 1997. تأثير اضافة زيت الوقود في سلوك الغيض لتربة مزيجة طينية غرينية محروثة وغير محروثة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- العبيدي ، ابراهيم احمد . 2001. دراسة بعض المؤشرات الفنية لمنظومة الري بالتنقيط واثرها في انتاجية محصول الخيار. رسالة ماجستير. قسم المكننة الزراعية . كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- العبيدي ، عبدالحميد محمد جواد . 1985. النظام المائي لري محصول الطماطة في الترب الرملية باستخدام منظومة الري بالتنقيط. رسالة ماجستير . كلية الزراعة. جامعة البصرة.
- عاتي ، الاء صالح. 2004. تأثير اضافة كوالح الذرة في بعض خصائص التربة. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- عاتي ، الاء صالح ؛ وجارالله ، رائد شعلان ؛ والطويل ، لمى صالح جبار . 2004. تأثير اضافة المولاس والبكاز في بعض خواص التربة الفيزيائية . مجلة العلوم الزراعية العراقية. 35 (5) : 1-8.

- عاتي ، الاء صالح. 2002 . اثر المحسنات العضوية في بعض الصفات الفيزيائية لتربة منطقة ابوغريب . مجلة العلوم الزراعية العراقية (33) . (6) : 45-50.
- عياد ، حامد عبدالله سالم. 2004. تأثير اضافة زيت الوقود للتربة في بعض الصفات الفيزيائية واثرها في حصاد مياه الامطار . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد.
- عزيز ، صلاح الدين عبدالقادر . 1999 . كفاءة استعمال الماء تحت نظامي الري بالتنقيط والمرور في البيوت الزجاجية . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد.
- علي ، احسان عباس . 1988 . اثر المحسنات في بعض الصفات الفيزيائية وبزوغ ونمو حاصل الذرة الصفراء . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد.
- القيسي ، سعادة خليل حميد . 2001 . تأثير السكريات المتعددة والاحماض الدبالية لمواد عضوية مختلفة في بناء التربة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد.
- القيسي ، عبدالوهاب عبدالرزاق . 1996 . تكييف ونمذجة النظام الحراري للتربة تحت ظروف الانفاق البلاستيكية . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد.
- قيصر ، ابراهيم احمد . 1989 . دراسة حركة الماء الافقية والعمودية في تربة الزبير الرملية تحت نظام الري بالتنقيط . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة البصرة.
- المنصوري ، جمال علي قاسم . 1995 . معدنة النتروجين وتأثيره في بعض صفات التربة وحاصل الحنطة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد.
- محمد ، ضياء عبد ؛ ونديوي ، داخل راضي . 2001 . استجابة نمو ومحصول الطماطا للري بالتنقيط السطحي وتحت السطحي في الترب الرملية . مجلة العلوم الزراعية العراقية . المجلد 32 . العدد 6 . ص 39-46.
- محمد ، عصام محمود ؛ ورشو ، علي سيدو . 1995 . تأثير التغطية في بعض الصفات الفيزيائية للتربة ونمو حاصل نبات الشعير . وقائع مؤتمر بحوث التربة الاول . جامعة الموصل . ايكاردا 25-26 ايلول 1995 . مجلة زراعة الرافيدين 27 (3) : 28-34.
- مرسي ، مصطفى علي ؛ والهباشة ، كمال محمد ؛ ونورالدين ، نعمت عبدالعزيز . 1973 . البصل ، الكتاب الثاني ، سلسلة محاصيل الحقل . مكتبة الانجلو المصرية . القاهرة . مصر .
- مهدي ، احمد محمد . 1996 . تحسين الاداء الهيدروليكي لشبكات الري بالتنقيط . رسالة ماجستير ، قسم هندسة البناء والانشاءات . الجامعة التكنولوجية . بغداد.

- المحمدي ، فاضل مصلح ؛ والمشعل ، عبدالستار جاسم. 1989. انتاج الخضر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد. مطبعة التعليم العالي.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية. 2000. تحديد الاحتياجات المائية لمحاصيل الخضر في الوطن العربي.
- المرسومي ، حمود غربي خليفة . 1999 . دراسة العوامل المؤثرة على صفات النمو الخضري وحاصل البذور في البصل. اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- النجم ، محمد عبدالله ؛ وجواد ، عبدالحميد محمد . 1987. التوزيع الرطوبي والملحي في الترب الرملية تحت نظام الري بالتنقيط . مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية. المجلد (6) . العدد (2) : 15-26.
- النجم ، محمد عبدالله. 1980. الري . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة البصرة.
- النعيمي ، سعدالله نجم عبدالله. 1999. الاسمدة وخصوبة التربة. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.
- الهادي ، صباح شافي ؛ والقناص ، ايمن عبداللطيف . 2002. اثر التتعيم والمحسنتات في الصفات الفيزيائية للتربة ونمو محصول الشعير. مجلة الزراعة العراقية. (عدد خاص). 7 (4) : 172-181.
- الهادي ، صباح شافي ؛ والمراد ، حسين علي شهاب. 2000. الاستهلاك المائي لمحصول الشعير تحت تأثير نقص رطوبة التربة وازافة المخلفات العضوية. مجلة الزراعة العراقية. (عدد خاص). مجلد (5) . عدد (2) : 47-56.
- هزاع ، عطاالله حسين. 1981. تأثير الاسمدة العضوية والكيميائية على بعض خواص ترب الدور الجبسية وعلى نمو وانتاج محصول الدخن. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

المصادر الاجنبية

- Abbott , J.L. ; T.C. and Tucker . 1973. Persistence of manure phosphorus availability in Calcarous soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 37 : 60-63.
- Abd El-Baky , H.M. 1995. Patterns of salt and moisture distribution under drip irrigation in some egyptian . Soil M.Sc. Thesis . Zagazic University , Egypt.

- Abdul-Baki , A. ; C. Spence ; and R. Hoover. 1992. Black polyethylene mulch doubled yield of fresh – market field tomatoes. *Amer. Soc. Hort. Sci.* 27 (7) : 787-789.
- Abu-Awwad , A.M. 1995. Salt distribution and soil water management for line source trickle irrigated sweet corn. *Dirasat (Pure and applied science)*. 22 B (11) : 7-23.
- Adams , R.S. ; and R. Ellis . 1960. Some physical and chemical change in the soil brought about by saturation with natural gas. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 24 : 41-44.
- Agrawall , V.K. ; K.T. Faisal , and F. Khalil . 1986. Size and shape of wetted zone under drip source in sandy soil of Kuwait. A field study. *Saline – alkaline soil reclamation symposium 17-20 March ACSAD. Baghdad . Iraq.*
- Ahmed , B. ; M. Shafiq ; S. Ahmed and M. Yasin. 1999. Low head drip irrigation system for small land holding. *J. Eng. And Appl., Sci.* Vol. 18. No.2 July , Dec.
- Al-Jahafary , S.S. 1997. Clogging of emitters when using saline water . M.Sc. Thesis , Department of irrigation and drainage engineering. University of Baghdad.
- Allison , F.E. 1973. *Soil Organic Matter and its Role in Crop Production Elsevier Scientific Publishing Co., New York , P. 346-359, 417-444.*
- Angers , D.A. 1992. Changes in soil aggregation and organic carbon under corn and Alfalfa. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* 56 : 1244-1249.
- Aoda , M.I. ; and K.I. Hamad. 1991. Water movement in a sandy soil under trickle Irrigation *Mesopotamia J.of Agric.*23 (2) : 55-64.
- Army , T.J. ; and E.B. Hudspeth . 1960. Alteration of Microclimate of the seed zone. *Agron. J.* 52 : 17-22.
- Army , T.J. ; A.F. Weise ; and R.J. Hanks . 1961. Effect of tillage and chemical weed control practices on soil moisture losses during the fallow period. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 25 : 410-413.
- Austin , R.B. 1964. Plastic mulches for outdoor tomato crops and a trial of varieties . *Exp. Hort.* 11 : 17-22.
- Ayers , R.S.; and D.W. Westcot. 1989. *Water Quality for Agriculture . Irrigation and Drainage Paper (29). FAO , Rome , Italy.*
- Azenegash , D. ; Abaye , Vivein ; G. Allen ; and P. F. Jeseph . 1997. Grazing sheep and cattle together of separately : effect on soil and plant. *Agronomy. J.* Vol. 89 . No. 3 : 380-386.
- Bader , A.E. ; A.M. El-Gindy ; De. F. Troch ; and G.A. Bakir . 1992. Salinity control under drip irrigation. *Misr. J. agric. Eng.* 9 (2) : 208-230.

- Baohuna , G.U. ; and E.D. Harvey . 1993. Dispersion and aggregation of soils as influenced by organic and inorganic polymers. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* 57 : 709-716.
- Bar-Yousef , B. ; and Sheikholislamic . 1976. Distribution of water and ions in soil Irrigated and fertilized from atrickle source. *Soil Sci. Soc. Am. J. Vol.* 40 : 572-582.
- Berlamont , J. ; and A. Beken . 1973. Solution for lateral outflow in perforated conduits . *J. of the Hydraulic division , ASCE, HYq* . 1973. pp. 1531-1549.
- Bernstein , L. ; and L.E. Francois . 1973. Comparison of Drip , furrow, and sprinkler irrigation. *Soil Sci.* 115 : 86-93.
- Bielorai , S. 1987. Moisture , salinity and root distribution of drip irrigated grape fruit. *Soil Sci.* 140 : 562-567.
- Bieloria , H. 1982. The effect of partial wetting of root zone on yield and water use efficiency in drip and sprinkler irrigated mature grape fruit grove. *Irrig. Sci. Vol.* 3 : 89-100.
- Bingham , F.T.; B.A. Glaubig ; and E. Shade. 1984. Water , salinity and nitrate relations of acitrus watershed under drip , furrow , and sprinkler irrigation . *Soil Sci.* 38 (4) : 306-313.
- Black , G.R. 1965. Bulk density . In C.A., Black et al. (eds.). *Methods of soil analysis . Part 1. Agron. Mono. No. 9 (1) : 374-390. Amer. Soc. Agron. Madison. Wisconsin , USA.*
- Bouyoucos , G.L., 1936. Direction for making Mechanical analysis of soil by the hydrometer method. *Soil Sci.* 42 : 225-228.
- Bralts , V.F. 1978. The effect of emitter flow variation on the design of single and dual champer drip irrigation system. M.Sc. Thesis . Agricultural Engineering Univ. of Hawai. Honolulu.
- Brandt , A.E. ; Bresler , N. ; Diner , I. ; Ben Asher ; J. Heller ; and D. Goldberg . 1971. Infiltration from trickle source : I. Mathematical Models . *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 35 : 676-682.
- Bremner , J.M. 1965. Nitrogen availability index . In Black , C.A. et al., (Eds) *Methods of soil analysis . Am. Soc. Agron. Inc. Medison , Wisconsin , USA. Pp.* 1324-1325.
- Bresler , E. 1975. Two-dimensional transport of solution during non steady infiltration from atrickle source. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 39 : 601-612.
- Brewster , J.L. 1994. Onion sand other vegetable alliums . International center for Agricultural and Bioscience. (CBI). Chap 4. 63-83.

- Camp , C.R. ; F.R. Lamm ; R.G. Evans ; and C.J. Phene. 2000. Subsurface and surface drip irrigation – paste , Decennial National Irrigation Symposium , ASAE, 676 pp.
- Capriel , P. ; T. Beck ; H. Borchert ; and P. Harter. 1990. Relationship between soil a liphatic fraction extracted with super critical hexane , soil microbial biomass and aggregate stability . Soil Sci. Soc. Amer. J. 54 (2) : 415-420.
- Carter , D.L. ; and C.D. Fanning . 1964. Combining surface mulches and periodic water application for reclaiming saline soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 28 : 564-567.
- Carter , D.L. ; and C.D. Fanning . 1965. Cultural practices for grain sorghum production through a cotton bur mulch. J. Soil and Water Conservation. 20 : 61-63.
- Cesser , M.E. ; and G.W. Porsons . 1979. Sulphuric , Perchloric digestion of plant material for nitrogen . Phosphorus , potassium , calcium and magnesium , analytical chemical , Acta. 109 : 431-436.
- Chain , C.T. 1973. Effect of humic acid , fluvic and nitrohumic acid on soil metabolism and solubility of phosphorous carriers. Abstr. in soil and fertilizer. 40 : 562-565.
- Chaudhari , K.G. ; and D.K. Das. 1977. The effect of soil amendments on crust strength and seedling emergence. J. Soc. Expt. Agric. 2 : 40-46.
- Christiansen , J.E. 1942. Irrigation by Sprinkler . California Agricultural experiment station Bulletin 670 , University of California , Berkeley , Ca.
- Clark , G.A. ; and D.N. Maynard . 1993. Vegetable production on various bed widths using drip irrigation applied Engineering in Agric. 8 (1) : 28-32.
- Curtis , R.O. ; and B.W. Post. 1964. Estimating bulk density from organic matter content in some Vermont forest soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 28 : 156-157.
- Daghistani , S.R.; M.N. Al-Rawi ; R.O. Salih ; and F. Jack . 1986. Salt and water regimes in a silty clay soil irrigated by trickling . J. Agric. Water . Res. 1 : 61-74.
- Das , D.K.; and C. Dakshinamurti . 1975. Bentonite as a soil conditioners . In : W.C. Moldenhauer et al., (eds.). Soil conditioners . SSSA Special Pub. No. 7 : 56-76. SSSA, Inc. Madison , WI, USA.

- Donald , T.D. 1965. Pentrometer . In C.A. Black et al., (edts.) Method of soil analysis . Mono No. 9 : part 1. Amer. Soc. Agron, Madison , Wisconsin , USA.
- Duley , F.L. 1956. The effect on synthetic soil conditioners (HPAN) on intake runoff and erosion. S.S.A.P. 20 : 420-422.
- Earl , K.D.; and W.A. Jury . 1977. Water movement in bar cropped soil under isolated trickle emitters: II. Analysis of cropped soil experiment. Soil Sci. Soc. Amer. J. 41 : 856-861.
- Ekwue , E.J. 1990. Organic matter effects on soil strength properties. Soil Tillage Res. 16 : 289-297.
- Elssa , A.M. ; Abou-Hadid ; A.F. and Saleh , M.M. 1995. Increasing productivity of land irrigated by marginal quality water through use of organic manure in Egypt. P. 95-110.
- FAO . 1980. Localized irrigation design , Installation operation and evaluation . Irrigation and drainage . Paper 36 Rome , Food and Agriculture Organization of the UN.
- FAO. 1998. Production Yearbook , Vol. 52 . Food and Agriculture Organization of the United Nations , Rome , Italy.
- Gabriels , D. 1972. Response of soils to different soil condition. ers needed. Gent. 37 : 1014-1034.
- Gabriels , D. 1976. The evaporating process in sandy clayey soil as affected by treatments with bitumen emulsion and polyacrylamide solution. Med. Fac. Van. Deland Boun. Schappen . R.U. 6-41.
- Gereme , E. ; and A. Humdy . 1994. Influence of irrigation method , soil texture and Brackish water use on tomato crop production. Ethiopian. J. of Agric. Sci. 14 (1-2) : 121-131.
- Gleysol , Eatric ; Kotorora. 2000. The various soil tillage system foruienter wheat and the physical properties Slovak Republic.
- Goldberg , D. ; and M. Shmueli . 1970. Drip irrigation . A method used under arid and desert conditions of high water and soil salinity. Trans. Amer. Soc. Agr. : Eng. 13 : 38-41.
- Goldberg , S.D.; Rino , T.M. ;and N. Karu . (a). 1971. Effect of trickle irrigation intervals on distribution and utilization of soil moisture in avineyard . Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 35 : 127-134.
- Gupta , S.C.; R.H., Dowdy ; and V.D. Larsor. 1977. Hydraulic and thermal properties of a sandy soil as influenced by incorporation of sewage sludge. Soil. Sci. Soc. Amer. Proc. 41 : 60-605.

- Haddadin , S.H. 1982. Effect of plastic Mulches on soil water conservation soil temperature and yield of Tomato in the Jordan valley. M.Sc. Thesis University of Jordan , Faculty of Agriculture , Dept., of Soil and irrigation.
- Haise , H.R. ; Howard ; and J. Alessi. 1954. The effect of synthetic soil conditioners on soil structures and production of sugar beet. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 18 : 17-19.
- Hani , M.D.; J.G. Pike ; S.M. Khalaf ; M. Naim ; and M. Stapper. 1974. Evapotranspiration studies in the Mussayib project . Tech. Note, No. 46 , Gov. of Iraq.
- Hanks , R.J. ; S.A. Bowers ; and L.D. Bark . 1961. Influence of soil surface conditions on net radiation , soil temperature and evaporation. Soil Sci. 91 : 233-238.
- Hanks , R.J. 1960. Soil crusting and seedling emergence . Soil Sci. Congr. Trans. 31 : 340-346.
- Hansen , E.V.; C.W. Israelsen ; and G.E. Stringham. 1979. ``Irrigation principle and practices`` . 4th edition. John Wiley and sons.
- Hardan , A. ; and A.N. Al-Ani. 1978. Improvement of soil structure by using date and sugerbeet waste products in emerson et al., (eds.). Modification of soil structure . John Wiley and Sons. Inc. New York . pp: 305-308.
- Harun – Ibrahim , A. 1994. Saline irrigation practices and management : irrigation methods. Institute Agronomique Mediterranen. Italy . pp. 74.
- Haynes , R.J. 1980. A comparison of two modified kjeldhal digestion techniques for multi – element plant analysis with conventional wet and dry ashing methods. Communein. Soil Sci. Plant Analysis. 11 (5) : 459-467.
- Heilman , M.D.; G.L. Wieg ; and C.L. Gonzalez. 1968. Sand and cotton bur mulches , bermuda grass and bar soil effects on II : Salt leaching . Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 32 : 280-283.
- Hillel , D. 1980. Fundamentals of soil physics. Academic Press , New York.
- Jack , G.V. ; W.D. Brind ; and R. Smith . 1955. Mulching common wealth bur. Soil Sci. Tech. Comm. No. 49.
- Jackson , M.L. 1958. Soil chemical analysis prentice hall , Inc. Englewood Cliffs, N. J.
- Jamison , V.C. 1953. Change in air – water relationship dueto structural improvement of soil. Soil Sci. 76 : 143-151.

- Jones , T.L. ; U.S. Jones ; and D.O. Ezall. 1977. Effect of nitrogen and plastic Mulch on properties of troupe loamy sand and on yield of walter tomatoes. J. Am. Soc. Hort. Sci. 102 : 273-275.
- Jones , U.S. ; and T.L. Jones. 1978. Influence of polyethylene Mulch and Magnesium salt on tomato growing on loamy sand. Soil Sci. Soc. Amer. J. 42 : 918-922.
- Jubboori , S.A.; G.M. Al-Kawaz ; and S.B. Ray. 1977. Guidelines for crop consumptive water use research in Iraq. State Organization for soil and Land Reclamation , Iraq. Tech. Rep. No.4.
- Judah , O.M.; A. Taimeh ; and M.A. Suwwan. 1987. Salt distribution and accumulation as affected by drip irrigation treatments for tomato grown inside plastic houses. Dirasat (Pure and Applied Science). XIV . 11 : 113-125.
- Keller , J. ; and Karameli , D. 1974. Trickle irrigation design parameters. Transaction of the ASAE 17 : 678-685.
- Khaleel , R.,K. ; R. Reddy ; and M.R. Overcash . 1981. Change in soil physical properties due to organic waste application . Review J. Environ. Qual. 10 : 133-141.
- Khalil , M.G. 1979. Improvement of soil structure through organic materials and soil conditioners. M.Sc. Thesis , Fac. of Agric. Zagaziq University , Egypt.
- Klute , A. 1965. Laboratory measurement of hydraulic conductivity of saturated soil. In Black , C.A. et al., (eds). Method of soil analysis . Agron. Mono. No. 9 (1) : 253-261. Amer. Soc., Agron. Madison , Wisconsin , USA.
- Koo , R.C.J.; and Tucker D.P.H. 1974. Soil moisture distribution in citrus groves under drip irrigation Proc. Fla. State. Hort. Soc. 61 – 65.
- Laing , I.A.F. 1979. Soil surface treatment for runoff inducement . In Modification for soil structure (ed. W.W. Emerson , R.D. Bond and A.R. Dester) Willey Chichester : 249-256.
- Lamont , W.J. ; D.L. Hensly ; S. Wiest ; and R.E. Gaussoin . 1993. Relay intercropping Muskmelon with Scotch Pine Christmas trees using plastic Mulch drip irrigation . Amer. Soc. Hort. Sci. 28 (3) : 177-178.
- Levin , L. ; Van Rooyen , P.G.; and F.G. Van Rooyen . 1979. The effect of discharge rate and intermittent water application by point – source irrigation on the soil moisture distribution pattern. Soil Sci. Soc. Am. J. 43 : 8-16.

- Liebhardt , W.C. ; and J.G. Shortall. 1975. Potassium is responsible for salinity in soil , amended with poultry manure. Soil and Fertilizers . 38 (6) : 2115.
- Locascio , S. J. 1987. Progress in nutrition of florida vegetable during the past 100 years. Proc. Fla. State. Hort. Soc. 100 : 398-405.
- Locascio , S.J.; and J.M. Myers . 1974. Tomato response to plug – mix, Mulch and irrigation Method . Proc. Flo. State . Hort. Soc. 87 : 126-130.
- Locascio , S.J.; S.M. Olson ; F.M. Rhoads ; C.D. Stanley ; and A.A. Csizinsky . 1985. Water and fertilizer timing for trickle irrigation tomatoes. Proc. Fla. State. Hort. Soc. 98 : 237-239.
- Madramootoo , C.A.; and M. Rigby. 1991. Effect of trickle irrigation on the growth and sunscald of bell peppers (*Capsicum annuum* L.) in southern Quebec. Agri. Water Management . 19 : 181-189.
- Muzurak , A.P. ; Chesnin , L. ; A. T. and Thijell. 1977. Effect of beaf cattle manure of matter stability of soil aggregates. Soil Sci. Soc. Am. J. 41 : 613-615.
- Nahia , A.A.; R.O. Salih ; and T.H. Ahmed . 1996. Effect of inoculation with mycorrhiza fungi and adition of organic matter on growth and nutrient uptake by sorghum bicolor plant and some physical properties of soil. IPA J. of Agric. Res. 6 (3) : 250-261.
- Nelson , L.B. ; and R.L. Uhland . 1955. Factors that influence loss of tall applied fertilizers and their probable importance in different sections of the United States. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 19 : 492-496.
- Nishio , T. ; and T. Fujimoto . 1990. Kinetics of nitrofection of various amount of ammonium added soil. Soil Biol. Bochem. 22 : 51-55.
- Olsen , S.R.; and F.S. Watanabe . 1963. Diffusion of phosphorus as related to soil texture and plant uptake. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 27 : 648-653.
- Olsen , S.R.; F.S. Watanabe ; and R.E. Oanielson. 1961. Phosphorus absorbtion by corn roots as affected by moisture and phosphorus content ratio. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 25 : 289-294.
- Page , A.L. ; Miller , R.H. ; and Kenny , D.R. 1982. Methods of soil analysis part (2) . 2nd ed. American Society of Agronomy crop Sci. Soc. of Agronomy 9. USA.
- Page , E.R. 1979. A comparison of the effectiveness organic polymers as soil anti-crussting. J. Sci. Food Agric. 30 : 112-118.

- Peacock , B.P. Christiensen ; and D. Hirschfelt. 2000. Best management practices for nitrogen fertilization of grapevines. University of California Cooperative Extension. 7pp.
- Peacock , W.L. ; Rolston , D.E. ; Aljboury , F.K. ; and Rouschkolb , R.S. 1975. Evaluating drip , flood and sprinkler irrigated of wine grapes . Amer. J. Ecology.
- Peele , T.C. ; O.W. Beale ; and F.F., Lesense. 1948. Irrigation requirements of south Carolina soils. Agric. Eng. 29 : 157-158.
- Perfect , E.B.D. ; Kay , W.K.P. Loon ; R.W. Sheard ; and J. Projasok . 1990. Factor influencing soil structure within agrowing season. Soil Sci. Soc. Am. J. 54 (1) : 173-179.
- Piccolo , A. ; and J.Sc. Mabgwn . 1990. Effect of different organic waste amendments of soil micro aggregates stability and molecular size of humic substance. Plant and Soil. 123 (2) : 27-37.
- Pla , I. 1975. Effect of bitumen emulsion and polyacrylamide on some physical properties of venezuelan soil. Soil Sci. Soc. Amer. Madison. P. 35-46.
- Pogeliai , M.S. ; Rowsera ; N. Rignozzi ; C. Pioranelli . 2000. Tillage impaction soil quality . I. Soil porosity and related physical properties. Agron. Italy.
- Pratt , P.F. ; and A.E. Laag. 1977. Potassium accumulation and movement in an irrigated soil treated with animal manures. Soil sci. Soc. Am. J. 41 : 1130-1133.
- Rabines , A.F. 1973. Preliminary study on some saline soils of Peru using a hydrophobic emulsion. Soil and Fert. Abs. , 36 : 468.
- Richard , G. 2001. Change in soil structure undirect drilling An a function of eropping system. Aword Congress on conservation Agriculture , Madrid.
- Richards , L.A. 1952. Report of the sub committee on permeability and infiltration , committee on terminology, soil science society of America. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 16 : 85-88.
- Richards , L.A., (ed). 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soil. USDA. Agric. Handbook 60.
- Rioe , R.C. 1974. Soil clogging during infiltration of secondary effluent. J. Water Pollut. Control., 46 (4) : 708-716.
- Rise , J. 1963. Improvement of availability of soil phosphate by application of farmyard manure. C.F. Abst. In soil and fertilizer . 26 : 309 (2187).

- Ritchie , J.T.; and E. Burennett . 1971. Dry land evaporative flux in a subhumid climate : II- Plant influences. *Agron. J.* 63 (1) : 56-62.
- Roth , R.L. 1974. Soil moisture distribution and wetting pattern from a point sources. In *Proc. Int. Drip Irrigation Cong. San diego , C.A.* P. 246-251.
- Safadi , A.S. ; and A.M. Battikhi. 1988. Preliminary study on the effect of soil moisture depletions and black plastic Mulch and drip irrigation on root growth and distribution of squash in the central Jordan Vally. *Dirasat. (Pure and applied science).* 15 (10) : 30-42.
- Sanches , G.A. ; Carter ; and J. Klepal. 2000 . Soil carbon and soil physical properties response to incorporating mulched forest slash. *New Zealand J. Forestry Sci.* 30 :150-168.
- Savant , N.K., 1994. Simplified Methelene blue method for rapid determination of cation exchange capacity of mineral soils. *Commun Soil Sci. Plant Anal.* 25 (19 & 20) : 3357-3364.
- Schales , F.D. 1964. A study of some physical and biological effects of various Mulching materials when used with several vegetable crops. *Diss. Abstr.* 24 : 3487.
- Shaw , B.T.; H.R. Haise ; and R.B. Fransworth . 1942. Four years experience with a soil pentrometer. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 7 : 48-55.
- Shwartzman , M. ; and B. Zur . 1986. Emitter spacing and geometry of wetted soil volume. *J. of Irrig. and Drain. Eng. ASCE .* 112 (3) . P. 242-253.
- Singh , S.D.; and P. Sing. 1978. Value of drip irrigation conventional irrigation . *Agronomy , I,* 70 : 944.
- Soil Survey Staff . 1975. *Soil Taxonomy . A Basic System of soil classification for making and Iterpreting soil surveys.* V.S. Dept. U.S. Gov. Printing Office , Washington.
- Stanley , C.D.; R.E. Green ; M.A. Khan ; and L.T. Santo. 1990. Nitrogen fertilization rate and soil nitrate distribution for micro irrigated sugar cane. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* 54 : 217-222.
- Strong , W.M. ; and G. Barry. 1980. The availability of soil and fertilizer phosphorus to wheat and rape at different water regimes. *Aust. J. Soil Res.* 18 : 353-362.
- Sullivan , L.A. 1990. Soil organic matter , air encapsulation and water stable aggregation. *J. Soil Sci.* 41 : 529-534.

- Tarchitzky , J. ; Chen , Y. ; and A. Banin . 1993. Humic substance and pH effect on sodium and calcium montmorillonite flocculation and dispersion. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 57 : 367-372.
- Tayel , M.Y. ; A Ghazy ; and M.A. Wahba. 1988 . Effect of drip irrigation system on soil characteristics under mulching rates. *Water distribution pattern. Egypt. J. Soil Sci.* 28 (3) : 375-383.
- Tayel , M.Y. ; and S.A. Wahab. 1990. The effect of irrigation water regime on salt distribution pattern , fruiting and water use efficiency in drip irrigation soil. *Egyptian J. of Agronomy* . 9 (1-2) : 137-142.
- Taylor , N.H. ; and I. J. Phoden . 1970. Soil survey method. N.Z. Soil Bureau Bulletin No. 25 , DSIR , N.Z.
- Thomas , Q.W. 1976. Potassium status of some Alluvial in Kentucky . *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 40 : 976-980.
- Tiarks , A.E.; A.P. Mazurak ; and L. Gheesnin. 1974. Physical and chemical properties of soil associated with heavy application of manure from cattle feed lots. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 38 : 826-830.
- Tisdale , S.L. ; W.L. Nelson ; J.D. Beaton ; and J.L. Havlin. 1997. Soil fertility and fertilizers . Prentice Hall of India , New Delhi.
- Unger , P.W. ; and B.A. Stewart . 1974. Feed lotwaste effects on soil conditions and water evaporation . *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 38 : 954-957.
- Unger , P.W. 1975. Role of Mulches In : Gupta , U.S. (ed) *Dry land agriculture physiological Aspects of dry land farming.* Oxford and IBH Publishing Co. New Delhi.
- Unger , P.W. ; and J.J. Parker . 1968. Residue placement effects on decomposition , evaporation , and soil moisture distribution . *Agron. J.* 60 : 469-472.
- Watson , G.L. ; B.L. M. Neal ; and J. Letey . 1969. The effect of surfactants on the Hydraulic conductivity of salt affected soil. *Soil Sci.* 108 : 58-63.
- Williams , R.J.B. 1970. Relations between the composition of soils and physical measurements made on them. *Rep. Rothamsted Exp. Stu. For 1970. Pt (2)* .
- Wu , I.P.; and H.M. Gitlin. 1983. Drip irrigation application efficiency and schedules . *Transaction of the ASAE.* No. 2625 : pp. 92-93.
- Wu , L.P. ; and H.M. Gitlin. 1974. Design of drip irrigation lines . HAES. Technical Bulletin 96 , University of Hawai , Honolulu , 29 pp.

- Yaron , B.J. ; O.J. Shalhevet ; and D. Shamshi. 1973. Patterns of salt distribution under trickle irrigation physical aspects of soil water and salt in ecosystem. Ecological studies. 4 : 889-894.
- Youder , R. 1936. A direct method of aggregate analysis of soils and a study of the physical nature of erosion losses. J. Am. Soc. Agron. 28 : 337-351.
- Youghe , Z. 1994. Study on the impact of plastic Mulch on selected crop agroecosystem in ynna province. College of Agric. Laguna Philippines Univ. pp. 154.
- Youker , R.E. ; and J.L. M.G. Guinness. 1956. A short method of obtaining mean weight diameter values of aggregate analysis of soil. Soil Sci. 83 : 291-294.
- Zhang , H. 1994. Organic matter incorporation affects , mechanical properties of soil aggregates . Soil and Tillage Res. 31 : 263-275.

الملاحق

ملحق (1) : الوصف المورفولوجي لمقد تربة الدراسة

الموقع : محافظة الانبار - منطقة الثليّة - شرق كلية الطب بمسافة 1 كم جنوب نهر الفرات
بمسافة 250 م .

Pedon : 1

Climate : Arid

Erosion : No eroded

Parent material : alluvium

G.W.D. : Deep above 150 cm.

Drainage : Well drained .

Stoniness : Class O

Physiography : River basin soil

Salinity : Non saline

Land use : Vegetables

Vegetation : *Imperata cylindrica* ; *Cyperous routunds*

Slope : Level 0-1%

Horizon	Depth (cm)	Description
Ap	0-30	10 YR 3/4 Dark yellowish brown (moist) ; silty clay ; weak medium angular blocky ; friable ; slightly plastic ; slightly sticky ; common medium porosity abundant medium and fibrous root ; calcareous ; clear smooth boundary
C ₁	30-65	10 YR 4/4 Dark yellowish brown (moist) ; silty clay ; weak fine platy ; friable slightly plastic – slightly sticky ; common medium porosity ; plentiful medium root ; calcareous ; clear smooth boundary.
C ₂	65-97	10 YR 4/3 Dark yellowish brown (moist) ; silty clay ; weak medium sub angular blocky ; very friable . slightly plastic ; slightly sticky ; many vertical porosity ; plentiful fibrous root ; calcareous ; clear irregular boundary .
IIC ₃	97-115	7.5 YR 5/4 brown (moist) ; silty clay weak medium platy ; firm – plastic . sticky ; few fine porosity ; few fibrous root calcareous ; clear smooth boundary

Order : Entisols .

Suborder : Fluvents .

Great Group : Torrifluent .

Sub Group : Typic Torrifluent .

Family : Typic Torrifluent ; fine silty caly , mixed , calcareous ,
hyperthermic.

Series : DW117 Sic

ملحق (2) : حساب معامل التجانس تحت نظام الري بالتنقيط الشريطي

الانحراف العددي	معدل الاضافة × التكرار	التكرار	معدل التصريف (لتر.ساعة ⁻¹)
0.19	3.3	1	3.3
0.01	3.1	1	3.1
0.11	3.0	1	3.0
0.19	3.3	1	3.3
0.09	3.2	1	3.2
0.11	3.0	1	3.0
0.19	3.3	1	3.3
0.01	3.1	1	3.1
0.11	3.0	1	3.0
0.09	3.2	1	3.2
0.11	3.0	1	3.0
0.31	2.8	1	2.8
$\Sigma X = 1.52$	$m = \frac{37.3}{12} = 3.11$ L.hr ⁻¹		

$$Cu = 100 \left(1 - \frac{1.52}{3.11 \times 12} \right) = 95.9\%$$

ملحق (3) : البيانات المناخية لمدينة الرمادي للمدة من 1991-2000 م

الشهر	معدل درجة الحرارة الصغرى الشهرية (م)	معدل درجة الحرارة العظمى الشهرية (م)	معدل درجة الحرارة الشهرية (م)	الامطار (مم)	الرطوبة النسبية %	معدل سرعة الرياح (م / ثا)
كانون الثاني	4.9	15.2	9.3	24.00	79.2	1.79
شباط	5.6	17.7	11.1	39.90	67.3	2.28
اذار	8.9	22.0	15.1	13.50	59.4	2.49
نيسان	14.8	29.1	21.7	17.30	51.5	2.43
مايس	19.8	34.8	27.3	3.50	42.1	2.54
حزيران	23.5	39.5	31.5	0.03	35.0	2.63
تموز	26.0	41.6	33.7	0.01	32.3	2.79
اب	24.8	41.6	32.8	0.00	36.7	2.30
ايلول	33.7	38.1	28.9	0.21	42.4	1.82
تشرين الاول	16.5	32.1	23.3	9.20	53.7	1.62
تشرين الثاني	10.3	23.0	15.6	19.10	68.4	1.59
كانون الاول	6.3	17.0	10.8	28.10	78.7	1.74

المصدر : الهيئة العامة للانواء الجوية - قسم المناخ - جداول غير منشورة

ملحق (4) : عمق ماء التبخر (ملم) من حوض التبخر طيلة فترة اجراء التجربة

اليوم والتاريخ	مقدار التبخر (ملم / يوم)
من 3/21 لغاية 3/31	4.3 *
4/10 – 4/1	5.05
4/20 – 4/11	6.1
4/30 – 4/21	6.9
5/10 – 5/1	9.4
5/20 – 5/11	10.1
5/31 – 5/21	10.9
6/10 – 6/1	11.1
6/20 – 6/11	12.4

* القيم الواردة في الملحق تمثل معدل عشرة ايام .

ملحق (5) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في معدل القطر الموزون (ملم) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

المعدل	مستويات المادة العضوية (0 و 3 كغم.م ⁻²)				طريقة الري
	اضافة مادة عضوية		بدون اضافة مادة عضوية		
	تغطية	بدون تغطية	تغطية	بدون تغطية	
0.9	1.12	1.08	0.7	0.70	الري بالتنقيط التقليدي
0.91	1.14	1.086	0.726	0.713	الري بالتنقيط الشريطي
	1.13	1.083	0.713	0.706	المعدل
	المعدل : 1.106		المعدل : 0.709		

: LSD_{0.05}

$$0.0606 = IOM$$

$$0.0322 = M$$

$$0.0322 = O$$

$$0.0322 = I$$

ملحق (6) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في قيمة الايصالية المائية المشبعة
(سم.ساعة⁻¹) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

المعدل	مستويات المادة العضوية (0 و 3 كغم.م ⁻²)				طريقة الري
	اضافة مادة عضوية		بدون اضافة مادة عضوية		
	تغطية	بدون تغطية	تغطية	بدون تغطية	
4.40	5.70	5.59	3.13	3.21	الري بالتنقيط التقليدي
4.50	5.75	5.73	3.23	3.30	الري بالتنقيط الشريطي
	5.725	5.66	3.18	3.255	المعدل
	المعدل : 5.69		المعدل : 3.21		

: LSD_{0.05}

$$0.2279 = \text{IOM} \quad 0.1551 = \text{M} \quad 0.1551 = \text{O} \quad 0.1551 = \text{I}$$

ملحق (7) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في مقاومة التربة للاختراق (كغم.سم⁻²) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

المعدل	مستويات المادة العضوية (0 و 3 كغم.م ⁻²)				طريقة الري
	اضافة مادة عضوية		بدون اضافة مادة عضوية		
	تغطية	بدون تغطية	تغطية	بدون تغطية	
1.37	1.21	1.25	1.45	1.58	الري بالتنقيط التقليدي
1.01	0.47	0.75	1.35	1.48	الري بالتنقيط الشريطي
	0.84	1.0	1.4	1.53	المعدل
	المعدل : 0.92		المعدل : 1.465		

: LSD_{0.05}

$$0.0857 = \text{IOM} \quad 0.0451 = \text{M} \quad 0.0451 = \text{O} \quad 0.0451 = \text{I}$$

ملحق (8) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في كثافة التربة الظاهرية (ميكاجرام.م⁻³) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

المعدل	مستويات المادة العضوية (0 و 3 كغم.م ⁻²)				طريقة الري
	اضافة مادة عضوية		بدون اضافة مادة عضوية		
	تغطية	بدون تغطية	تغطية	بدون تغطية	
1.34	1.27	1.28	1.41	1.42	الري بالتنقيط التقليدي
1.33	1.26	1.28	1.40	1.40	الري بالتنقيط الشريطي
	1.265	1.28	1.405	1.41	المعدل
	المعدل : 1.272		المعدل : 1.407		

: LSD_{0.05}

$$0.0181 = IOM \quad 0.0094 = M \quad 0.0094 = O \quad 0.0094 = I$$

ملحق (9) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في مسامية التربة تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

المعدل	مستويات المادة العضوية (0 و 3 كغم.م ⁻²)				طريقة الري
	اضافة مادة عضوية		بدون اضافة مادة عضوية		
	تغطية	بدون تغطية	تغطية	بدون تغطية	
0.472	0.492	0.492	0.452	0.452	الري بالتنقيط التقليدي
0.474	0.495	0.492	0.453	0.456	الري بالتنقيط الشريطي
	0.4935	0.492	0.4525	0.454	المعدل
	المعدل : 0.492		المعدل : 0.453		

: LSD_{0.05}

$$0.0056 = IOM \quad 0.0025 = M \quad 0.0025 = O \quad 0.0025 = I$$

ملحق (10) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في مساحة النبات الورقية (دسم².نبات⁻¹) عند منتصف موسم النمو تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

المعدل	مستويات المادة العضوية (0 و 3 كغم.م ⁻²)				طريقة الري
	اضافة مادة عضوية		بدون اضافة مادة عضوية		
	تغطية	بدون تغطية	تغطية	بدون تغطية	
6.40	9.09	6.58	5.49	4.46	الري بالتنقيط التقليدي
8.27	11.05	8.62	7.23	6.20	الري بالتنقيط الشريطي
	10.07	7.60	6.36	5.33	المعدل
	المعدل : 8.835		المعدل : 5.845		

: LSD_{0.05}

$$0.5577 = \text{IOM} \quad 0.2461 = \text{M} \quad 0.2461 = \text{O} \quad 0.2461 = \text{I}$$

ملحق (11) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في معدل وزن البصلة (غم) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

المعدل	مستويات المادة العضوية (0 و 3 كغم.م ⁻²)				طريقة الري
	اضافة مادة عضوية		بدون اضافة مادة عضوية		
	تغطية	بدون تغطية	تغطية	بدون تغطية	
45.74	76.04	51.59	32.3	23.04	الري بالتنقيط التقليدي
69.23	95.85	76.24	59.25	45.59	الري بالتنقيط الشريطي
	85.94	63.91	45.77	34.31	المعدل
	المعدل : 74.925		المعدل : 40.04		

: LSD_{0.05}

$$5.0003 = \text{IOM} \quad 2.4518 = \text{M} \quad 2.4518 = \text{O} \quad 2.4518 = \text{I}$$

ملحق (12) تأثير المادة العضوية وتغطية التربة في حاصل البصل الكلي (طن.هكتار⁻¹) تحت الري بالتنقيط التقليدي والشريطي

المعدل	مستويات المادة العضوية (0 و 3 كغم.م ⁻²)				طريقة الري
	اضافة مادة عضوية		بدون اضافة مادة عضوية		
	تغطية	بدون تغطية	تغطية	بدون تغطية	
17.79	29.6	20.04	12.56	8.96	الري بالتنقيط التقليدي
26.92	37.24	29.64	23.04	17.76	الري بالتنقيط الشريطي
	33.42	24.84	17.8	13.36	المعدل
	المعدل : 29.13		المعدل : 15.58		

: LSD_{0.05}

0.4904 = IOM

0.02411 = M

0.02411 = O

0.02411 = I

ABSTRACT

A field experiment was conducted in agricultural season 2003 / 2004 at Al-Anbar Governorate – Ramadi in silty clay soil classified as Typic Torrifuvent , to study the effect of organic matter and soil mulching on moisture and salt distributions , some physical properties and onion yield under drip irrigation system . Split – Split with Completely Randomized Block Design was used with three replications. Irrigation Methods (conventional drip and strip drip) were considered as primary treatments , organic matter as a secondary treatment with two levels (0 , 3 kg.m⁻²) , where the sub secondary treatments included soil mulching with black polyethelene and without mulching . Onion was planted (*Allium cepa* L.) at 17-3-2004. Primary experiment was conducted to evaluate drip irrigation system before planting by using different pressures and measuring uniformity coefficient and discharge drippers. Moisture and salt distributions were measured vertically and horizontally , some soil physical and chemical properties were estimated and some of growth and yield parameters of onion .

The results can be summarized as followed :

- 1- The best uniformity coefficient 90.2 , 95.9% were achieved at pressure 0.2 bar for conventional drip irrigation and strip drip irrigation respectively .
- 2- Moisture content decreased far from drippers vertically and horizontally , with great rates under conventional drip irrigation as compared with strip drip irrigation . The moisture content in control treatment (without organic matter and

B

mulching) at depth 10-40 cm 16.3 – 17.3% and 20.2 – 21.4% for conventional and strip drip irrigation respectively . And with the addition of organic matter and soil mulching (O_1M_1) moisture content increased to 25.2 and 30.9 % for the depth 0-40 cm under conventional and strip drip irrigation respectively.

- 3- Salt concentrations decreased under strip drip irrigation as compared with conventional drip irrigation which was for control treatment 2.2 and 1.2 $dS.m^{-1}$ for depth 0-10 cm under conventional and strip drip irrigation respectively . While the treatment (O_1M_1) gave the lowest concentration of salt 0.9 $dS.m^{-1}$ at depth 0-20 cm.
- 4- There aren't significant differences for soil mulching on soil physical properties except of penetration coefficient which decreased by mulching to 1.40 $kg.cm^{-2}$ as compared with 1.53 $kg.cm^{-2}$ for treatment without mulching .
- 5- Organic matter effected significantly on soil physical properties , which saturated hydraulic conductivity , mean weight diameter and soil porosity and increased to 5.69 $cm.hour^{-1}$, 1.106 mm , 0.492 as compared with 3.21 $cm.hour^{-1}$, 0.709 mm and 0.453 without organic matter respectively . Also soil bulk density and penetration coefficient decreased by adding organic matter to 1.27 $Mg.m^{-3}$, 0.92 $kg.cm^{-2}$ and compared with 1.40 $Mg.m^{-3}$ and 1.465 $kg.cm^{-2}$ without organic matter respectively .
- 6- There were no significant differences in soil physical properties under conventional and strip drip irrigation , except

C

soil penetration which decreased under strip drip irrigation as compared to 1.01 with conventional drip irrigation (1.37 kg.cm^{-2}) respectively.

- 7- The availability of N , P and K increased in soil under soil mulching to 230.88 , 58.85 and $391.25 \text{ mg.kg}^{-1}$ as compared without mulching 273.08 , 37.63 and 375.1 mg.kg^{-1} respectively . Also availability of these elements increased by adding organic matters to 221.98 , 48.24 , $383.17 \text{ mg.kg}^{-1}$ compared to 273.30 , 88.11 , $418.86 \text{ mg.kg}^{-1}$ respectively without adding organic matters .
- 8- The availability of N , P , and K increased significantly under strip drip irrigation to 251.91 , 72.22 , $405.61 \text{ mg.kg}^{-1}$ as compared with 243.37 , 64.13 , $396.43 \text{ mg.kg}^{-1}$ under conventional drip irrigation respectively.
- 9- Soil mulching , organic matter and using strip drip irrigation caused to increase the availability of N , P and K in plant from ($45950 , 2600 , 39150 \text{ mg.kg}^{-1}$) to ($47350 , 2950 , 42050 \text{ mg.kg}^{-1}$) respectively under soil mulching , and from ($46650 , 2770 , 40600 \text{ mg.kg}^{-1}$) to ($51050 , 3570 , 45800 \text{ mg.kg}^{-1}$) respectively by adding organic matter , and from ($48350 , 3020 , 42200 \text{ mg.kg}^{-1}$) to ($49350 , 3320 , 44200 \text{ mg.kg}^{-1}$) respectively by using strip drip irrigation as compared without soil mulching , organic matter and using conventional drip irrigation.
- 10- Soil mulching , organic matter and using strip drip irrigation effected significantly on leaf area and average weight of bulb which increased from ($6.38 \text{ dm}^2.\text{plant}^{-1} , 34.31 \text{ gm}$) to (8.38

D

$\text{dm}^2.\text{plant}^{-1}$, 45.77 gm) under soil mulching , and from (5.845 $\text{dm}^2.\text{plant}^{-1}$, 40.04 gm) to (8.835 $\text{dm}^2.\text{plant}^{-1}$, 74.925 gm) by adding organic matter , and from (6.4 $\text{dm}^2.\text{plant}^{-1}$, 45.74 gm) to (8.27 $\text{dm}^2.\text{plant}^{-1}$, 69.23 gm) by using strip drip irrigation respectively .

11- the yield increased significantly from 8.96 ton.hec^{-1} to 12.56 ton.hec^{-1} under soil mulching (the increase percentage of 40.17% and 29.72%) under conventional and strip drip irrigation , and from 8.96 ton.hec^{-1} to 20.04 ton.hec^{-1} (increasing percentage of 123.66% and 66.89%) under conventional and strip drip irrigation by adding organic matter , and from 17.76 ton.hec^{-1} under conventional drip irrigation to 26.92 ton.hec^{-1} by using strip drip irrigation (increasing percentage of 51.5%) . The highest value of onion yield was achieved under strip drip irrigation with soil mulching and organic matter , it was 37.34 ton.hec^{-1} with increasing percentage of 98.2% as compared with conventional drip irrigation without soil mulching and organic matter .

**Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
& Scientific Research
Al-Anbar University
College of Agriculture**

**EVALUATION OF DRIP IRRIGATION FOR
ONION *Allium cepa* L. UNDER CONDITIONS
OF SOIL MULCHING AND ORGANIC
MATTER APPLICATION**

**A Thesis Submitted by
Mohammed Ali Abood Faris Al-Ganabi**

**To The College of Agriculture in Al-Anbar University in
Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of
Master of Agricultural Science
(Soil and Water)**

Supervised by
Prof. Dr. Issam K. Al-Hadithi **Assistant Prof. Hammoud Gh. Khalifa**

1426

2005