مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2009) ــ المجلد (25) ــ العدد 1 ــ الصفحات: 177-190

تأثير التجليل (Mulching) في فعالية الري بالتنقيط

رياض بلدية[1]

الملخــص

أجريت هذه الدراسة على موسمين متتاليين (2005-2006) لنبات الباذنجان في حقل تــابع لقريــة الغرية الشرقية في محافظة درعا بهدف دراسة تأثير استعمال التجليل في الاحتياج المائي لهذا النبــات وإنتاجيته، وفي التوفير في كمية مياه الري المقدمة له، فضلاً عن معرفة أثره في الحفاظ علــى درجــة الحرارة والتبكير في زراعة المحصول. بينت الدراسة أن استعمال التجليل قد وفّر في كمية مياه الــري الفعلية بنسبة وسطية 18.7% للموسمين. وكذلك فقد تبين أن ذلك الاستعمال قد أدى إلى رفــع كفايــة استعمال المياه بنسبة وسطية تصل إلى 52% خلال الموسمين. كما ازداد مردود المحصول المــزروع نتيجة للتجليل بنسبة 41.4% وسطياً للموسمين. ومن خلال مقارنة متوسطات درجات الحــرارة بــين الري بالتنقيط العادي والري بالتنقيط المُجلل خلال فترات متعددة من اليوم تبيّن أن التجليل يعمل علــى تنظيم درجة الحرارة مما يؤدي إلى زيادة كل من المردود والنمو فضلاً عن التبكير في الزراعة ومن ثم الحصول على إنتاج مبكر، أما الري بالتنقيط العادي فقد كانت التغيرات في درجات الحرارة كبيرة. كمــا تبين من خلال المقارنة بين الري بالتنقيط العادي والري بالتنقيط المُجلل الفعالية الكبيرة للتجليــل فــي مكافحة الأعشاب الضارة لأنه يمنع أشعة الشمس من الوصول إلى سطح التربة. وبتعقب تأثير تغطيــة الأرض بالتجليل أو عدم تغطيتها به في تركيز الأملاح في التربة فقد تبين من خلال قيــاس الموصــلية الكهربائية لمستخلص عجينة التربة المشبعة انخفاض قيمة الموصلية الكهربائية عنــد التجليــل حتــى عمق يصل إلى 30 سم حيث كانت تساوي 0.7 مليموز/سم تقريباً في الموسمين، أمّا في الري بالتنقيط دون تجليل فقد كانت ملوحة التربة عالية حتى عمق 5 سم إذ بلغت الموصولية وسطياً خلال الموسمين قرابة 4.8 مليموز/سم.

الكلمات المفتاحية: الري بالتنقيط، الباذنجان، التجليل.

[1] مدرس، قسم الهندسة الريفية، كلية الزراعة، ص.ب. 35076، جامعة دمشق، سورية.

Effect of Mulching on Drip Irrigation Efficiency

Riyadh Bladia[(1)]

ABSTRACT

This study was conducted for two seasons (2005-2006) on eggplant in the eastern Gariya village in Dar'a to identify the effect and the advantages of mulch. The study showed that using mulch saved 18.7% of the amount of the actual irrigation water. Results also showed that the water application efficiency raised by 52% as a result of mulching. The comparison of the average temperature degrees between mulched drip irrigation and normal one through several times of the day showed that mulch controls the temperature, so it increases both the plant growth and the yield, and allows earlier planting. Results also showed that mulch had a significant effect on weeds control, by prevent sun light to transmit. As a result of the previous advantages of mulching, the crop yield increased by 41.4%. Furthermore, the comparison of salt concentration between mulched drip irrigation and normal drip irrigation has expressed that the soil ECe in mulch was low (0.7mmhos/cm) in 30 cm soil depth, two seasons, whereas in normal it was high in 5 cm soil depth, it was about 4.8mmhos/cm.

Key words: Drip irrigation, Egg plant, Mulch.

[(1)] Professor, Dept. of Rural engineering. Fac. Agri. P.O. Box 35067. Damascus University, Syria.

المقـــدمـــة

يشكل الماء العنصر الأهم في الحياة، فهو الركيـــزة الأساســـية لاســـتمرار الحيـــاة وتطورها، والعامل الرئيس الدافع لعجلة التنمية الزراعية والاقتصادية. ومن ثـــمَّ فقـــد أصبحت المحافظة على الموارد المائية أحد أهم برامج التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وبالأخص في المناطق الجافة وشبه الجافة التي يقع قطرنا ضمنها والذي يعـــاني مـــن التزايد المستمر على طلب المياه تبعاً للنمو الـــسكاني المتـــصاعد. وعلـــى اعتبـــار أن استعمالات الماء في الري تفوق استعمالاته البشرية بما لا يقل عـــن عـــشرة أضـــعاف (Walker, 2003)، فقد أصبحت الحاجة ملحة لإيجاد مصادر مائية إضافية ولا ســـيما بعد النهضة العمرانية والاقتصادية التي شهدها قطرنا. إلا أن الجهود المبذولة في هـــذا المضمار لم تستطع حتى الآن تحقيق التوازن المرجو بين المـــوارد المائيـــة المتاحـــة والطلب المتزايد عليها الأمر الذي سبب استنزافاً للمخزون المائي الجوفي وهبوطاً فـــي مستوياته وتدهوراً في نوعيته (Green, 2001)، لذا فقد توجهت اهتمامات وأولويـــات القطاع الزراعي ومشاريع الري في الوطن العربي حديثاً إلى تطبيـــق أســـاليب الـــري الأكثر اقتصادية وتوفيراً في مياه الري مع ضمان الحـــصول علـــى زيـــادة المـــردود الزراعي، ولا سيما أن مشكلة الأمن الغذائي في الوقت الحاضر تعدُّ واحدةً من أبـــرز المشكلات تعقيداً على المستوى الدولي والإقليمي والقطري (بلدية، 2005). وهكذا فقـــد توجه تفكير المخططين والمبرمجين في الأقطار العربية بصورة جدية نحو تطبيق نظم الري الحديثة كالري بالرذاذ والري بالتنقيط. وفي هذا البحث يُخَـــص بالـــذكر الـــري بـــالتنقيط والوســـائل الكفيلـــة برفـــع فعاليتـــه (Hanson, 2000)، إذ يعـــدُّ التجليـــل (Mulching) في تغطية التربة أحـــد أهـــم هـــذه الوســـائل، (Hapeman, 2003)، (Waterer, 2003)، (McCraw, 2004).

وقد يكون التجليل عضوياً كالتبن ونشارة الخشب والكمبوست..الخ، أو غير عضوي كالأغطية البلاستيكية وهي عبارة عن رقائق طويلة مـــن البـــولي إتيلـــين ذات طـــول وعرض ثابتين، ملفوفة في بكرات، ومتـــوافرة بـــألوان متعـــددة (William, 1999) كالشفاف والأحمر والأبيض والفضي والأسود الذي يعدُّ أكثرها استخداماً ولاسيما فـــي الفصول الباردة (Santa Ana,2003)، وهو اللون المستخدم في هذا البحث.

ويعدُّ استخدام الأغطية البلاستيكية في تغطية سطح التربة الأكثـــر شـــيوعاً علـــى مستوى العالم للأسباب الآتية:

- ذات مرونة عالية، ومن ثم يمكن مدها في الحقل (آلياً أو يدوياً) وإزالتها منه بسهولة كبيرة.
- تحافظ على نظافة المحصول الملامس لها (Hapeman, 2003).

- ذات متانة عالية ومن ثم يمكن استخدامها لمحصولين ضمن الموسم نفسه، كما يمكن أن تبقى أكثر من موسم.(McCraw, 2004) .
- تستعمل مع أغلب أنواع الخضر ومنها: البندورة، الباذنجان، والكوسا، وغيرها. (Gregory, 1994)، (Hanson, 2000)، (Pereira, 2000)، (Waterer, 2003).

وقد بدأ استعمال الأغطية البلاستيكية منذ أوائل الستينيات في الولايات المتحدة على الخضار وأعطت نتائج مهمة في التبكير في الإنتاج ونوعيته، (Waterer, 2003).

وفي هذا البحث سيُدرس دراسة تأثير التجليل في محصول الباذنجان، وبيان فوائده العديدة على العملية الزراعية من التوفير في المياه، وزيادة فعالية نظام الري بالتنقيط، فضلاً عن تقليل تبخر الماء ولاسيما في أشهر الصيف، وتنظيم حرارة التربة (السالم، 1988)، (McCraw, 2004).

هدف البحث

1-دراسة تأثير التجليل في الاحتياج المائي لنبات الباذنجان والاقتصاد في كمية مياه الري.

2-دراسة تأثير التجليل في إنتاجية المحصول المذكور.

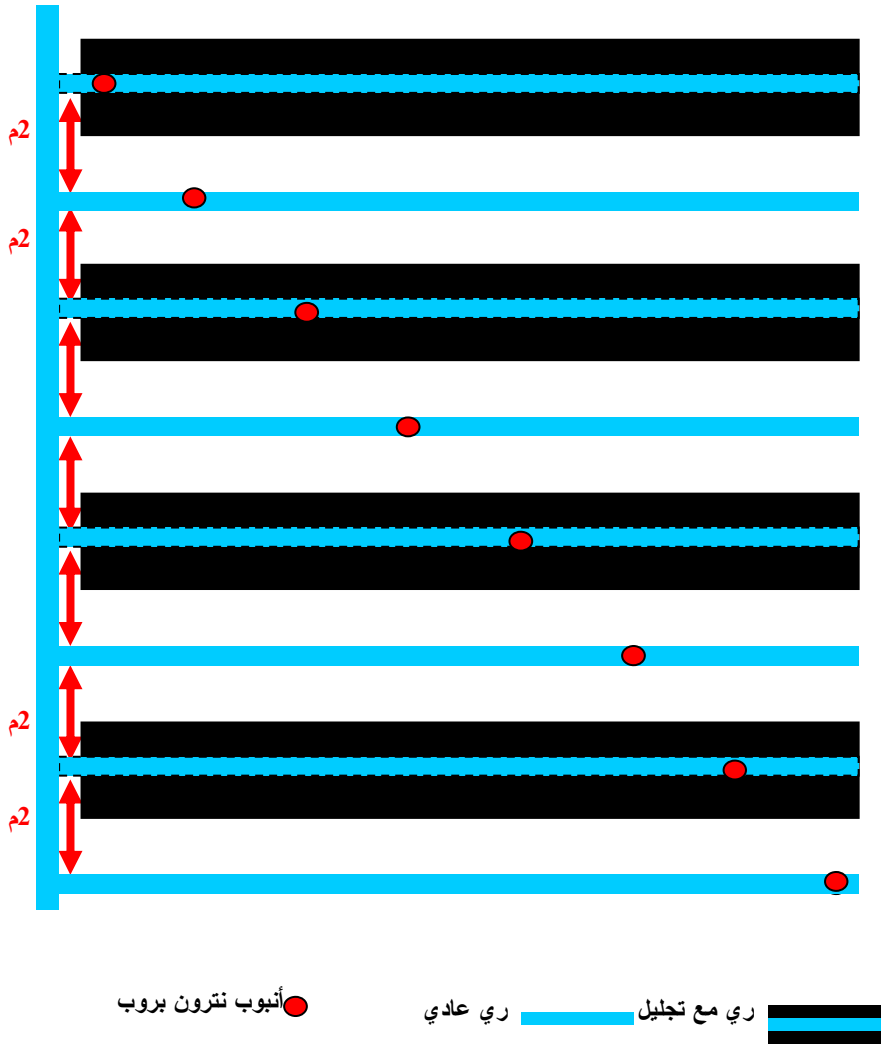
3-دراسة تأثير التجليل في الحفاظ على درجة الحرارة والتبكير في الزراعة والإنتاج.

مواد البحث وطرائقه

أجريت هذه الدراسة على نبات الباذنجان خلال موسمين زراعيين متتاليين (2006-2005) في حقل تابع لقرية الغرية الشرقية في محافظة درعا. حيث زرعت شتول الباذنجان في ثمانية خطوط تبعد عن بعضها مسافة 200 سم، وكان عدد النباتات في الخط الواحد 40 نبتة والمسافة فيما بينها تساوي 60 سم. وقد طُبق نظام الري الموضعي باستخدام نقاطات داخلية (GR) ذات تدفق يساوي 4 ل/سا على كامل التجربة.

وكما يبين الشكل (1) فقد استُخدم التجليل على أربعة خطوط تدعى: **تنقيط تجليل** بشكل متناوب مع باقي الخطوط والتي سميت: تنقيطاً عادياً.

استُخدم جهازي التشتت النتروني (Neutron probe) وجهاز قياس مجال الانعكاس الزمني Time Domain Reflectometry (TDR) التجربة لقياس رطوبة التربة، حيث وُضعت أنابيب النترون بروب على طول قطر الحقل التجريبي المدروس. وتم وضع موازين حرارة لقياس درجة حرارة التربة على عمق يتراوح بين 10-15 سم.



الشكل (1) مخطط التجربة

سُمّد كامل تربة الحقل التجريبي بشكل متساوٍ اعتماداً على المعادلة السمادية المأخوذة من خطة وزارة الزراعة، حيث استُخدم سماد اليوريا بمعدل 52 كغ/هكتار في الدفعة الواحدة على مرتين، الأولى في بداية طور النمو، والثانية في منتصف طور

النمو. كما استخدم السوبرفوسفات قبل الزراعة بكمية تساوي 78 كـغ/هكتـار لكامـل مساحة التجربة.

حُدّدت الرطوبة عند السعة الحقلية وكانت تساوي (31.2%)، وعليها فإن الري يتم عندما تصبح الرطوبة قرابة (25%) أي عند (80%) من السعة الحقلية.

حُسب الاستهلاك المائي المرجعي (ETo) في العامين (2005-2006) كمـا يبـين الجدول (1) باستخدام معادلة حوض التبخر (Class A).

$$\mathbf{ETo = Kp .E(pan)}$$

حيث: Kp: ثابت معامل الحوض ويساوي (0.85).

E(pan): كمية الماء المتبخر من الحوض (مم).

وقد تم الحصول على المعطيات المناخية اللازمة من محطة الأرصاد الجوية مـن أجل حساب الاستهلاك المرجعي.

– قياس رطوبة التربة: أُخذت قياسات الرطوبة خلال الموسمين على الشكل الآتي: في المرحلة الأولى (طور التشتيل والنمو الأولي) بواسطة جهاز قياس مجال الانعكاس الزمني Time Domain Reflectometry (TDR)، وذلك لأن عمق جذور النباتات كان أقل من العمق الذي يتمكن جهاز التشتت النتروني من قياس رطوبة التربة عنـده وهو 15 سم.

أما خلال الموسم فقد استُخدم جهاز التشتت النتروني لتحديد رطوبة التربة وموعـد السقاية وكميتها.

– حساب مقنن السقاية: وهي عبارة عن حجم الماء اللازم إضافته إلى العمق الفعال للجذور الذي يساوي 45 سم في حالة الباذنجان.

كمية مياه السقاية ($م^3/هـ$) = (%السـعة الحقليـة – 80%مـن الـسعة الحقليـة) × العمق الفعّال للجذور (سم) ×100

- يتم الري عندما تصل الرطوبة إلى 80% من السعة الحقلية.
- مقنن مياه السقاية الفعلية ($م^3$) = كمية المياه المضافة × فعالية شبكة الري.
- فعالية شبكة الري = (90%)، إذ حُدّدت عن طريق قياس التجانس التام للشبكة.

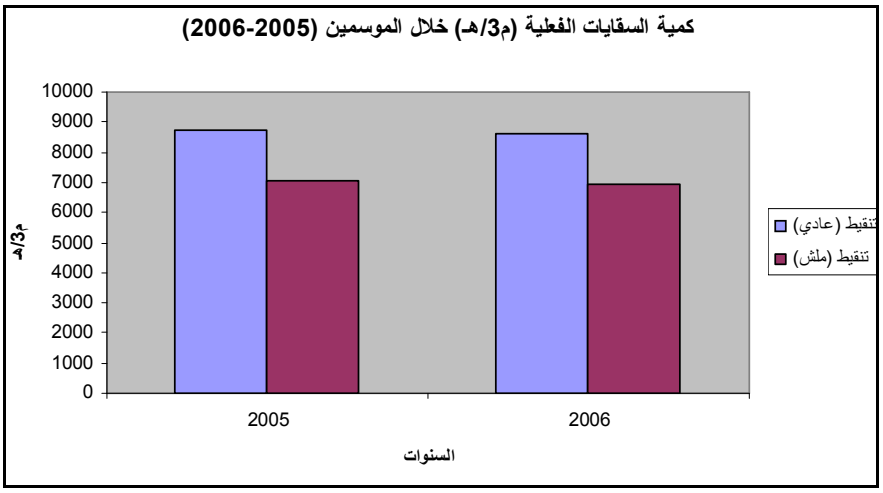
الجدول (1) متوسط الاستهلاك المائي المرجعي ET0 (مم/يوم) خلال العامين (2005-2006)

الشـــهر / الســـنة	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول
2005	5.81	6.62	5.51	4.07	3.13
2006	6.02	6.43	5.7	4.2	3.53

النتائـــج والمناقشـــة

أولاً- التوفير في كمية مياه الري:

يوضح الجدول (2) والشكل (2) كمية المياه المضافة وكمية مياه الري الفعلية التي طُبقت في كل من الري العادي والري المُجلل خلال الموسمين. نلاحظ أن كمية الميـــاه المضافة كانت 9682 م^3/هـــ و9555 م^3/هـــ في الـــري العـــادي خـــلال الموســـمين (2006-2005) على التوالي، وفي الري المُجلل كانت 7867 م^3/هـــ و7694 م^3/هـــ. أما كمية مياه الري الفعلية فقد كانت خلال الموسمين(2006-2005) وعلـــى التـــوالي تساوي 8714 م^3/هـــ، 8600 م^3/هـــ في الري العادي، أما في الري المُجلـــل فكانـــت 7080 م^3/هـــ و6925 م^3/هـــ، مما يدل على أن فعالية استخدام المياه في الري المُجلل أعلى منها في الري العادي. وأن كمية مياه الري الفعلية في الري المُجلل أقل منه فـــي الري العادي، لذلك يمكن القول: إن التجليل يوفر في كمية المياه.

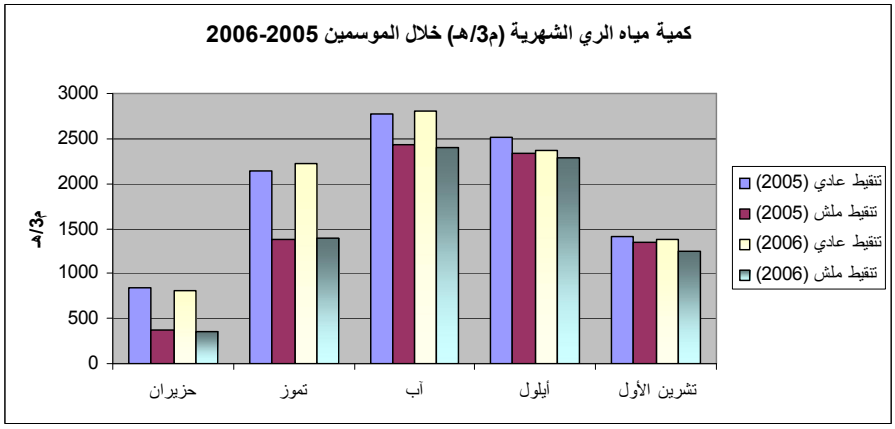


الشكل (2)

الجدول(2) كميات المياه المضافة (م3/هـــ)

	نوع التجربة			
	تنقيط عادي		تنقيط مُجلل	
	كمية المياه المضافة (م3/هـــ)	كمية مياه الري الفعلية (م3/هـــ)	كمية المياه المضافة (م3/هـــ)	كمية مياه الري الفعلية (م3/هـــ)
2005خلال الموسم	9682	8714	7867	7080
2006خلال الموسم	9555	8600	7694	6925

عند تتبع كميات مياه الري الشهرية (جدول3 وشكل 3)، نلاحظ أن الفرق في كميات مياه الري الشهرية بين الري بالتنقيط العادي والري بالتنقيط المُجلل كبير، على الأخص في المرحلة الأولى (مرحلة التشتيل والنمو الخضري)، حيث يلاحظ أن كمية مياه الري في الري بالتنقيط العادي أكبر بكثير مقارنة مع الري بالتنقيط المُجلل، ويعود ذلك إلى صغر المساحة التي يغطيها النبات من الأرض مما يعطي تبخراً أكبر، أي أن التجليل قد خفض مقدار التبخر. كما نجد أنه في طور الحصاد تتساوى تقريباً كميات مياه الري الشهرية في كلتا الحالتين، وذلك بسبب تغطية النباتات سطح التربة.



الشكل (3)

الجدول (3) كميات مياه الري الشهرية (م^3/هــ) خلال الموسمين (2005-2006)

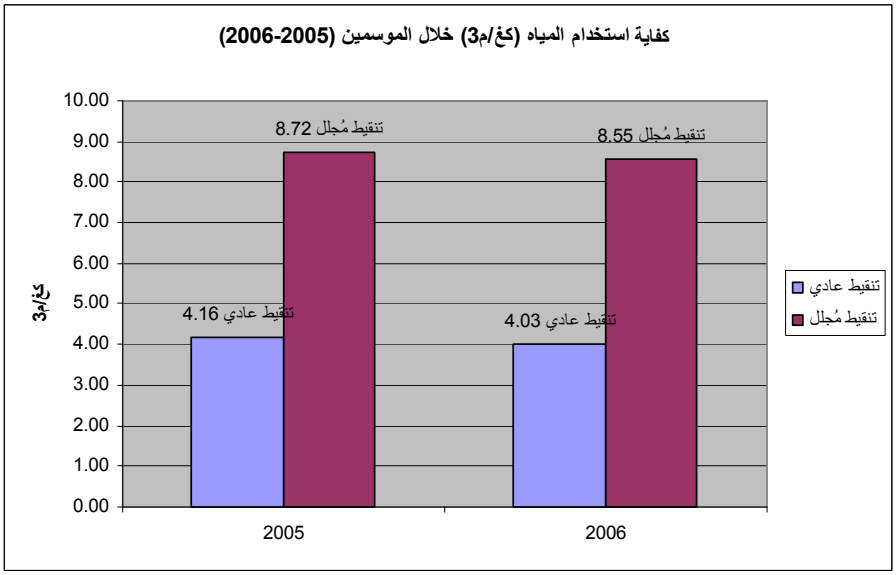
	نوع التجربة	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول
2005	تنقيط عادي	850	2134	2780	2510	1408
	تنقيط مُجلل	375	1376	2425	2341	1350
2006	تنقيط عادي	803	2215	2802	2360	1375
	تنقيط مُجلل	360	1400	2404	2285	1245

ثانياً– فعالية استخدام المياه:

يبين الجدول (4) والشكل (4) أن كفاية استخدام المياه تكون عالية عند التجليل.

حيث:

كفاية استخدام المياه (كغ/م^3)=الإنتاج الكلي(كغ/هــ)/ كمية مجموع الريات (م^3/هــ)



الشكل (4)

الجدول(4) فعالية استخدام المياه (كغ/م^3) خلال الموسمين (2005-2006)

نوع التجربة / الموسم	تنقيط عادي	تنقيط مُجلل
2005	4.16	8.72
2006	4.03	8.55

ثالثاً- التأثير في درجة الحرارة:

تبيّن من خلال نتائج القياس للموسمين (2005-2006) المبيّنة في الجدول (5) وجود تغيرات كبيرة في درجات الحرارة في حالة الري العادي وعلى العكس في حالة الري المُجلل نلاحظ أن درجات الحرارة متقاربة، أي أن التجليل يعمل على تنظيم درجة الحرارة مما يؤدي إلى زيادة كل من النمو والمردود، إذ إن هبوط الحرارة ليلاً يؤخر نمو المحصول ويخفض من إنتاجيته (السالم، 1988)، وكذلك فإن المحافظة على مستوى ثابت من الحرارة خلال اليوم يُمكن من التبكير في الزراعة ومن ثم الحصول على إنتاجٍ مبكرٍ أيضاً.

الجدول (5) متوسطات درجات الحرارة بين الري بالتنقيط العادي والري بالتنقيط المُجلل خلال الموسمين (2005-2006)

الشهر	الوقت	الموسم			
		2005		2006	
		تنقيط عادي	تنقيط مُجلل	تنقيط عادي	تنقيط مُجلل
حزيران	9.00 صباحاً	20.9	26.6	24	28.5
	15.00 ظهراً	27.8	32.1	29.76	33.4
تموز	9.00 صباحاً	23.4	28.2	24.54	29.3
	15.00 ظهراً	31.5	31.2	30.3	33.8
آب	9.00 صباحاً	23.3	26.2	24.9	28.7
	15.00 ظهراً	30.1	30.4	33.3	32.6
أيلول	9.00 صباحاً	20.96	23.75	21.53	24.9
	15.00 ظهراً	24.65	26.46	25.23	27.3
تشرين	9.00 صباحاً	14.9	19.7	16.2	21.6
	15.00 ظهراً	19.28	22.9	20.75	23.2

رابعاً- التأثير في مكافحة الأعشاب:

لوحظ خلال الموسمين (2005-2006) ضمن خطوط الري بالتنقيط العادي أن الأعشاب الضارة كانت كثيرة، ولاسيما خلال المرحلة الأولى من النمو، على خلاف خطوط الري المُجلل فقد لوحظ عدم ظهور الأعشاب الضارة فيها، وذلك لأن التجليل حال دون وصول أشعة الشمس إلى سطح التربة. وعليه فقد تم تعشيب خطوط الري العادي ثلاث مرات خلال الموسم الواحد، في حين كانت خطوط الري مع التغطية خالية تماماً من الأعشاب، مما يبرز الفعالية الكبيرة للتغطية في مكافحة الأعشاب الضارة.

خامساً- التأثير في الإنتاجية:

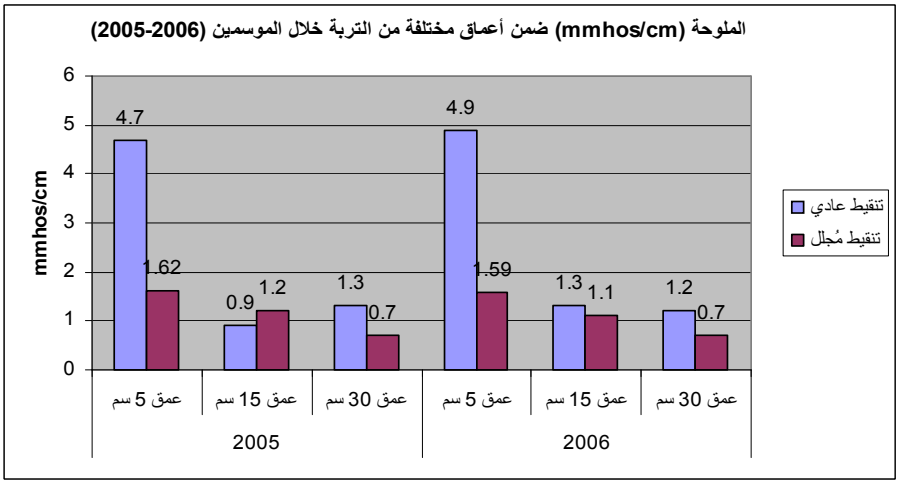
يتبين من الجدول (6) أن كلاً من المردود الكلي (طن/هـ)، والمردود في المتر المربع (كغ/م^2)، ومردود النبات الواحد (كغ/نبتة)، كان في الري بالتنقيط المجلل أعلى منه في الري بالتنقيط العادي، وهذا الفرق يعود إلى تأثير التجليل في تنظيم درجة الحرارة وتأمين الظروف الأكثر ملاءمة للنمو، فضلاً عن الحد من نمو الأعشاب الضارة.

الجدول (6) المردود خلال الموسمين (2005-2006)

	2005		2006	
	تنقيط عادي	تنقيط مُجلل	تنقيط عادي	تنقيط مُجلل
المردود الكلي (طن/هـ)	40.25	68.59	38.5	65.82
المردود في المتر المربع (كغ/م^2)	4.03	6.86	3.85	6.59
مردود النبات الواحد (كغ/نبتة)	1.52	2.59	1.45	2.49

سادساً- التغيرات في خصائص التربة الكيميائية:

أُخذ مؤشر الناقلية الكهربائية للدلالة على تغير الملوحة في التربة، وذلك عن طريق قياس الناقلية الكهربائية لمستخلص عجينة التربة المشبعة. وقد وجدنا أنه في حال الري بالتنقيط العادي ارتفعت الملوحة EC_e في العمق 0-5 سم وانخفضت في الأعماق 15-30 سم وذلك بسبب انحلال الأملاح في مياه الري وصعود المياه بعكس الجاذبية (بالخاصة الشعرية وبالتبخر)، مما زاد من تركيز الأملاح بالقرب من سطح التربة، وهي إحدى مساوئ الري بالتنقيط العادي (المساعدة على حدوث التملح ولاسيما في ظروف التبخر المرتفع). بينما في الري بالتنقيط المُجلل فقد انخفضت الملوحة في الأعماق (0 – 5 – 15 – 30 سم) مقارنةً مع ما كانت عليه قبل بدء الموسم وذلك لأن التجليل خفّض قيمة التبخر، ومن ثم فقد منع ظاهرة التملح تماماً. (الشكل 5).



الشكل (5)

التحليل الإحصائي للدراسة

صممت هذه الدراسة على مبدأ التصميم العشوائي البسيط للتجربة نفسها على عامين متتالين، حيث تضمنت هذه التجربة معاملتين: ري بالتنقيط عادي وري بالتنقيط مُجلل وبأربعة مكررات لكل منهما. وقد تبيّن من خلال التحليل الإحصائي ما يلي:

1) في مجال كمية مياه الري الفعليّة ($م^3$/هـ): بيّن التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية مؤكدة إحصائياً، حيث تفوقت المعاملة ري بالتنقيط المُجلل على المعاملة ري بالتنقيط العادي من حيث التوفير في كميات مياه الري الفعلية بدلالة إحصائية مؤكدة على المستويين (1% - 5%).

2) في مجال المردود الكلي (طن/هـ): بيّن التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية مؤكدة إحصائياً، إذ تفوقت المعاملة ري بالتنقيط المُجلل على المعاملة ري بالتنقيط العادي من حيث المردود الكلي للمحصول (طن/هـ) بدلالة إحصائية مؤكدة على المستويين (1% - 5%).

الاستنتاجات

يؤدي استخدام التجليل أو التغطية (Mulch) مع الري بالتنقيط إلى التوفير في كميات مياه الري، والتخفيف من وجود الأعشاب الضارة وتنظيم درجة الحرارة؛ مما يؤدي إلى زيادة معدل النمو ورفع الإنتاجية.

- يحد من التبخر ولاسيّما في المراحل الأولى من نمو النباتات؛ مما يؤدي إلى التوفير في مياه الري.
- يؤدي إلى زيادة فعالية استخدام المياه.
- يحد من خطر التملح الذي يترافق عادةً مع استخدام الري الموضعي.

أما المشكلة الرئيسية للتجليل فإنها تتمثل في عملية إزالته بعد انتهاء الموسم، والتلوث الذي يحدثه.

المراجـــع REFERENCES

بلدية. ر. (2004). الصرف المائي، الموسوعة العربية، المجلد12.

بلدية. ر. (2005). المياه الجوفية في سورية، الموسوعة العربية، المجلد20.

السالم. خ. (1988). زراعة الخضر والمحاصيل، مطبعة حكومة الكويت.

Green, C. International and UNESCO: Water for Peace Project Proposal. (2001). Geneva ,Swizerland.

Gregory, E. and Wooge, D. J. (1994). Drip Irrigation But Not Plastic Mulch Increase Yields of Pumpkins?, Virginia State University, Virginia Cooperative Extension, Department of Horticulture, December.

Hanson, B. R.; Fipps, G. and Martin, E. C. (2000). Drip Irrigation Of Row Crops, Kansas state University, Report paper on the state of the art of drip irrigation of row crops in California, Texas, and Arizona.

Hapeman, C. and Durham, S. (2003). Plastic Mulch: Harmful or Helpful? Agricultural Research magazine, July2003 – Vol. 51, No 7

Kemble, J. M.; Simonne, E. H. and Zehnder, G. W. (1998). Guide to Commercial Eggplant Production, Auburn University, ANR-1098, 1-8

McCraw, B. D. (2004). Easy Gardening. Mulching. Texas A&M University, The Agriculture Program of the Texas A&M University System, Extension Horticulturist Information Resource, 1-4

Pereira, R.; Leckie, B. and Ownley, B. (2000). Use of Metalized Reflective UV Silver Plastic Mulch for Insect Control in Tomato Production, Knoxville Plant Science Farm Resarch, The University of Tennessee.

Santa Ana, R. (2003). Colored Plastic Mulch May Help Valley Vegetable Farmer. Texas A&M University Agriculture Program, Ag News, Plaint Solution Sheet.

Walker, W. R. (2003). Surface Irrigation Simulation. Evaluation and Design. Utah State University.

Waterer, D. (2003). Plastic Mulches for Commercial Vegetable Production. University of Saskatchewan.

William, J. L. (1999). The Use Of Different Colored Mulches For Yield And Earliness, University of Connecticut, New England Vegetable and Berry Growers Conference and Trade Show, Sturbridge, MA. p.299-302

Received	2007/12/16	إيداع البحث
Accepted for Publ.	2008/10/13	قبول البحث للنشر

الملحق (1)

جداول تحليل التباين للتجربة

جدول تحليل التباين لتصميم عشوائي بسيط لعامي (2005–2006)

لكمية مياه الري الفعلية ($م^3$/هــ)

مصدر التباين	د.ح	مج.مر.إ		التحليل التجميعي					
		1	2	د.ح	مج.مر.إ	م.مر.إ	Fم	ج F 5%	ج F1%
م.ت		38495925.13	37191000						
مج.مر.إ.ك	7	687711.875	726242.9	14	1413955				
مج.مر.إ.مع (مياه ري)	1	411778.125	432915.1	2	844693.3	422346.6	8.903043	3.89	6.93
خ.ت	6	275933.75	293327.8	12	569261.5	47438.46			

جدول تحليل التباين لتصميم عشوائي بسيط لعامي (2005 – 2006)

للمردود الكلي (طن/هــ)

مصدر التباين	د.ح	مج.مر.إ		التحليل التجميعي					
		1	2	د.ح	مج.مر.إ	م.مر.إ	Fم	ج F 5%	ج F1%
م.ت		1481.0403	1360.333						
مج.مر.إ.ك	7	104.30219	95.9576	14	200.2598				
مج.مر.إ.مع (مردود كلي)	1	100.12234	93.2978	2	193.4201	96.71007	169.6755	3.89	6.93
خ.ت	6	4.17985	2.6598	12	6.83965	0.569971			