استجابة حاصل القرنابيط للري بالتنقيط تحت السطحي بالمقارنة مع طرق الري التقليدية في مشروع ابي غريب

احمد عدنان الفلاحي عبد الخالق صالح نعمة
بسام كنعان عبد الجبار وليد علي حميد

الملخص

نفذت تجربة حقلية في المحطة التابعة لقسم بحوث التربة/دائرة البحوث الزراعية في منطقة أبي غريب للموسم الخريفي 2012– 2013 في تربة رسوبية ذات نسجة مزيجة طينية غرينية لدراسة تأثير طرق الري (التنقيط السطحي وتحت السطحي والسيح) في استجابة حاصل القرنابيط (*Brassica oleracea* L.var. botrytis). صممت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبعاملين وبثلاثة مكررات، إذ يمثل العامل الاول طريقة الري وتضمنت التنقيط السطحي وتحت السطحي والمروز، والعامل الثاني مدد الري اذ تمت أضافة الماء كل 3 ، 5 ، 7 أيام. تمت اضافة سماد عضوي متحلل بمقدار 200كغم.هـ$^{-1}$ قبل الحراثة واضيف السماد المركب NPK بمقدار 200كغم. هـ$^{-1}$ واضيف السماد السائل الذائب المتوازن NPK 8–8–8 بمقدار 0.5 مل. نبات$^{-1}$ ومدد متساوية ولكل المعاملات بعد شهر من تاريخ زراعة الشتلات. أُخذت عينات من النباتات والاقراص الزهرية لتقدير الحاصل الكلي والوزن الجاف للجذور والوزن الجاف للمجموع الخضري،كما تم حساب انتاجية المياه . أظهرت النتائج أن طريقة الري بالتنقيط تحت السطحي كانت متفوقة في عدد من الصفات المقاسة منها الحاصل الكلي اذ بلغ 4.173 كغم.م^{2} وبنسبة زيادة مقدارها 41.4 % مقارنة بالتنقيط السطحي وبلغت انتاجية المياه 31.2 كغم.م^{3}، بينما تفوقت طريقة الري السيحي في الوزن الجاف للمجموعين الجذري والخضري إذ بلغا 28.42 و 215.39 غم . نبات$^{-1}$ ، على التوالي، بينما لم تكن هناك أي فروق معنوية في الصفات المقاسة جميعها فيما يخص مدد الري في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري فقد تفوقت معاملة الري كل ثلاث ايام، اذ بلغ 162.6غم .نبات$^{-1}$ بالمقارنة مع المعاملتين خمسة ايام وسبعة ايام اذ بلغتا 148 و 127.6غم. نبات$^{-1}$ على التوالي. كما اظهرت النتائج بان اعلى انتاجية لمياه الري كانت عند استخدام طريقة الري بالتنقيط تحت السطحي وبمدة زمنية مقدارها 7 ايام بين رية واخرى.

المقدمة

يزرع القرنابيط في معظم محافظات العراق، وقد بلغت المساحة المزروعة بالمحصول 2850 هكتاراً وبإنتاج مقداره 36770 طناً لعام 2009. أما في الدول المجاورة للعراق فقد بلغت المساحة المزروعة في كل من تركيا والأردن لعام 2009 بما يقارب من 7500و 2705 هكتار وبإنتاجين مقدارهما 157051و80320 طناً على التوالي (9) . القرنابيط Cauliflower (*Brassica oleracea* var.botrytis) يعود للعائلة الصليبية (Cruciferae) وهو من محاصيل الخضراوات المهمة اذ يمتاز بقيمته الغذائية العالية اذ فيحتوي كل 100غم من الجزء الصالح للأكل على 92غم ماء، 2 سعرة حرارية،2.4غم بروتين،4.9 غم مواد كاربوهيدراتية ،7ملغم فسفور،2.2ملغم كالسيوم و1.1 ملغم حديد وعدد من الفيتامينات (1)، ويعتقد ان جزيرة قبرص هي الموطن الاصلي له (2).

تستعمل الطرق التقليدية للزراعة والري في العراق وبدأت في السنوات القليلة الماضية استخدام طرق اخرى للري مثل الري بالتنقيط السطحي والري بالتقيط تحت السطحي، وعرف مطلوب وجماعته (3) الري تحت سطحي

دائرة البحوث الزراعية، وزارة الزراعة، بغداد، العراق.

SDI بأنه توصيل الماء للطبقات السفلى من التربة بواسطة انابيب خاصة شبيهة بتلك المستخدمة في الصرف المغطى، وتمتازهذه الطريقة بتجانس توزيع الماء في انحاء الحقل، وبقاء الطبقة السطحية للتربة جافة، وتوقف فقد الماء بالتبخر السطحي، وعدم تحول التربة الى شكل عجينة رطبة نتيجة زيادة المحتوى المائي لها ، وعدم تكون القشرة السطحية (Crust). أما في امريكا فقد اعتمد نظام الري بالتنقيط تحت السطحي منذ 40 سنة ولكن الطلب ازداد عليه في الـ 20 سنة الماضية بسبب التطور الحاصل في منظومات الري مما جعلها سهلة الاستعمال في الخضراوات والفواكه (6).

ذكرSnyder وجماعته (11) ان جدولة الري تتبع طريقين للحصول على اعلى انتاجا" ممكنا" وهما اضافة الماء على مدد زمنية متساوية ومحددة، ونظام التجهيز المائي بحسب الطلب المائي. في الحالة الأولى تكون كفاءة استعمال المياه منخفضة جداً، بينما في الحالة الثانية تكون هناك فائدة مثلى من العلاقات المتداخلة بين عوامل التربة والماء والنبات. وجد Schneider (10) في دراسة للمقارنة بين نظم مختلفة للري المصغر وهي الري بالتنقيط تحت السطحي SDI اذ وضعت انابيب الري بالتنقيط تحت السطحي بعمق 0.3 م وثلاثة انواع من المرشاة للري بالرش المصغرة كالمرذذات قليلة الطاقة Mid Elevation Spray Application (MESA)، والمرذذات قليلة الارتفاع Low Elevation Spray Application (LESA)، والمرذذات Spray Sprinklers (LEPA)، في دراسة الاستهلاك المائي لنبات اللهانة، وتقويم كفاءة الارواء ، ووجد بان نظام الري تحت السطحي اعطى اعلى كفاءة للارواء اذ اسهم كثيراً في تقليل الضائعات المائية.

اجرى David وجماعته (8) دراسة للاحتياجات المائية تحت نظام الري بالتنقيط تحت السطحي في كاليفورنيا واستمرت الدراسة لمدة ثلاثة اعوام. وضعت انابيب الري بالتنقيط في ثلاثة اعماق 0.3 و0.45 و0.6 م واضافة 50 و100% من الاحتياجات المائية لنبات اللهانة. وجد ان افضل عمقين كانا 0.3 و 0.45 م، وبلغت الاحتياجات المائية 231 مم للعمق 0.3م و297 مم للعمق 0.45 م، واعطت معاملة العمق 0.6 م اقل انتاج بسبب قلة الرطوبة اللازمة لتلبية الاحتياجات المائية للنبات. اكد (5) تأثر طرق الري في قيم الاستهلاك المائي الفعلي ET_a لنبات اللهانة في اثناء موسم النمو اذ بلغت 405.80 و380.70 و364.70 و393.40 مم. موسم$^{-1}$ لطرائق ري بالرش المصغر الري بالتنقيط السطحي من الري بالتنقيط تحت السطحي وري المروز على التوالي، وانخفض الاستهلاك المائي في معاملتي ري التنقيط السطحي والتنقيط تحت السطحي عن معاملة ري المروز بنسبتي 3 و 7% على التوالي. في حين زاد الاستهلاك المائي لمعاملة الري بالرش المصغر عن معاملة ري بالمروز بنسبة 3%.

لاحظ عيسى(5) اسهام نظم الري المصغرة في خفض كمية مياه الري المضافة الى الحقل اذ بلغت كمية المياه المضافة 341.80 و 208.10 و 173.00 و 461.00 مم. هكتار$^{-1}$ لطرق الري بالرش المصغر والري بالتنقيط السطحي والري بالتنقيط تحت السطحي وري المروز،على التوالي. بلغت نسبة التوفير في مياه الري المضافة لمعاملات الري بالرش المصغر والري بالتنقيط السطحي والري بالتنقيط تحت السطحي عن معاملة ري المروز 26 و 55 و 62 %، على التوالي. تهدف هذه الدراسة الى ايجاد افضل طريقة للري في تقليل استخدام المياه مع الحفاظ على كمية حاصل القرنابيط تحت ظروف الزراعة المكشوفة.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية في اثناء الموسم الشتوي (من شهر ايلول 2012 الى شهر كانون ثاني 2013) في محطة ابي غريب 20كم غرب بغداد، ويبين جدول 1 الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة، كما يبين جدول 2 الصفات الكيميائية لماء الري المستخدم في الدراسة.

قسم الحقل الى ثلاثة قطاعات تمثل مكررات مع ترك فاصلة مقدارها 2 متر بين قطاع واخر وقسم كل قطاع الى الواح فيه مروز المسافة بين مرز واخر 0.75 وبطول 27 م وزعت معاملات طرق الري وهي بالتنقيط تحت السطحيSDI والري بالتنقيط السطحي DI والري بطريقة المروزالتقليدية FI موسعة بشكل عشوائي داخل القطعات وكل طريقة ري مستعملة قسمت الى ثلاث مدد وهي ثلاثة ايام وخمسة ايام وسبعة ايام وبذلك يكون عدد المعاملات 27 معاملة. صممت التجربة بتصميم الالواح المنشقة Split plot وباستعمال القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD)، اذا احتلت طريقة الري العامل الرئيس في حين كانت مدد الري تمثل العامل الثانوي، وقيست الفروق بين المعاملات باستخدام اقل فرقاً معنوياً تحت مستوى احتمالية (5%). استخدمت كمية مياه الري نفسها والتي قيست باستخدام مقياس المياه (Water Meter) للمعاملات كلها عدا معاملات الري بالمروز التقليدي التي تأخر نضج الرؤوس فيها بالمقارنة مع معاملات طريقتي الري الاخرى. مدت انابيب الري بالتنقيط تحت السطحي بعمق 0.15 م يدويا تحت سطح الارض .

تمت اضافة سماد عضوي متحلل بمقدار 200كغم.هـ$^{-1}$ قبل الحراثة ثم حرثت تربة التجربة بمحراث ثلاثي قلاب بصورة متعامدة وأضيف السماد المركب NPK بمقدار 200كغم.هـ$^{-1}$ قبل التنعيم التي أجريت باستعمال المحراث القرصي. اضيف السماد السائل الذائب المتوازن NPK 8-8-8 بمقدار 0.5 مل لكل نبتة وبمدد متساوية ولكل المعاملات بعد شهر من تاريخ الزراعة. زرعت شتلات القرنابيط بتأريخ 29-9-2012 وبمسافة 0.40 م بين نبات واخر. اخر جنية بتاريخ 30-12-2012 بينما كانت اخر جنية لمعاملة الري بالمروز التقليدي بتأريخ 27-1-2013. سجل الحاصل لكل جنية على حدة وجمع مع بقية الجنيات لاستخراج الحاصل الكلي ضمن المعاملة، لان نضج الرؤوس لا يتم في وقت واحد. كما قيس الوزن الجاف للمجموع الخضري والوزن الجاف للجذور.

جدول 1: الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة محطة بحوث التربة في ابي غريب

Depth m	ECe dS.m^{-1}	pH	Soluble Cations and anions meq.L^{-1}								P.S.D%		
			Na^+	Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^+	Cl^-	SO_4^{-2}	HCO_3^-	CO_3^{-2}	Sand	Silt	Clay
0-0.30	4-18	7.5	9.89	32	12	0.53	14.5	27.4	2.4	0	18.8	44.8	36.4
											Silty Clay Loam		

جدول 2: الصفات الكيميائية لماء الري المستخدم في الدراسة

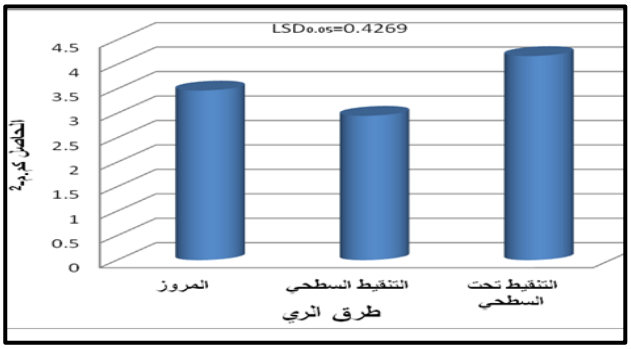
Location	ECe dS.m^{-1}	pH	Soluble Cations and Anions meq.L^{-1}							
			Na^+	Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^+	Cl^-	SO_4^{-2}	HCO_3^-	CO_3^{-2}
Abu-Ghraib Canal	0.94	7.5	30.7	3.1	28	0.16	3.1	5.2	1.3	0.2

النتائج والمناقشة

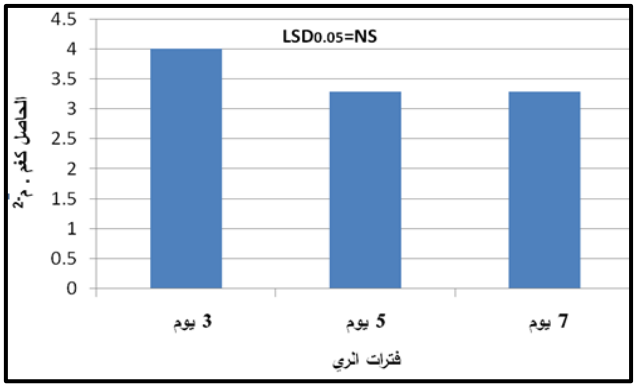
الحاصل الكلي

يلاحظ من شكل1 هنالك تفوق معنوي لمعاملة الري بالتنقيط تحت السطحي، اذ بلغ معدل الحاصل 4.173 كغم.م$^{-2}$ على كلتا المعاملتين وهما الري بالمروز والري بالتنقيط السطحي اذ بلغتا 3.468 و2.951 كغم.م$^{-2}$ على التوالي بغض النظر عن تأثير مدد الري ، وهذا يتفق مع ماوجده عيسى (5) على نبات اللهانة. ان اسباب اختلاف حاصل النبات باختلاف طرق الري قد تعزى الى كمية المياه المستعملة وموعد الاضافة وكميات الاستهلاك المائي والتي اختلفت بأختلاف طرق الري فضلاً عن اختلاف نمط التوزيع الرطوبي في منطقة الجذور الفعالة حسب طرق الري مما

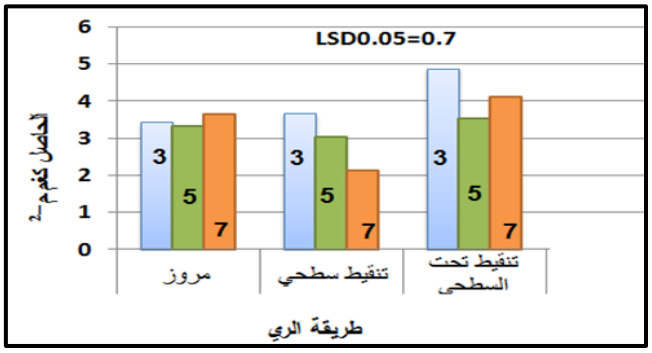
اثر في حاصل النبات الكلي، لان نمو النبات محصلة الفسيولوجية جميعها كالبناء الضوئي والتنفس وامتصاص العناصر الغذائية وانتقال الغذاء داخل النبات وغير ذلك من العمليات، وهذه كلها تتأثر في التوزيع والتغيير الرطوبي للتربة (7)، وكذلك تمييز الري تحت السطحي بقلة الأدغال اي عدم وجود منافسة غذائية وكذلك ايصال السماد بشكل مباشر الى الجذور دون ضياع وتقليل التبخر السطحي (3). اما معاملة تاثير مدد الري على الحاصل فلم يلاحظ اي فرق معنوي بين المعاملات بغض النظر عن طريقة الري (شكل2). كما وتظهر نتائج شكل 3 تأثير التداخل بين معاملات طرق الري وفترة الري في حاصل القرنابيط ، كان اعلى حاصلاً قد تم الحصول عليه عند الري بالتنقيط تحت السطحي وللمدد الري (3، 5، 7 أيام) بالمقارنة مع طرق الري الاخر ى المستعملة ، وقد تفوق الحاصل في معاملتي الري بالتنقيط تحت السطحي كل ثلاثة وسبعة أيام معنوياً عن أغلب معاملات التداخل الأخرى .



شكل 1: تاثير طريقة الري في حاصل القرنابيط



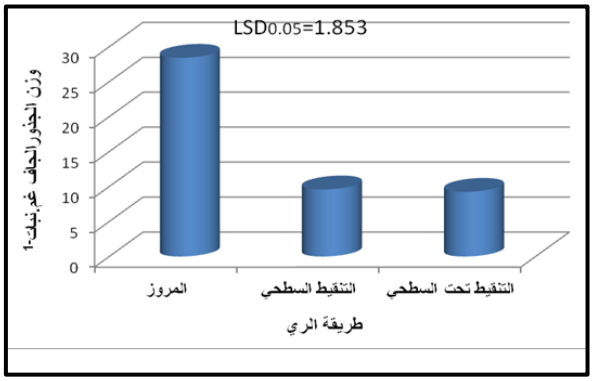
الشكل 2 : تاثير مدد الري في حاصل القرنابيط



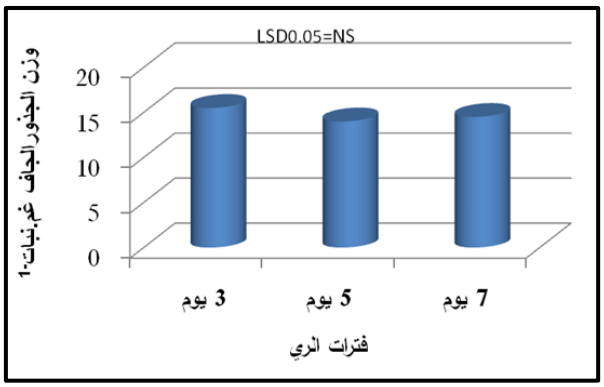
شكل 3: تاثير التداخل بين طريقة الري ومدد الري في حاصل القرنابيط

الوزن الجاف للجذور

يلاحظ من شكل 4 تفوق معنوي لمعاملة الري بالمروز، اذ بلغ معدل الوزن الجاف للجذور البالغ (28.42)غم.نبات$^{-1}$ بالمقارنة مع المعاملتين (الري بالتنقيط السطحي والري بالتنقيط تحت سطحي) اذ بلغتا 9.59 و 9.25 غم.نبات$^{-1}$ على التوالي، وهذا قد يرجع الى ان الري بالسيح قد وفر مساحة ترطيب اكبر من باقي طرق الري مما شجع على نمو وانتشار الجذور بشكل اكبر لذلك اصبح الوزن الجاف اكثروتتفق هذه النتائج مع حسن (4) . بينما لم تظهر فروق معنوية بين معاملات مدد الري (شكل5) .



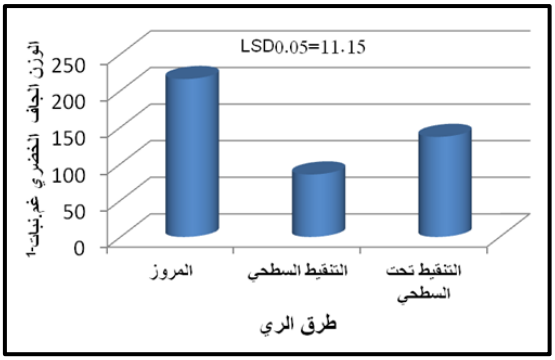
شكل 4: تأثير طريقة الري في وزن الجذور الجاف



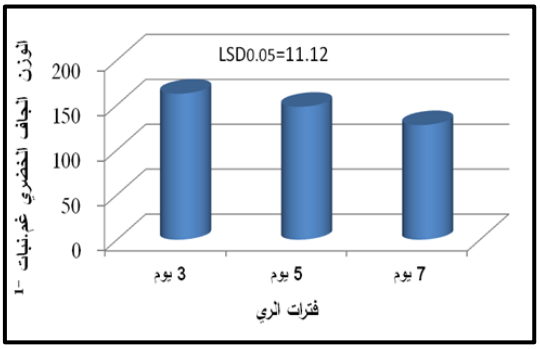
الشكل 5: تأثير مدد الري في وزن الجذور الجافة

الوزن الجاف للمجموع الخضري

يلاحظ من شكل6 تفوق معنوي لمعاملة الري بالمروز اذ بلغ معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري البالغ 215.9غم. نبات$^{-1}$ بالمقارنة مع المعاملتين (الري بالتنقيط السطحي والري بالتنقيط تحت سطحي) ،أذ بلغتا 85.4 و136.8 غم. نبات$^{-1}$ على التوالي ، وهذا قد يرجع الى زيادة كفاءة الجذور بسحب المواد المغذية الناتج من كبر حجمها الواضح (شكل4) ، الذي انعكس بشكل ايجابي على المجموع الخضري. اما معاملة مدد الري ، فقد تفوقت معاملة الري كل ثلاثة ايام اذ بلغ معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري 162.6غم.نبات$^{-1}$ بالمقارنة مع المعاملتين خمسة ايام وسبعة ايام اذ بلغتا 148و127.6غم .نبات$^{-1}$ على التوالي (شكل 7). يبين تفوق معاملة الري بالمروز في زيادة المادة الجافة للجذور والمادة الجافة للمجموع الخضري قد يبين ان النبات اتجه في بناء مجموع خضري كبير مما سبب تاخر تكون الاقراص الزهرية فيها.



شكل 6: تاثير طريقة الري في الوزن الجاف للمجموع الخضري



شكل 7: تأثير مدد الري في الوزن الجاف للمجموع الخضري

إنتاجية المياه

يلاحظ في جدول3 انتاجية المياه المستخرجة بدلالة كل من معدل الانتاج للاقراص الزهرية لنبات القرنابيط وكميات المياه المستعملة، إذ ان الري بالتنقيط تحت السطحي حقق إنخفاضاً في كمية الماء المستخدمة لري نبات القرنابيط مقارنة مع طريقة الري بالتنقيط السطحي والري بالمروز، إذ اعطت معاملة الري بالتنقيط تحت السطحي مدة 7 ايام اعلى معدلا" لانتاجية المياه وبلغت 31.2 كغم. م$^{-3}$ مقارنة بطرق الري الاخرى المستعملة . علما ان طريقة الري بالتنقيط تحت السطحي وفرت كمية من المياه التي ممكن استخدامها لزراعة مساحات زراعية اوسع وتتفق هذه النتائج مع السلماني (4).

جدول3: تاثير طريقة الري في انتاجية المياه لمحصول القرنابيط

طريقة الري	مدة الري (يوم)	انتاجية المياه كغم. م-3
الري بالمروز	3	15.92
	5	19.08
	7	25.27
الري بالتنقيط السطحي	3	19.78
	5	19.48
	7	16.06
الري بالتنقيط تحت السطحي	3	26.23
	5	22.56
	7	31.21

تنويه: هذا البحث ممول ومدعوم من قبل منظمة أيكارداICARDA وهو جزء من مشروع تحسن المستوى المعيشي للمزراعين في منطقة أبي غريب WLI

المصادر

1- السلماني، عمر كريم خلف (2005). تأثير موعد إضافة السماد العضوي ونظام الري في بعض خصائص التربة وحاصل القرنابيط. رسالة ماجستير. قسم علوم التربة والمياه. كلية الزراعة. جامعة الانبار. العراق.

2- خلف الله، عبد العزيز؛ محمد عبد اللطيف الشال؛ محمد محمد عبد القادر وهاني محمود بدر (1985).الخضروات أساسيات وإنتاج.كلية الزراعة. جامعة الاسكندرية مصر.

3- مطلوب، عدنان ناصر؛ عز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول (1989). انتاج الخضروات - الجزء الاول.الطبعة الثانية المنقحة. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جمهورية العراق ص 680.

4- حسن، احمد عبد المنعم (1988). اساسيات انتاج الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية (الصوبات). الدار العربية للنشر والتوزيع. مصر.

5- عيسى، حسين عباس محمد (2011). مقارنة نظم ري لمحصول الهانة وقياس الاستهلاك المائي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق

6- Camp, C.R.; F.R. Lamm; R.G. Evans and C. J. Phene (2000). Subsurface. drip irrigation: Past, present, and future. In Proc. 4th Decennial Nat'l Irrigation Symp. 363-372. R. G. Evans, B. L. Benham, and T. P. Trooieneds. St. Joseph, Mich.: ASABE.

7- Daugovish, O. and M. Cahn (2007). Cabbage production in California. Division of agriculture and natural resources. Publication 7208. ISBN - 13:978-1. P 4.

8- David, R.B.; G.S. Banuelos and J.P Mitchell (2003). Water requirements of subsurface drip-irrigated faba bean in California. Irrig Sci 22:31-37.

9- FAO (2009). FAO STAT Agricultural Data. Agricultural production op. primary available at http: // Faostat. Fao.org/faostat.

10- Schneider, A.D. (2000). Efficiency and uniformity of the LEPA and spray sprinkler methods: a Review. Transaction of the ASAE, Pp. 937-944, Vol, 43, No, 4.

11- Snyder, R.L.; U.C. Davis and H.L. Sheradin (1993). Water balance irrigation scheduling using CIMIS ETo. Publication Series developed as a cooperative effort by the organization. V. 92. P.20.

RESPONSE OF CAULIFLOWER TO SUBSURFACE DRIP IRRIGATION COMPARING WITH TRADITIONAL IRRIGATION METHODS IN ABU GHRAIB PROJECT

A.A. Alfalahi **A.S. Neama**
B.K.Abdul Jabbar **W. Ali**

ABSTRACT

Field an experiment was carried out in the soil experimental station -Abu Ghraib / Office of Agricultural Research in autumn 2012- 2013 in silty clay loam soil to study the impact of irrigation methods (surface drip, subsurface drip and furrow) in the response of cauliflower.

The experiment was factorial designed according to RCBD with three replicates and two factors. The first factor was irrigation methods including surface drip, subsurface drip and furrow irrigation. The second factor was irrigation intervals (3, 5 and 7) days. The organic fertilizer applied with 200 kg.ha^{-1} before tillage and the NPK fertilizers applied with 200 kg.ha^{-1} , soluble NPK 8,8,8 applied with 0.5ml for each plant with equal intervals for all treatments after one month of seedling.

Total yield, dry roots weight and the dry shoot weight and water productivity were estimated. Results showed that the subsurface drip irrigation treatment was the superior in many components such as total yield of 4.173 kg.m^{-2} with increasing about 41.4% comparing with surface irrigation and water productivity about 31.2 kg.m^{-3} . The furrow irrigation method was high in shoot and root dry weight of 215.39 and 28.42 gm.plant^{-1} respectively . No significant differences were noticed in all measured components related to irrigation intervals except the dry shoot weight in 3 interval days treatment , which was 162.6 gm.plant^{-1} comparing with the two intervals treatments of 5 and 7 days (148 and 127.6 gm.plant^{-1}) respectively . Highest water productivity was gained when subsurface drip irrigation was applied compared with surface drip irrigation and furrow methods.

Directorate of Agric. Res. –Ministry of Agric.- Baghdad, Iraq.