تقييم انتظامية أنواع مختلفة من النقاطات المستخدمة في اليمن

د/ سمير عبد الله المشرقي*

الملخص العربى

نفذ البحث بهدف دراسة بعض الخواص الهيدرولية (تصريف النقاطات وكفاءة التجانس ومعامل الاختلاف ألمصنعي) لخمسة أنواع من النقاطات المستخدمة في الجمهورية اليمنية . وعليه تم إنشاء شبكة ري بالتنقيط حقلية وذلك في المزرعة التعليمية لكلية الزراعة - جامعة صنعاء خلال الفترة من ١٠/٢ إلى ٢٠١٠/١١/٢٥ م .

تتكون الشبكة من ثلاثة أطوال مختلفة للخطوط الفرعية (٢٠ , ٣٠ , ٥٠ متر) مع خمسة أنواع من النقاطات (نقاطات بصمام ضغط و نقاطات بدون صمام ضغط) لدراسة تأثير طول الخط الفرعي ونوع المنقط على تصريف وانتظامية المنقط تحت ثلاثة ضغوط تشغيله (٥٠ , ٦٥ , ٧٥ كيلو باسكال) وقد أسفرت الدراسة عن النتائج التالية :-

١- *تأثر تصريف النقاط فزاد بزياد الضغط كما قل التصريف بزيادة أطوال خطوط التنقيط، وحقق المنقط نوع ايطالي بدون صمام ضغط Turbo أعلى تصريف بلغ 3.800 لتر/ساعة في حين حقق المنقط الأردني بصمام ضغط Nein اقل تصريف بلغ 3.075 لتر/ساعة.*

٢- *قل معامل الاختلاف ألمصنعي Cv بزيادة الضغط ولجميع أنواع المنقطات. وحقق المنقط بدون صمام ضغط اقل معامل اختلاف مصنعي. وسجل النقاط الإيطالي بصمام ضغط Turbo أعلى قيمة لـ Cv بمتوسط 0.014 في حين سجل النقاط الإيطالي بدون صمام ضغط نوع Turbo أقل قيمة لـ Cv بمتوسط 0.012 . أما النقاط الأردني بصمام ضغط نوع Nein فسجل أعلى قيمة لـ Cv بمتوسط 0.020 وسجل النقاط الأردني بدون صمام ضغط نوع Nein قيمة أقل لـ Cv بمتوسط 0.013 وجميعها تتصف بأنها جيدة.*

٣- *كانت أعلى كفاءة تجانس للمنقط الايطالي بدون صمام ضغط Turbo 96.408% وأقل كفاءة تجانس للنقاطات بصمام ضغط أردني Nein 92.957% وحقق طول الخط ٢٠ متر أعلى كفاءة تجانس وكذلك الضغط ٧٥ كيلو باسكال.*

المقدمـــــة

أدى الإسراف في استخدام المياه وازدياد الاعتماد على المياه الجوفية وقلة الأمطار إلى مشكلة قد تواجه الجمهورية اليمنية حالياً حيث من المتوقع أن تستنزف كمية المياه الموجودة في حوض صنعاء خلال عشر سنوات (بامطرف وآخرون ، 1996) ولذلك نحتاج إلى إدارة الموارد المائية بشكل جيد، فالوضع المائي في البلاد يستدعي ترشيد استخدام المياه وخاصة في المجال الزراعي. فتقنيات الري الحديث ومنها الري بالتنقيط توفر المياه والطاقة لأنه يعمل عند ضغوط تشغيل منخفضة نسبياً ويتلافى بعض العيوب الموجودة في طرق الري الأخرى.

* أستاذ مشارك - قسم الهندسة الزراعية - كليـة الزراعـة - جامعة صنعاء

فقد أوضح الخفاف وفتحي (1987) بأن اختيار المنقطات غير المناسبة لنوع التربة والإدارة السيئة للنظام يسبب توزيع غير جيد للرطوبة، كما أشار العمود (1997) إلى أنه في بعض التصميمات التي يستخدم فيها منقطات غير معادلة للضغط يكون التصريف فيها غالباً حساساً للتغير في التضاريس عند ضغوط منخفضة، وهذا يسبب تبايناً في توزيع المياه وانخفاض لكفاءة نظام الري بالتنقيط. وذكر Keller and Karmeli (1974) بأن اختلاف الضغط والاختلاف ألمصنعي هما من أهم أسباب اختلاف تصريف النقاطات. وأوضح Awady et al. (1975) and Babel et al (1990) بأن تصريف الأنابيب الرفيعة يزداد بزيادة القطر ويقل بزيادة الطول، وأن هذا التأثير أكثر وضوحاً عند الضغوط العالية. كما أكد Morad and (1992) Arnaout بأن طول أنبوبة الري الفرعي يؤثر معنوياً على فاقد الضغط إذ يزداد فاقد الضغط بزيادة طول الأنبوب، لذلك يوصي باستخدام الأنابيب القصيرة، واستخدام المنقطات من النوع Turbo-Sc في الأنابيب الطويلة.

معامل الاختلاف ألمصنعي له تأثير كبير على معامل انتظام التنقيط لذا يجب أخذه في الاعتبار عند التصميم وعند اختيار النقاطات، كما أنه يتأثر بتصميم النقاط ودقة التصنيع ونوع المواد المستخدمة (Ken, 1979). ويستخدم معامل الاختلاف ألمصنعي لقياس الاختلافات المتوقعة في التصريف لعينة من منقطات جديدة وقد نحصل على قيمة معامل الاختلاف ألمصنعي (C_v) من الشركة المصنعة، ونظراً لحدوث اختلافات في النقاطات من نفس النوع أثناء عملية التصنيع نظراً لأن تصنيع منقطين متماثلين تماماً من الناحية العملية أمراً عسيراً، فالفروق اليسيرة بين ما يبدو أنها منقطات متماثلة يمكن أن تسبب اختلافات كبيرة في التصريف، ويمكن حسابه لعينة من المنقطات تعمل على ضغط ثابت من العلاقة الآتية وفقاً لـ (ASAE, 1996):

$$C_V = S_d / q_a \quad \text{.....(1)}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} q_i^2 - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} q\right)^2}{n-1}} \quad \text{.....(2)}$$

حيث أن:

S_d : متوسط الانحراف القياسي للتصرفات عن المتوسط.

q_a : متوسط تصريف النقاطات في العينة.

q_i : تصريف النقاطات للعينة.

n : عدد النقاطات في العينة .

أوضح (Nakayama et al. (1979 بأن معامل الاختلاف ألمصنعي يجب أن يكون أقل أو يساوي ٠,١٥ للحصول على معامل انتظام مقبول. كما أثبت Bralts and Wu (1979) أن معامل الاختلاف ألمصنعي لا يعتمد على الضغط ويمكن حسابه إحصائياً وإدخاله في معادلات التصميم لحساب التجانس والاختلاف في تصريف النقاطات. وأشار Ozekici and (1995)

Sneed إلى أن معامل الاختلاف ألمصنعي للنقاطات التي بصمام تنظيم للضغط أعلى منه لتلك التي بدون صمام تنظيم للضغط وذلك لاحتوائها على أجزاء داخلية متحركة يجعلها أكثر صعوبة عند التصنيع وهذا يؤدي إلى تقليل الفائدة المتحصل عليها من استخدام صمامات تنظيم الضغط، وكان معامل الاختلاف ألمصنعي المقاس أعلى من المثبت بواسطة المصنع، وأعزى السبب الرئيسي لاختلاف التصريف بين النقاطات لنفس النوع هو الاختلاف ألمصنعي، وأن معامل الاختلاف ألمصنعي العالي من الممكن أن يؤدي إلى معامل انتظام تنقيط منخفض لذا يجب أن تعتمد تصاميم شبكات الري بالتنقيط على قيم معامل تصنيع مقاسه وليس على القيم المعطاة من قبل المصنع . كما بين Correia (1990) عندما اختبر ستة أنواع من النقاطات بأن معامل الاختلاف ألمصنعي قد تراوح ما بين 0.016 و 0.375. وتوصل Ismail (1992) إلى أن العلاقة عكسية بين معامل الاختلاف ألمصنعي والضغط التشغيلي وأن معامل الاختلاف ألمصنعي للنقاطات المعوضة للضغط أكبر منها في حالة النقاطات غير المعوضة للضغط . كما وجد Arnaout (1993) أن معامل الاختلاف ألمصنعي كان أكبر للنقاطات معوضة الضغط منه للنقاطات الأخرى كما بين أهمية هذا العامل وحسابه لتأثيره البالغ على معامل انتظام التصريف للنقاطات.

كفاءة التجانس تدل على مدى التناسق الذي يتوزع فيه الماء على طول مسار الري. فكلما كان توزيع الماء أكثر تناسقا كانت استجابة المحصول أفضل، في حين توزيع الماء غير المتساوي على سطح الأرض له نتائج سيئة، حيث تظهر مساحات جافة في الأرض ما لم تضاف كمية زائدة من الماء والذي ينتج عنه تبذير في ماء الري، وتحسب كفاءة التجانس باستخدام المعادلة الآتية لحساب معامل انتظام تنقيط الماء Eu .

$$E_u = 100 \cdot \left(1 - \frac{1.72}{\sqrt{N_e}} \cdot C_v\right) \cdot \frac{q_{min}}{q_a} \quad \text{.....(3)}$$

حيث أن

E_u : معامل انتظام التنقيط (%) .

N_e :عدد النقاطات في كل نقطة تنقيط .

q_{min} :أقل تصريف للنقاطات .

q_a : متوسط تصريف النقاطات .

ولقد توصل Pitts et al. (1986) إلى أن معامل انتظام تصريف النقاط يتأثر بشكل كبير باختلاف معامل التصنيع للنقاطات والتغير في الضغط ضمن النظام بسبب الاحتكاك في الأنابيب أو تغير الارتفاعات. وبين Berry A. M. (1990) أن معامل انتظام التنقيط للأنابيب بطول 40 و 60 و 80 م كان ضمن الحدود الموصى بها (90 %) وأوضح بأنه لتقليل فوارق الضغط على طول الأنبوب يجب تقليل الطول وإجراء تسوية ترابية جيدة لسطح الحقل. كما أثبت Singh et al. (1990) أن معامل انتظام التنقيط يزداد بازدياد الضغط ولم تكن هناك زيادة معنوية عند تجاوز الضغط 12 نيوتن/سم^2. ووجد Morad and Arnaout (1992) أن معامل انتظام التنقيط يزيد عن 90 % بالنسبة للمنقط Turbo–SC، لذلك يوصي باستخدامه في الأنابيب

الطويلة، وبالنسبة للنوعين الآخرين من النقاطات Turbo–Key و Americe series فإن معامل انتظام التنقيط أنخفض عند طول 80 م للأنبوب لذلك يوصي باستخدامهما لأطوال تقل عن 60 م. في حين حصل Arnaout (1997) على أن متوسط انتظام توزيع المياه بلغ 84.2 % لنظام الري بالتنقيط.

وللوصول إلى تصميم هيدروليكي جيد لشبكات الري بالتنقيط ، يجب الأخذ بالاعتبار اختيار النقاط المناسب من حيث التصريف والتصنيع، وكذا أطوال الأنابيب والضغط التشغيلي التي تدخل في حساب قدرة المضخة، لذا فإن هذه الدارسة تهدف إلى دراسة تأثير نوع النقاط وطول الخط الفرعي والضغط في بداية الأنبوب على تصريف النقاط وانتظامية التنقيط على طول الخط الفرعي.

مواد وطرق البحث

تم إجراء التجارب في مزرعة كلية الزراعة – جامعة صنعاء وذلك خلال الفترة من ٢٠١٠/٤/٣ م إلى ٢٠١٠/٥/٢٧ م . بغرض معرفة تأثير الضغط وأطوال الخطوط على الخواص الهيدرولية للنقاطات لشركتين مختلفتين وهي الأكثر استخداما في الجمهورية اليمنية، حيث تم اختيار ثلاثة أنواع من النقاطات للشركة الإيطالية ونوعين للشركة الأردنية كما هو موضح مواصفات كل نقاط في الجدول **(1).**

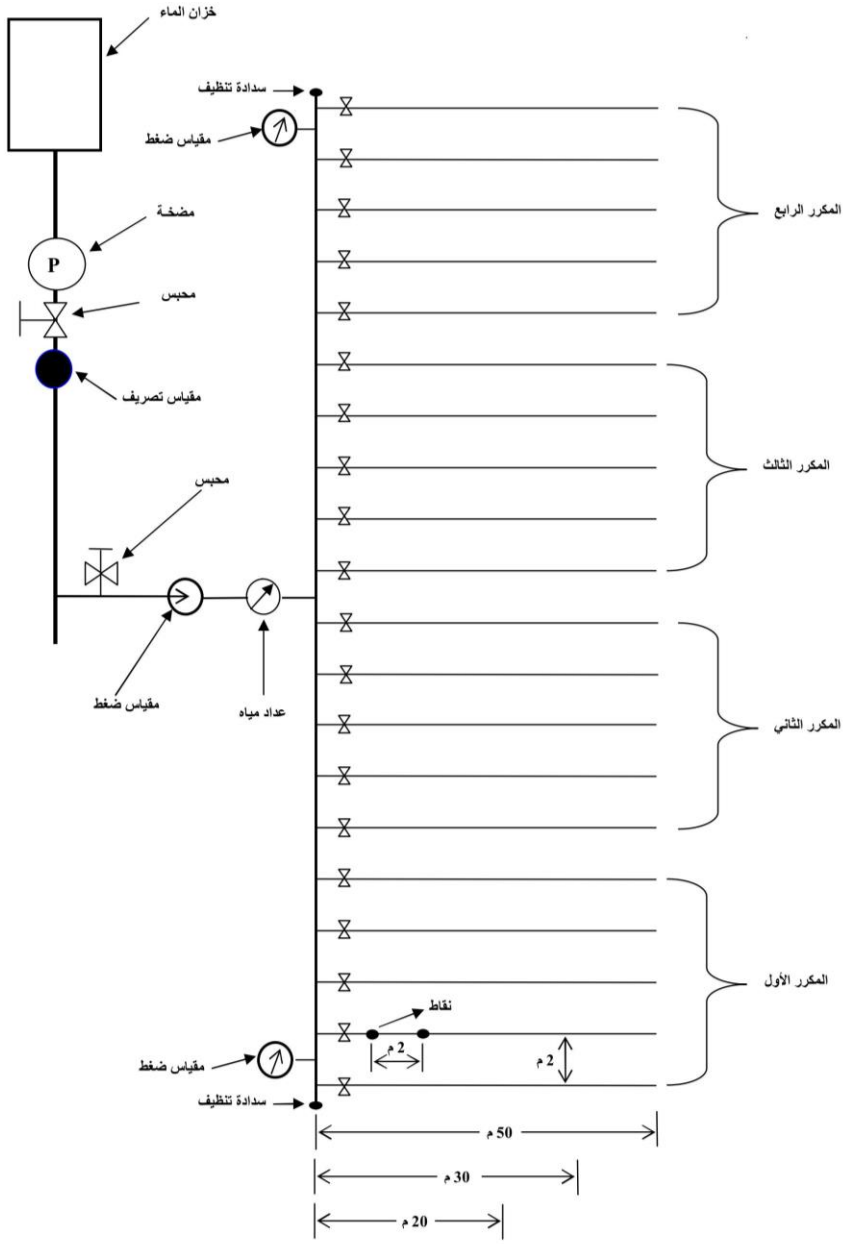
جدول (1) مواصفات النقاطات المستخدمة في التجربة :

م	نوع المنقط	أسم الموديل	الشركة المصنعة	التصريف حسب الكتالوج
1	بصمام ضغط	Turbo	إيطالي	٤ لتر/ساعة
2	بدون صمام ضغط	Turbo	إيطالي	٤ لتر/ساعة
3	بدون صمام ضغط	K - 4	إيطالي	٤ لتر/ساعة
4	بصمام ضغط	Nein	أردني	٤ لتر/ساعة
5	بدون صمام ضغط	Nein	أردني	٤ لتر/ساعة

وقد استخدمت هذه النقاطات لأنها أكثر استخداما في المزارع اليمنية نظراً لتوفرها في الأسواق المحلية وبساطة تركيبها، وثبتت هذه النقاطات على خطوط الأنابيب الفرعية من البولي إيثيلين قطر 16 مم وبمسافة مترين بين النقاط والآخر مناسبة لأشجار البن اليمني المزروعة في الحقل وبمسافة مترين بين كل خط وآخر، وبثلاثة أطوال لكل خط هي كالآتي: (20 م و 30 م و 50 م) وكررت كل تجربة أربعة مرات كما في الشكل (١)، وتم استخدام أجهزة قياس الضغط ومخبار مدرج لقياس التصريف ومحابس للتحكم به.

تم إجراء الدراسة بقياس الضغط والتصريف على طول الخطوط الفرعية بهدف حساب انتظامية التنقيط بضغوط تشغيلية (50 و 65 و 75) كيلو باسكال، حيث تم في كل تجربة توحيد الضغط في بداية الخط لجميع الخطوط الفرعية وذلك باستخدام محبس بوابي في بداية كل خط. وفي أثناء

كل عملية تشغيل تم قياس الضغط في بداية خط النقاطات وعند كل مكرر بغرض قياس التصريف الذي تعطيه النقاطات المستخدمة.



شكل (١) مخطط توضيحي لخطوط الري المستخدمة في التجربة الحقلية

تجربة قياس معامل الاختلاف ألمصنعي :

تم اختيار عينة عشوائية مكونه من 25 نقاط لكل نوع من النقاطات المستخدمة، وأجريت التجربة معملياً باستخدام نفس الضغوط (50 و 65 و 75) كيلو باسكال المستخدمة في التجربة الحقلية لكل نوع من النقاطات، وذلك بقياس تصريف النقاطات تحت نفس الضغط المستخدم وتم حساب C_V للنقاطات باستخدام المعادلة (1).

قياس التصريف

تم تثبيت اسطوانة بلاستيكية مدرجة تحت النقاطات وبسعة (100 مل) لغرض قياس حجم الماء المتجمع من النقاط، واستخدمت ساعة توقيت الكترونية لحساب زمن تجميع الماء، وتم حساب التصريف للنقاط بقسمة حجم الماء المتجمع في الاسطوانة على زمن التجميع، وفي كل مرة يقاس فيها التصريف يتم التأكد من عدم حدوث تغير في الضغط وتمت عملية قياس التصريف للنقاطات حسب التسلسل الآتي: عدد 2 نقاط في بداية الثلث الأول من كل خط ونقاط واحد في نهاية الثلث الأول ونقاط واحد في بداية الثلث الثاني ونقاط واحد في نهاية الثلث الثاني ونقاط واحد في بداية الثلث الثالث ونقاطين في نهاية الثلث الثالث من طول الخط الفرعي.

قياس الضغط

لقياس الضغط أستخدم جهاز قياس ضغط نوع (Bourdon) حيث تم قياس الضغط على نفس النقاطات التي تم قياس تصريفها .

النتائج والمناقشة

الخصائص الهيدرولية للنقاطات:

عند تصميم شبكات الري بالتنقيط، من الضروري معرفة العلاقات الهيدرولية بين الضغط والتصريف. وكذا معرفة الاختلافات الصناعية للنقاطات.

علاقة الضغط وطول الخطوط بالتصريف:-

يوضح الجدول **(2)** متوسط قيم التصريف للنقاطات الإيطالية والأردنية عند ضغوط التشغيل (50 و 65 و 75) كيلو باسكال ولأطوال الخطوط الفرعية (20 م و 30 م و 50 م) لتر/ ساعة.

تبين من نتائج الدراسة أنه بزيادة الضغط أزداد التصريف ولجميع أنواع النقاطات وعند جميع أطوال الخطوط المستخدمة في التجربة وبفروق معنوية، كما يقل التصريف بزيادة أطوال خطوط التنقيط ولجميع أنواع النقاطات وعند جميع الضغوط وبفروق معنوية، كما حقق المنقط نوع ايطالي بدون صمام ضغط Turbo أعلى تصريف بلغ 3.800 لتر/ساعة مقارنة ببقية المنقطات. في حين حقق المنقط الأردني بصمام ضغط Nein اقل تصريف بلغ 3.075 لتر/ساعة وبفروق معنوية، كما لوحظ أن النقاطات بدون صمام ضغط سجلت أعلى تصرف مقارنة بالنقاطات بصمام ضغط. ويعزى السبب في ذلك إلى أن جريان الماء في الأنابيب الفرعية للنقاطات مستقر هيدروليكياً نتيجة لخروج الماء من النقاطات. لذلك فإن تصريف الخط الفرعي يتغير على امتداد الخط، كما أن الاختلاف الحاصل في الضغط على طول الخط الفرعي ناتج عن الاحتكاك على طوال الخط وانحدار الطاقة، في حين زيادة ضغط التشغيل يؤدي إلى زيادة تصريف المنقط ويزداد تصريف الخط الفرعي.

جدول (2) متوسط تصريف النقاطات عند ضغوط التشغيل وأطوال الخطوط الفرعية المختلفة.

نوع النقاط	الضغط كيلو باسكال	أطوال الخطوط			المتوسط للضغوط L/h	المتوسط لنوع النقاط L/h
		20	30	50		
نقاط ايطالي بصمام ضغط Turbo	50	3.699	3.559	**3.288**	3.515	3.580
	65	3.741	3.584	3.428	3.584	
	75	**3.780**	3.660	3.480	3.640	
	المتوسط	3.740	3.601	3.398		
نقاط ايطالي بدون صمام ضغط Turbo	50	3.835	3.744	**3.658**	3.745	3.800
	65	3.908	3.778	3.689	3.791	
	75	**3.964**	3.879	3.750	3.864	
	المتوسط	3.902	3.800	3.699		
نقاط ايطالي بدون صمام ضغط k - 4	50	3.546	3.445	3.319	3.437	3.562
	65	3.665	3.553	**3.296**	3.505	
	75	**3.836**	3.759	3.635	3.743	
	المتوسط	3.683	3.585	3.417		
نقاط أردني بصمام ضغط Nein	50	2.671	2.584	**2.466**	2.574	3.075
	65	3.415	3.311	3.005	3.244	
	75	**3.579**	3.436	3.211	3.409	
	المتوسط	3.222	3.110	2.894		
نقاط أردني بدون صمام ضغط Nein	50	3.568	3.493	**3.360**	3.473	3.621
	65	3.711	3.574	3.444	3.576	
	75	**3.915**	3.816	3.713	3.815	
	المتوسط	3.731	3.628	3.505		

معامل الاختلاف ألمصنعي للنقاطات:

أظهرت النتائج المدونة في الجدول (3) أن قيمة معامل الاختلاف ألمصنعي Cv يتغير بتغير ضغط التشغيل فيقل بزيادة الضغط ولجميع أنواع المنقطات. كما حققت المنقطات بدون صمام ضغط اقل معامل اختلاف مصنعي مقارنة بالمنقطات المزودة بصمام ضغط.

أما بالنسبة لنوع النقاطات فقد سجلت النقاطات الإيطالية بصمام ضغط Turbo أعلى قيمة لـ Cv بمتوسط 0.014 فيحين سجل النقاط الإيطالي بدون صمام ضغط نوع Turbo قيمة أقل لـ Cv بمتوسط 0.012 في حين حقق النقاط الإيطالي بدون صمام ضغط نوع 4 -k قيمة متوسطة بين السابقين لـ Cv بمتوسط 0.013 وتتصف جميعا بأنها جيدة. أما النقاطات الأردنية بصمام ضغط نوع Nein فسجلت أعلى قيمة لـ Cv بمتوسط 0.020 في حين سجل النقاط الأردني بدون صمام ضغط نوع Nein قيمة أقل لـ Cv بمتوسط 0.013 ويتصفان بأنهما جيدان. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من Ozekici and Sneed (1995) و Ismail (1992) .

جدول (3) معامل الاختلاف ألمصنعي للنقاطات تحت الدراسة.

نوع النقاط	الضغط في بداية الخط (كيلو باسكال)			المتوسط	التصنيف
	50	65	75		
نقاط ايطالي بصمام ضغط Turbo	0.023	0.012	0.007	0.014	جيد
نقاط ايطالي بدون صمام ضغط Turbo	0.017	0.011	0.008	0.012	جيد
نقاط ايطالي بدون صمام ضغط k - 4	0.016	0.012	0.011	0.013	جيد
نقاط أردني بصمام ضغط Nein	0.026	0.021	0.012	0.020	جيد
نقاط أردني بدون صمام ضغط Nein	0.016	0.013	0.009	0.013	جيد

علاقة الضغط وطول الخطوط بكفاءة التجانس:-

يوضح الجدول **(٤)** متوسط قيم كفاءة التجانس للنقاطات الإيطالية والأردنية عند ضغوط التشغيل (50 و 65 و 75) كيلو باسكال ولأطوال الخطوط الفرعية (20 م و 30 م و 50 م) لتر/ ساعة. أوضحت نتائج الدراسة أنه بزيادة طول الخط قلت كفاءة التجانس ولجميع أنواع النقاطات وعند جميع الضغوط المستخدمة في التجربة، كما ازدادت كفاءة التجانس بزيادة ضغوط التنقيط ولجميع أنواع النقاطات وعند جميع أطوال الخطوط ماعدا النقاط الايطالي بصمام ضغط Turbo حيث حقق المنقط أعلى انتظامية بلغ 95.556% عند ضغط ٦٥ كيلوباسكال مقارنة ببقية الضغوط وبفرق غير معنوي ، وبمقارنة انتظامية المنقطات حقق المنقط الايطالي بدون صمام ضغط Turbo أعلى انتظامية 96.408% ، كما لوحظ أن النقاطات بصمام ضغط أردني Nein سجل أقل انتظامية 92.957%. ويعزى السبب في ذلك إلى أن التجانس عند تصميم نظام ري بالتنقيط على أرض مستوية معتمداً على حساسية المنقط للضغط وتوفر المنقطات المعادلة للضغط يعد الحل الأسرع في هذه الحالة.

جدول (4) متوسط انتظامية النقاطات Eu الايطالية والأردنية لأطوال الخطوط الفرعية.

نوع النقاط	الضغط كيلو باسكال	اطوال الخطوط			المتوسط للضغوط	المتوسط لنوع النقاط
		20	30	50		
نقاط ايطالي بصمام ضغط Turbo	50	95.234	94.965	**94.209**	94.802	95.058
	65	95.708	95.540	95.421	95.556	
	75	**95.754**	95.568	93.127	94.816	
	المتوسط	95.565	95.358	94.252		
نقاط ايطالي بدون صمام ضغط Turbo	50	96.680	96.661	96.064	96.468	96.408
	65	96.513	96.320	95.921	96.251	
	75	97.118	**96.983**	**95.410**	96.504	
	المتوسط	96.770	96.655	95.798		
نقاط ايطالي بدون صمام ضغط k - 4	50	96.198	95.746	94.165	95.370	96.002
	65	**97.227**	96.036	**94.060**	95.775	
	75	97.103	96.792	96.685	96.860	
	المتوسط	96.843	96.191	94.970		
نقاط أردني بصمام ضغط Nein	50	92.931	92.858	**91.063**	92.284	92.957
	65	93.713	93.032	92.929	93.225	
	75	**94.153**	93.755	92.175	93.361	
	المتوسط	93.599	93.215	92.056		
نقاط أردني بدون صمام ضغط Nein	50	96.517	**95.969**	**93.607**	95.364	95.628
	65	96.474	95.575	94.203	95.417	
	75	96.332	96.070	95.909	96.103	
	المتوسط	96.441	95.871	94.573		

نوصى باستخدام أطوال أنابيب فرعية إلى حدود ٥٠ متر لجميع أنواع النقاطات والضغوط التشغيلية المستخدمة في التجربة، وذلك لأن معامل انتظام التنقيط في حدود المعقول والزيادة في الطول عن ذلك قد تؤدي إلى انخفاضه ولتفادي الزيادة في فروق الضغط بين بداية ونهاية الخط في الحقول المنبسطة وكذا في سطح الأرض المنحدر، كما يمكن استخدام منقطات ذات تصريف مختلف ووضعها على طول خطوط المنقطات لتقابل الاختلاف في الضغط على طول الخط .

ضرورة اختيار النقاطات قبل استخدامها في تصميم وإنشاء شبكات الري بالتنقيط من حيث معامل الاختلاف ألمصنعي لغرض تحديد مدى صلاحيتها للاستخدام، على أن يكون اختبار

معامل الاختلاف ألمصنعي تحت الضغط التشغيلي المستخدم نظراً لتغير معامل الاختلاف ألمصنعي مع الضغط.

المراجـــع العربية

بامطرف ع. م. وهاشم ع. أ. وعبدالله ف. ع. (١٩٩٦) المؤتمر الوطني الثاني للسياسة السكانية ـ السكان والبيئة ٢٦ ـ ٢٩ أكتوبر المجلس الوطني للسكان ـ صنعاء ـ الجمهورية اليمنية : ٣١ .

الخفاف س.خ. وفتحي ز. ش. (١٩٨٧) تصميم منظومة الري بالتنقيط دار الحرية للطباعة ـ العراق ـ بغداد : ٨٧ .

العمود أ. إ. (١٩٩٧) نظم الري بالتنقيط , جامعة الملك سعود ـ المملكة العربية السعودية ـ ٣٧٤.

ENGLISH REFERENCES

Arnaout M.A.I (1993). Hydraulic study on emitter discharge in respect to sensitivity to pressure and temperature. Misr. J. Ag. Eng., 10(3): 545-554.

Arnaout M.A.I (1997). A Study on selecting the proper applied water under different irrigation systems. Misr. J. Ag. Eng., 14(3): 310-318.

ASAE standard, (1996). American Society of Agricultural Engineers, ASAE EP405.1 DEC95 Standard 1996,: 756-797.

Awady M.N. , M.S. Zaki and G.W. Amerham (1975). Trickle – irrigation trial on pea , Ann. Ag. Sc. , Moshtohor ; vol.4 :235-244.

Babel M.S., M. S. Acharya , G. Barua and BN. Rajkhawa (1990). Hydraulics of microtubings for drip irrigation. Proc. 11th I. Cong. Use of Plastics in Ag. , New Delhi, India. 26 February – 2nd March 1990. 89-97.

Berry A.M. (1990). Study on the performance of bi-wall irrigation tubes. Misr J. Ag. Eng. : 9 (a): 25-39.

Bralts V.F. and I.P. Wu (1979). Emitter flow variation and uniformity for drip irrigation. Summer mtg. of ASAE and CSAE U. Manitoba, Winnipeg. Canada, June 24-27, 1979.

Correia J.F. (1990). Evaluation of hydraulic characteristics of emitters, Proc. 11th I. Cong. Use of Plastics in Ag. New Delhi, India, 26 February-2nd March 1990, 137-143.

Ismail S.M. (1992). Characterizing micro – irrigation emission devices performance. Misr J.Ag.Eng;9(3):325-334.

Keller J. and D. Karmeli (1974). Trickle irrigation design parameters. Trans. ASAE 17 (4): 678-684.

Ken S. (1979). Manufacturing variation of trickle emitters. ASAE paper No. 77-2009.

Morad M.M. and M.A. Arnaout (1992). A study on some hydraulic characteristics of trickle irrigation lateral lines. Misr J. Ag. Eng. 9 (1): 23-31.

Nakayama F. S., D. A. Bucks and A.J. Clemmens (1979). Assessing trickle emitter application uniformity. ASAE paper No. 78 – 2017.

Ozekici B. and R. E. Sneed (1995). Manufacturing variation for various trickle irrigation on-line emitter. ASAE, 11(2): 235-240.

Pitts, D.J., J.A. Ferguson and R. E. Wright (1986). Trickle irrigation lateral line design. Transaction of ASAE, 29 (5):1320-1324.

Singh K. K., Rao Y. P. and Kumar S. (1990). Comparative performance of plastic drip irrigation system. Proc. 11th I. Cong. Use of Plastic in Ag., New Delhi India, 26 Feb. 2nd March 1990, 119-124.

ENGLISH SUMMERY

UNIFORMITY EVALUATION OF DIFFERENT DRIPPERS USED IN YEMEN

Dr. Samir Abdallah El-Mashriki*

This research was done to study some hydraulic properties of dripper discharge, uniformity and manufacture variation, for five kinds of drippers used in Yemen. A drip irrigation network was constructed in the Faculty of Agriculture - Sana'a University during the period from 2/10 until 25/11/2010. This network included three different lengths for lateral lines (20, 30, 50 meter) with five kinds of drippers (drippers with pressure valve and drippers without pressure valve) to study the affect of lateral line length and dripper kind on discharge, and dripper uniformity under three working pressures (50, 65, 75 kPa) .

***Assoc. Prof. - Agr. Eng. Dep. – Fac. Of Agr. – Sana'a U.**

The results of this study are as follow:

1. Dripper discharge was increased with pressure increase and the discharge decreased with drippers line lengths. Italian dripper without pressure valve "Turbo" achieved maximum discharge of 3.800 liter/hour. Jordanian dripper with pressure valve "Nein" achieved minimum discharge of 3.075 liter/hour.

2. Manufacturer factor C_V decreased with pressure increase for all drippers. The dripper without pressure valve achieved minimum difference in manufacturer factor. Italian dripper with pressure valve "Turbo" recorded maximum C_V with average 0.014, and Italian dripper without pressure valve "Turbo" recorded minimum C_V with average 0.012. The Jordanian dripper with pressure valve "Nein" recorded maximum C_V with average 0.020, and Jordanian dripper without pressure valve "Nein" recorded minimum C_V with average 0.013 and all of them were good.

3. Italian dripper without pressure valve "Turbo" had maximum uniformity of 96.408%, but the Jordanian drippers with pressure valve "Nein" had minimum uniformity of 92.957%, and line length of 20 meter had maximum uniformity. Pressure was 75 kPa.