مقارنة تأثير الري بالنضح والري بالتنقيط السطحي في بعض الصفات الفيزيائية للتربة ونمو وحاصل الخيار (Cucumis *sativus* L.)

سعد عناد حرفوش الدليمي
كلية الزراعة-جامعة الأنبار

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في محافظة الأنبار قضاء الرمادي ـ منطقة الصوفية للموسم الربيعي 2017 في تربة نسجتها مزيجة غرينية لدراسة تأثير الري بالنضح والري بالتنقيط السطحي في بعض الصفات الفيزيائية للتربة ونمو وحاصل الخيار: الكثافة الظاهرية، المسامية الكلية، غيض الماء في التربة، المساحة الورقية، الوزن الجاف للجزء الخضري والجذر، طول الساق والجذر، قطر الساق والحاصل الكلي لمحصول الخيار صنف Beit Alpha. نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات، حللت البيانات إحصائيا باستخدام برنامج Genstat.

بينت نتائج البحث تحسن الخصائص الفيزيائية المدروسة عند اتباع أسلوب الري بالنضح وبفروق معنوية في معدل للكثافة الظاهرية والمسامية عند العمق 0 – 20 سم إذ بلغتا 1.29 ميكا غرام م$^{-3}$، 50.38 % مقارنة بـ 1.38 ميكا غرام م$^{-3}$، 46.87 % عند الري بالتنقيط، في حين لم تظهر فروق معنوية في معدل الكثافة الظاهرية والمسامية عند العمق 20 –40 سم. كما لوحظ ازدياد معدل الغيض الأساس عند الري بالنضح بنسبة مقدارها 36% إذ بلغ 8.9 سم ساعة$^{-1}$ مقارنة بـ 5.7 سم ساعة$^{-1}$ عند الري بالتنقيط. كذلك أظهرت نتائج البحث إن اتباع أسلوب الري بالنضح أدى إلى تحسين معدل المساحة الورقية وبفروق معنوية، إذ بلغت 173.93 دسم^{2} نبات$^{-1}$ عند الري بالتنقيط في حين بلغ 207.77 دسم^{2} نبات$^{-1}$ عند الري بالنضح، كما بين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في معدل الوزن الجاف للجزء الخضري والجذر، إذ بلغ 104.4غم عند الري بالتنقيط مقارنة بـ 57.5، 8.5 غم عند الري بالنضح، أما معدل طول الساق والجذر وقطر الساق والحاصل الكلي فتبين من نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية.

Comparison of effect of irrigation exudation and surface drip irrigation in some physical properties of soil growth and cucumber yield (C*ucumis sativus* L.)

S. E. H. Aldulaimy
Univ. of Anbar - college of Agrie.

Abstract

A field experiment was conducted in AL – Anbar Governorate-AL- Ramadi – Sufia district during the spring season, in a silt loam soil, to study the effect of exudation irrigation and surface drip irrigation in some physical properties, growth and cucumber

yield: Bulk density and porosity, water infiltration, leaf area, dry weight of vegetative part and root, root and stem length and stem diameter, cucumber yield class Beit Alpha. The experiment was conducted using a randomized complete block design with three replicates, statistically analysis using the Genstat program.

The results showed improvement in the physical properties studied when exudation irrigation, with significant in the rate density and porosity at the depth 0 – 20 cm, which reached 1.24 Mg m^{-3}, 50.38% compared to 1.38 Mg m^{-3}, 46.87% when drip irrigation, while significant, while non-significant were found in rate of Bulk density and porosity at depth 20-40 cm, increase in basic infiltration rate when exudation irrigation percentage by 36% at reached 8.9 cm h^{-1} compared to 5.7 cm h^{-1} when drip irrigation. The results showed significant in rate of leaf area, as it was 173.93 dm^2 $plant^{-1}$ when drip irrigation, 207.77 dm^2 $plant^{-1}$ when exudation irrigation statistical analysis showed significant in dry weight of vegetative part and root which reached 104.4g at drip irrigation compared to 57.5, 8.5g for exudation irrigation. The rate of stem length, root, stem diameter and total yield were found to be statistically non-significant.

المقدمة

تعد أزمة المياه المتفاقمة خطراً كبيراً على التقدم باتجاه تحقيق التنمية المستدامة في المناطق الجافة وشبه الجافة لاسيما في منطقة الشرق الأوسط، وتشير التوقعات بزيادة استيراد تلك المناطق للمواد الغذائية نتيجة للنمو السكاني، وان زيادة عدد السكان يدعو إلى تنمية الموارد المائية، فضلاً عن توسع الزراعة والقطاعات الصناعية قد أدى إلى الضغط على الموارد المائية بصورة كبيرة .أن الضغط المتزايد على موارد المياه العذبة الناتجة من خلال الزراعة المروية، سوف يولد احتياج المنتجين الزراعيين لتبني التقانات الزراعية التي تزيد كل من إنتاجية الموارد المائية المحدودة وإنتاجية المحصول (22). تُعتبر الموارد المائية العذبة هي أحد العوامل الرئيسة المحددة للإنتاج الزراعي وتطوره لاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة التي يقع العراق ضمنها وتتسم بانخفاض معدلات الأمطار وارتفاع درجات الحرارة ومعدل التبخر التي تفوق معدلات التساقط. إنَ الانخفاض الحاد في معدلات الواردات المائية السنوية لنهري دجلة والفرات وتذبذب مستواهما من موسم لآخر، أثر بشكل كبير في تدهور هذه الموارد (13). لايزال المستخدم الرئيسي للمياه على نطاق عالمي هو الزراعة المروية والتي تستهلك أكثر من 70 – 80% من المياه وان كل من الشحة والإسراف تجلب مشاكل تآكل التربة وزيادة ملوحتها (19). إن معظم مصادر المياه في العراق هي من خارج حدوده الدولية وباتت مهدده بالتناقص بسبب عمليات إنشاء السدود وتنامي الزراعة والسكان، كلها عوامل مسببة لنقص التجهيز المائي في العراق (9).

إن من اهم الوسائل الفعالة في الاستثمار الأمثل للمياه هو السيطرة على كمية المياه المعطاة في كل رية وعدد الريات وحسب سعة التربة لحفظ الماء (Soil water capacity) وحاجة النبات في مراحل نموه المختلفة للوصول إلى أعلى إنتاجية (17). أشار (7) أن الهدف الرئيس لأي نظام ري هو توفير رطوبة كافية وملائمة لنمو النبات في الوقت والكمية والطريقة المناسبة، وبشكل يضمن ترطيب منطقة الجذور الفعالة بشكل متجانس. ذكر (23)

أن نظام الري بالتنقيط يعد وسيلة لترشيد استخدام المياه ويوفر نحو 66 % من المياه مقارنة بالري السيحي المستمر للمروز كما يقلل خطر مشكلة الأدغال إلى اقصى حد ممكن. طبقت طرائق الري ذات الكفاءة العالية في استعمال مياه الري ومنها طريقة الري بالتنقيط، إذ وصلت كفاءة الري إلى أكثر من 80% مقارنة بغيرها من الطرائق التقليدية (الري السيحي) في ظروف وسط العراق(12). وجد (20) إن إيجاد أنظمة ري عالية الكفاءة ستساهم في حل جزء من مشكلة شحة المياه، ومن هذه الأنظمة الري بالتنقيط السطحي وهومن التقانات التي يكون فيها معدل إضافة الماء اقل من معدل الغيض في التربة. كما إنَ محدودية المياه العذبة وإتاحتها دفع الباحثين للعمل على استحداث وسائل وممارسات في مجال الري، لعلَ أبرزها تعريض النبات خلال مراحل نموَّه إلى الإجهاد المائي باستخدام الري بالتنقيط السطحي والذي لا يسبب بالضرورة انخفاضاً معنوياً في الحاصل إذا ما تم مراعاة ظروف التربة والنبات بشكل علمي مدروس وبذا يمكن توفير كمية من المياه واستغلالها لأغراض التوسع الزراعي (10).

ومن أسلوب الري بالتنقيط جاء ابتكار آخر ألا وهو الري بالنضح حقليا والناضحة هي عبارة عن وعاء مسامي مغلق أو مفتوح له القدرة على رشح الماء عبر جدرانه، ويمكن أن نعرف طريقة الري هذه بأنها إحدى طرق الري تحت السطحي القديمة بمفهومها والحديثة بتطويرها وتطبيقها، وقد استخدم في هذا البحث الناضحات الفخارية المصنعة محلياً والرخيصة الثمن (6). أشار (1) إلى إن مساحة الأراضي الزراعية التي تروى بهذه الطريقة تمثل جزءاً صغيراً بالنسبة للمساحة التي تروى بالري السيحي، وذلك لاحتياجها لظروف طبيعية محددة لنجاحها قد لا تتوافر في كثير من الأحيان، ومن المواد المستخدمة في هذا الأسلوب من الري الأواني الفخارية. بين (2) إن الخيار cucumber (*Cucumis sativus* L.) من محاصيل العائلة القرعية (Cucurbitaceae) الصيفية والمهمة في بلدان العالم ومنها العراق وتعد الهند وأفريقيا الموطن الأصلي له، إذ كان يزرع في هذه المناطق منذ آلاف السنين وأن الماء يشكل النسبة الكبيرة من وزن الثمرة. أما الهدف من الدراسة فهو لمعرفة قدرة الناضحات الفخارية المستعملة لأكثر من موسم في تامين الماء اللازم للنباتات أثناء مراحل النمو أو العكس نتيجة انسداد مساماتها ومقارنتها مع الري بالتنقيط من خلال دراسة بعض صفات التربة والنبات، ولما كان محصول الخيار من المحاصيل الخضرية المطلوبة استهلاكيا بشكل كبير فقد تم اختياره في هذا البحث.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في منطقة الصوفيةـ قضاء الرمادي ـمحافظة الأنبار لدراسة تأثير الري بالنضح بناضحات مستعملة لأكثر من موسم والري بالتنقيط السطحي في بعض الصفات الفيزيائية للتربة ونمو وحاصل الخيار للموسم الربيعي 2017، أخذت عينات من موقع الدراسة للعمق من 0 – 30 سم جففت عينات التربة هوائياً ثم طحنت ومررت بمنخل قطر فتحاته 2 مم، أجريت التحاليل الفيزيائية والكيمائية بالطرائق القياسية (16) و(18) على التوالي، جدول (1). حرثت الأرض بوساطة المحراث المطرحي القلاب وتنعيمها وتسويتها بعد ذلك قسم الحقل إلى ثلاث قطاعات كل قطاع يحوي على معاملتين المسافة بينهما 2.25 م والمسافة بين القطاعات 3 م.

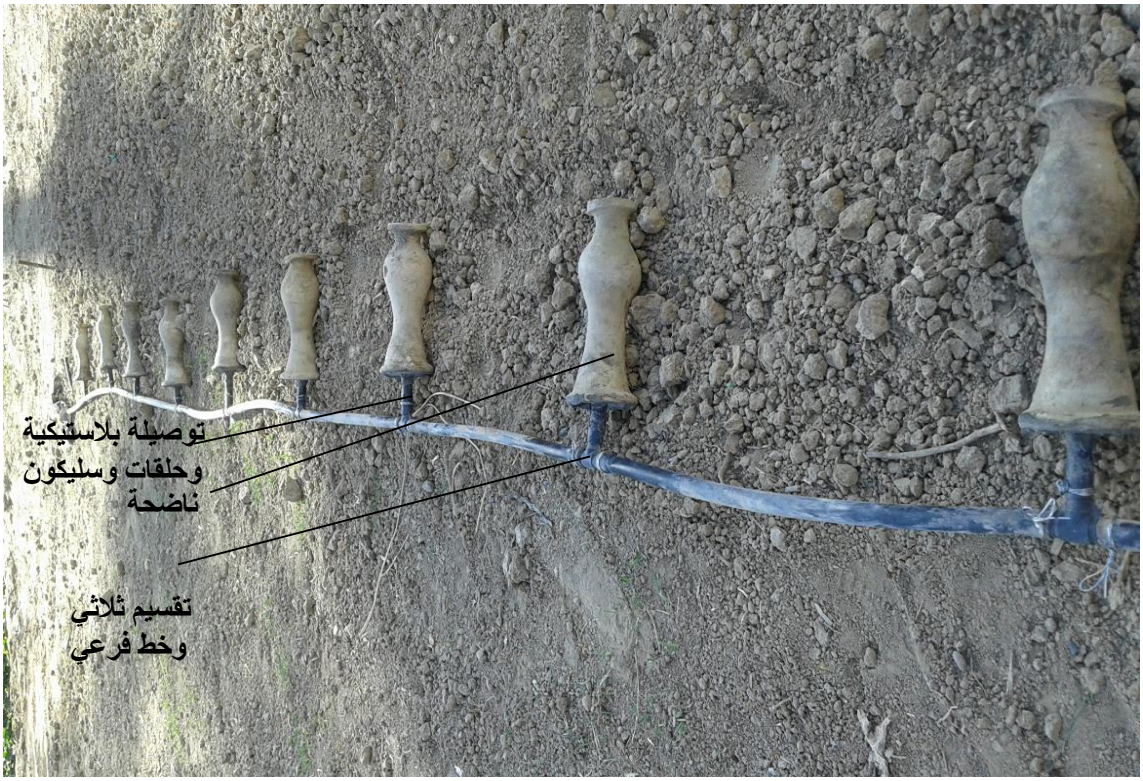
نفذت التجربة باستخدام القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) (3)، استعملت بذور الخيار صنف (Beit Alpha) أمريكي ونقلت الشتلات إلى الحقل بتاريخ 30/ 2017/3 في مرحلة تكون ورقتين حقيقيتين،

زرعت الشتلات على جانب واحد من المنقطات والناضحات بمسافة 10 سم، أجريت عمليات خدمة المحصول من مكافحة الأمراض ومنها مكافحة مرض الذبول الفيوزارمي بمبيد DEVIMIL MZ بتركيز 72% وحشرة الحميرة بمبيد Chemex DP بتركيز 1%، وتم مكافحة الأدغال يدوياً، أضيف السماد الفوسفاتي بمستوى 100 كغم P هـ$^{-1}$ بهيئة سوبر فوسفات ثلاثي $Ca(H_2PO_4)2H_2O$ 21% P أثناء إعداد الأرض للزراعة لجميع المعاملات نثراً وتم مزجها مع التربة، أما السماد النيتروجيني فقد أضيف بمستوى 100 كغم N هـ$^{-1}$، بهيئة يوريا $(NH_2)_2CO$) 46% N أضيف مع مياه الري وبعد شهر من الزراعة إذ جزئت الكمية الكلية المضافة إلى ثلاث دفعات ، أما السماد البوتاسي فقد أضيف بشكل كبريتات البوتاسيوم بمستوى 200 كغم K هـ$^{-1}$ وبصيغة (K_2SO_4) 41.5% K وعلى دفعتين الأولى في أثناء إعداد الأرض للزراعة والثانية بعد مرحلة التزهير(11).

جدول 1 بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل الزراعة

الخاصية	الوحدات	القيمة	الخاصية	الوحدات	القيمة
الرمل	غم كغم$^{-1}$	440	الاس الهيدروجيني PH لمستخلص 1:1		7.3
الغرين	غم كغم$^{-1}$	512	التوصيل الكهربائي EC لمستخلص 1:1	دسي سيمنز م$^{-1}$	1.7
الطين	غم كغم$^{-1}$	48	الكالسيوم لمستخلص 1:1	مليمول لتر$^{-1}$	3.81
نسجة التربة	مزيجة غرينية		المغنيسيوم	مليمول لتر ^{1}	3.06
الكثافة الظاهرية	ميكا غرام م$^{-3}$	1.32	الصوديوم	مليمول لتر$^{-1}$	3.10
الكثافة الحقيقية	ميكا غرام م$^{-3}$	2.60	البوتاسيوم	مليمول لتر$^{-1}$	0.17
المسامية	%	49.23	الكلوريد	مليمول لتر$^{-1}$	0.20
المحتوى الرطوبي الوزني عند 33 كيلوباسكال	%	35.02	الكبريتات	مليمول لتر$^{-1}$	6.95
المحتوى الرطوبي الوزني عند 1500 كيلوباسكال	%	12.1	الكاربونات	مليمول لتر$^{-1}$	Nil
الماء الجاهز	%	22.92	البيكاربونات	مليمول لتر$^{-1}$	2.90

تتكون منظومة الري بالتنقيط السطحي: من خزان ماء سعة 2000 لتر، مضخة ماء، مقياس للضغط التشغيلي، خط رئيسي، خطوط فرعية 16 مم ومنقطات بتصريف 4 لترساعة$^{-1}$، نوع Turbo، أما منظومة الري بالنضح فتتكون من خزان ماء سعة273 لتر مثبت عليه أنبوب بلاستيكي شفاف مع شريط قياس لحساب كمية الماء المستهلكة يومياً من الخزان إلى الناضحات، أنبوب التوصيل الرئيس، تقسيم ثلاثي لربط أجزاء أنبوب التوصيل الرئيس بالأنابيب الفرعية، وصلة بلاستيكية مع حلقات بلاستيكية مع سليكون، ناضحة فخارية تم تصنيعها في آن واحد وذلك لتلافي الاختلاف في درجة حرارة ومدة الفخر وبالتالي الاختلاف في التصريف، وقد تم استبعاد الشاذ منها سواء زيادة أو انخفاض في التصريف عند معايرة المنظومة قبل الدفن، الشكل(1). أما عن آلية الإرواء فقد تمت في حالة الري بالتنقيط عند استنفاد 50% من الماء الجاهز للنبات على اختلاف مراحل النمو بحسب حوض التبخر الأمريكي صنف A، وفي حالة الري بالنضح أضيف الماء باستمرار طيلة موسم النمو من خلال خزان وحسب الاستهلاك المائي باعتماد حوض التبخر، تم تغيير مستوى الخزان للحصول على التصريف المناسب وبقي ارتفاع عمود الماء ثابت في الخزان.



شكل 1 جزء من منظومة الري بالنضح قبل دفن الناضحات

تم دراسته بعض الصفات الفيزيائية كالكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية والمسامية قدرت الكثافة الظاهرية بواسطة طريقة الأسطوانة المعدنية Core Sample وفق الطريقة التي ذكرها (14). والكثافة الحقيقية باستعمال قنينة الكثافةpycnometer ، أما المسامية فقد تم حسابها من خلال المعادلة التالية:

$$P = \{1 - \frac{\rho b}{\rho p}\} \times 100 \quad -------1$$

إذ إن P مسامية التربة%، و ρb الكثافة الظاهرية ميكا غرام م$^{-3}$، و ρp الكثافة الحقيقية ميكا غرام م$^{-3}$.

قيس الغيض باستعمال طريقة الحلقات المزدوجة double ring infiltrometers، حسب الطريقة المذكورة من قبل(15). أخذت خمسة نباتات بشكل عشوائي لقياس قطر الساق في نهاية الموسم باستعمال القدمة Vernier من موضع اتصال النبات بالتربة، كذلك تم قياس طول النبات في نهاية موسم النمو باستخدام شريط القياس ابتداءً من نقطة اتصال الساق بالجذر عند سطح التربة إلى القمة النامية، أما طول الجذر فقد تم قياسه من نقطة اتصاله بالساق إلى نهايته وذلك بعد غسل المنطقة الجذرية بتيار ماء هادئ واستخراجه من التربة (4). عند قياس المساحة الورقية اختيرت الورقة الخامسة من كل نبات وفقاً للنباتات الخمسة التي جرى اختيارها بشكل عشوائي في مرحلة بداية التزهير وعقد الثمار، أخذت منها نماذج دائرية بوساطة أنبوب معلوم المساحة قطره 1 سم، جففت على درجة حرارة 72م^{0} لمده 72 ساعة ولحين اكتمال جفافها بشكل تام ثم قياس وزنها، بعدها تم أخذ الأوراق لنفس النباتات الخمسة وجففت في الفرن وعلى نفس درجة الحرارة والمدة الزمنية انفه الذكر وقيس الوزن الجاف لها، حُسبت المساحة الورقية وفقاً للمعادلة المذكورة من قبل(21):

$$\text{المساحة الورقية د سم}^2\text{ نبات}^{-1} = \frac{\text{مساحة النموذج المأخوذ د سم}^2 \times \text{الوزن الجاف للأوراق غم نبات}^{-1}}{\text{الوزن الجاف للنموذج المأخوذ غم نبات}^{-1}} \quad 2$$

الوزن الجاف للأجزاء الخضرية والجذور (غم نبات$^{-1}$) تم قياسها في نهاية موسم النمو بقطع الجذور عن الجزء الخضري من نقطة الاتصال لخمسة نباتات من الوحدة التجريبية عشوائيا وأُزيلت ثمارها ثم وزنت بعد التجفيف في درجة حرارة 70 م° ولمدة 48 ساعة لحين ثبوت الوزن (8). قدر الحاصل الكلي لمحصول الخيار على أساس معدل حاصل النبات الواحد بالكيلوغرام مضروباً في الكثافة النباتية للهكتار (4).

النتائج والمناقشة

صفات التربة الفيزيائية

يبين الجدول 2 ومن خلال التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في معدل الكثافة الظاهرية والمسامية الكلية عند العمق 0 –20 سم، إذ بلغ 1.29 ميكا غرام م$^{-3}$، 50.38 %عند الري بالنضح مقارنة بـ 1.38 ميكا غرام م$^{-3}$ ،46.87 % عند الري بالتنقيط على التوالي ، وربما يعود السبب في ذلك إلى تحسين بناء التربة وزيادة تجمعاتها بسبب محتوى الرطوبة القليل والمستمر طيلة موسم النمو وذلك من خلال الري بالنضح دون حدوث دورات ترطيب وتجفيف عكس ما يحدث في معاملات الري بالتنقيط .أما عند العمق 20–40 سم فقد حصل نفس الأمر في هاتين الخاصيتين لكن دون فروق معنوية، إذ بلغ 1.48 ميكا غرام م$^{-3}$، 43.08%، فيما كان 1.54 ميكا غرام م$^{-3}$، 40.77% على التوالي لنفس السبب أعلاه وهذا يتفق مع ما توصل اليه (5 و6) والذين تووصلوا إلى انخفاض في الكثافة الظاهرية في نهاية موسم الزراعة عند الري بالنضح بالمقارنة معها قبل الزراعة .

جدول2 تأثير الري بالنضح والري بالتنقيط السطحي في الكثافة الظاهرية للتربة والمسامية للعمق 0– 40 سم

معاملات الدراسة	العمق سم	الكثافة الظاهرية ميكا غرام م$^{-3}$	المسامية %
الري بالتنقيط	20– 0	1.38a	46.87a
الري بالنضح		1.29b	50.38b
الري بالتنقيط	40– 20	1.54a	40.77a
الري بالنضح		1.48ab	43.08ab

يوضح الجدول 3 تأثير الري بالنضح بالناضحات المستعملة لأكثر من موسم والري بالتنقيط السطحي في معايير الغيض، إذ بلغ معدل الغيض الأساس عند الري بالنضح 8.9 سم ساعة$^{-1}$ مقارنة بـ 5.7 سم ساعة$^{-1}$ عند الري بالتنقيط السطحي، فيما بلغ الغيض المتجمع 93.4 سم عند الري بالنضح فيما انخفض إلى 42.6 سم عند الري بالتنقيط، وقد يعود السبب في ذلك إلى إن الكثافة الظاهرية للتربة كانت اقل ومساميتها اعلى عند الري بالنضح مقارنة بالري بالتنقيط.

جدول 3 تأثير الري بالنضح والري بالتنقيط السطحي في الغيض

الري بالنضح						الري بالتنقيط					
الزمن دقيقة	الغيض التجميعي، سم	معدل الغيض الأساس، سم ساعة$^{-1}$	الزمن دقيقة	الغيض التجميعي ، سم	معدل الغيض الأساس، سم ساعة$^{-1}$	الزمن دقيقة	الغيض التجميعي ، سم	معدل الغيض الأساس، سم ساعة$^{-1}$	الزمن دقيقة	الغيض التجميعي، سم	معدل الغيض الأساس، سم ساعة$^{-1}$
1	2	120	60	18.5	14.2	1	1.7	102	60	10.9	8
2	2.5	30	120	31	12.5	2	2.1	24	120	19	8.1
3	2.8	18	180	43	12	3	2.4	18	180	25.4	6.4
4	3.3	30	240	54.2	11.2	4	2.7	18	240	31.2	5.8
5	3.7	24	300	65.3	11.1	5	2.8	6	300	36.9	5.7
10	5.4	20.4	360	75.6	10.3	10	3.8	12	360	42.6	5.7
20	8.6	19.2	420	84.5	8.9	20	5.6	10.8			
30	11.4	16.8	480	93.4	8.9	30	6.9	7.8			
معدل الغيض للساعات الثمان 11.68 سم ساعة$^{-1}$						معدل الغيض للساعات الست 7.1 سم ساعة$^{-1}$					
معدل الغيض الأساس 8.9 سم ساعة$^{-1}$						معدل الغيض الأساس 5.7 سم ساعة$^{-1}$					

مؤشرات الحاصل النمو

يبين الجدول 4 تفوق معاملات الري بالتنقيط السطحي لكن بدون فروق معنوية في معدل قطر الساق وطول الساق والجذر، إذ بلغ 0.95، 128.89، 34.3 سم عند الري بالتنقيط مقارنة بـ 1.1، 119.94، 31.75 سم على التوالي، وقد يعود السبب إلى تحفيز الجذور أثناء مدة الجفاف بين الريتين في حالة الري بالتنقيط متتبعة للرطوبة المتعمقة مما زاد في طولها. أما طبيعة توزيعها فقد أخذت الجذور طابع التجمع والالتفاف حول الناضحة وذلك لتوفر الرطوبة بشكل مستمر بالقرب من الناضحة وانخفاضها الحاد كلما ابتعدنا عن المركز عند الري بالنضح وهذا يتفق مع (5) والذي توصل إلى تجمع والتفاف حول الناضحة. على العكس من ذلك فقد كان انتشار الجذور طبيعيا نحو الأسفل بحثاً عن الرطوبة في حالة الري بالتنقيط السطحي.

يوضح الجدول نفسه تأثير الري بالنضح والري بالتنقيط السطحي في المساحة الورقية لمحصول الخيار، ويبين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في معدل المساحة الورقية، إذ بلغ 173.93 دسم نبات$^{-1}$ عند الري بالتنقيط، فيما كان 207.77 دسم نبات$^{-1}$ عند الري بالنضح ، وربما يكون السبب في ذلك استمرار العمليات الفسلجية للنبات بوتيرة عالية لاستمرار توفر المحتوى الرطوبي الكافي في أنسجة النبات والذي حدث في حالة الري بالنضح مما أدى إلى زيادة حجم الخلايا وزيادة في مساحتها على عكس انخفاض معدل هذه العمليات في مدة الجفاف الجزيئي بين رية وأخرى في حالة الري بالتنقيط .

جدول 4 تأثير الري بالنضح والري بالتنقيط السطحي في قطر الساق وطول الساق والجذر لمحصول الخيار

معاملات الدراسة	قطر الساق، سم	طول الساق، سم	طول الجذر، سم	المساحة الورقية دسم نبات$^{-1}$
الري بالتنقيط	1.1a	128.89a	34.40a	173.93a
الري بالنضح	0.95b	119.94b	31.75b	207.77b

يبين الجدول 5 وجود فروق معنوية في معدل الوزن الجاف للجزء الخضري ومعدل وزن الجذور، إذ بلغ 104 ، 4 غم عند الري بالتنقيط مقارنة بـ 57.5 ،8.5 غم عند الري بالنضح على التوالي، يلاحظ إن الوزن الجاف

للجزء الخضري اعلى عند الري بالتنقيط ويعود السبب في ذلك إلى أن مدد الجفاف الجزئي بين الريتين قد حفز النبات على زيادة عدد الخلايا في المساحة الواحدة مقارنة مع الري بالنضح مما أدى إلى احتواء هذه الخلايا العديدة على كميات ماء اقل مما هو في حالة الري بالنضح في حين كان الوزن الجاف للجذور اعلى عند الري بالنضح وربما يعود السبب في ذلك إلى كثافة الجذور الليفية وزيادة عددها بشكل ملحوظ حول الناضحة مما أدى إلى زيادة وزنها الجاف . يبين الجدول 5 أيضا تأثير الري بالتنقيط السطحي والري بالنضح في الحاصل الكلي لمحصول الخيار، إذ تميزت معاملة الري بالتنقيط بأعلى معدل حاصل إذ بلغ 10.667 طن هكتار$^{-1}$ مقارنة بـ 9.511 طن هكتار$^{-1}$ لمعاملة الري بالنضح على الرغم من أن التحليل الإحصائي يشير إلى عدم وجود فروق معنوية، وربما يعود السبب في ذلك إلى قلة كمية الماء المستهلك عند الري بالنضح مقارنة بالتنقيط وهذا يتفق مع (5 و6).

جدول 5 تأثير الري بالنضح والري بالتنقيط في الوزن الجاف للجزء الخضري والجذور لمحصول الخيار.

معاملات الدراسة	الوزن الجاف للجزء الخضري غم	الوزن الجاف للجذور غم	الحاصل الكلي طن هكتار$^{-1}$
الري بالتنقيط	104a	4a	10.667 a
الري بالنضح	57.5b	8.5b	9.511 ab

المصادر

1- إسماعيل، ليث خليل، 2000. الري والبزل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل.

2- أرناؤوط، محمد السيد. 1980. الأعشاب والنباتات الطبية غذاء ودواء. الدار المصرية اللبنانية: ص .312

3- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز إبراهيم خلف. 2000 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل – كلية الزراعة والغابات.

4- الجاف، إدريس حسين ملا صالح، 2012. استجابة الخيار المنتج صيفاً لإضافة أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية وطريقة التربية باستخدام التبريد الصحراوي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة –جامعة الأنبار.

5- الحديثي، عصام خضير حمزة وعبد الوهاب اخضير العبيد ورسمي محمد الدليمي. 2006 . اختبارات على الري بالأواني الفخارية في الزراعة المنزلية ومقارنته بالري بالتنقيط .1. أنماط التوزيعات الرطوبي وانتشار الجذور. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية. 4 (1): 21-33.

6- الدليمي، سعد عناد حرفوش وعبد الوهاب اخصير العبيد.2011.تأثير الري بالنضح والري بالتنقيط السطحي في بعض الصفات الفيزيائية للتربة ونمو وحاصل الخيار. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية.9(3): 146-156.

7- السعدون، جمال ناصر عبد الرحمن، 2006. تأثير بعض معايير الري بالتنقيط في توزيع الماء والأملاح في تربة رسوبية طينية وفي نمو وإنتاج محصول الباميا. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة–جامعة بغداد

8- الصحاف، فاضل حسين، 1989. تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد–وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

9- الظفيري، عبد الله علي، 2002. الأفاق المستقبلية لاستخدامات المياه في الوطن العربي. المؤتمر العلمي الثاني للأفاق المستقبلية للبحث العلمي في الوطن العربي. المؤسسة العربية للعلوم والتكنولوجيا ـ الأمارات العربية.

10- النجم، حذيفة جاسم محمد. 2013 . تأثير ملوحة مياه الري ومغنطتها والاستنزاف الرطوبي في بعض خصائص التربة ونمو وحاصل البطاطا، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة -جامعة الأنبار.

11- علي، نور الدين شوقي وحمدالله سليمان راهي وعبد الوهاب عبد الرزاق شاكر، 2014. خصوبة التربة. دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع. الطبعة الأولى

12- Abdul-Razak, M. M. A., I. A. Hamzah, M. K. Alag and Sh. A. H. Ahmed, 2014. Influence of Irrigation method, wee, and splitting nitrogen fertilizers on water use efficiency and produ-ctivity of sunflower. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*. 7(3):136-141.

13- AL-shahrabali, Q., 2009.Surface water resources in Iraq current and future scenarios. Iraq soil salinity and water management con ference Baghdad Iraq. 15-17: july.

14- Black, G. R., 1965. Bulk density in Black, C. A., (ed). Methods of soil analysis part. Agronomy 9. Am. Soc. Agr. Madison, Wisconsin. U.S.A. pp. 374 - 390.

15- Haise, H. R.; W. W. Donnan.; j. T. Pheian.; L. F. Lawhan; and D. G. Shckley, 1956. The use of cylinder infiltration to determine the intake characteristics of irrigation soils. U.S.A. D. pul. Ars 7 - 41, 10 p in Jensen, M. E. 1980. Design and operation of form irrigation systems.

16- Klute, A., R. C. Dinauer, D. R. Buxton, and J. J. Mortvedt, 1986.Methods of Soil Analysis, Agron .99 part 1, Madison, Wisconson, USA.

17- Nielsen, R. L., 2002 .Drought and heat stress effects on corn pollination .Purdue. Coop. Ext .Ser. URL: http:// www.agry.purdue.edu/ext/corn/pubs/corn-07.htm.

18- Page, A. I., R. H. Miller and D. R. Keeney, 1982. Methods of Soil Analysis. Part2, Chemical and Microbiological. Properties, 2nd. Edition, Agronomy 9, Am. Soc. Agron., Inc, Soil Sci. Soc. Am. Inv., Madison, WI, USA.

19- Patil, S., S. Kelkar and A. Bhalerao, 2013. Mulching:a soil and water conservation practice. *Research J. Agriculture and Forestry Sci*. 1(3): 26-29.

20- Strykers, J., 2001. Drip irrigation design guidelines. http:// llWWW. Jess Stryker-com / drip guid. htm (internet file).

21- Watson, D. J., and M. A .Watson, 1953. Comparative Physiological studies on the growth of yield crops. *Annuasl of Applied Biology* 40(1):1-37.

22- Tolk, J., S. Evett, W. Xu and R. Schwartz, 2016. Constraints on water use efficiency of drought tolerant maize grown in semi-arid environmental. *Field crops researc* 186: 66-77.

23- Yaseen, S. M.; L. R. Muhammad; and Z. Memon, 1992. An Evaluation of trickle irrigation system under irrigated agriculture of Sindh. *J. of Drainage and Reclamation* 4: 14-19.