ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (2): 81-91, 2019
2019 :(2) 9

الاستهلاك المائي لنبات الخيار في ظروف الزراعة المحمية غرب العراق

إبراهيم أنور محمد — باحث
عصام خضير حمزة الحديثي* — استاذ
معاذ محي محمد شريف العبدلي* — استاذ
*جامعة الانبار- كلية الزراعة
E-Mail: ibrahim.anwer@uoanbar.edu.iq

المستخلص:

نفذت تجربة حقلية في كلية الزراعة – جامعة الانبار في الموسمين الخريفي لسنة 2018 والربيعي لسنة 2019 لدراسة الاستهلاك المائي لنبات الخيار الخاص بالزراعة المحمية المزروع في بيت بلاستيكي غير مدفأ ابعاده 44×9 متر. زرعت في التجربة ثلاثة هجن محلية الإنتاج وهجين أجنبي معتمد من قبل وزارة الزراعة، تم الري عند استنفاد 30 و50 و70% من الماء الجاهز للنبات. أظهرت النتائج زيادة الاستهلاك المائي في الموسم الربيعي وبلغت 429.04، 423.20، 399.60 مم موسم$^{-1}$ لمستويات الاستنفاد 30، 50، 70% بالتتابع مقارنة بـ 352.42، 344.62، 344.60 مم موسم$^{-1}$ لنفس نسب الاستنفاد الرطوبي بالتتابع في الموسم الخريفي. أظهرت نتائج التوزيع الرطوبي ان اعلى محتوى رطوبي كان لمعاملة الاستنفاد 30% بلغت كمعدل 34.3% في حدود المنطقة الجذرية عند عمق 20 سم وهو الأقرب الى حدود السعة الحقلية بينما بلغت 33.8% و31.8 % لمستويات الاستنفاد 50 و70% بالتتابع عند العمق نفسه. اعطى مستوى الاستنفاد 30% أفضل حاصل بلغ 3.397 و5.190 كغم نبات $^{-1}$ للموسمين الخريفي والربيعي بالتعاقب مقارنة بمعاملة الاستنفاد 70% التي اعطت أقل حاصل بلغ 3.061 و3.857 كغم نبات $^{-1}$. حقق مستوى الاستنفاد 30% أفضل كفاءة استعمال ماء بلغت 113.40 و142.30 كغم م$^{-3}$ للموسمين الخريفي والربيعي بالتتابع.

الكلمات المفتاحية: الاستهلاك المائي، كفاءة استعمال الماء، نبات الخيار، الزراعة المحمية.

CONSUMPTIVE WATER USE FOR CUCUMBER IN GREEN HOUSE IN WEST IRAQ

I. A. Mohammed — **Researcher**
I. K. H. Al-Hadeethi* — **Prof.**
M. M. M. Alabdaly* — **Prof.**
***Collage of Agriculture – University of Anbar**
E-Mail: ibrahim.anwer@uoanbar.edu.iq

Abstract:

A field experiment was carried out at the College of Agriculture - University of Anbar to study the water consumptive use of cucumber plant for protected cultivation grown under unheated plastic house condition with dimensions 44 m in length and 9 m in width. Three locally produced hybrids were planted in the experiment and compared to a foreign hybrid approved by the Ministry of Agriculture. Irrigation was carried out when 30, 50 and 70% of available water depletion. The results showed that there was an increasing in water consumptive use during spring season reached 429.04,423.20 and 399.60 mm season-1 compared with 352.42, 344.62 and 344.60 mm season-1 for the autumn season for 30, 50 and 70% depletion of available water respectively. The moisture distribution results showed that the highest moisture content was 30% depletion reached 34.3% within the root zone at a depth of 20 cm, which is closest to the field capacity limit while it was 33.8% and 31.8% for the depletion levels 50 and 70% respectively at the same depth. The depletion level of 30% gave the highest yield reached 3.397 and 5.190 kg plant -1 for the autumn and spring seasons in respectively compared to the 70% depletion treatment which gave the lowest yield was 3.061 and 3.857 kg plant -1. Depletion at 30% gave the best values of water use efficiency reached 113.40 and 142.30 kg m-3 for the autumn and spring seasons respectively.
Keywords: Consumptive water use, Water use efficiency, Cucumber, Green house.

- البحث مستل من رسالة الباحث الأول.

المقدمة:

تشكل زيادة السكان وانخفاض الموارد المائية water resources عائقاً مهماً في زيادة الإنتاج الزراعي في العراق في الوقت الحاضر. ويعد تنظيم وادارة الموارد المائية وزيادة وحدة انتاجية المياه من أهم الأهداف الرئيسة في زيادة حاصل الخضر. تتطلب زراعة محاصيل الخضر كمية مياه أكبر مع زيادة تكرارات الري مقارنة مع معظم المحاصيل الأخرى، لذا فإن إدارة المياه بأبسط أشكالها يمكن أن تقلل من احتياجات الماء water requirements لأي محصول (Al–Dulaimi، 2016). لايزال المستخدم الرئيس للمياه على نطاق عالمي هو الزراعة المروية والتي تستهلك أكثر من 70–80% من المياه وان كل من الشحة والإسراف تجلب مشاكل للتربة وزيادة ملوحتها (Patil وآخرون، 2013). يعد المحتوى المائي للتربة مكونًا مهمًا في البيوت الزجاجية والبلاستيكية، والتي لها تأثير مباشر على كمية الماء المستخدمة في ري المحاصيل. علاوة على ذلك، فإن الهدف الرئيسي لتطوير البيوت الزجاجية والبلاستيكية هو تحسين إنتاجية وكفاءة استهلاك الماء (Cakir وآخرون، 2017). تعد جدولة الري أمراً بالغ الأهمية، حيث إن الاسراف في مياه الري يقلل من الحاصل، في حين أن الإمداد غير الكافي يسبب الإجهاد المائي وكذلك تقليل الحاصل. (Zhang وآخرون، 2017). إن الإجابة على سؤال (متى نروي وكم نضيف من الماء) ذات أهمية بالغة تسهم في رفع كفاءة إدارة عمليات الري اذ يعد تقدير الاحتياجات المائية للنبات احدى أهم الخطوات التي يجب القيام بها عند التخطيط لتنفيذ أنظمة الري المختلفة، (Al–Hadithi وآخرون، 2010).

تعد الاجهادات البيئية اللاإحيائية Abiotic stress وأهمها الجفاف وارتفاع الملوحة من العوامل المحددة للإنتاج الزراعي في اغلب دول العالم وهذا لا يعني ان الاجهاد الحيوي Biotic stress قليل التأثير إلا أن النقص الأكبر في الإنتاجية عموما يعود إلى الاجهاد اللاحيوي، إذ يعد الاجهاد المائي أهم الاجهادات البيئية التي تؤثر بشكل سلبي وضار في انتشار وانتاجية النباتات النامية في المناطق الجافة وشبه الجافة، (Sadiq واخرون 2017).

يعد الخيار Cucumber والمعرف باسمه العلمي *Cucumis sativus* L. من محاصيل العائلة القرعية Cucurbitaceae المهمة في بلدان العالم ومنها العراق وتعد الهند وأفريقيا الموطن الأصلي له. وهو محصول صيفي ذو مردود اقتصادي عالي، ازداد الاقبال على زراعته بعد انتشار الزراعة المحمية من أجل توفير المحصول خارج موسم نموه الطبيعي (Soleimani وآخرون، 2009). يعد استغلال التنوع الوراثي الطبيعي استراتيجية مهمة في تحسين إنتاجية المحاصيل الزراعية، لذا بات من الضروري انتاج هجن أنثوية مقاومة للإجهادات البيئية وعلى وجه الخصوص الاجهاد المائي بهدف المساهمة في الإدارة المتكاملة للموارد المائية ومحاكاة البيئة الصحراوية بما يناسبها من تراكيب وراثية متميزة (Martin وآخرون، 2009 و Shu، 2009).

مما تقدم هدفت هذه الدراسة الى تحديد أفضل انتاج للهجن المدروسة المحلية عند شدود رطوبية مختلفة وتحديد المتطلبات المائية وكفاءة استخدام الماء.

المواد والطرائق:

نُفِذَت تجربة حقلية عاملية خلال الموسمين الزراعيين الخريفي 2018 والربيعي 2019 في كلية الزراعة جامعة الانبار في أحد البيوت البلاستيكية غير المدفأة بأبعاد 44×9 م. أتبع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبعاملين الأول استخدام أربعة هجن غير محدودة النمو ثلاثة منها منتجة محلياً (H_4,H_3,H_2) فضلاً عن هجين أجنبي معتمد من قبل وزارة الزراعة (H_1) للمقارنة، والثاني الري وفق ثلاثة مستويات من الاستنفاد الرطوبي محسوبة على أساس استنفاد (30 و50 و70%) من الماء الجاهز للنبات يرمز لها (I_3,I_2,I_1) بالتتابع. زرعت بذور الموسم الأول بتاريخ 2018/9/13 بأطباق فلينية بوسط مكون من

البيتموس ثم شتلت في البيت البلاستيكي بعد ظهور ورقتين حقيقيتين بتاريخ 2018/9/26. زرعت بذور الموسم الثاني بتاريخ 2019/1/25 بنفس طريقة الموسم الأول ثم نقلت الى المكان المستديم بعد ظهور الورقة الحقيقية الثانية بتاريخ 2019./2/15.

تمت جدولة عمليات الري وتحديد مستوياته الثلاثة إستناداً على الاستنفاد الرطوبي للتربة. تم تقدير المحتوى الرطوبي للتربة باستعمال الطريقة الوزنية لقياس رطوبة التربة، ولمتابعة التغيرات الرطوبية في التربة وتحديد وقت الارواء وتحديد عمق الماء المضاف. اخذت نماذج التربة من منطقة الجذور الفعالة وتم تقدير المحتوى الرطوبي في نماذج التربة بتجفيف النماذج في فرن المايكروويف Microwave oven ولمدة اثنتي عشرة دقيقة بعد ان تم تعيير مدة التجفيف لفرن المايكروويف مع الفرن الكهربائي على وفق الطريقة المقترحة من قبل Zein (2002).

تم الري بإضافة عمق الماء اللازم للوصول الى المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية، وقدر المحتوى الرطوبي وفق المعادلة التي ذكرها Hillel (1980)

$$\theta w = \left(\frac{Msw - Ms}{Ms}\right) \times 100$$

إذ أن: θw= المحتوى الرطوبي على أساس الكتلة (غم غم$^{-1}$). Msw = كتلة التربة الرطبة (غم). Ms= كتلة التربة الجافة (غم).

عدلت الرطوبة الوزنية الى الرطوبة الحجمية على وفق المعادلة التي أوردها Al-Taif و Al-Hadithi، 2004) وكالآتي.

$$\theta v = \theta w \times \rho b$$

إذ أن: θv = المحتوى الرطوبي على أساس الحجم.
θw= المحتوى الرطوبي على أساس الكتلة (غم غم$^{-1}$).
ρb = الكثافة الظاهرية للتربة (ميكا غرام م$^{-3}$).

حسب عمق الماء الواجب اضافته لتعويض الاستنفاد الرطوبي باستعمال معادلة Kovda وآخرون، (1973).

$$d = (\theta_{f.c} - \theta_{bi}) \times D$$

إذ أن: d= عمق الماء المضاف (سم). $\theta_{f.c}$ = المحتوى الرطوبي على أساس الحجم عند السعة الحقلية.

θ_{bi} = المحتوى الرطوبي على أساس الحجم قبل الري وحسب نسبة الاستنفاد الرطوبي 30 و50 و70% من الماء الجاهز D = عمق التربة (سم).

حسب الزمن اللازم لتشغيل منظومة الري بالتنقيط وفق المعادلة التي أوردها Al-Taif و Al-Hadithi، 2004)

$$q \times t = a \times d$$

إذ أن: a = مساحة منطقة الابتلال (م^2). d= عمق الماء المضاف (م). q= تصريف المنقط (م^3 ساعة$^{-1}$).
t= الزمن اللازم للري (ساعة).

اعتمدت في ري التجربة منقطات من نوع Gr ذات تصريف 4 لتر ساعة$^{-1}$ حسبت مساحة منطقة الابتلال على أساس دائرة مركزها المنقط وقطرها يساوي المسافة بين منقطين (33 سم).

تربة الدراسة:

تم استخدام تربة منقولة الى البيت البلاستيكي، وعملت مساطب وبارتفاع 30 سم عن التربة الأصل، يوضح الجدول 1 بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة، إذ تم تقدير مفصولات التربة وفقا للطريقة المقترحة من قبل Hesse (1974) بعدها حدد صنف نسجة التربة Soil texture، وقد تم ذلك في مختبر مديرية زراعة الانبار. كما قُدِّرت الكثافة الظاهرية بواسطة طريقة الأسطوانة المعدنية Core Sample على وفق الطريقة التي ذكرها Black واخرون (1965). اما ما يتعلق بالعلاقة بين المحتوى الرطوبي للتربة والشد الرطوبي فقد تم انجاز القياس في مختبرات التربة التابعة لمركز دراسات الصحراء، والذي تم اعتماده في جدولة الإرواء. تم حساب نسبة الماء الجاهز Available water من طرح نسبة المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية Field capacity (شد قدره 33 كيلو باسكال) والمحتوى الرطوبي عند نقطة الذبول Welting point (شد قدره 1500 كيلو باسكال)

فيما قدرت الخصائص الكيميائية بحسب الطرق القياسية وفي مختبرات وزارة العلوم والتكنولوجيا العراقية.

جدول 1 بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة قبل الزراعة للعمق (0 – 3.0 م).

الصفة	وحدة القياس	القيمة	الصفة		وحدة القياس	القيمة	الصفة	وحدة القياس	القيمة
الرمل	غم كغم$^{-1}$	245	رطوبة التربة الحجمية عند الشدود (كيلوباسكال)	0	%	62.3	CEC	سنتي مول شحنة غم$^{-1}$	11.77
الغرين		561		33		40.1			
الطين		194		100		30.5	N	ملغم كغم$^{-1}$	70.00
نسجة التربة		مزيجة غرينية		500		23.5	P		40.00
				1500		23.4	K		142.00
الكثافة الظاهرية	ميكاغرام م$^{-3}$	1.33	الماء الجاهز		%	16.7	PH	-	7.80
							EC	ds m^{-1}	3.22
OM	غم كغم$^{-1}$	1.60	CaCO3		غم كغم$^{-1}$	173.09	CaSO4	غم كغم$^{-1}$	58.90

الصفات المدروسة:

1. **التوزيعات الرطوبية والملحية في التربة.** حسبت التوزيعات الرطوبية في التربة افقياً وعمودياً على مسافات صفر، 8، 16 سم افقياً وصفر، 10، 20، 30 سم عمودياً في نهاية الموسم الربيعي قبل الرية اللاحقة، اذ تم قياس التوزيعات الرطوبية بأخذ عينات من التربة ثم حساب الرطوبة الحجمية بالطريقة المذكورة سابقاً ومقارنة التوزيعات الرطوبية بين المعاملات. كما تم حساب التوزيعات الملحية لنفس عينات التربة المستخرجة للتوزيعات الرطوبية بعمل مستخلصات 1:1 وقياس الإيصالية الكهربائية باستخدام جهاز EC meter.
2. **أعماق الجذور للمعاملات في نهاية موسم النمو.** استخرج نبات واحد لكل مستوى ري واخذ أطول جذر عمودياً مع حساب الوزن الجاف له.
3. **أعماق المياه المضافة عند كل نسبة استنفاد وحساب فاصلة الارواء.** حسبت وفق الطريقة المذكورة سابقاً مع حساب تكرارات الري لكل معاملة ومعدل فاصلة الارواء.
4. **حاصل النبات.** حسب تراكمياً من بداية التجربة لغاية نهاية التجربة.
5. **كفاءة استعمال الماء Water use efficiency.**

وبدلالة حاصل الخيار في نهاية موسم النمو وكمية المياه المستخدمة في الارواء، تم حساب كفاءة استعمال الماء (كغم.م$^{-3}$) وفق المعادلة Howell (2003).

Water use efficiency = (Y)/ (ET)

إذ ان: Y = كمية المحصول (كغم). ET =كمية الماء المستعملة في الري (م^3).

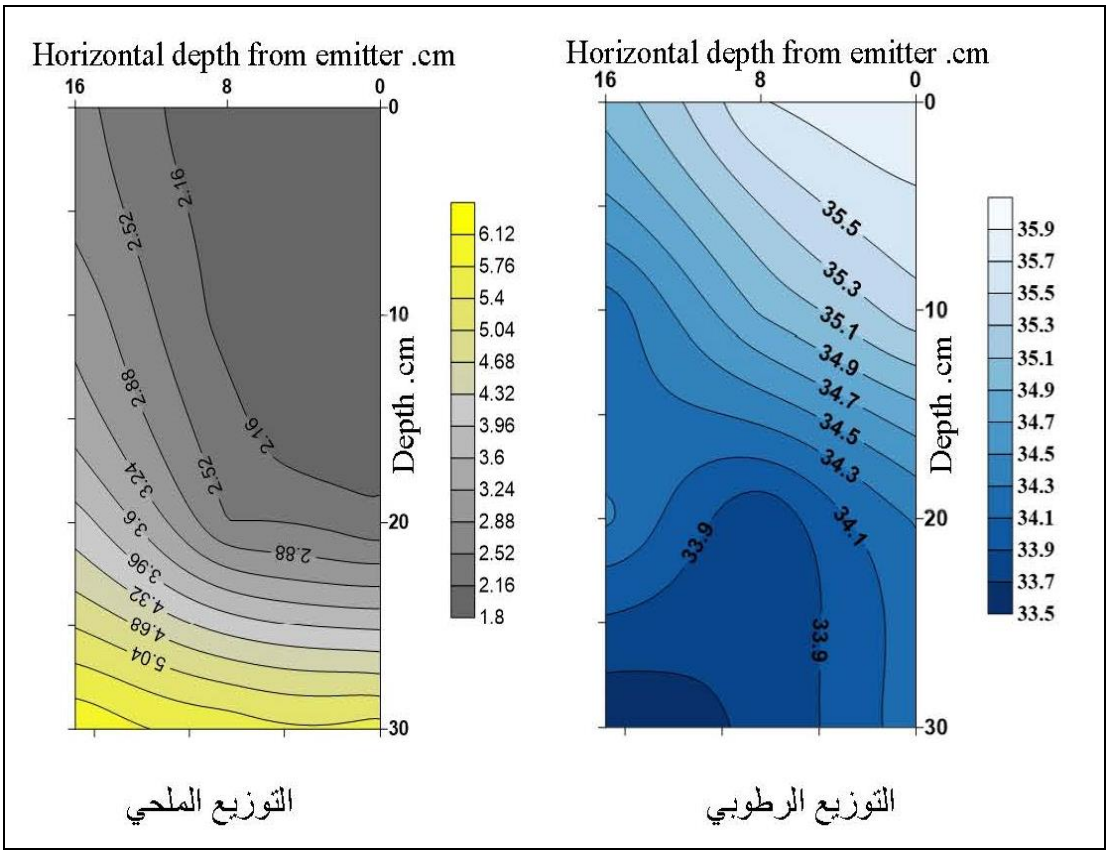
النتائج والمناقشة:

التوزيعات الرطوبية والملحية في التربة.

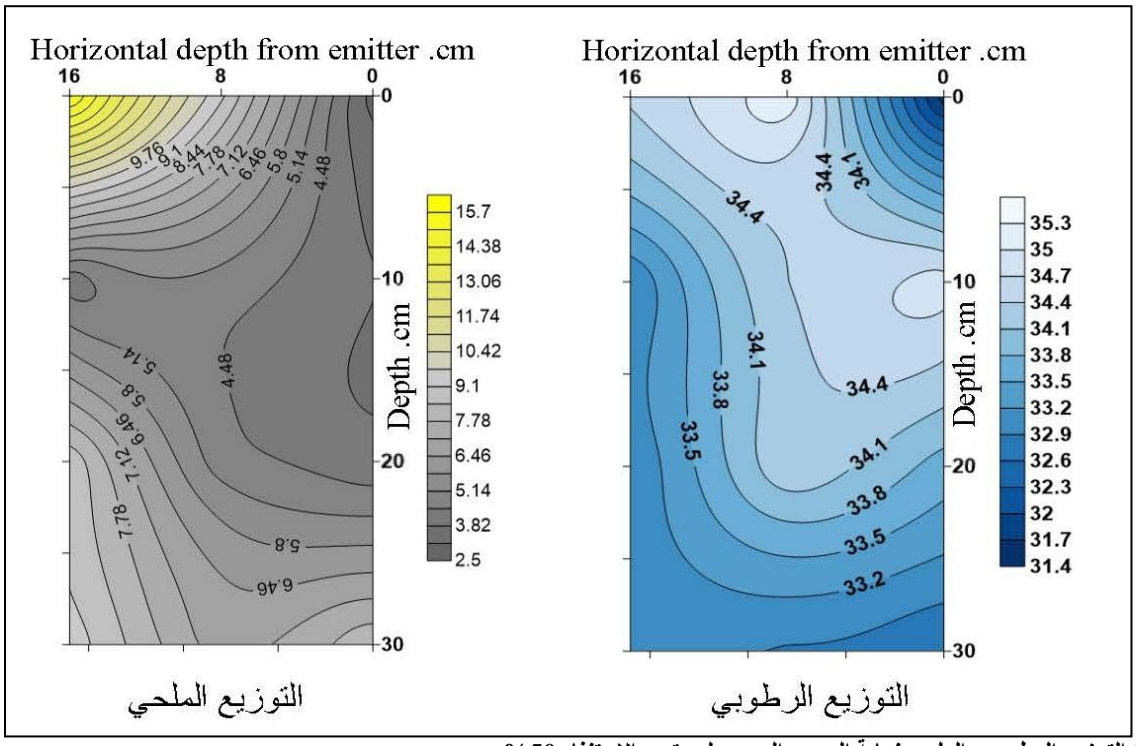
تبين الاشكال 1 و2 و3 المحتوى الرطوبي الحجمي والمعبر عنه كنسبة مئوية والتوزيع الملحي لمختلف معاملات الاستنفاد الرطوبي للتربة. بينت النتائج أن أعلى محتوى رطوبي كان قرب المنقط وينخفض أفقياً وعمودياً كلما بعدت المسافة عن المنقط. عدا الطبقة السطحية في معاملات استنزاف 50 و70% بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر، كما بينت النتائج ان توزيع الاملاح كان على العكس من التوزيع الرطوبي حيث ازداد تركيز الاملاح بالابتعاد افقيا وعمودياً عن مصدر التنقيط. اوضحت الاشكال المشار اليها في أعلاه ان خطوط الكفاف كانت بشكل أقرب الى شكل البصلة Bulb shapeحول مركز المنقط وحافظت على هذا الشكل بالابتعاد عن مركز المنقط بالاتجاهين الافقي والعامودي. يبين الشكل (1) ان قيم المحتوى الرطوبي الحجمي لمعاملة الاستنفاد 30% كانت أقرب الى السعة الحقلية في حدود المنطقة الجذرية اذ سجلت اعلى محتوى كان بحدود 36 الى 34.3 من نقطة 0:0 الى عمق 20 سم ووصلت الى حدود 34 عند عمق 30سم، يقابلها انخفاض في تراكيز الاملاح اذ كانت بحدود من 1.8 الى 2.25 ديسيسيمنز.م$^{-1}$ من نقطة 0:0 الى عمق 20 سم

ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (2): 81-91, 2019
2019 :(2) 9

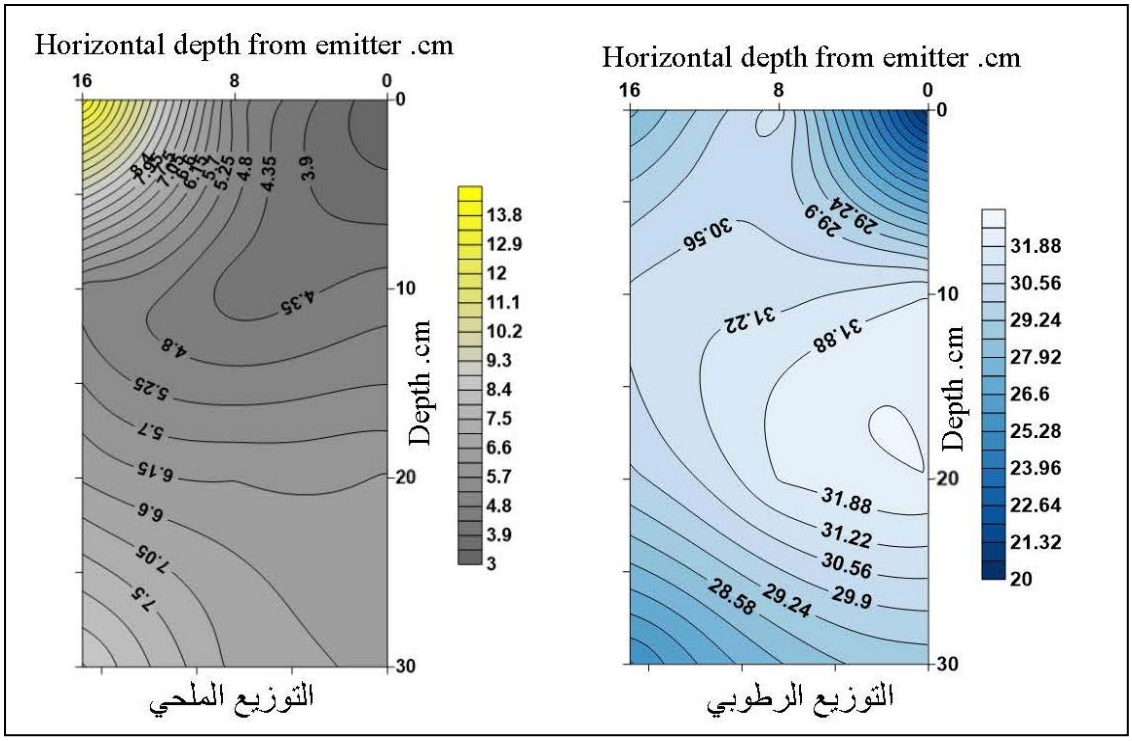
ووصل الى حدود 6.12 ديسيسيمنز م$^{-1}$ عند عمق 30 سم. ان انخفاض التركيز الملحي يعود الى تقارب الفترة بين الريات وزيادة المحتوى الرطوبي مما يسهل عملية غسل الأملاح وإبعادها عن منطقة انتشار الجذور وتوفير منطقة تخفيف ملحي مقارنة بالمستويين الثاني والثالث. كما أشارت النتائج في الشكل 3 الخاص بالتوزيع الرطوبي والملحي لمستوى الاستنفاد 70% الى انخفاض المحتوى الرطوبي في حدود المنطقة الجذرية الى أدنى مستوى مقارنة بالمستويين الأول والثاني ليصبح الأقرب الى نقطة الذبول حيث بلغ المحتوى الرطوبي بحدود 29.24 الى 31.88 من نقطة 0:0 الى عمق 20 سم ووصل الى 29.4 عند عمق 30 سم. يقابلها ارتفاع في تراكيز الاملاح بلغ من 3 الى 6.15 من نقطة 0:0 الى عمق 20 سم ووصل الى 6.6 عند عمق 30 سم، قد يعود السبب الى زيادة المدة الزمنية بين الريات مما اعطى المجال لزيادة تبخر المياه تاركا تراكيزًا ملحية عالية عند هذه المعاملات. وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه Al-Saadon (2006) و Sarhan و-Al Sheikhli (2011). ان انخفاض المحتوى الرطوبي وزيادة الاملاح أدى الى انخفاض في النمو وبالتالي انخفاض في الحاصل.



شكل 1 التوزيع الرطوبي والملحي نهاية الموسم الربيعي لمستوى الاستنفاد 30%.



شكل 2 التوزيع الرطوبي والملحي نهاية الموسم الربيعي لمستوى الاستنفاد 50%.



شكل 3 التوزيع الرطوبي والملحي نهاية الموسم الربيعي لمستوى الاستنفاد 70%.

ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
2019 :(2) 9
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (2): 81-91, 2019

أعماق الجذور للمعاملات في نهاية موسم النمو

أوضحت نتائج عمق الجذر للهجين الأول لنبات الخيار ولكافة مستويات الاستنفاد الرطوبي والموضحة في جدول 2 تفوق معاملة استنفاد 70% بطول الجذر افقياً وعمودياً حيث بلغ عمق الجذر 37.3 سم وسجل المستوى الأول اقل عمق جذر بلغ 24.5 سم. في حين بلغ الوزن الجاف 4.09 و4.29 و5.58 غم لمستويات الاستنفاد 30 و50 و70% على التوالي. عند وفرة الماء لا يحتاج الجذر للتعمق لإمكانية حصوله على الماء المتوفر، أما في معاملة استنفاد 70% فقد وجد كمية من الماء تساعده للنمو والتعمق والبحث عن الماء بعيدًا عن سطح التربة. ان مدد الري المتقاربة تؤدي إلى توزيع الجذور قريبًا من سطح التربة وعند ازدياد المدة الزمنية بين رية وأخرى تأخذ الجذور بالتعمق وفي حالة الإجهاد الرطوبي يعمل النبات على تكوين مجموع جذري عميق حيث تعمل زيادة تعمق الجذور على زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية وبالتالي تقليل ضرر الإجهاد المائي Issa (1990). ان زيادة الوزن الجاف للمجموع الجذري في معاملة الاستنفاد العالي 70% قد يعود سببه الى زيادة نسبة المادة الجافة في المجموع الجذري، حيث ان النبات يتجه لتراكم المواد المذابة مثل البرولين والسكريات والكربوهيدرات ونواتج الايض الثانوية الأخرى لموازنة الشد الاوزموزي خارج الخلايا والذي ينتج بسبب الجفاف او زيادة نسبة الاملاح وهذا ما بينه كل من Kosar وآخرون (2015) و Waseem وآخرون (2015) كنوع من استجابة النبات لتحمل اجهاد الجفاف او الاجهاد الملحي بالإضافة الى تعمق الجذور وزيادة انتشارها.

جدول 2. اطوال واوزان الجذور الجافة للخيار في نهاية الموسم الخريفي.

معاملة الاستنفاد الرطوبي	عمق الجذر(سم)	الوزن الجاف(غم)
%30	24.5	4.09
%50	27.5	4.29
%70	37.3	5.58

أعماق الماء المضافة

يتضح من النتائج الواردة في الجدولين 3 و4 للموسمين الخريفي والربيعي الى تقارب أعماق الماء الاجمالية المضافة تبعاً لمستويات الاستنفاد الرطوبي 30 و50 و70% مع زيادة واضحة في أعماق المياه المضافة للموسم الربيعي مقارنة بالموسم الخريفي، اذ كان معدل عمق الماء المضاف اعتماداً على جدولة الارواء المتبعة في الدراسة 347.21 و417.28 مم للموسمين الخريفي والربيعي على التوالي بنسبة زيادة للموسم الربيعي قدرها 20.18%. وهذا يعود الى ارتفاع درجات الحرارة في الموسم الربيعي مقارنة بالموسم الخريفي وعدم غلق أبواب البيت البلاستيكي بداية من منتصف شهر نيسان وفتح نوافذ التهوية والذي سبب بدوره انخفاض الرطوبة النسبية وزيادة التهوية في البيت البلاستيكي والذي انعكس في زيادة معدل التبخر والنتح.

وبالإشارة الى نتائج التوزيع الرطوبي والملحي والتي سبق التطرق لها والتي اشرت تفوق معاملة الاستنفاد 30% بأعلى مستويات رطوبية واقل تراكيز ملحية مقارنة ب 50 و 70% ، فإن ذلك يعود الى تأثير فواصل الارواء او تكرارات الري حيث يتضح في الجداول 3 و 4 ان تكرارات الري لمعاملة الاستنفاد 30% كان 19 و 23 للموسمين الخريفي والربيعي بالتتابع فيما كانت 11 و 14 لمعاملة 50% و 8 و 9 لمعاملة استنفاد 70% وهذا يؤشر الاختلاف الكبير بين عدد الريات الذي يحدد فواصل الارواء التي كانت متقاربة في معاملة 30% مقارنة مع معاملات 50 و 70%. ان تباعد فواصل الارواء مع زيادة الاستنفاد الرطوبي الى 50 و 70% قد يكون السبب في حصول اجهادات رطوبية وملحية اثرت في الحاصل وصفات النمو والإنتاج فعلى سبيل المثال ارتفعت التراكيز الملحية في معاملة الاستنفاد 70% لتبلغ حدود 4.5 الى 6 ديسيسيمنز م$^{-1}$ متجاوزة عتبة تأثر الخيار بالملوحة حيث أوضح Al-Zubaidi،

(1989).ان افضل انتاج للخيار يكون في ايصالية كهربائية من 1 الى 2.5 ديسيسيمنز م$^{-1}$ وهي بداية تأثر النبات بالملوحة ويبدأ الإنتاج بالانخفاض مع زيادة الملوحة لتصل نسبة الانخفاض 42% عند درجة ملوحة 7 ديسيسيمنز م$^{-1}$.

بينت النتائج في جدول 3 ان عمق الماء المضاف في الأشهر تشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول بلغت 47.12 و147.3 و88.4 مم بالتتابع لمستوى الاستنفاد 30% و39.28 و147.33 و88.41 مم بالتتابع لمستوى الاستنفاد 50% و27.5 و165 و82.5 مم بالتتابع لمستوى الاستنفاد 70% وان العمق الاجمالي بلغ 352.42 و344.62 و344.60 مم لمعاملات الاستنفاد الرطوبي 30 و50 و70% بالتتابع في الموسم الخريفي، يوضح الجدول نفسه ان معدل فاصلة الارواء في الموسم الخريفي 4.73، 8.18، 11.25 يوم لمستويات الاستنفاد 30 و50 و70% بالتتابع. مع الاخذ بالحسبان إضافة عمق ماء 136.2 مم قبل بداية الزراعة ولكلا الموسمين لضمان اتزان المحتوى الرطوبي في التربة وغسل الاملاح لغاية البدء باعتماد الشدود الرطوبية المشار اليها سابقاً.

جدول 3. تأثير الاستنفاد الرطوبي في قيم الاستهلاك المائي للخيار للموسم الخريفي 2018.

المعاملة الاستنفاد الرطوبي	رية الاتزان مم	تشرين الأول من 15 / 10		تشرين الثاني		كانون الأول لغاية 31 / 12		عدد الريات موسم$^{-1}$	معدل فاصلة الارواء (يوم)	عمق الماء المضاف مم موسم$^{-1}$	حجم الماء المضاف الكلي للنبات لتر موسم$^{-1}$
		عدد الريات	عمق الماء المضاف	عدد الريات	عمق الماء المضاف	عدد الريات	عمق الماء المضاف				
%30	69.6	4	47.12	10	147.30	5	88.40	19	4.73	352.42	29.96
%50	69.6	2	39.28	6	147.33	3	88.41	11	8.18	344.62	29.29
%70	69.6	1	27.50	5	165.00	2	82.50	8	11.25	344.60	29.29

اشارت النتائج في جدول 4 ان عمق الماء المضاف في الأشهر اذار ونيسان وايار لغاية 5/15 وهي نهاية مدة التجربة بلغ 58.90 و176.78 و123.76 مم بالتتابع لمستوى الاستنفاد 30% و58.92 و176.80 و117.88 مم بالتتابع لمستوى الاستنفاد 50% و55.00 و192.50 و82.50 مم بالتتابع لمستوى الاستنفاد 70%. في حين بلغت كمية الماء المضاف الإجمالي 429.04 و423.20 و399.60 مم لمستويات الاستنفاد 30 و50 و70% بالتتابع، يبين الجدول ذاته ان معدل فاصلة الارواء في الموسم الربيعي 2.82، 4.64، 7.22 يوم لمستويات الاستنفاد 30 و50 و70% بالتتابع.

جدول 4. تأثير الاستنفاد الرطوبي في قيم الاستهلاك المائي للخيار للموسم الربيعي 2019.

المعاملة الاستنفاد الرطوبي	رية الاتزان مم	اذار من 10 / 3		نيسان		أيار لغاية 15 / 5		عدد الريات موسم$^{-1}$	معدل فاصلة الارواء (يوم)	عمق الماء المضاف مم موسم$^{-1}$	حجم الماء المضاف الكلي للنبات لتر موسم$^{-1}$
		عدد الريات	عمق الماء المضاف	عدد الريات	عمق الماء المضاف	عدد الريات	عمق الماء المضاف				
%30	69.6	5	58.90	11	176.78	7	123.76	23	2.82	429.04	36.47
%50	69.6	3	58.92	7	176.80	4	117.88	14	4.64	423.20	35.97
%70	69.6	2	55.00	5	192.50	2	82.50	9	7.22	399.60	33.97

ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (2): 81-91, 2019 2019 :(2) 9

حاصل النبات الواحد (كغم.نبات$^{-1}$)

أشارت النتائج الموجودة في جدول 5 الى وجود فروقاً معنوية في صفة حاصل النبات الواحد بين الهجن اذ تفوق الهجين الأول معنويا في الموسم الخريفي وبلغ 3.488 كغم نبات$^{-1}$ بينما تفوق الهجين الثالث معنوياً في الموسم الربيعي وأعطى اعلى حاصل بلغ 4.782 كغم نبات$^{-1}$، مقارنة بالهجين الرابع الذي سجل اقل قيمة في كلا الموسمين بلغت 3.068 و3.877 كغم نبات$^{-1}$ بالتتابع. أظهرت النتائج الموضحة في الجدول نفسه اختلافات معنوية بين نسب الاستنفاد الرطوبي اذ تفوق المستوى الأول للري معنوياً في كلا الموسمين بإعطائه اعلى حاصل للنبات بلغ 3.397 و5.190 كغم نبات$^{-1}$ في الموسمين الخريفي والربيعي بالتتابع مقارنة بالمستوى الثالث الذي اعطى اقل حاصل بلغ 3.061 و3.857 كغم نبات$^{-1}$ لكلا الموسمين الخريفي والربيعي بالتتابع، في حين أشارت نتائج التداخل الى عدم وجود فروق معنوية في كلا الموسمين.

جدول 5. تأثير الشد المائي والهجين والتداخل بينهما في حاصل النبات (كغم.نبات$^{-1}$) للموسمين الخريفي 2018 والربيعي 2019.

الموسم الخريفي 2018					الموسم الربيعي 2019			
الهجين (H)	نسبة الاستنفاد الرطوبي (I)			معدل H	نسبة الاستنفاد الرطوبي (I)			معدل H
	I_1 %30	I_2 %50	I_3 %70		I_1 %30	I_2 %50	I_3 %70	
H_1	3.986	3.476	3.002	3.488	5.776	4.502	3.997	4.758
H_2	3.196	3.137	3.024	3.119	5.177	4.551	3.809	4.512
H_3	3.270	3.300	3.210	3.260	5.284	4.753	4.308	4.782
H_4	3.136	3.058	3.009	3.068	4.522	3.794	3.316	3.877
معدل I	3.397	3.243	3.061		5.190	4.400	3.857	
LSD I	0.215			0.05	0.382			0.05
LSD H	0.249				0.441			
LSD IH	N.S				N.S			

كفاءة استعمال الماء (كغم.م$^{-3}$)

أشارت النتائج في جدول 6 الى وجود فروق معنوية في كفاءة استعمال الماء بين الهجن في الموسم الخريفي اذ تفوق الهجين الأول معنوياً حيث بلغ 118.07 كغم.م$^{-3}$ مقارنة مع الهجين الرابع الذي اعطى اقل قيمة بلغت 103.94 كغم.م$^{-3}$ اما في الموسم الربيعي فقد تفوق الهجين الثالث معنوياً وأعطى 134.62 كغم.م$^{-3}$ مقارنة مع اقل قيمة أعطاها الهجين الرابع بلغت 109.03 كغم م$^{-3}$ ، في حين أشارت نتائج التحليل الاحصائي الى عدم وجود فروق معنوية بين نسب الاستنفاد الرطوبي في الموسم الخريفي، أظهرت النتائج في نفس الجدول في الموسم الربيعي وجود فروق معنوية بين نسب الاستنفاد الرطوبي في كفاءة استعمال الماء إذ تفوق المستوى الأول للري معنوياً معطياً اعلى قيمة بلغت 142.30 كغم.م$^{-3}$ مقارنة بأقل قيمة كانت في المستوى الثالث بلغت 113.57 كغم.م$^{-3}$، في حين لم تشر نتائج التداخل بين نسب الاستنفاد الرطوبي والهجين الى وجود فروق معنوية لكلا الموسمين. أظهرت النتائج الواردة في جدول 6 انخفاض كفاءة استعمال الماء بزيادة نسب الاستنفاد الرطوبي حيث ان جميع المعاملات استلمت كمية ماء متقاربة نسبيا في الموسم الخريفي مع زيادة بنسب مختلفة في الموسم الربيعي، والاختلاف الحاصل في زيادة كفاءة استعمال الماء كان بسبب اختلاف تكرارات الري فكان الدور الكبير في زيادة الكفاءة لأسلوب إضافات الماء القليلة بفترات متقاربة وقد يعزى ذلك الى كفاءة أسلوب إضافة الماء في إعطاء افضل ظروف ملائمة من حيث احتفاظ التربة بالرطوبة لمدة أطول بين الريات وتوزيعها بشكل افضل في مقد التربة واذابة العناصر الغذائية

وتوفير منطقة تخفيف ملحي في منطقة الجذور الفعالة وبالتالي زيادة الإنتاجية، نتائج مماثلة حصل عليها Rashidi و Seyfi (2007) في الشمام.

جدول 6. تأثير الشد المائي والهجين والتداخل بينهما في كفاءة استعمال الماء (كغم م$^{-3}$) للموسمين الخريفي 2018 والربيعي 2019.

الهجين (H)	الموسم الخريفي 2018				الموسم الربيعي 2019			
	نسبة الاستنفاد الرطوبي (I)			معدل H	نسبة الاستنفاد الرطوبي (I)			معدل H
	I_1 %30	I_2 %50	I_3 %70		I_1 %30	I_2 %50	I_3 %70	
H_1	133.07	118.66	102.49	118.07	158.38	125.15	117.68	133.74
H_2	106.68	107.11	103.25	105.68	141.95	126.52	112.15	126.88
H_3	109.17	112.67	109.58	110.47	144.89	132.14	126.82	134.62
H_4	104.68	104.41	102.74	103.94	124.00	105.48	97.61	109.03
معدل I	113.40	110.71	104.52		142.30	122.32	113.57	
LSD I	N.S			0.05	10.77			0.05
LSD H	8.45				12.44			
LSD IH	N.S				N.S			

الاستنتاجات والتوصيات:

حافظت معاملة الاستنفاد الرطوبي 30% على مستويات رطوبية قريبة من السعة الحقلية في حدود منطقة الجذور الفعالة في حين انخفضت في مستوى الاستنفاد 50% بينما كانت أقرب الى نقطة الذبول في معاملة الاستنفاد 70%.

أعطت المعاملتان 50 و70% زيادة في التراكيز الملحية بدرجة اثرت معنوياً في الحاصل وبقية الصفات.

ان اعتماد جدولة ارواء عند شدود رطوبية قليلة يوفر رطوبة مناسبة في منطقة الجذور الفعالة وتخفيف ملحي يمنع حصول اجهادات للنبات وتؤثر ايجابياً في الحاصل لذلك توصي هذه الدراسة بما يلي.

تتطلب جدولة ارواء نبات الخيار الى ريات متقاربة خفيفة. كما نوصي باعتماد 352.42 ملم للموسم الخريفي و429.0 ملم للموسم الربيعي احتياجاً مائيا مناسباً لنبات الخيار في ظل البيئات المحمية

REFERENCES:

Al-Dulaimi, L. F. J. 2016. Determination of irrigation interval and water requirements for cowpea crop *Vigna unguiculate* L. under drip irrigation system in central Iraq conditions. Ph.D. dissertation, University of Anbar, College of Agriculture, Department of Soil Science and Water Resources.

Al-Hadithi, E. K., A. M. Al-Kubaisi and Y. K. Al-Hadithi. 2010. Modern irrigation technologies and other tapics in the water issue. College of Agriculture, University of Anbar, Ministry of Higher Education and Scientific Research. Iraq. P. 275.

Al-Saadon, J. N. A. 2006. The Effect of drip Irrigation and distribution water and salts in clay soil and Growth and Production of Okra Crop. Ph.D. dissertation. College of Agriculture. University of Baghdad.

Al-Taif, N. I. and I. K. Al-Hadithi. 2004. Irrigation Fundamentals and Applications. Ministry of Higher Education and Scientific Research. Iraq.

Al-Zubaidi, A. H. 1989. Soil salinity. Theoretical and applied foundations. University of Baghdad. House of Wisdom. Ministry of Higher Education and Scientific Research.

Black, C.A., D. D. Evans, L. E. Ensminger, J.L. White and F.E. Clark. 1965. Methods of soil analysis, part (1). Agron. No. 9. Am. Soc. Agron, Madison, WI (USA).

Cakir, R., U. K .Cebi., S. Altintas and A. Ozdemir. 2017. Irrigation scheduling and water use efficiency of cucumber grown as a spring-summer cycle crop in solar greenhouse. Agricultural water management. 180: 78-87.

Hesse, P.R.1974.Methods of soil analysis – texture analtsis of gypsic soils.

Hillel, D. 1980. Application of soil physics. Academic Press. Inc. New York. P. 116-126.

Howell. T. A. 2003. Irrigation efficiency. Encyclopedia of water science, published by Marcel Dekker, New York. USA. V. 10. Pp. 467-472.

Issa, T. A. 1990. Roots and food and flow water and plant growth. Ministry of Higher Education and Research. Scientific. College of Agriculture - University of Baghdad. P. 92.

Kosar, F., N.A. Akram and M. Ashraf. 2015. Exogenously applied 5-aminolevulinic acid modulates some key physiological characteristics and antioxidative defense system in spring wheat (*Triticum aestivum* L.) seedlings under water stress. South Afric. J. Bot., 96: 71-77.

Kovda, V., C. Vanden Berg and R. Hangun. 1973. Irrigation, Drainage and Salinity. FAO UNESCO, London.

Martin A., J. Parry, P. J. Madgwick, C. Bayon, K. Tearall, A. Hernandez-Lopez, M. Baudo, M. Rakszegi, W. Hamada, A. Al-Yassin, H.Ouabbou, M. Labhilili and A. L. Phillips. 2009. Mutation discovery for crop improvement. Journal of Experimental Botany. 60(10): 2817–2825.

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.

Rashidi, M. and K. Seyfi. 2007. Effect of water stress on crop yield and yield components of cantaloupe. Int. J. Agric. Biol, 9, 271-273.

Sadiq, M., N. A. Akram. and M. Ashraf. 2017. Foliar applications of alpha-tocopherol improves the composition of fresh pods of (*Vigna radiate* L.) subjected to water deficiency. Turkish Journal of Botany. 41(3): 244-252.

Sarhan, A. M. and A. H. Al-Sheikhli. 2011. Effect of irrigation schedules and distance between drippers on moisture and salt distribution in saline-affected soil. Technical Journal. 24 (5):141-154.

Shu, Q. Y. 2009. Induced plant mutations in the genomics era. FAO. Roma. pp 441.

Soleimani, A., A. Ahmadikhah and S. Soleimani. 2009. Performance of different greenhouse cucumber cultivars (*Cucumis sativus* L.) in southern Iran. Afr. J. Biotechnol. 8: 4077-4083.

Waseem, H., R. Bano, B. Khatak, I. Hussain, M. Yousaf and U. David. 2015. Temperature sensitivity and soil organic carbon pools decomposition under different moisture regimes: Effect on total microbial and enzymatic activity. Clean Soil Air Water. 43: 391-398.

Zein, A. K. 2002. Rapid determination of soil moisture content by the microwave oven drying method. Sudan Engineering Soc. J. 48(40): 43-54.

Zhang, H., Y. Xiong, G. Huang, X. Xu and Q. Huang. 2017. Effects of water stress on processing tomatoes yield, quality and water use efficiency with plastic mulched drip irrigation in sandy soil of the Hetao Irrigation District. Agricultural Water Management, 179: 205-214.