Journal homepage
www.ajas.uoanbar.edu.iq
Anbar Journal of Agricultural Sciences
(University of Anbar – College of Agriculture)

أثير الحراثة وجدولة الارواء في الاستهلاك المائي الموسمي وحاصل وتوزيع جذور نبات الماش تحت الري السيحي والري بالتنقيط

محمد عبد العزيز خليل
جامعة الانبار–كلية الزراعة

عصام خضير حمزة الحديثي
جامعة الانبار–كلية الزراعة

سيف الدين عبد الرزاق سالم
جامعة الانبار – مركز دراسات الصحراء

المراسلة الى: محمد عبد العزيز خليل، قسم التربة والموارد المائية، كلية الزراعة، جامعة الانبار، الرمادي، العراق.

البريد الالكتروني: mazoo2814@gmail.com

Article info

Received: 02-06-2019
Accepted: 11-11-2019
Published: 31-12-2020

DOI -Crossref:
10.32649/aagrs.2022.170532

Cite as:
Khalil, M. a., Al-Hadeethi, I. K., and Salim, S. A. (2020). Effect of plowing and irrigation scheduling on seasonal water consumption, yield and root distribution of mung bean under surface and drip irrigation. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 18(2): 244–257.

©Authors, 2020, College of Agriculture, University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الخلاصة

نفذت تجربتين حقليتين في محطة دراسات المحاصيل العلفية التابعة لوزارة الزراعة– شعبة زراعة حديثة الواقعة في قرية السكران– قضاء حديثة 260 كم غرب بغداد على خط عرض42° 22′ 21″ شرقا وخط طول34° 08′ 23″ شمالا وعلى ارتفاع 80 م فوق مستوى سطح البحر على ارض ابعادها (21×30م) لكل تجربة، خلال الموسم الخريفي 2018. تهدف الدراسة الى معرفة علاقة الاستهلاك المائي الموسمي بنمط الحراثة وفاصلة الارواء وعلاقة ذلك بإنتاجيه الماش باستخدام طريقتي الري السيحي وري التنقيط. وزعت معاملات كل تجربة على انفراد باستخدام تصميم الالواح المنشقة (Split–Plot Design) بتوزيع القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات. وتم توزيع المعاملات عشوائيا اذ اشتملت كل تجربة من التجربتين على ست معاملات بأستخدام نمط الحراثة الصفرية T0 والحراثة الدنيا T1 والحراثة التقليدية T2 وفاصلتين للارواء هي يومان I1 واربعة ايام I2. اوضحت النتائج تفوق قيم الاستهلاك المائي الموسمي لكلتا طريقتي الري عند تباعد الريات وهي فاصلة اربعة ايام I2 اذ بلغت 403.51 مم و207.058 مم لطريقتي الري السيحي والتنقيط بالتتابع، تفوقت المعاملة T1I1 على مثيلاتها من معاملات الري السيحي المتبع في حاصل الحبوب الذي بلغ 2.52 طن هكتار$^{-1}$، تفوقت المعاملة T2I1 في صفة حاصل الحبوب اذ بلغت 1.745 طن هكتار$^{-1}$، عند استخدام الري بالتنقيط. بينت النتائج ان أكبر طول واعلى وزن جاف للجذر كان عند المعاملة T0I2 باستخدام طريقة الري السيحي وصل الى 0.33 م و14 غم بالتتابع، فيما بلغ طول الجذر0.29م للمعاملة T1I1 وكان اعلى وزن جاف للجذر 13غم للمعاملة T2I1 عند استخدام طريقة الري بالتنقيط، تفوقت كفاءة استخدام الماء لطريقة الري بالتنقيط اذ بلغت 1.408 كغم م$^{-3}$ للمعاملة T2I1، وان اعلى كفاءة استخدام للماء في الري السيحي بلغت 1.11 كغم م$^{-3}$ للمعاملة T1I1.

كلمات مفتاحية: الحراثة، جدولة الارواء، الاستهلاك المائي الموسمي، توزيع الجذور، انتاجية نبات الماش.

EFFECT OF PLOWING AND IRRIGATION SCHEDULING ON SEASONAL WATER CONSUMPTION, YIELD AND ROOT DISTRIBUTION OF MUNG BEAN UNDER SURFACE AND DRIP IRRIGATION

M. A. Khalil
University of Anbar
College of Agriculture

I. K. Al-Hadeethi
University of Anbar
College of Agriculture

S. A. Salim
University of Anbar
Desert Center

***Correspondence to**: Muhammad Abdulaziz Khalil, Department of Soil and Water Resources, College of Agriculture, University of Anbar, Ramadi, Iraq.
E-mail: mazoo2814@gmail.com

Abstract

Two field experiments were carried out in the feed crop studies station of the Ministry of Agriculture - Haditha agriculture division located in the village of Sakran - Haditha district 260 km west of Baghdad. The location lies on longitude 42° 22' 21" east and longitude 34° 08' 23" north, and 80 m above sea level, On the ground dimensions (21 × 30 m) for each experiment, during the autumn season 2018. The aim of this study is to find out the role of soil surface crusting and its relationship with tillage pattern, irrigation interval and its relationship with soil moisture content, productivity of mung bean, under surface and drip irrigation methods. The treatments of each experiment were distributed individually using Split-Plot Design, with three replications. Treatments were distributed randomly, with each experiment included two experiments on six treatments using zero tillage mode T0, minimum tillage T1 and conventional tillage T2 and two irrigation intervals are two days I1 and four days I2. The results showed superiority of seasonal water consumption values for both irrigation methods when a comma spacing irrigations four days (I2) it reached 403.51 mm and 207.058 mm for the methods of surface irrigation and drip irrigation respectively, T1I1 treatment was superior over similar surface irrigation treatments in grain yield, where the grain yield of 2.52 t ha^{-1}, T2I1 treatment also was superior in grain yields, reaching to 1,745 t ha^{-1}, when drip irrigation method was used, The results showed that the longest height and the highest dry root weight was for T0I2 treatment reached to 0.33m and 14 gm, respectively when drip irrigation method was used, while the root length for the T1I1 treatment was 0.29 m and the highest dry root weight of 13 g was for T2I1 treatment when drip irrigation method was used also, The water use efficiency by using drip irrigation method was superior by 1.408 kg m^{-3} for T2I1 treatment and the highest water use efficiency was 1.11 kg m^{-3} for T1I1 treatment when surface irrigation method used.

Keywords: Plowing, Irrigation Scheduling, Seasonal water consumption, Root Distribution, Plant Yield of Mung bean.

المقدمة

يعد الماء المكون الحرج للتنمية والتطور الزراعي، والزراعة هي المستهلك الاكبر للماء. وكون الري المصغر (Micro–Irrigation) اهم الحقول الحيوية في تطور الزراعة في العالم حاليا، فان الدافع الرئيسي لاستعمال التقانات الحديثة في الري هو الحاجة الى زيادة الانتاج الغذائي العالمي، واضافة اراضي جديدة وتقليل الضائعات المائية

وزيادة كفاءة استخدام مياه الري، وهذه التقانات الحديثة تتطلب مستوى عالٍ من المعرفة والمهارة والقدرة الادارية الجيدة والسيطرة على عمليات الري لمواجهة شحة المياه. يوفر نظام الري بالتنقيط امكانية عالية للتحكم بالمياه المضافة أكثر من الري السيحي حيث وصف (21) ان نظام الري بالتنقيط يمتاز بتقليل كمية فقدان المياه او حدوث الجريان السطحي لان معدل المياه المضافة اقل من معدل الغيض. ويعد الري السيحي من طرق الري التقليدية السهلة وذات تكاليف ابتدائية قليلة ويستعمل في الترب ذات القدرة الجيدة في خزن المياه وذات النفاذية القليلة وكذلك الظروف البيئية المناسبة للمنطقة. ان لجدولة الارواء دور مهم في تحقيق " متى نروي وكم نروي " لأجل للحصول على فاصلة ارواء مناسبة وكمية مياه مناسبة بحسب مراحل نمو النبات. تعد الحراثة من العمليات المهمة في تفكيك وتحضير التربة قبل الزراعة وتهيئة مهد مناسب للبذور من خلال تفتيت وتنعيم كتلة التربة بالمحراث وكذلك تهوية التربة وزيادة مساميتها، فضلاً عن دور الحراثة في قلب مخلفات المحاصيل وقتل الأدغال التي تتنافس مع النباتات بما يؤدي الى تحسين نوعية الحاصل وزيادته. تعد الحراثة الصفرية من مقومات الزراعة الحافظة (Consertative Agriculture) لمحافظتها على رطوبة وبناء التربة وعدم تكون طبقة سميكة او متصلبة تحت منطقة الحراثة بسبب عدم حركة الآلات على التربة وهي تعتبر من العمليات المهمة في صيانة التربة وعدم تعريتها وكما يساهم هذا النمط من الحراثة في بقاء الاحياء المجهرية بصورة نشطة لعدم تحطم مستعمراتها في التربة (12). يعد الماش (Vigna Radita L.) من المحاصيل البقولية التي تتحمل الجفاف والحرارة ويمتاز بموسم يمتد من 90 –120 يوم. وهو من المحاصيل التي يزرعها الانسان للحصول على بذوره ذات القيمة الغذائية الجيدة، فضلا عن كونه مصدرا من مصادر العلف الاخضر للحيوانات، لاحتواء بادراته على محتوى جيد من البروتين (21– 28%) والكالسيوم والفسفور والفيتامينات الاساسية. للماش دور مهم في تثبيت النيتروجين في التربة عن طريق العقد الجذرية لأنه ينتمي للعائلة البقولية ويستخدم كذلك كسماد اخضر، وله دورا في تحسين بعض خصائص التربة (10). تهدف هذه الدراسة الى تقدير الاستهلاك المائي الموسمي لنبات الماش وتوزيع جذوره في تربة صحراوية بتأثير كل من الحراثة وجدولة للإرواء تحت طريقة الري السيحي والري بالتنقيط.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية لدراسة دور ظاهرة التصلب السطحي وعلاقته بنمط الحراثة وفاصلة الارواء وعلاقة ذلك بالمحتوى الرطوبي وانتاجية محصول الماش باستخدام طريقتي الري السيحي وري التنقيط في محطة دراسات للمحاصيل العلفية التابعة لوزارة الزراعة في قضاء حديثة الواقعة – قرية السكران عند خط عرض42° 22′ 21″ شرقا وخط طول34° 08′ 23″ شمالا خلال الموسم الخريفي 2018. صنفت تربة الحقل مورفولوجيا بالاعتماد على نظام تصنيف الترب الامريكي (23)، حيث تعود ترب هذه السلسلة الى رتبة Aridisols وتحت رتبة Calcids وضمن المجموعة العظمى (Haplocalcids)، وتحت المجموعة (Typic Haplocalcids)، ان مستوى العائلة التصنيفي لهذه السلسلة وحسب التصنيف الامريكي العام هي (Typic Haplocalcids; Sandy; Mixed; Active calcareous; Hyperthermic). صممت التجربة على وفق تصميم الالواح المنشقة (Split– Plot Design) بثلاثة مكررات،

ووزعت المعاملات على الالواح التجريبية عشوائياً. وتم اختيار اقل فرق معنوي على مستوى ($p< 0.05$) للمقارنة بين المتوسطات الحسابية للمعاملات. حللت بيانات التجربة احصائياً بأستعمال برنامج Genstat12 Edition، كما اجري التحليل الاحصائي متعدد المتغيرات (التحليل التجميعي) لدراسة التأثير عند نفس مستوى المعنوية ($p< 0.05$). اشتملت التجربة على ثلاث متغيرات هي:

1- طريقة الري: اذ استخدمت طريقتان للري وهما الري السيحي والري بالتنقيط.
2- مط الحراثة: اعتمدت ثلاثة انماط للحراثة وهي الحراثة الصفرية (T0 – Zero Tillage) والحراثة الدنيا (T1 – Minimum Tillage) والحراثة التقليدية (T2 – Conventional Tillage).
3- فاصلة الارواء: استعملت فاصلتان للإرواء هما يومان (I1) واربعة ايام (I2).

هيئت الارض وعدلت وحرثت بحسب انماط الحراثة التي سبق ذكرها واجريت عملية تهيئة الالواح (الوحدات التجريبية) وقسمت الارض الى وحدات تجريبية ابعادها (3×5م). زرعت بذور نبات الماش (Vigna Radiata L.) واعطيت رية الانبات بتاريخ 27/ 2018/7، اذ وزعت على خطوط وكانت المسافة 0.40 م بين خط واخر، وبين نبات واخر 0.20 م اجريت عملية التعشيب يدوياً ودورياً للمعاملات كافة. تم اضافة 80 كغم هكتار$^{-1}$ من سماد السوبر فوسفات الثلاثي (20% P) TSP بدفعة واحدة قبل الزراعة بطريقة التلقيم. كما اضيف سماد اليوريا (46% N) دفعة واحدة، بتوصية سمادية 40 كغم هكتار$^{-1}$ (2) وحصدت بتاريخ 1 /2018/11.

اعتمدت الطرق الواردة في (11) حيث قدر توزيع حجوم دقائق التربة بطريقة الماصة. قيست الايصالية المائية المشبعة باستخدام عمود الماء الثابت على نماذج تربة غير مثارة وذلك بتثبيت الماء بارتفاع 0.05 م فوق سطح عمود التربة وحساب كمية الماء النافذة خلال جسم التربة لكل 5 دقائق ثم حساب معامل التوصيل المائي المشبع. قدر التوصيل الكهربائي (ECe) بوساطة جهاز EC meter نوع (Radiometer CDM83) والأس الهيدروجيني (pH) باستخدام جهاز (RadiometerpH62). قدرت المادة العضوية حسب طريقة Black و Walkey (19). قدرت الكثافة الظاهرية بطريقة الأسطوانة Core method اذ بلغ قطر الاسطوانة 0.05 م وارتفاعها 0.10م.

جدول 1 بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة.

مفصولات التربة (غم كغم$^{-1}$)	**Sand الرمل**	**428**
	Silt الغرين	**528**
	Clay الطين	**44**
نسجة التربة	مزيجة غرينية Silty Loam	
المادة العضوية %		**0.8**
$CaSO_4$ %		**5**
$CaCO_3$ %		**23**
الايصالية الكهربائية EC (1:1) (ديسيسيمنزم$^{-1}$)		**2.6**
pH		**7**
الكثافة الظاهرية (Pb) (ميكاغرام م$^{-3}$)		**1.6**
معدل الغيض الاساس (سم ساعة$^{-1}$)		**6**
الايصالية المائية المشبعة (سم ساعة$^{-1}$)		**5.074**

تمت جدولة الارواء وحساب كميات المياه التي تضاف للحقل اعتمادا على بيانات التبخر من حوض التبخر الامريكي صنف A– كالاتي:

$$ET_o = k_p \times E_{pan} \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

اذ ان:

ETo = التبخرنتح (Evaporation) المرجعي (مم يوم$^{-1}$).

Kp = معامل الحوض. حيث تم اعتماد قيمته 0.80 استنادا الى (14).

Epan = مقدار التبخر اليومي من حوض التبخر (مم يوم$^{-1}$).

$$ET_c = ET_o \times k_c \quad \ldots\ldots\ldots (2)$$

اذ ان:

ETc = التبخرنتح للمحصول (مم يوم$^{-1}$).

ET_O = التبخرنتح المرجعي (مم يوم$^{-1}$).

KC = معامل المحصول، وكانت قيمته للأشهر تموز واب وايلول وتشرين الاول هي 0.65 و1.10 و0.60 و0.60(8).

اما تحت نظام الري بالتنقيط، فقد عدل الاستهلاك المائي المحسوب من المعادلات السابقة باستخدام مساحة الابتلال PW، والذي اعتمد على قياس مساحة ما يبتل حول المنقط. كما في المعادلة المقترحة من قبل(16).

$$Pw = \frac{Sw}{Sr} \text{ X } 100 \qquad \text{……..(3)}$$

اذ ان:

Pw= نسبة المساحة المبتلة (%).

Sw= اقل قطر لدائرة الابتلال(م).

Sr = المسافة بين خطوط التنقيط (م) .

تم تعديل التبخرنتح للمحصول لطريقة ري التنقيط بإدخال المساحة المبتلة وفق المعادلة التالية:

$$ET_c = ET_o \times k_c \times Pw \qquad \text{……..(4)}$$

تم حساب عمق الماء المضاف لكل طريقة ري بالاعتماد على المعادلة الاتية:

$$IWA = \frac{ET_c}{Ea} \qquad \text{……..(5)}$$

حيث ان:

Ea = كفاءة نظام الري.

اختيرت 10 نباتات من كل وحدة تجريبية (مكرر) ضمن المعاملة الواحدة. وتم حساب حاصل الحبوب (طن هكتار$^{-1}$)، وكذلك تم دراسة التوزيع الجذري للنبات مع العمق حسب طريقة الاسطوانة المقترحة من قبل (6) حيث تم رفع الكتلة الترابية للجذر مع الجذر ووضعها في وعاء ماء لفصل التربة عن الجذور وعدم الحاق ضرر بالجذر وقيست اعماق الجذور بهذه الطريقة وتم حساب الوزن الجاف للجذر ايضا.

النتائج والمناقشة

يظهر جدول 2 تأثير طرق وفواصل الارواء وانماط الحراثة في الاستهلاك المائي الموسمي لنبات الماش. لوحظ وجود تأثير لفواصل الارواء في الاستهلاك المائي الموسمي. اذ بلغت قيم الاستهلاك المائي الموسمي لفاصلة الارواء اربعة ايام 403.51 (I2) مم و207.058 مم لطريقتي الري السيحي والتنقيط بالتتابع، وهي اعلى مقارنة مع قيمتها عند فاصلة ارواء يومان (I1) كما لوحظ ارتفاع قيم الاستهلاك المائي الموسمي في فاصلة الارواء اربعة ايام مقارنة مع فاصلة الارواء يومان ولكلتا طريقتي الري وقد يعود سبب ذلك لطول المدة بين رية واخرى وبذلك تزداد كمية الماء المفقودة عن طريق التبخرنتح. كما لوحظ ان الاستهلاك المائي الموسمي عند تطبيق الري السيحي كان أكبر مقارنة بري التنقيط وقد يعود السبب الى دخول مساحة الابتلال الارضية (Pw) في حساب الاستهلاك المائي لطريقة الري بالتنقيط وهذا يقلل من الاستهلاك المائي تحت هذه الطريقة من الري. اذ يتم حساب اقل مساحة مبتل حول المنقط بالنسبة للمساحة الكلية للوحدة التجريبية على عكس الري السيحي الذي يتم حساب الوحدة

التجريبية كاملةً وهذا ما يقلل من الاستهلاك المائي الموسمي للري بالتنقيط اذ أثرت في اعماق المياه المضافة فضلا عن انخفاض كفاءة الري السيحي مقارنة بالتنقيط وهذا يتفق مع (24) حيث ذكروا يزداد الاستهلاك المائي يزداد بزيادة المحتوى الرطوبي للتربة نتيجة زيادة اعماق مياه الري المضافة. وعند ربط اعماق مياه الري المضافة بحسب أشهر نمو الماش بمرحلة نمو النبات التي تمثل المدة بالأيام من بدء الزراعة ولغاية جني المحصول. وبحسابات بسيطة لأعماق المياه المضافة بحسب مراحل نمو الماش والتي ميزت فيها أربع مراحل هي مرحلة الانبات 10 ايام ومرحلة النمو الخضري 34 يوما ومرحلة التزهير–تكوين القرنات 20 يوما ومرحلة تكوين القرنات –النضج 30 يوم، حيث وجد (8) ان الاستهلاك المائي الموسمي للماش تحت طريقة الري بالرش المحوري بلغ 642 مم.

جدول 2 تأثير طرق وفواصل الارواء وانماط الحراثة في الاستهلاك المائي الموسمي(مم).

طريقة الري	المعاملات	الاستهلاك المائي الموسمي (مم)
الري السيحي	T_2I_1، T_1I_1،T_0I_1	201.55
	T_2I_2، T_1I_2،T_0I_2	403.51
الري بالتنقيط	T_2I_1، T_1I_1،T_0I_1	103.522
	T_2I_2، T_1I_2،T_0I_2	207.058

يبين جدول 3 تأثير فواصل الارواء لطريقة الري السيحي على اعماق الماء المضافة، حيث يبين الجدول ارتفاع قيم اعماق الماء المضافة لكل مرحلة من مراحل النمو في المعاملات ذات فاصلة ارواء اربعة ايام (I_2) مقارنة مع فاصلة الارواء يومان (I_1) ولجميع معاملات التجربة، كما اوضح جدول 3 ارتفاع اعماق الماء المضافة في مرحلة النمو الخضري لكلا فاصلتي الارواء يومان (I_1) واربعة ايام (I_2) لطريقة الري السيحي اذ بلغت 71.38 و 142.77 مم بالتتابع، وان اقل عمق ماء مضاف كان في مرحلة الانبات ولكلا فاصلتي الارواء وذلك بسبب قصر الفترة الزمنية لهذه المرحلة، ويعزا سبب ارتفاع قيم اعماق الماء المضافة في مرحلة النمو الخضري عن المراحل الاخرى هي طول الفترة الزمنية لهذه المرحلة فضلا عن ان عمق الماء المضاف مرتبط بالاستهلاك المائي ومع تزايد ارتفاع درجات الحرارة وكذلك مع عدد ساعات النهار التي تكون اطول والاشعاع الشمسي والرطوبة النسبية مقارنة مع بقية المراحل وهذا يتفق مع (7) حيث ذكر ان التبخر يتأثر بعدة عوامل اهمها الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة الهواء والرطوبة النسبية والضغط الجوي واذا كان سطح التبخر وسطح التربة وكذلك سطح التربة وتضليل المحصول لسطح التربة وكمية الماء الجاهز هي عوامل تؤثر في عملية زيادة او نقصان التبخر. لوحظ من جدول 3 عند تطبيق طريقة الري بالتنقيط تأثير فواصل الارواء في اعماق المياه المضافة حيث بينت النتائج ارتفاع قيم اعماق المياه لجميع مراحل النمو في فاصلة الارواء اربعة ايام (I_2) على فاصلة الارواء يومان (I_1) حيث بلغ اعلى عمق ماء مضاف في مرحلة النمو الخضري ولكلا فاصلتي الارواء يومان (I_1) واربعة ايام (I_2) 33.52 و67.06 مم بالتتابع، وان اقل عمق ماء مضاف 12.55 مم و25.108 مم كان في مرحلة التزهير–تكوين القرنات ولكلا فاصلتي الارواء يومان (I_1) واربعة ايام (I_2) بالتتابع، ويعزا سبب ارتفاع قيم اعماق الماء المضافة في مرحلة النمو الخضري

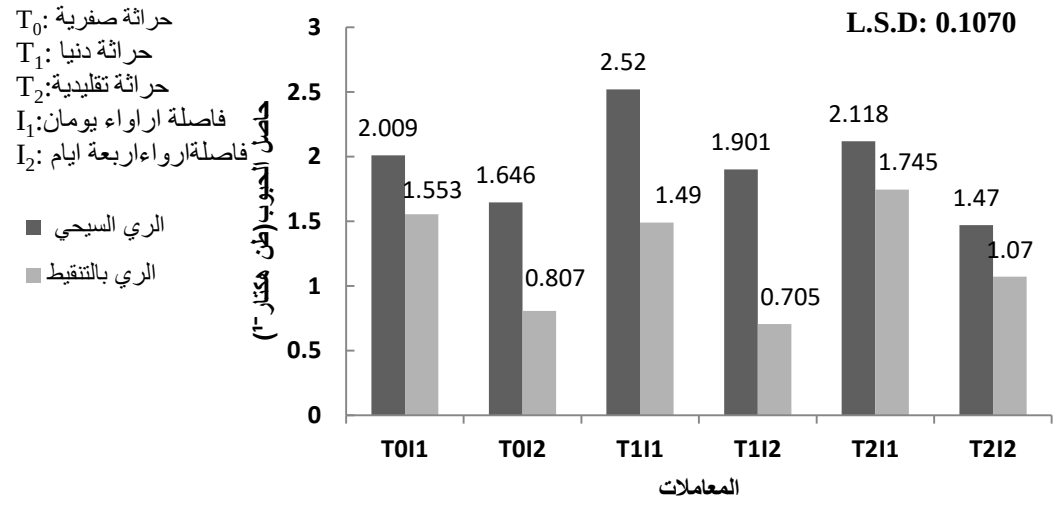
وانخفاضها في مرحلة التزهير ولكلا فاصلتي الارواء وهي لعدة اسباب منها الظروف الجوية لمرحلة النمو من درجة حرارة واشعاع شمسي وسرعة رياح ورطوبة نسبية وغيرها من المعايير المناخية، وكذلك صنف المحصول وموعد الزراعة وقابلية التربة على الاحتفاظ بالماء (5). اظهر التداخل انخفاض معنوي في اعماق مياه الري المضافة الري بالتنقيط مقارنة مع الري السيحي، وقد يعود سبب ذلك الى ارتفاع كفاء نظام الري بالتنقيط مقارنة مع الري السيحي وكذلك تحقيقها لمبدأ الدقة والاحكام بأقل ضائعات مائية وهذا يتفق مع (4) الذي عزا ذلك الى قلة ضائعات الجريان السطحي وضائعات التسرب العميق عند الري بالتنقيط.

جدول 3 تأثير فواصل الارواء في اعماق الماء المضافة تحت الري السيحي والري بالتنقيط.

طرق الري	المعاملات	مرحلة الانبات	مرحلة النمو الخضري	مرحلة التزهير-تكوين القرنات	مرحلة تكوين القرنات-النضج	اجمالي عمق الماء المضاف خلال الموسم (مم)
		7-27 الى6-8	8-6الى10-9	9-10الى1-10	10-1الى30-10	
الري السيحي	T_1I_1 و T_0I_1 و T_2I_1	19.75	71.38	24.58	26.68	142.39
	T_1I_2 و T_0I_2 و T_2I_2	39.51	142.77	49.15	53.38	284.81
الري بالتنقيط	T_1I_1 و T_0I_1 و T_2I_1	18.66	33.52	12.55	13.35	78.08
	T_1I_2 و T_0I_2 و T_2I_2	37.32	67.06	25.108	26.71	156.198

يظهر شكل 1 تأثير طرق وفواصل الارواء وانماط الحراثة في حاصل الحبوب (طن هكتار$^{-1}$) لنبات الماش اذ بلغ اعلى حاصل حبوب 2.52 طن هكتار$^{-1}$ لمعاملة T1I1 وبنسبة زيادة 41% عند تطبيق الري السيحي مقارنة مع اقل حاصل بلغ 1.47 طن هكتار$^{-1}$ في المعاملة T2I2، حيث ذكر (18) ان الحراثة الدنيا خفضت من مقاومة التربة للاختراق مقارنة بنظامي الحراثة التقليدية والحراثة الصفرية مما ادت الى زيادة في انتشار المجموع الجذري للنبات الى اعماق أكبر وهذا انعكس بشكل ايجابي على صفات النبات وزيادة انتاجية المحاصيل. وبشكل عام فان حاصل الماش تحت الري السيحي وفي هذه الظروف الصحراوية كان جيدا واعلى من معدلات حاصل الماش في العراق اذ اشار (14) الى ان حاصل الماش بلغ في العراق 1.079 ميكاغرام هكتار$^{-1}$ تحت ظروف الري السيحي. تفوقت المعاملة T2I1 معنويا في حاصل الحبوب بلغ 1.745 طن هكتار$^{-1}$ عند تطبيق طريقة الري بالتنقيط وبمعدل زيادة قدرها 59% مقارنة مع اقل حاصل حبوب بلغ 0.705 طن هكتار$^{-1}$ للمعاملة T1I2، وقد يعزا سبب ذلك الى ان الحراثة التقليدية مع فاصلة ارواء يومان اعطت اعلى حاصل حبوب بسبب تقارب الريات وتوافر الرطوبة، كما لوحظ في هذه المعاملة انتشار مجموع جذري اكبر والذي ربما انعكس في زيادة حاصل للحبوب وهذا يتوافق مع (17) الذي اشار الى زيادة حاصل الطماطم في المعاملات التي تروى يوميا مقارنة بالمعاملات التي تروى كل يومين وخمسة ايام. اظهر التداخل بين عوامل الدراسة جميعها الى وجود فروق معنوية ($p<0.05$)، حيث اعطت المعاملة T1I1 اعلى متوسط حاصل حبوب بلغ 2.52 طن هكتار$^{-1}$ بمعدل زيادة 72% عند تطبيق طريقة الري السيحي مقارنة مع اقل متوسط 0.705 طن هكتار$^{-1}$ للمعاملة T2I2 عند تطبيق ري التنقيط، وقد يعزى سبب الزيادة الى توافر رطوبة أكثر ايضا مع الري السيحي. ان اسباب اختلاف حاصل النبات باختلاف

طرائق الري قد تعزى الى كمية المياه المستعملة وموعد الاضافة وكميات الاستهلاك المائي والتي اختلفت باختلاف موعد وطرائق الري فضلاً عن اختلاف نمط التوزيع الرطوبي في منطقة الجذور الفعالة بحسب طرائق الري مما اثر في حاصل النبات الكلي، لان نمو النبات محصلة لجميع العمليات الفسيولوجية كالبناء الضوئي والتنفس وامتصاص العناصر الغذائية وانتقال الغذاء داخل النبات وغير ذلك من العمليات، وهذه كلها تتأثر بالتوزيع والتغاير الرطوبي للتربة ومدى توافر الرطوبة ومدة النمو عند حدود السعة الحقلية (13).

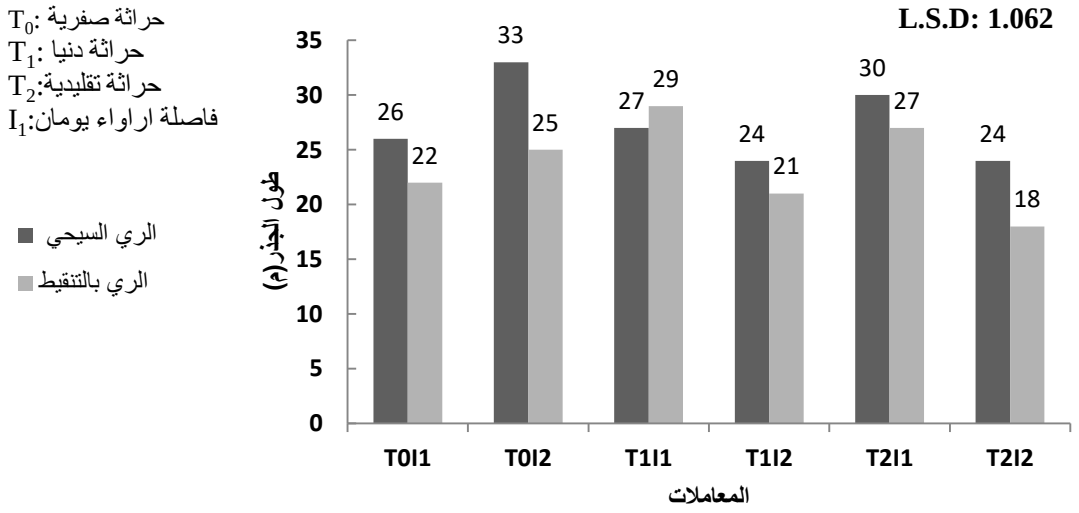


شكل 1 تأثير طرق وفواصل الارواء وانماط الحراثة في حاصل الحبوب (طن هكتار$^{-1}$).

يظهر شكل 3 تأثير طريقة وفواصل الارواء وانماط الحراثة على طول الجذر(م). اظهر التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية لصفة طول الجذر اذ بلغ 0.33 م لمعاملة T0I2، و بمعدل زيادة 27% مقارنة مع المعاملتين T2I2 وT1I2، بالتتابع حيث كان طول الجذر لهما 0.24 م ويعزا سبب ذلك ربما في طريقة الري السيحي تكون كمية الماء المضافة اكبر وقد تتغلغل الى عمق اكبر في مقد التربة حيث تعمل الجذور على الحركة الى الاسفل باتجاه وفرة الرطوبة وكذلك يعمل نظام الحراثة الصفرية على حفظ رطوبة التربة في الاعماق مقارنة بأنظمة الحراثة الاخرى مما يساعد على حركة الجذور وتعمقها في التربة يحدث عكس ذلك في الحراثة التقليدية والحراثة الدنيا مع نفس فاصلة الارواء، ويختلف هذا مع (1) حيث اشار ان الحراثة التقليدية تفوقت على الحراثة الدنيا في صفة طول الجذر لنبات الرز وذلك بسبب كبر عمق منطقة اثارة التربة التي احدثته الحراثة التقليدية والذي ساعد على سهولة تغلغل الجذر داخل التربة التي تم تفكيكها.

تفوقت المعاملة T1I1 عند تطبيق الري بالتنقيط اذ بلغ طول الجذر0.29 م بمعدل زيادة 37% مقارنة مع اقل طول للجذر بلغ 0.18 م للمعاملة T2I2، ويعزى سبب ذلك ان في طريقة الري بالتنقيط تعمل الحراثة الدنيا على حركة قطرات الماء من المنقط خلال مقد التربة بصورة افضل من الحراثة الصفرية حتى تصل الى المنطقة تحت الحراثة وتكون حافظة للماء مما يزيد طول الجذر في هذا النمط من الحراثة وفضلا عن كون فاصلة الارواء يومان وتقارب الريات تعمل على زيادة المحتوى الرطوبي للتربة مع الاعماق، وعند المقارنة مع الحراثة التقليدية حيث

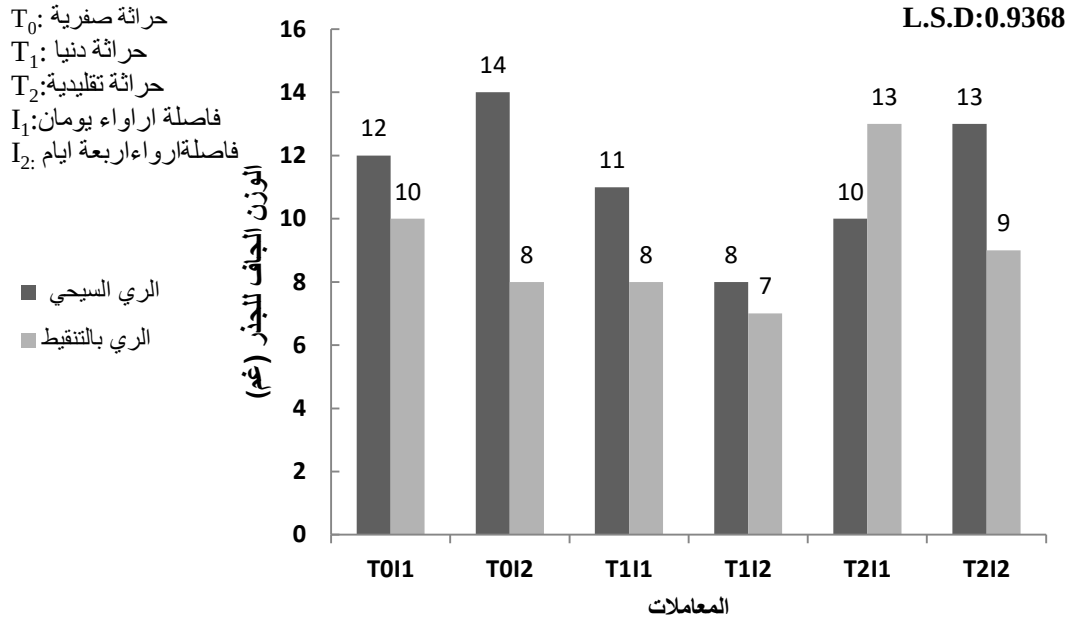
يكون عمق الحراثة اكبر مما يساعد على تبخر الماء من مسامات التربة وهذا بدوره يقلل من الرطوبة مع تزايد العمق. وهذا يتفق مع (8) الذي لاحظ تفوق فاصلة ارواء قدرها يومان مقارنة مع فاصلة ارواء قدرها اربعة ايام من حيث تحقيق توزيع جذري جيد في السطح وزيادة في الانتاجية قدرها 62% لحاصل الماش وطريقة الري بالرش المحوري. اظهر التداخل بين جميع عوامل الدراسة ولكلا الطريقتين من الري وفواصل الارواء وانماط الحراثة الى وجود فروق معنوية ($p<0.05$) في صفة طول الجذر، اذ بلغ اعلى طول للجذر 0.33م في المعاملة T0I2 بمعدل زيادة 45% للري السيحي مقارنة مع اقل طول للجذر بلغ 0.18 م في المعاملة T2I2 للري بالتنقيط، وقد يعزى سبب ذلك الى ان كمية الماء المضافة في الري السيحي اكبر مقارنة بالري بالتنقيط مما شجع الجذور للتعمق بصورة اكبر مقارنة بالري بالتنقيط وهذا يتوافق مع ما ذكره (15) ان انتشار وتوزيع الجذور تحت نظام الري بالتنقيط يتركز بصورة رئيسية في 0.10 م الاولى من مقد تربة مزيجة غرينية اذ بلغت 76% من الوزن الكلي للجذر.



شكل 3 تأثير طريقة وفواصل الارواء وانماط الحراثة على طول الجذر(م).

يظهر شكل 4 تأثير طريقة وفواصل الارواء وانماط الحراثة في الوزن الجذر الجاف(غم). اظهر التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية لصفة الوزن الجاف للجذر لطريقة الري السيحي اذ بلغ اعلى وزن جاف 14 غم في المعاملة T0I2 بمعدل زيادة 42% مقارنة مع اقل قيمة له 8 غم في المعاملة T1I2، ويعزى سبب ذلك الى مشاهدة وجود العقد الجذرية في هذه المعاملة فقط وهذا يدل على وجود بكتريا الرايزوبيا في التربة وعدم حراثتها قد ابقت الرايزوبيا Rhizobium نشطة فيها لعدم تفريق مجاميع التربة بفعل الحراثة وهذا ما ادى الى استمرارية وجودة العقد الجذرية وقد جاءت النتائج على اختلاف مع ما اورده (22) حيث ذكر ان الحراثة التقليدية تؤدي الى زيادة تكسر وتفتيت الطبقة السطحية ينتج عنه هدم البناء وزيادة النفاذية والتهوية مع زيادة في حجم الجذور في التربة وتسهيل عملية انتشارها افقيا وعموديا. تفوقت المعاملة T2I1 عند تطبيق الري بالتنقط اذ بلغ الوزن الجاف للجذر 13 غم بمعدل زيادة 38% مقارنة مع اقل متوسط له بلغ 7 غم في المعاملة T1I2، ويعزى سبب ارتفاع وزن الجذر في الحراثة

التقليدية الى انخفاض الكثافة الظاهرية باتباع هذا النمط من الحراثة مع زيادة المسامية وسهولة حركة الجذور وبذلك تزداد الكثافة الجذرية والوزن الجاف له وهذا يتوافق مع (9) اذ اشار الى ان انخفاض الوزن الجاف للجذر ناتج عن انخفاض معدل الغيض نتيجة لتدهور بناء التربة وانخفاض مساميتها وتكون القشرة السطحية. اظهر التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة جميعها ولكلا الطريقتين من الري وفواصل الارواء وانماط الحراثة الى وجود فروق معنوية ($p<0.05$) في صفة الوزن الجاف للجذر، اذ اعطت اعلى قيمة متوسط 14 غم في المعاملة T0I2 لطريقة الري السيحي بمعدل زيادة 50% مقارنة مع اقل قيمة متوسط 7 غم في المعاملة T1I2، ويعزى سبب انخفاض الوزن الجاف للجذر في طريقة الري بالتنقيط ان المجموع الجذري للنباتات لطريقة الري بالتنقيط يكون اصغر من الري بالسيحي لذلك يكون الوزن الجاف للجذر لطريقة الري بالتنقيط اصغر من الري السيحي وهذا ما اظهرته النتائج من تفوق الوزن الجاف للجذر في الري السيحي عن الري بالتنقيط.



شكل 4 تأثير طرق وفواصل الارواء وانماط الحراثة في الوزن الجاف للجذر(غم).

اختلفت كفاءة استخدام الماء باختلاف معاملات الري والحراثة وكما موضح في جدول 4 فقد اعطت معاملة الري السيحي اعلى كفاءة استخدام ماء بلغت 1.11 كغم م$^{-3}$ في المعاملة T_1I_1 جاءت من بعد ذلك المعاملات من الاعلى الى الاقل اذ بلغت قيم كفاءة استخدام الماء 0.937، 0.888، 0.420، 0.364 و0.325 كغم م$^{-3}$ للمعاملات T_2I_1 وT_0I_1 وT_1I_2 وT_0I_2 وT_2I_2 بالتتابع، اوضحت النتائج ان اعلى كفاءة استخدام للماء لطريقة الري السيحي كانت في المعاملات ذات فواصل ارواء يومان (I_1) حيث تفوقت على المعاملات ذات فواصل الارواء اربعة ايام (I_2) وهذه النتائج تتفق (8) ان نسبة الزيادة في كفاءة استخدام الماء لحاصل الماش وصلت الى 35% عند اعتماد فاصلة ارواء يومان واضافة عمق ماء 514 مم مقارنة مع نسبة زيادة 47% عند اعتماد فاصلة ارواء قدرها اربعة ايام واضافة عمق ماء 642 مم لطريقة الري بالرش.

بينت نتائج جدول 5 تفوق المعاملة T_2I_1 لطريقة الري بالتنقيط اذ بلغت كفاءة استخدام للماء 1.408 كغم م$^{-3}$ ثم جاءت من بعد ذلك المعاملات التي انخفضت فيها كفاءة استخدام الماء من الاعلى الى الادنى اذ بلغت 1.253 و1.202 و0.431 و0.325 و0.284 كغم م$^{-3}$ للمعاملات T_0I_1 وT_1I_1 وT_2I_2 وT_0I_2 وT_1I_2 بالتتابع، ويعزا سبب ذلك الى تقارب الريات في المعاملات ذات فواصل الارواء يومان (I_1) مقارنة مع المعاملات ذات فواصل الارواء اربعة ايام (I_2) وهذا يتفق مع نتائج (3) الذي وجد ان كفاءة استخدام الماء لمحصول الحنطة قد ازدادت بزيادة مستويات الري وتقليص المدة بين رية واخرى.

اظهر التداخل الثلاثي بين طريقة الري السيحي والري بالتنقيط وجود فروق معنوية بين معاملات التجربة وذلك بتفوق كفاءة استخدام الماء في معاملات الري بالتنقيط على معاملات الري السيحي ويعزا سبب ذلك ان كفاءة الري بالتنقيط أفضل مقارنة الري السيحي وهذا يتفق مع ما توصل اليه (20) الذين عزوا تفوق الري بالتنقيط على الري السيحي الى نقص الاستهلاك المائي وارتفاع كفاءة الري، وقد يضاف الى ذلك تجانس كفاءة الري من خلال الاضافة الدقيقة الى المنطقة الجذرية في كل مواقع معاملات الري بالتنقيط.

جدول 4 تأثير فاصلة الارواء ونمط الحراثة في كفاءة استخدام الماء لطريقة الري السيحي.

المعاملات	حجم الماء المضاف (م^3 هكتار$^{-1}$)	حاصل الحبوب (كغم هكتار$^{-1}$)	كفاءة استخدام المياه (كغم م$^{-3}$)
T_0I_1	2260.158	2009	0.888
T_0I_2	4520.793	1646	0.364
T_1I_1	2260.158	2520	1.110
T_1I_2	4520.793	1901	0.420
T_2I_1	2260.158	2118	0.937
T_2I_2	4520.793	1470	0.325

جدول 5 تأثير فاصلة الارواء ونمط الحراثة في كفاءة استخدام الماء لطريقة الري بالتنقيط.

المعاملات	حجم الماء المضاف (م^3 هكتار$^{-1}$)	حاصل الحبوب (كغم هكتار$^{-1}$)	كفاءة استخدام المياه (كغم م$^{-3}$)
T_0I_1	1239.365	1553	1.253
T_0I_2	2479.330	0807	0.325
T_1I_1	1239.365	1490	1.202
T_1I_2	2479.330	0705	0.284
T_2I_1	1239.365	1745	1.408
T_2I_2	2479.303	1070	0.431

المصادر

1. AL_Khafaji, A. J. (2009). Effect of traditional and low tillage on the growth and yield of two cultivars of rice Anbar 33 and Furat. Journal of the University of Kufa for life sciences, 2(1):97-103.

2. Ali, N. C. (2012). Fertilizer and Applications. The Ministry of Higher Education and Scientific Research. MSc Thesis, University of Baghdad, pp. 55.

3. AL_Hadith, A. A. (1983). Effect of overlap between irrigation and nitrogen fertilizer and its effect on wheat growth. Master Thesis. MSc Thesis, University of Baghdad, pp. 34.
4. Khalil, M. A., Salim, S. A., and Alhadeethi, I. K. H. (2019). Effect of tillage and irrigation scheduling on soil moisture control and soil penetration resistance, root distribution plant of mung bean (*Vigna Radita* L.). Iraqi Journal of Desert Studies, 9(2): 65-80.
5. Al-Dulaimi, L. F. (2016). Determine irrigation intervals for crop beans (Vinga unguiculata L.) using the evaporation basin in the center of Iraq under the drip irrigation system arbitrator. Doctoral dissertation, University of Anbar, pp. 45.

6. Al-Khafaf, S., Wierenga, P. J., and Williams, B. C. (1977). A Flotation Method for Determining Root Mass in Soil 1. Agronomy Journal, 69(6): 1025-1026.

7. Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., and Smith, M. (1998). Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56. Fao, Rome, 300(9), D05109.

8. AL-Mohammadi, S.M. (2003). Evaluation of the Performance of Axial Sprinkler Irrigation System and its Effect on Some Physical Properties of Gypsum Soil and Growth and Production of Mung bean. MSc Thesis, University of Anbar, pp. 67.

9. AL-Naimi, W.S. (2001). Effect of Fuel Oil Addition Method on Some Physical Properties of Soil, Water Consumption and Field Pistachio Yield. MSc Thesis, University of Anbar, pp. 89.

10. Athar, M., and Bokhari, T. Z. (2006). Ethnobotany and production constraints of traditional and commonly used vegetables of Pakistan. Journal of vegetable science, 12(2), 27-38.

11. Black, C. A. (1965). Inorganic nitrogen. Methods of Soils Analysis. Black, CA (ed.). Agronomy, 9: 545-566.

12. Choudhury, S. G., Srivastava, S., Singh, R., Chaudhari, S. K., Sharma, D. K., Singh, S. K., and Sarkar, D. (2014). Tillage and residue management effects on soil aggregation, organic carbon dynamics and yield attribute in rice–wheat cropping system under reclaimed sodic soil. Soil and Tillage Research, 136: 76-83.

13. Duram, L., and Oberholtzer, L. (2010). A geographic approach to place and natural resource use in local food systems. Renewable Agriculture and Food Systems, 99-108.

14. Khadra, R., Sagardoy, J. A., Taha, S., and Lamaddalena, N. (2018). MONEVA-a Monitoring and Evaluation System to Assess the Performance of Participatory Irrigation Management/Irrigation Management Transfer Programs in the Mediterranean Region. Water resources management, 32(1): 123-140.

15. Goldberg, D., B. Gormat and Y. Bar. (1971). The distribution of roots, water and minerals as a result of trickle irrigation. Journal of the American Society for Horticultural Science, 96: 645-684.

16. Hajim, A.Y. and Hakki I. Y. (1992). Field Irrigation Systems Engineering. Dar Al Kutub For Printing and Publishing. University of Mosul.

17. Hanson, B. R., May, D. M., and Schwankl, L. J. (2003). Effect of irrigation frequency on subsurface drip irrigated vegetables. HortTechnology, 13(1): 115-120.

18. Iijima, M., Asai, T., Zegada-Lizarazu, W., Nakajima, Y., and Hamada, Y. (2005). Productivity and water source of intercropped wheat and rice in a direct-sown sequential cropping system: The effects of no-tillage and drought. Plant production science, 8(4): 368-374.

19. Nelson, D. W., and Sommers, L. (1983). Total carbon, organic carbon, and organic matter. Methods of soil analysis: Part 2 chemical and microbiological properties, 9, 539-579.

20. Saleem, M., Waqas, A., and Ahmad, R. N. (2010). Comparison of three wheat varieties with different irrigation systems for water productivity. International Journal of Agriculture and Applied Sciences (Pakistan), 2(1): 7-10.

21. Sammis, T. W., and Wu, I. P. (1985). Effect of drip irrigation design and management on crop yield. Transactions of the ASAE, 28(3): 832-0838.

22. Singh, J. S., Pandey, V. C., and Singh, D. P. (2011). Efficient soil microorganisms: a new dimension for sustainable agriculture and environmental development. Agriculture, ecosystems and environment, 140(3-4): 339-353.

23. Young, F. J., and Hammer, R. D. (2000). Defining geographic soil bodies by landscape position, soil taxonomy, and cluster analysis. Soil Science Society of America Journal, 64(3): 989-998.

24. Zhang, X., Hu, L., Bian, X., Zhao, B., Chai, F., and Sun, X. (2007). The most economical irrigation amount and evapotranspiration of the turfgrasses in Beijing City, China. Agricultural water management, 89(1-2): 98-104.