أثر التنعيم وإضافة المحسنات في الاستهلاك المائي لنبات الشعير (*Hordeum Vulgare* L.)

*ايمن عبد الطيف كويس ** صباح شافي الهادي

* مركز علوم البحار – جامعة البصرة

** قسم علوم التربة و المياه – كلية الزراعة – جامعة البصرة

البصرة – العراق

الخلاصة

أجريت تجربة حقلية في محطة التجارب والبحوث الزراعية التابعة لجامعة البصرة في منطقة الهارثة في تربة طينية غرينية صنف *Typic torrifluvents* ،و مستوى الماء الأرضي فيها منخفض بمقدار (1.25) م تحت سطح التربة لدراسة تأثير المعاملات أدناه في الاستهلاك المائي لمحصول الشعير صنف محلي (Hordeum vulgare).

1–تنعيم التربة واستخدمت فيها أقراص التنعيم وبأربع معاملات هي :بدون تنعيم(DO),تنعيم مره واحدة(D1),تنعيم لمرتين(D2),أربع مرات تنعيم(D4).

2–إضافة نوعين من المحسنات(أ)المخلفات الحيوانيةManure Residuals وبثلاثة مستويات بدون إضافة (C),إضافة بمركيز2%(OM1)وإضافة بتركيز 4%(OM2)من وزن التربة الجاف إلى عمق (0–15)سم (ب)مستحلب البتيومين(Bitumen Emulsion)وبثلاثة مستويات بدون إضافة(C)،إضافة بتركيز0.5 % (B1)،إضافة بتركيز1%(B2)من وزن التربة الجاف إلى عمق(0–15)سم.

أشارت النتائج حصول ارتفاع في قيم معدلات الاستهلاك المائي وكفاءة الاستهلاك المائي للنبات نتيجة إضافة المحسنات مقارنة بمعاملة المقارنة حيث بلغت أقصاها عند معاملة(DM2,D1) . وقد لوحظ ازدياد في معدل وكفاءة الاستهلاك المائي للنبات عند درجة التنعيم لمرة واحدة وانخفض عند زيادة التنعيم عن هذا الحد ،كما أعطى التداخل بين درجات التنعيم وإضافة المحسنات أعلى القيم للاستهلاك المائي. وازدادت قيم الاستهلاك المائي مع تقدم مرحلة نمو النبات وصولا إلى أعلى القيم عند مرحلة الإزهار وتكوين السنابل.

المقدمة

إن تعيين الاستهلاك المائي للمحاصيل مهم جدا خلال المراحل الأولى لتخطيط الإدارة المثلى للمياه لغرض تحديد الكميات المطلوب إيصالها للحقل والحجم التصميمي لقناة الري ،قابليتها على استيعاب الماء وأساليب السيطرة على المياه فيها ،كما وان القيمة القصوى المحتسبة نظريا تكون الدليل لقيمة معدلات الاستهلاك المائي المحتملة تحت الظروف المناخية المختلفة حسب نوع النبات ومراحل النمو الحرجة له (اكساد 2001) .

إن قيم التبخر من أحواض التبخر ومن السطوح المائية الحرة يمكن الحصول عليها أيضا من البيانات المناخية والتي يتم حسابها من خلالها معرفة ما يفقد من الماء في المسطحات المائية والقنوات نتيجة التبخر والتي تعتبر ذات أهمية كبيرة جدا في تخطيط وتنفيذ أي مشروع اروائي(Ray *et al*.,1977) وبشكل عام المتطلبات المائية للري تعتمد بشكل رئيسي على الخصائص الفيزيائية والهيدروليكية للتربة والماء كالايصالية المائية المشبعة ،الكثافة الظاهرية ،قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء وثباتية بناء التربة (Merrill *et al* ., 1996).

المواد وطرائق العمل

تم إجراء التجربة في محطة التجارب والبحوث الزراعية في الهارثة التابعة الى كلية الزراعة -جامعة البصرة في تربة ذات نسجة طينية غرينية والجدول (1) يوضح بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة المدروسة لقد تضمنت التجربة المعاملات التالية :-

1-تنعيم التربة بأربعة معاملات:بدون تنعيم (D0) ،تنعيم مرة واحدة (D1) ،تنعيم لمرتين(D2)،تنعيم أربع مرات (D3) وتم السيطرة عليها من خلال عدد مرات مرور الساحبة مع أقراص التنعيم .

2-إضافة المحسنات بنوعين :(أ) المخلفات العضوية بثلاث مستويات ، بدون إضافة مخلفات (C) ، إضافة مخلفات بتركيز2%(OM1) ، إضافة مخلفات بتركيز 4%(OM2) من وزن التربة الجاف.

(ب) مستحلب البتيومين بثلاث مستويات، بدون إضافة مستحلب(C)، إضافة مستحلب بتركيز 0.5% (B1)، وإضافة مستحلب بتركيز 1% (B2)، من وزن التربة الجاف.

أجريت عمليات التنعيم وإضافة المحسنات على عمق(0-15سم) من سطح التربة وتم زراعة بذور الشعير المحلي بتاريخ 1999/11/28 وبواقع 120 كغم.هكتار -1 وزرعت النباتات على سطور المسافة بين سطر و آخر 15سم وعلى عمق 2سم وبطول 300سم للسطر الواحد وتم تسميد التربة بسماد اليوريا وسوبر فوسفات بمعدل 200كغم.هكتار-1 وتم المحافظة على المحتوى الرطوبي للتربة عند السعة الحقلية من خلال تعويض النقص الحاصل أسبوعيا وذلك بإضافة كمية محسوبة من الماء

أثناء الري اعتمادا على نماذج التربة المأخوذة قبل كل ريه بواسطة جهاز اخذ عينات التربة (Core Sampler).

قدر الاستهلاك المائي للنبات خلال فترة النمو باستخدام طريقتين :

1-الطريقة المباشرة ETa:

وذلك من خلال قياس التغير الفعلي الحاصل أسبوعيا بالمحتوى الرطوبي للتربة أو حساب كمية الماء المضافة في عملية الري لتعويض النقص الحاصل في المحتوى الرطوبي لعمق 30سم وباستخدام المعادلة التالية:

$$W=A\times[(PFC-PW)*\rho b*D]$$

W:الكمية التي يجب إضافتها خلال الرية الواحدة.

A:المساحة المروية.

PFC:نسبة الرطوبة عند السعة الحقلية(%).

PW:نسبة الرطوبة وقت القياس قبل موعد الري(%).

ρb:الكثافة الظاهرية الجافة للتربة كغم/م3.

D:عمق التربة المراد ريها.

2-الطريقة غير المباشرة:

تم اعتماد طريقة (Blany-Cridle)لحساب الاستهلاك المائي الحقيقي (ETp) والتي تستخدم بيانات الأنواء الجوية.حيث إستخدمت المعادلة المبينة من قبلC.Brower والواردة في FAO(1993) والمبينة في أدناه.

$$ETp=P\ (0.46.Tc+8)$$

ETp:الاستهلاك المائي الحقيقي.

P: النسبة المئوية لمتوسط عدد ساعات النهار الشهرية.

Tc:متوسط درجة الحرارة اليومي.

و حسبت قيم ثابت المحصول باستخدام المعادلة المذكورة في الطيف والحديثي (1988)

$$ETa=KC\ X\ ETP$$

ETa:الاستهلاك المائي الفعلي (ملم.يوم-1)

KC:معامل المحصول أو النبات (بدون وحدات)

حسبت كفاءة الماء المستهلك من قبل النبات لكل وحدة تجريبية على اساس الوزن الجاف للنبات لكل ملم من الماء المستهلك وكالأتي :

WUE= Grain dry weight (gm.m-2)/Consumptive water use(ml)

وحسب ثابت الاستهلاك المائي لمحصول الشعير(C) بالاعتماد على كمية الماء المتبخر وذلك باستخدام علاقة Shaw &Demmead والتي ذكرها (Israelson &Hansen,1962) وكما يلي :

ETa=C X Ep

ETa:الاستهلاك المائي الفعلي اليومي او الشهري (ملم)

C:ثابت التبخر للمحصول اليومي او الشهري

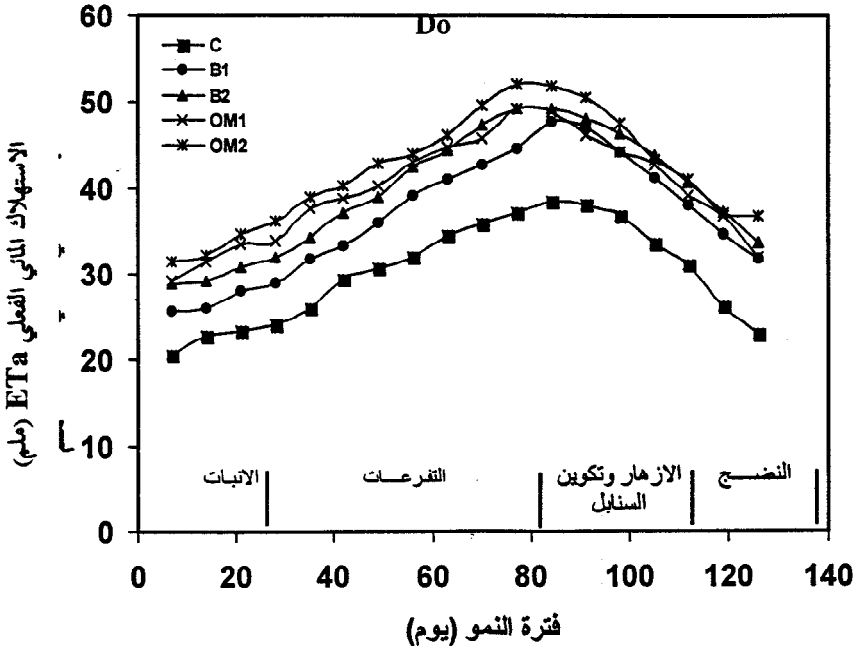
Ep :مجموع التبخر الكلي خلال اليوم أو الشهر (ملم)

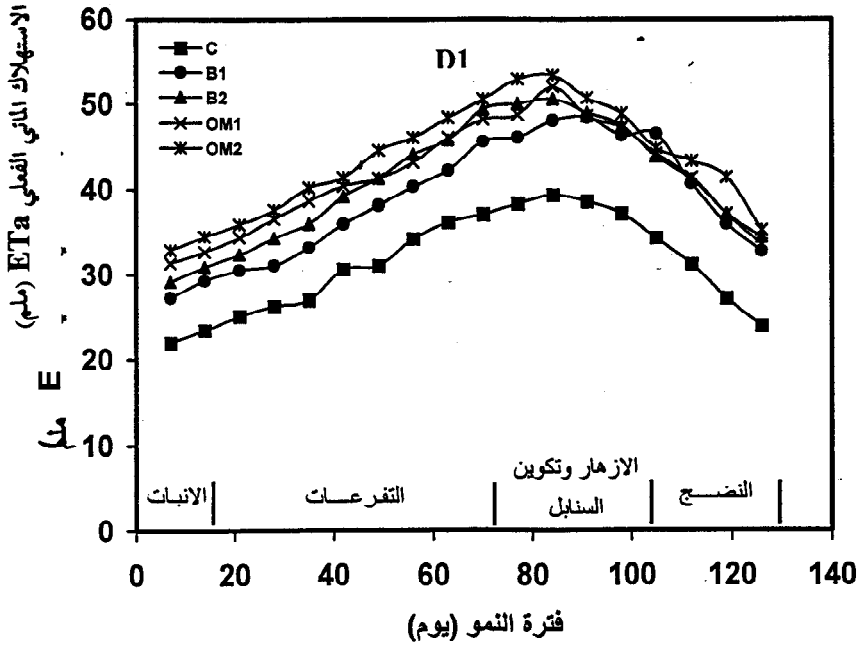
جدول (1)الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة

الخاصية	عمق التربة المدروسة	
	0-15سم	15-30سم
رمل (غم.كغم_1)	50.34	43.72
غرين (غم.كغم_1)	459.89	400.53
طين (غم.كغم_1)	489.77	555.75
نسجة التربة	طينية غرينية	طينية غرينية
الكثافة الظاهرية(ميكاغم.م-3)	1.34	1.35
الكثافة الحقيقية (ميكاغم.م-3)	2.64	2.65
المسامية (%)	49.24	49.05
السعة الحقلية(%)	30.05	31.07
نقطة الذبول(%)	14.65	14.82
الماء الجاهز(%)	15.39	16.25
الايصالية المائية المشبعة(م.يوم-1)	70.	68.
PH	7.80	7.60
EC (ديسيسمنز.م-1)	8.70	7.60
OM(غم.كغم-1)	1.98	1.29

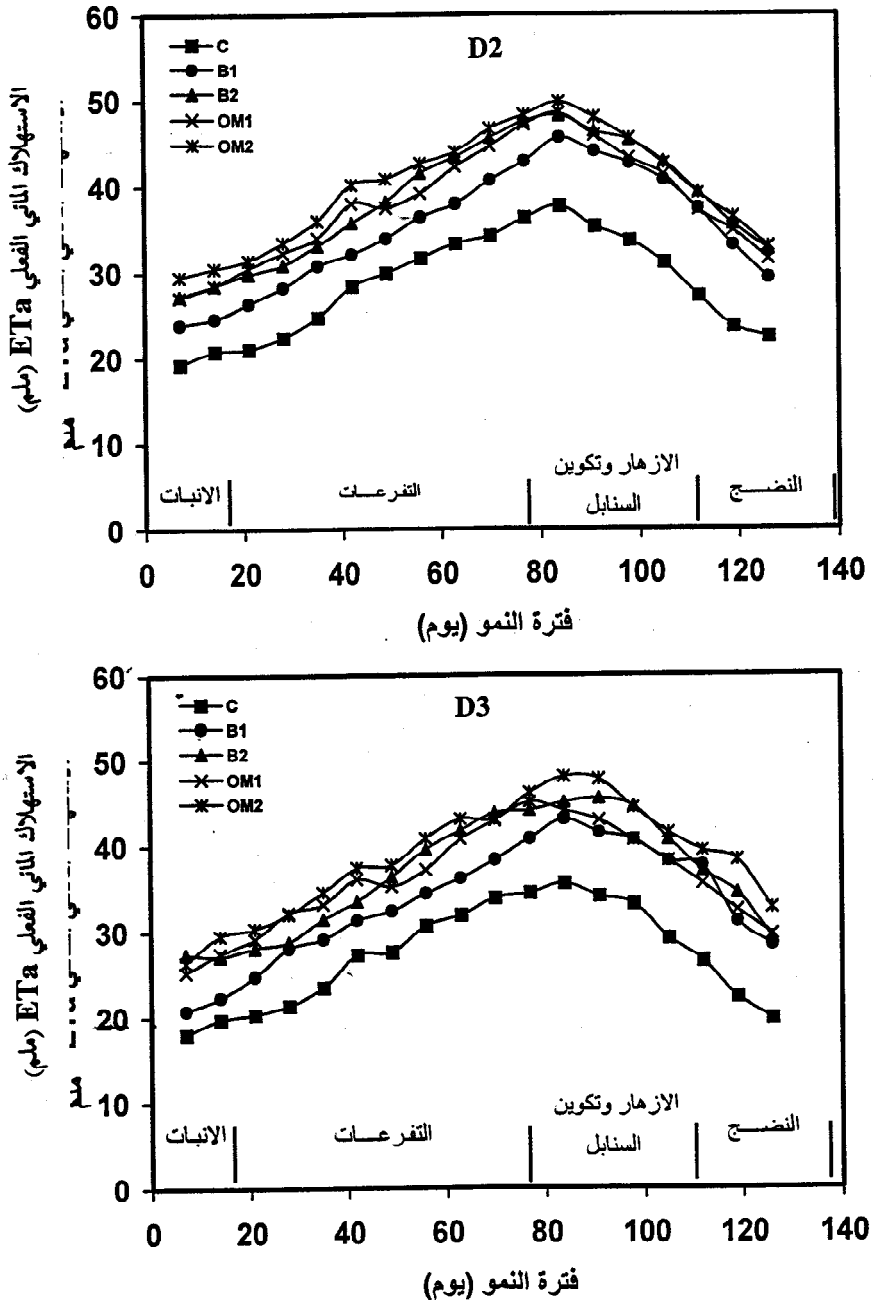
النتائج والمناقشة

يبين الشكل (1،2) إن هنالك ارتفاع في معدل الاستهلاك المائي الفعلي للنبات (**ETa**) مع زيادة الفترة الزمنية للنمو وصولاً الى (**84**) يوماً من الإنبات بسبب ارتفاع احتياج النبات للماء مع تقدم النمو الخضري والزهري، بعدها حصل انخفاض في القيم حتى نهاية فترة النمو بسبب انخفاض احتياج النبات من الماء لاكتمال تكوين أنسجته وخلاياه.





شكل (1) تأثير تداخل المعاملات في قيمة استهلاك النبات الفعلي للماء لدرجتي التنعيم D0 و D1



شكل (2) تأثير تداخل المعاملات في قيمة استهلاك النبات الفعلي للماء لدرجتي التنعيم D2 و D3

إن قيم الاستهلاك المائي قد اختلفت مع اختلاف درجة التنعيم وان الدرجة الأولى للتنعيم (D1) قد أظهرت أعلى القيم من بداية النمو وحتى انتهاءه ولجميع معاملات المحسنات، وقد يعزى ذلك إلى زيادة المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية لدرجة التنعيم (D1) ومن ثم توفر الماء بكمية أوفر من باقي درجات التنعيم، مما زاد من قابلية النبات على استهلاك الماء.

يلاحظ بشكل عام في جميع معاملات إضافة المحسنات إن قيمة استهلاك الماء قد ازدادت مع زيادة مستوى الإضافة. إن معاملة المخلفات العضوية **OM2** أعطت أعلى القيم تليها معاملة المخلفات العضوية **OM1** ومعاملة البتيومين **B2** ثم معاملة البتيومين **B1** فيما احتلت معاملة المقارنة أوطأ القيم. من ذلك يظهر دور المحسنات في تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة الذي أدى إلى زيادة احتفاظ التربة بالماء وسهولة حصول النبات عليه من خلال زيادة مساحة التلامس بين الجذور والتربة مما ساعد في زيادة كمية الماء الممتصة من قبل النبات. وقد أشار المراد **(1998)** إلي ارتفاع معدلات استهلاك نبات الشعير للماء نتيجة لإضافة المخلفات العضوية بتركيز **1%** و **2%** من وزن التربة الجاف مقارنة بمعاملة المقارنة .أما تأثير مستحلب البتيومين فيقتصر على تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة فقط، حيث أشار **Jordan & Sampson,(1967)** الى إن إضافة مستحلب البتيومين يقلل من التبخر من سطح التربة ويزيد قابليتها على الاحتفاظ بالرطوبة. يلاحظ من الشكل (3) تأثير التداخل بين تنعيم التربة وإضافة المحسنات على قيم الاستهلاك المائي الفعلي الكلي للنبات حيث إن القيم ازدادت بزيادة مستوى إضافة المحسنات باتجاه معاملة المخلفات العضوية بالمستويات (**OM1**و **OM2**). و إن القيم ارتفعت عند تداخل معاملات المحسنات مع معاملة التنعيم **D1** وقد أظهرت أعلى قيمة عند المعاملة (**D1،OM2**) ويعود ذلك إلى تحسن الخصائص الفيزيائية للتربة التي تنتظم دقائقها بشكل طبيعي عند معاملة **D1** والذي يساعد على كفاءة عمل المحسنات في ربطها بشكل وحدات بنائية تزيد من ثباتيتها.

أشار البياتي**(1993)** إلى إن تنعيم التربة لمرة واحدة بوجود المحسنات قد حسن خصائص التربة الفيزيائية وانعكس ذلك على نمو النبات.وبالرغم من التناقص الحاصل في القيم نتيجة زيادة درجة تنعيم التربة حيث كانت القيم اقل من قيم معاملة المقارنة إلا إن إضافة المحسنات قد أدى إلى التقليل من هذا التأثير ورفع مقدار استهلاك النبات للماء إلى قيمة أعلى بكثير من معاملة المقارنة.

يلاحظ من الجدول (2) إن قيم الاستهلاك المائي الفعلي لمراحل النمو المختلفة قد اختلفت مع اختلاف المرحلة، حيث كانت قليلة في مرحلة الإنبات مقارنة بباقي المراحل ولجميع معاملات التجربة ولكن هناك ارتفاع في احتياج النبات للماء عند مرحلة النمو الخضري وتكوين التفرعات بسبب طول هذه الفترة وانخفض نسبيا في مرحلة الأزهار وتكوين السنابل باتجاه مرحله النضج .

يوضح الجدول (2) قيم ثابت المحصول (Kc) وثابت الاستهلاك المائي (C) حيث يلاحظ بشكل عام ارتفاع القيم مع مرور مراحل نمو المحصول وصولاً الى مرحلة الازهار وتكوين السنابل والتي

بلغت فيها اعلى القيم ولجميع المعاملات، ثم حصل انخفاض في القيم في مرحلة النضج واكتمال نمو المحصول. ان معاملات اضافة المحسنات اعطت تفوقا كبيرا في رفع قيم معامل المحصول ومعامل الاستهلاك المائي حيث اعطت معاملة اضافة المخلفات العضوية OM2 اعلى القيم في حين اعطت معاملة المقارنة اوطأ القيم فيما احتلت معاملات OM1و B1 وB2 قيماً وسطية. ان عملية حراثة وتنعيم التربة قد ادت الى ارتفاع في قيم Kc و C عند المعاملة D1 وانخفاضها عند المعاملتين D2 و D3 بسبب الانخفاض الذي حصل في كل من ETa و ETp المستخدمة في حساب قيم Kc.

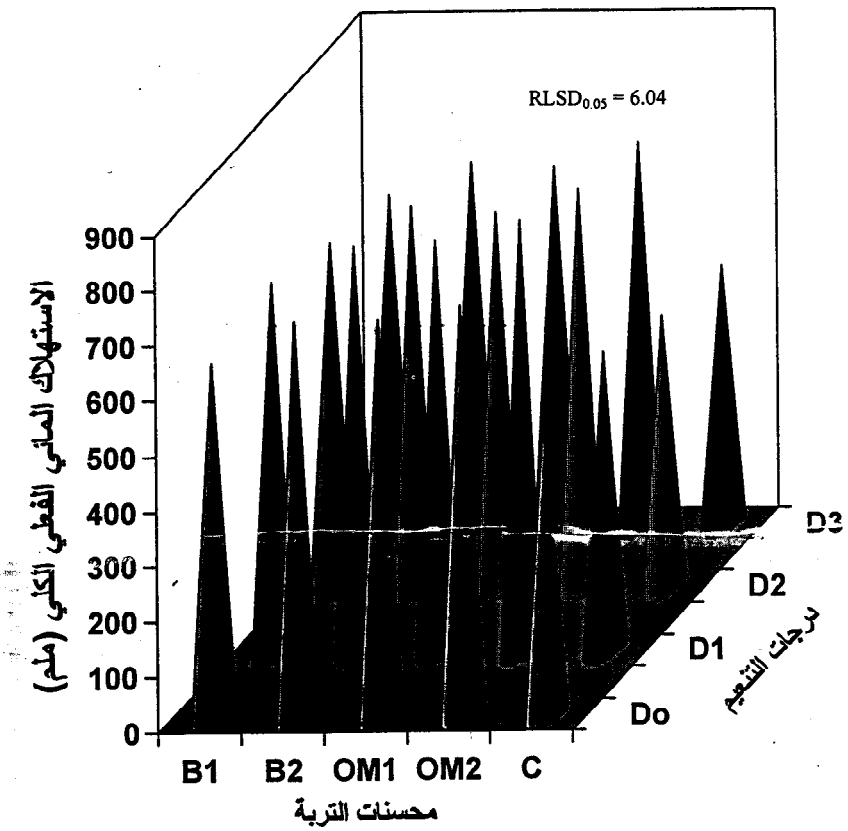
جدول (2) قيم الاستهلاك المائي الفعلي خلال مراحل نمو المحصول ولجميع المعاملات

درجات التنعيم	مراحل النمو	المحسنات				
		C	B1	B2	OM1	OM2
D0	مرحلة الانبات	43.4	51.82	58.16	60.65	63.71
	مرحلة التفرعات	236.3	281.71	307.97	318.51	334.78
	مرحلة الازهار وتكوين السنابل	150.59	184.17	193.14	188.56	200.49
	مرحلة النضج	114.06	146.12	156.05	151.08	158.50
	الكلي	544.35	663.82	715.32	718.8	757.48
D1	مرحلة الانبات	45.47	58.55	60.06	64.09	67.49
	مرحلة التفرعات	247.93	297.44	323.02	329.24	343.00
	مرحلة الازهار وتكوين السنابل	153.64	189.23	197.20	193.76	205.82
	مرحلة النضج	116.89	156.22	156.91	156.55	166.60
	الكلي	563.93	701.44	737.19	743.64	782.91
D2	مرحلة الانبات	39.99	48.48	55.73	55.51	60.46
	مرحلة التفرعات	224.23	267.28	298.61	298.57	315.60
	مرحلة الازهار وتكوين السنابل	141.97	174.00	187.55	184.95	191.52
	مرحلة النضج	104.36	140.64	150.46	144.97	151.19
	الكلي	510.55	630.4	692.35	684	718.77
D3	مرحلة الانبات	37.78	42.56	54.59	52.82	56.00
	مرحلة التفرعات	215.15	256.34	283.46	286.86	299.41
	مرحلة الازهار وتكوين السنابل	137.12	166.10	179.54	172.96	186.63
	مرحلة النضج	97.88	135.27	141.49	135.83	150.95
	الكلي	487.93	600.27	659.08	648.47	692.99

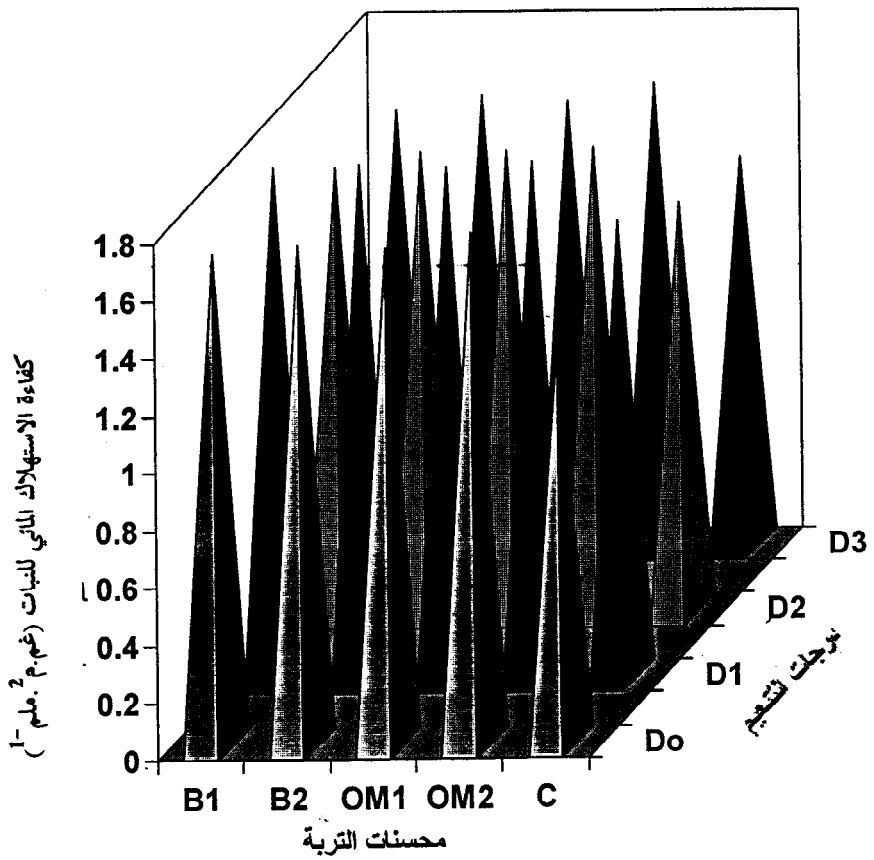
جدول (3) قيم ثابت المحصول (Kc)وثابت الاستهلاك المائي(C) لمعاملات التجربة خلال مراحل نمو المحصول

المعاملات		الانبات		التفرعات		الازهار وتكوين السنابل		النضج		للمحصول	
		Kc		Kc		Kc		Kc		Kc	
C	D0	0.92	0.91	1.12	0.93	1.35	0.95	0.76	0.92	1.10	0.94
	D1	0.96	0.95	1.17	0.98	1.37	0.97	0.79	0.95	1.14	0.97
	D2	0.85	0.84	1.06	0.89	1.27	0.89	0.70	0.85	1.03	0.88
	D3	0.79	0.79	1.02	0.85	1.23	0.87	0.67	0.80	0.99	0.84
B1	D0	1.09	1.08	1.33	1.12	1.65	1.17	0.98	1.18	1.34	1.14
	D1	1.23	1.22	1.41	1.17	1.69	1.20	1.05	1.27	1.42	1.21
	D2	1.03	1.02	1.27	1.06	1.56	1.10	0.95	1.14	1.28	1.08
	D3	0.90	0.95	1.21	1.01	1.49	1.05	0.91	1.10	1.21	1.03
B2	D0	1.23	1.22	1.46	1.21	1.73	1.22	1.05	1.26	1.45	1.23
	D1	1.27	1.26	1.53	1.28	1.70	1.25	1.06	1.28	1.49	1.27
	D2	1.18	1.17	1.42	1.18	1.68	1.19	1.01	1.22	1.40	1.19
	D3	1.15	1.14	1.35	1.12	1.61	1.14	0.95	1.15	1.33	1.13
OM1	D0	1.28	1.27	1.51	1.26	1.69	1.19	1.02	1.22	1.45	1.24
	D1	1.36	1.35	1.56	1.30	1.74	1.23	1.05	1.27	1.50	1.28
	D2	1.17	1.17	1.42	1.18	1.66	1.17	0.98	1.19	1.38	1.18
	D3	1.12	1.11	1.36	1.13	1.55	1.10	0.91	1.10	1.31	1.123
OM2	D0	1.34	1.32	1.58	1.32	1.80	1.20	1.06	1.28	1.53	1.30
	D1	1.42	1.42	1.63	1.36	1.85	1.31	1.12	1.35	1.58	1.35
	D2	1.28	1.27	1.50	1.25	1.72	1.21	1.01	1.23	1.45	1.24
	D3	1.18	1.17	1.42	1.19	1.68	1.18	1.01	1.22	1.40	1.19

يلاحظ من الشكل (4) إن أعلى زيادة حصلت عند درجة التنعيم **D1** وان هنالك انخفاض ملحوض في قيم الاستهلاك المائيالفعلي للنبات مع زياد درجة التنعيم عند عدم اضافة المحسنات(C) حيث بلغ معدل القيم (**1.35،1.42،1.59،1.39**)غم.م$^{-2}$. ملم$^{-1}$للمعاملات(**D0,D1,D2,D3**) وعلى التوالي . لقد لاحظ **Bieder Beck & Bouma (1994)** و **Kasele *et al.*, 1994** عند درستهم لتأثير حراثة وتنعيم التربة مع مستويات ري مختلفة انخفاض كفاءة الاستهلاك المائي مع زيادة عمليات تنعيم التربة في حين ترتفع قيم الاستهلاك بزيادة كميات مياه الري المضافة لنبات الذرة الصفراء.



شكل (3) تأثير التنعيم واضافة المحسنات في قيم الاستهلاك المائي الفعلي الكلي للنبات



شكل (4) تأثير التنعيم وإضافة المحسنات في قيم كفاءة الاستهلاك المائي للنبات

إن إضافة كل من البتيومين والمخلفات العضوية سبب في زيادة كفاءة الاستهلاك المائي للنبات مقارنة بمعاملة المقارنة ، وهذه الزيادة في القيم كانت اكبر مع زيادة مستوى الإضافة وان المخلفات العضوية أعطت أعلى القيم. وتدرجت قيم الكفاءة من الأقل إلى الأعلى عند درجة التنعيم **D0** وحسب الترتيب **OM2, B2, OM1, B1, C** حيث بلغت القيم(**1.39،1.71،1.73،1.74،1.7**) غم. م$^{-2}$.ملم$^{-1}$ وعلى التوالي. كما وأخذت القيم نفس الترتيب عند درجات التنعيم**D1, D2 D3** ويرجع سبب ذلك الى تحسين قابلية التربة على الاحتفاظ بالرطوبة حيث أشار المراد (**1998**) الى حصول زيادة في قيم كفاءة الاستهلاك المائي عند إضافة المخلفات العضوية بتركيز (**1%** و**2%**) من وزن التربة الجاف خلطا مع التربة الطينية الغرينية لعمق 30 سم وعلل سبب ذلك إلى ارتفاع مستوى الماء الجاهز وتحسين تهوية التربة.

يلاحظ من التداخل ما بين معاملات المحسنات ودرجات التنعيم إن وجود المحسنات قد حسن من قيم كفاءة استهلاك المائي ولجميع معاملات درجات التنعيم حيث بلغت أعلى القيم عند المعاملة (OM2 ، D1) وبشكل عام إن إضافة المحسنات قد قللت من تأثير زيادة التنعيم في التقليل من قيم الكفاءة وهذا يتضح من مقارنة القيم للمعاملات بقيم معاملة المقارنة.

المصادر

اكساد،المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (2002).اكساد تقانات.جامعة الدول العربية (دمشق).ص 88-89.

البياتي .علي حسين إبراهيم (1993). تأثير بعض أساليب إدارة التربة في نمو وحاصل الذرة الصفراء .أطروحة دكتوراه.كلية الزراعة.جامعة بغداد.

المراد.حسين علي شهاب ،(1998). تأثير رص التربة على تغير بعض الصفات الفيزيائية والميكانيكية وعلاقته باستهلاك المائي لنبات الشعير . رسالة ماجستير .كلية الزراعة.جامعة البصرة.

منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO)، (1993). الاحتياجات المائية للري .الكتيب التدريبي رقم (3).

Bieder beck, V.O.andO.T. Bouman,(1994).Water use by annual green manure legumes in dry land Cropping systems. Agron J. VOL.86, PP.(543-549).

Anderia D. ,R.,Fabizio Quaglietta chiarand, antonella lavini and Manuro Mori, (1997). Grain yield and water consumption of Ethephon treated corn under different Irrigation regimes, Agron.J. Vol.89, PP (104-112).

Israelson,O.V and V.E Hansen, (1962). Irrigation principles and practices. John Wiley and Sons, Newyork .

Jordan ,D.and.A.J. Sampson ,(1967).Effect of bitumen mulching on Soil Condition . J.Sci.Fd Agric.Vol.18, PP. (86-491).

Kasel, I.N.,F. Ngirenda.j.F. Shananan, D.C. Nielsen and R.D,andria;(1994). Ethephon alters corn growth; Water Use and grain yield under dronght stress. Agron.J.Vol.86,PP.(383-288).

Merrill, SA.D.,Black, A.l.and Bauer,A.(1996). Conservation tillage affects roots growth of dryland spring wheat under drought. Soil.Sci.Soc.Am.J.Vol.60 (20), PP.(575-583).

Ray.S.B.,Safa A. Jubboori and Ghazi M.Al- Kawaz.(1997). Guidelines for crop consumptivc water use research in iraq technical report NO.14.

EFFECT OF DISKING AND CONDIYIONERS ON BARLY CONSSUMPTIVE WATER USE

*Aimen A.Al-Rubaie **Sabah S. Al-Hadi
*Marine Science Center, University of Basrah
**Dept. of Soil and Water Science, College of Agriculture, Basrah University
Basrah-Iraq

SUMMARY

Field experiment was conducted at the Hartha Research station ,Agricultural College ,to study the effect of disking and addition of conditioners on plant consumptive water use in silty clay soil topic torrifluvent .The water table depth was 1.25m from the soil surface .Soil disking coded as follow :Without disking)D0),one time disking (D1) ,Two time disking (D2),&four time disking(D3).The conitiationers were a Manure residuals at there levels ;zero level(C) levels 2% (OM1), levels 4% (OM2)of soil dry weight

(b) : Bitumen emulsion at three level : zero level(C),0.5% level(B1), 1% level(B2), of soil dry weight.

The addition of Conditioners has resulted an increase in consumptive water use and water use efficiency ,with take the maximum value was revealed in the (OM2,D1).

The soil disking for one time interacted an increase in the consumptive water use and efficiency of plant .

The interaction between disking and conditioners gave the highest consumptive water use vales increase as the plant highest growth increase up to the flowing stage where the values wear recorded .