مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، العدد (خاص) ، المجلد 21 ، 2008

تاثير معاملات رطوبة التربة ومستويات اضافة الفسفور في الاستهلاك المائي ونمو الشعير

عبد المهدي صالح الانصاري صباح شافي الهادي رشاد عادل عمران*

كلية الزراعة / جامعة البصرة

قسم علوم التربة والمياه

الخلاصة

أجريت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي 2004-2005 على تربة مزيجة طينية في مشتل البراضعية التابع لكلية الزراعة / جامعة البصرة لمعرفة تأثير اختلاف المحتوى الرطوبي (75 و 100 من السعة الحقلية) وتداخلها مع أربعة مستويات من السماد الفوسفاتي المضاف (0 و 20 و 40 و 60 كغم P . هكتار $^{-1}$) على كفاءة الاستهلاك المائي وإنتاج نبات الشعير (*Hordeum Vulgar , L*) صنف اريفات . استخدمت التجارب العاملية في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبواقع 90 وحدة تجريبية . زرعت بذور الشعير في كل وحدة تجريبية على شكل خطوط وبمعدل 120 كغم . هكتار $^{-1}$. جمعت العينات النباتية خلال مراحل النمو المختلفة (مرحلة الإنبات و مرحلة التفرعات ومرحلة التزهير ومرحلة النضج) وقدر الوزن الجاف للنبات خلال هذه المراحل وحسبت كمية المياه المستهلكة وكفاءة الاستهلاك المائي خلال فترة التجربة . أظهرت النتائج إن زيادة كمية السماد الفوسفاتي المضاف من 0 إلى 60 كغم P . هكتار $^{-1}$ أدت إلى زيادة الوزن الجاف للجزء الخضري وقيم الاستهلاك المائي الفعلي وكفاءة الاستهلاك المائي لنبات الشعير وان هذه الزيادة استمرت مع تقدم عمر النبات . وان الاستهلاك المائي للنبات سجل زيادة في القيم مع تقدم النمو وصولاً إلى أعلى قيمة له عند مرحلة التزهير وتكوين السنابل بعدها حصل انخفاض في القيم عند مرحلة النضج وتكوين الحبوب . كما تشير النتائج إلى تفوق قيم الوزن الجاف لنبات الشعير وقيم الاستهلاك المائي الحقيقي معنوياً عند المستوى الرطوبي 100% على المستوى الرطوبي 75% من السعة الحقلية ، في حين إن قيم كفاءة الاستهلاك المائي تفوقت معنوياً عند المستوى الرطوبي 75% .

* جزء من رسالة ماجستير الباحث الثالث

المقدمة

بعد تحديد الاحتياجات المائية للمحاصيل الحقلية لاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة من الأمور المهمة قبل المباشرة في أي مشروع زراعي إستراتيجي كي يمكن اعتمادا على ذلك تحديد سعة قنوات الري وكمية المياه الواجب توفرها في الحقل (1). فقد أشار (2) إن الحد الأمثل لرطوبة التربة هو من 50 % إلى 100 % من السعة الحقلية و إن الاحتياجات المائية لمحصول الحنطة تكون مختلفة من موسم لأخر مع اختلاف الظروف المناخية وطبيعة نمو النبات. وإن زيادة المحتوى الرطوبي من 50 % إلى 80 % من السعة الحقلية في تربة مزيجية رملية تؤدي إلى زيادة حاصل الشعير من المادة الجافة وتكون الزيادات أكبر عند إضافة الأسمدة الكيميائية بسبب زيادة كفاءة الإستهلاك المائي للنبات (3). ولاحظ (4) زيادة في إنتاج المادة الجافة لمحصول الذرة الصفراء عند التسميد الفوسفاتي وزيادة المحتوى الرطوبي للتربة من 50 % الى 100 % من السعة الحقلية.وتوصل (5) إلى إن وزن المادة الجافة لمحصول الحنطة قد إزداد بنسبة 63 % عند زيادة رطوبة التربة من 100 ملم إلى 400 ملم وكمية السماد الفوسفاتي من 124 كغم P2O5. هكتار$^{-1}$ إلى 372 كغم P2O5. هكتار$^{-1}$. وفي دراسة لـ (6) على محصول الحنطة وجد ان الإستخدام المشترك للسماد النتروجيني والفوسفاتي والعضوي ادى إلى زيادة في الأنتاج والأستهلاك المائي مقارنة مع إستخدام السماد العضوي أو النتروجيني كل على انفراد.وفي دراسة أجريت في شمال الصين حيث تضمنت أربع معاملات إضافة الماء لمحصول الحنطة بمعدل 90 ملم في كل ريه (W) والمعاملة الثانية إضافة السماد وبدون إضافة الماء والإعتماد على مياه الأمطار فقط (F) والمعاملة الثالثة إضافة الماء 90 ملم والسماد (WF) والمعاملة الرابعة عدم إضافة الماء والسماد (C.K). وأعطيت المعاملات إنتاج بلغ 1509، 2712، 3291 كغم. هكتار$^{-1}$ للمعاملات F، W، WF على التوالي (7).

ووجد (8) إن زيادة السماد الفوسفاتي من 12 إلى 14 ملغم P_2O_5 . كغم تربة$^{-1}$ أدى الى زيادة في إنتاج الشعير من 9 إلى 11 غم . سندان$^{-1}$ ولكن عند تقليل عدد الريات سبب إنخفاض في الإنتاج.وكما وجد (9) ان معدل الإستهلاك المائي لنبات الشعير بلغ 3 ملم . يوم$^{-1}$ عند مرحلة الإنبات وإزداد مع تقدم عمر النبات حيث وصل الى 4 ملم. يوم$^{-1}$ عند مرحلة التفرعات و 5.5 ملم. يوم$^{-1}$ عند مرحلة التزهير ثم إنخفض عند مرحلة النضج حيث وصل إلى 2 ملم. يوم$^{-1}$.وأشار (10) إلى إن الإستهلاك المائي لنبات الشعيرفي تربة مزيجية عند مرحلة الإنبات كان 2.8 ملم. يوم$^{-1}$ وعند التفرعات 4.5 ملم. يوم$^{-1}$ وعند التزهير 6.2 ملم. يوم$^{-1}$ثم إنخفض عند النضج إلى 2.1 ملم. يوم$^{-1}$. وفي دراسة أجريت على محصول الشعير في تربة طينية غرينية

إن هناك إرتفاع في معدل الإستهلاك المائي الفعلي (Eta) مع زيادة الفترة الزمنية وصولاً إلى مرحلة التزهير وقد بلغت 22.3، 24.4، 38.4، 20.4 ملم لمراحل الإنبات والتفرعات والتزهير والنضج على التوالي، بعدها حصل إنخفاض في القيم حتى نهاية فترة النمو بسبب انخفاض إحتياج النبات إلى الماء (11). وفي تجربة لـ (12) على نبات الذرة الصفراء في تربة مزيجية طينية بإستخدام ثلاث مستويات رطوبية 50 % و 75 % و 100 % من السعة الحقلية وجد إن كفاءة الإستهلاك المائي (WUE) كانت 6.95 و 9.20 و 3.45 غم. ملم$^{-1}$. للمعاملات أعلاه وعلى التوالي. وقد وجد (13) إن الإرتفاع في المحتوى الرطوبي للتربة أدى إلى زيادة قيم الـ WUE لمحصول الشعير حيث بلغت عند مستويات النقص الرطوبي 25 % و 50 % و 75 % قيم مقدارها 3.92 و 3.55 و 3.39 غم. م$^{-2}$.ملغم$^{-1}$ وعلى التوالي. ولاحظ (7) إن كفاءة الإستهلاك المائي للحنطة 5.70 عند إضافة الماء و6.91 كغم. هكتار$^{-1}$. ملم$^{-1}$ عند إضافة الأسمدة والماء و 3.4 كغم. هكتار$^{-1}$. ملم$^{-1}$ عند عدم إضافة الماء والأسمدة. تهدف الدراسة الى دراسة تأثير المحتوى الرطوبي و مستوى السماد الفوسفاتي المضاف على النمو و الاستهلاك المائي للشعير .

المواد وطرائق العمل

أجريت تجربة حقلية في مشتل البراضعية التابع إلى كلية الزراعة جامعة البصرة (قضاء أبي الخصيب) خلال الموسم الشتوي 2004 – 2005 على تربة مزيجية طينية لدراسة تأثير المحتوى الرطوبي ومستوى إضافة السماد الفوسفاتي على النمو والإستهلاك المائي لنبات الشعير(Hordeum vulgare L.) ويبين الجدول (1) التحليلات الأولية الفيزيائية والكيميائية للتربة حيث قدرت نسجة التربة بطريقة الماصة والكثافة الظاهرية بطريقة الكور حسب ما مذكور في (14). كما قدر الأس الهيدروجيني والايصالية الكهربائية لمستخلص عجينة التربة المشبعة، حرثت الأرض بالمحراث المطرحي القلاب مرتين بصورة متعامدة وتم تسويتها وتقسيمها إلى وحدات تجريبية قياس (1 x 4) م وحسب تصميم التجارب العاملية بإستخدام القطاعات العشوائية الكاملة R.C B. D حيث بلغ عدد الوحدات التجريبية 96 وحدة.

أستعملت معاملتين لرطوبة التربة إعتماداً على نسبة الرطوبة عند السعة الحقلية (75 % و 100 % من السعة الحقلية). كذلك تم إستخدام أربع مستويات من سماد السوبر فوسفات الثلاثي وهي 0، 20، 40، 60 كغم P. هكتار$^{-1}$.

زرعت الوحدات التجريبية بتاريخ 2004/11/15 بمحصول الشعير صنف أريفات وبمعدل 120 كغم. هكتار$^{-1}$ وعلى شكل خطوط بعمق 1.5 سم وبمسافة 15 سم بين خط وآخر وبواقع 6 خطوط للوحدة التجريبية الواحدة. شبعت الوحدات التجريبية للحصول على توزيع متجانس لرطوبة التربة وتركت حتى الوصول إلى المحتوى الرطوبي المحدد لكل معاملة رطوبية (75 % و100 % من السعة الحقلية) لعمق 30 سم. تمت المحافظة على المستويات الرطوبية من خلال أخذ نماذج لتقدير رطوبة التربة بالطريقة الوزنية قبل الري وكذلك تقدير الكثافة الظاهرية وللسيطرة على كمية المياه المضافة لغرض تعويض النقص في المحتوى الرطوبي لكل معاملة رطوبية. حسبت كمية الماء المضافة من خلال علاقة Kohen المذكورة في (14).

$$W = A \times (\rho f_c - \rho_w) \times \rho b \times D$$

حيث أن

W = كمية الماء الواجب إضافتها (سم^3)

A = مساحة الوحدة التجريبية (سم^2)

ρf_c = المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية

ρ_w = المحتوى الرطوبي عند وقت الإضافة

Pb = الكثافة الظاهرية ميكغم . م$^{-3}$

D = عمق التربة المراد ترطيبها (سم).

أستخدمت كميات المياه المضافة في حساب قيم الإستهلاك المائي الفعلي لنبات الشعير إبتداءاً من 25 تشرين الثاني إلى آخر رية (الأسبوع الأول من نيسان) من خلال معادلة التوازن المائي المعتمدة من قبل (15) و(16).

حسبت كفاءة الماء المستهلك من قبل النبات لكل وحدة تجريبية على أساس الوزن الجاف للجزء الخضري وكذلك للوزن الجاف للحاصل لكل ملم من الماء المستهلك.

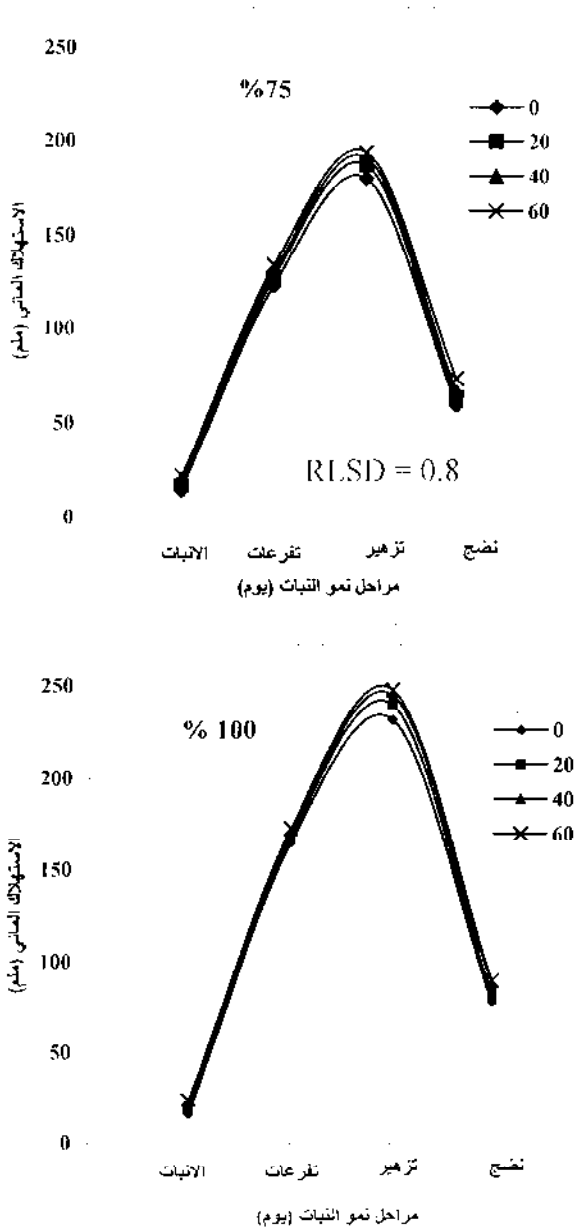
$$WUE = \frac{\text{الوزن الجاف للنبات (غم . م}^2\text{)}}{\text{الاستهلاك المائي (ملم)}}$$

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة

	مزيجية طينية	النسجة
400.00	$g.Kg^{-1}$	Clay
389.10	$g.Kg^{-1}$	Silt
210.90	$g.Kg^{-1}$	Sand
2.65	$Mg.m^{-3}$	الكثافة الحقيقية
1.50	$Mg.m^{-3}$	الكثافة الظاهرية
43	%	المسامية الكلية
40.0	%	الرطوبة عند التشبع
30.0	%	الرطوبة عند السعة الحقلية
8.1		pH
8.2	$dS.m^{-1}$	ECe
362.00	$g.Kg^{-1}$	كاربونات الكالسيوم
27.51	$C.mole.Kg^{-1}$	CEC
4.00	$g.Kg^{-1}$	المادة العضوية
17.20	$m.mole.L^{-1}$	Ca^{++}
19.30	$m.mole.L^{-1}$	Mg^{++}
9.5	$m.mole.L^{-1}$	Na^{+}
2.50	$m.mole.L^{-1}$	K^{+}
0.00	$m.mole.L^{-1}$	$Co_3^{=}$
3.31	$m.mole.L^{-1}$	HCO_3^{-}
38.60	$m.mole.L^{-1}$	Cl^{-}
20.40	$m.mole.L^{-1}$	$So_4^{=}$
0.21	$g.Kg^{-1}$	النتروجين الكلي
2.00	$g.Kg^{-1}$	الفسفور الجاهز

النتائج والمناقشة

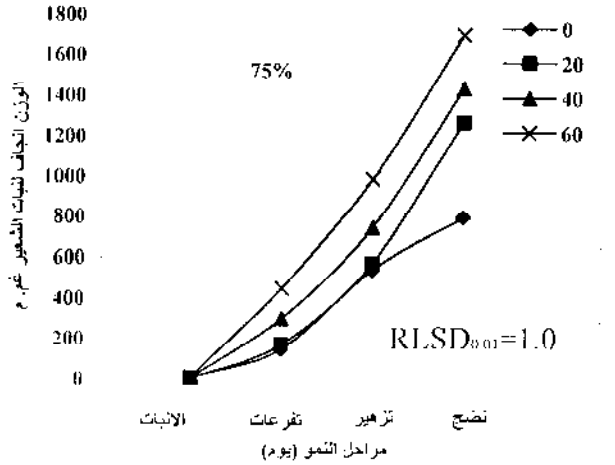
تبين النتائج الموضحة في شكل (1) والمحسوبة لمعدل عشرة أيام للمعاملتين الرطوبية 75 % و 100 % من السعة الحقلية بإن هناك زيادة تدريجية في قيم الإستهلاك المائي الفعلي (Eta) لكلا المعاملتين وصولاً إلى أعلى قيمة عند نهاية الأسبوع الأول من شهر آذار عند وصول النبات إلى مرحلة متقدمة من التزهير وتكوين السنابل بعدها حصل إنخفاض في القيم حتى نهاية فترة النمو في نيسان. وترجع الزيادة التدريجية في مقدار (Eta) إلى إستمرار النمو الخضري للنبات وازدياد عدد تفرعاته مما يتطلب إحتياجات مائية أكبر للقيام بفعاليته الحيوية التي تتناسب مع مرحلة نموه حيث يصل أعلى إستهلاك مائي عند مرحلة التزهير وتكوين السنابل، كما وإن لإرتفاع درجة حرارة الجو مع تقدم فترة نمو النبات دور مهم في رفع قيم ما يحتاجه النبات من ماء (17). أما الإنخفاض الحاصل في قيم (Eta) بعد تكوين الحبوب في مرحلة النضج فيرجع إلى إنخفاض حاجة النبات للماء بعد نضج الحبوب إضافة إلى توقف معظم أفعاله الحيوية وجفاف معظم اجزاء النبات من أوراق وسيقان وتفرعات وصولاً إلى الحصاد وهذا ما وجده أيضاً المراد (13).



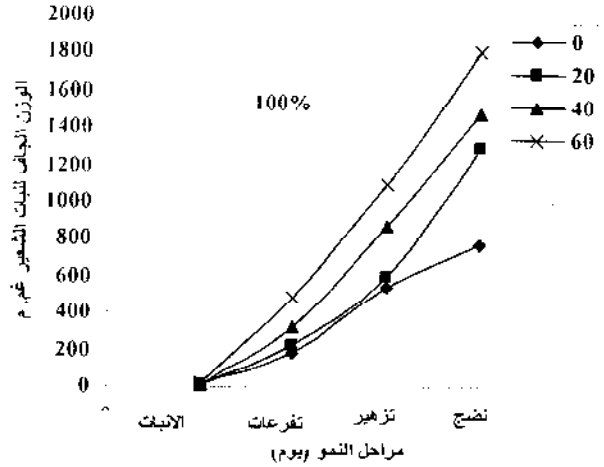
شكل (1) الاستهلاك المائي الفعلي لنبات الشعير خلال مراحل نمو النبات المختلفة

ويظهر من الشكل (1) تأثير مستوى إضافة السماد الفوسفاتي على قيم الإستهلاك المائي، حيث توجد فروقات معنوية في قيم الإستلاك المائي مع زيادة مستوى السماد الفوسفاتي المضاف وان مرحلة الإنبات تفوقت عند مستوى الإضافة 60 كغم P. هكتار$^{-1}$ معنوية على باقي المستويات والتي لم تختلف فيما بينها معنوياً وعند مرحلة التفرعات ظهرت فروقات معنوية فيما بين مستويات الإضافة إذ أعطيت المستويات 0، 20، 40، 60 كغم P. هكتار$^{-1}$ قيم للإستهلاك المائي بلغت 146، 148، 149، 151 ملم وعلى التوالي. وعند مرحلة التزهير كذلك

تفوقت معاملة الإضافة 60 كغم P. هكتار$^{-1}$ معنوياً على باقي مستويات الإضافة إذ أعطت قيم للإستهلاك المائي بلغت 207، 213، 216، 219 ملم للمستويات أعلاه. وعلى التوالي. كما أنه عند مرحلة النضج تفوق مستوى الإضافة 60 كغم P. هكتار$^{-1}$ معنوياً حيث بلغت قيمته 79 ملم وبفارق معنوي عند المستويات الأخرى.ويظهر من الشكل (1) أن خفض المحتوى الرطوبي من 100 % إلى 75 % من السعة الحقلية أدى إلى إنخفاض قيم (Eta) معنوياً ولجميع مراحل نمو النبات ، وقد يرجع ذلك إلى إنخفاض قابلية النبات على إمتصاص وسحب الماء من التربة نتيجة زيادة الشد الرطوبي للماء حول دقائق التربة (18).ويبين الشكل (2) تأثير مستويات إضافة السماد الفوسفاتي في وزن المادة الجافة لنبات الشعير وعند مراحل النمو المختلفة، حيث في مرحلة الإنبات بالرغم من قلة قيمة الوزن الجاف في هذه المرحلة ولكن أظهر المستوى 60 كغم P. هكتار$^{-1}$ تفوقاً معنوياً على باقي مستويات الإضافة. كما يلاحظ إزدياد قيم الوزن الجاف بجميع المستويات مع تقدم عمر النبات وكذلك إزدياد الفروقات فيما بين المستويات المختلفة فقد أعطت المستويات 0، 20، 40، 60 كغم P. هكتار$^{-1}$ معدل وزن جاف عند مرحلة التفرعات مقداره 171 و 202 و322 و471 غم. م$^{-2}$ وعند مرحلة التزهير قيم مقدارها 545 و589 و801 و1047 غم. م$^{-2}$ ، وعلى التوالي في حين أظهرت مرحلة النضج تفوق كبير وعند جميع المستويات على باقي مراحل النمو إذ بلغ الوزن الجاف للنبات 791 و1285 و1416 و1755 غم. م$^{-2}$ للمستويات 0، 20، 40، 60 كغم P. هكتار$^{-1}$ ، وعلى التوالي . كما لوحظ أن الفروقات في قيم بين مستويات الفسفور قد إزدادت بشكل كبير مع تقدم مراحل نمو النبات وقد تعزى زيادة وزن المادة الجافة عند زيادة المستوى السمادي إلى زيادة مقدار الفسفور الجاهز للنبات في التربة مما يوفر للنبات إحتياجاته من الفسفور بشكل جاهز وكافي (19).



RLSD0.01=1.2

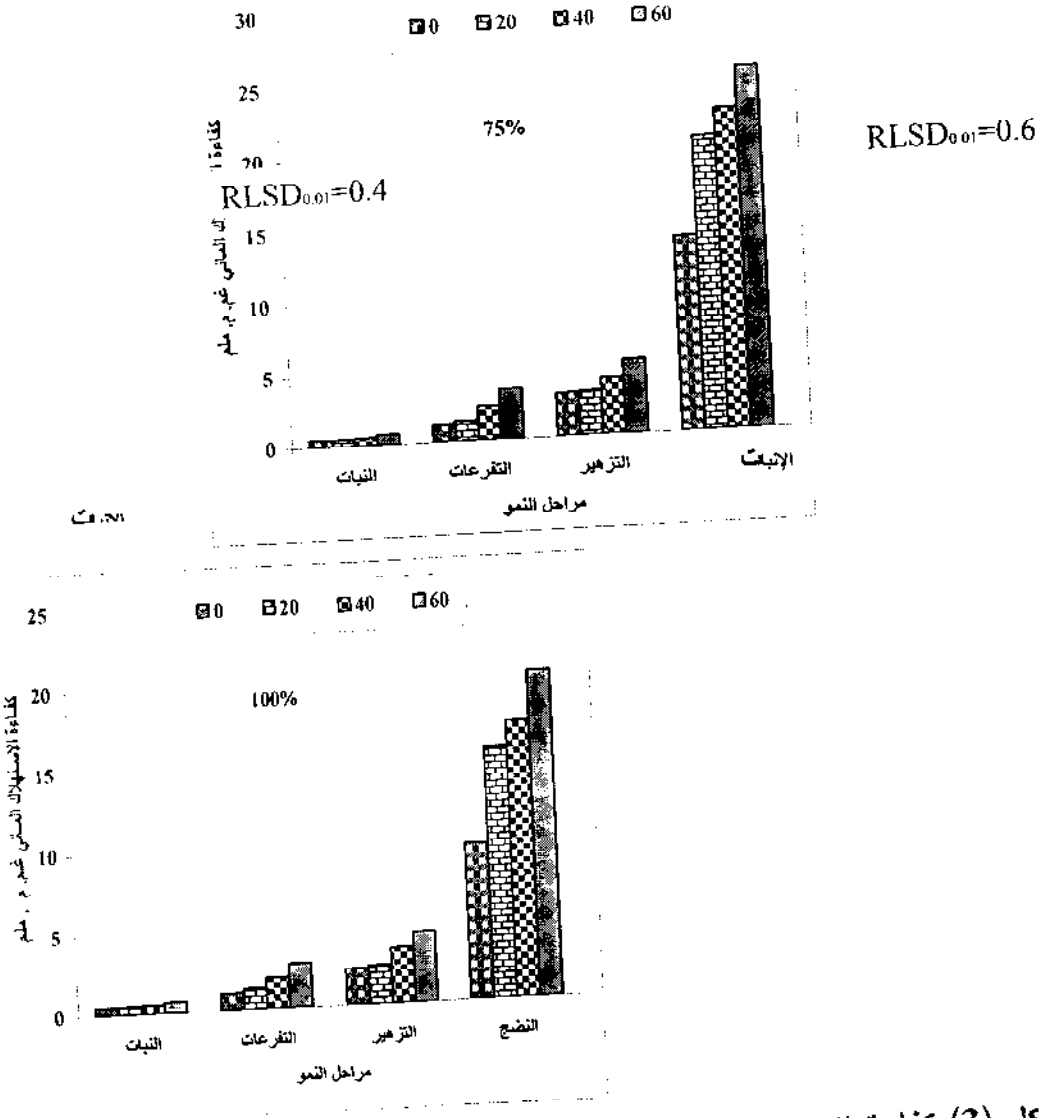


شكل (2) الوزن الجاف للجزء الخضري لنبات الشعير خلال مراحل نمو النبات المختلفة

أن للمستويات الرطوبية تأثير معنوي على قيم الوزن الجاف للنبات حيث يظهر من الشكل (2) تفوق المعاملة الرطوبية 100 % من السعة الحقلية معنوياً على المعاملة 75 % من السعة الحقلية ولكافة مراحل النمو. فقد بلغ معدل وزن المادة الجافة عند مرحلة الإنبات 11.14 و 10.57 غم. م$^{-2}$ وعند مرحلة التفرعات 305 و274 غم. م$^{-2}$ وعند مرحلة التزهير 778 و 718 غم. م$^{-2}$ وعند مرحلة النضج 1336 و1309 غم. م$^{-2}$ للمعاملات الرطوبية 100% و75% من السعة الحقلية، وعلى التوالي. وتتفق هذه النتائج مع (20) حيث لاحظ زيادة في الوزن الجاف لنبات الشعير بزيادة مستويات الرطوبة ولكافة معاملات التسميد حيث أن رطوبة التربة تؤدي إلى زياد جاهزية العناصر الغذائية للنبات.

أن نتائج كفاءة الاستهلاك المائي للنبات (WUE) المحسوبة على أساس الوزن الجاف للجزء الخضري للنبات تظهر زيادة في القيم مع تقدم مراحل نمو النبات وكذلك مع زيادة مستوى الفسفور المضاف (شكل 3).

حيث بلغت قيم الـ WUE 0.504, 1.968, 3.522, 17.992 غم. م$^{-2}$. ملم$^{-1}$ لكل من مرحلة الإنبات، التفرعات، التزهير والنضج. وعلى التوالي. أظهر المحتوى الرطوبي 75 % تفوقاً معنوياً على المحتوى الرطوبي 100 % من السعة الحقلية حيث بلغت القيم 5.308, 6.718 غم. م$^{-2}$. ملم$^{-1}$ للمعاملات 75 % و 100 % من السعة الحقلية، وعلى التوالي.



شكل (3) كفاءة الاستهلاك المائي لنبات الشعير خلال مراحل نمو النبات المختلفة

وقد يرجع السبب في ذلك إلى إن الزيادة الحاصلة للوزن الجاف من إضافة الماء عند المحتوى الرطوبي 100 % اقل من الزيادة الحاصلة في الوزن الجاف من اضافة الماء عند المحتوى الرطوبي 75 % من السعة الحقلية ولذلك يفضل ولغرض الإقتصاد في إستعمال المياه. إستعمال المحتوى الرطوبي 75% من السعة الحقلية عند ري محصول الشعير لغرض الحصول على أفضل قيم للـ (WUE) (12) و(13).أما تأثير مستوى الإضافة للسماد الفوسفاتي على قيم الإستهلاك المائي فقد تفوق مستوى الإضافة 60 كغم P . هكتار$^{-1}$ معنوياً على باقي المستويات ولكافة مراحل النمو والمستويات الرطوبية حيث بلغت القيم 4.00, 5.64 ,6.54, 7.84 غم.م$^{-2}$.ملم$^{-1}$، وعلى التوالي وهذا يعود إلى زيادة النمو الخضري وبالتالي زيادة التفرعات وزيادة الوزن الجاف للنبات (21).وقد بينت النتائج أن زيادة المحتوى الرطوبي من 75 % إلى 100 % من السعة الحقلية أدى إلى زيادة في وزن المادة الجافة والإنتاج الكلي نتيجة لزيادة كمية الفسفور الجاهز في التربة ولكن هذه الزيادة في المحتوى الرطوبي لم تسبب زيادة معنوية في كفاءة الإستهلاك المائي لنبات الشعير. وإن زيادة كمية السماد الفوسفاتي المضاف من 0 إلى 60 كغم. P. هكتار$^{-1}$ أدى إلى زيادة وزن المادة الجافة وكفاءة الإستهلاك المائي لنبات الشعير. لذا يوصئ بإستخدام المستوى الرطوبي ومستوى إضافة السماد أعلاه لنبات الشعير تحت ظروف الدراسة.

المصادر

1 – السعد طالب محمد حسين وغازي مجيد الكواز (1983). تحديد الإستهلاك المائي للذرة الصفراء بإستخدام معاملات ري مختلفة على أساس أقصى تبخر – نتح لحوض المقنن المائي. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية. مجلد 2 العدد 1: 1 – 15.

2 – Dorgan, K. S. and R. S. Gupta (1970). Water and fertilizer requirements of tall wheet in west Bangle. Indian J. Agric. Sci 40 : 720 – 729.

3 – Jain T. C. and K. C. Jain (1979). Response of dwarf barley to levels of nitrogen in light textured soil of ragasthan. Indian. J. Agric. Sci. 49 : 320 – 336.

4 – Omer, M. K. H. ; A. M. Elgata and I. Wafike (1971). Iron and phosphorus in teraction in colcareos and soil. I. Effect on growth. Phosphorus and iron content of plant. U. A. R. J. soil. Sci. 3 : 245 – 257.

5 – Li, W; Weide Li and Z. Li (2004). Irrigation and fertilizer effect on water use and Yield of spring wheat in semi – arid regions. Agri. Water. Mang. 67 : 35 – 46.

6 – Huang M. B. D. ; J. Gallichand and M. Goulet (2003). Effect of in creased fertilizer applications to wheat crop on soil – water depletion in the Loess plateau, china. Agri. Water. Mang. 58 (3) : 267 – 278.

7 – Li, Z. Z. ;W. D. Li and W. L. Li (2004). Dry. Period irrigation and fertilizer applicaton affect water use and yield of spring wheat in semi – arid regions. Agri. Water Mang. 65 : 133 – 143.

8 – Berestov, I. I. (1986). Productivity of crop rotation with different soil phosphorus and moisture supplies. Agrokhimiya 12 : 30 – 34.

9 – الهادي، صباح شافي وحسين علي مراد (2000). الإستهلاك المائي لمحصول الشعير تحت تأثير نقص رطوبة التربة وإضافة المخلفات العضوية . مجلة الزراعة العراقية مجلد 5 العدد 2: 47 – 56.

10 – Hatfield, J. L. ; J. T. Saure and J. H. prueger (2001). Managing soil to achieve greeter water use efficiency. Agron. J. 93 : 271 – 280.

11 – القناص، أيمن عبد اللطيف (2001). تأثير الأمشاط القرصية وإضافة المحسنات على الصفات الفيزياوية والإستهلاك المائي ونمو نبات الشعير. رسالة ماجستير، كلية الزراعة. جامعة البصرة.

12 – داود، ريم فرح سلمان (1996). تأثير المحسنات على الصفات الفيزياوية للتربة ذات الأحجام المختلفة والإستهلاك المائي للذرة الصفراء. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

13 – المراد، حسين شهاب (1998). تأثير رص التربة على تغير بعض الصفات الفيزياوية والميكانيكية وعلاقته بالإستهلاك المائي لنبات الشعير. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

14 – Black, C. A. (1965). Mathods of soil analysis. Part 1. Am. Soc. Agron. Inc. Pup. Madison, Wisconsin, USA.

15 – نعوم، موفق سعيد وتاريجدا ميودروفنا كريفا (1989). تأثير مستويات مختلفة من الري لترب مختلفة النسجة على الإستهلاك المائي لمحصول الحنطة الربيعية. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية مجلد 8 العدد 1 : 101 – 112.

16 – الزوبع، محمد صالح هلوش (1983). الإحتياج المائي للحنطة وتأثير الري التكميلي بالرش على الإنتاج. رسالة ماجستيرز كلية الزراعة. جامعة الموصل.

17 – Oweis, T. ; A. Hachum and M. pala. (2004). Water use efficiency of winter – sown chickpea under supplemental irrigation in a mediterranean environment. Agri. Water Mang. 66 : 163 – 179.
18 – Zougmore, R. ; A. Mando and L. Stroosnijder. (2004). Effect of soil and water conservation and nutrient mangement on the soil – plant water balance in semi – arid Burkina Faso. Agri. Water Mang. 65 : 103 – 120.
19 – Gelderman, R. ; A. Big and J. Gerwing (2004). How for can banded phosphorous fertilizer be placed from the corn row. Agri. Exper. Station, plant science department. South Dakota. University.
20 – Braschi, I; C. Ciavatta; C. giovannin and C. Gesso (2003). Combined effect of water and organic matter on phosphorus availability in calcareous soil. Nutr. Cycl. In Agro. Syst. 67 : 67 – 74.
21 – Awad, K. M. (1992). Comparison of reaction and efficiency of applied phosphate fertilizer to some calcareous soils. Basrah. J. of Agric. Sci. 5 : 247 – 258.

EFFECT OF SOIL MOISTURE TREATMENTS AND DIFFERENT PHOSPHORUS LEVEL ON CONSUMPTIVE WATER AND PLANT GROWTH OF BARLEY

A. M. S. Al-Ansari S. Sh. Al-Hadi and R. A. Omran*
Soil and Water Science Dept. , Agriculture College . Basrah Univ.

SUMMARY

A field experiment was carried out on clay loam soil of Al-Bradia experiment station during the growing season 2004-2005 , to investigation the effect of soil moisture content (75 and 100% of field capacity) and different phosphorus levels (0 , 20 , 40 , and 60 Kg P/ha) on water use efficiency , consumptive water use and plant growth of Barley (Hordeum vulgar ,L.) at four growth stage (seeding , tillering , flowering and maturity) . Results obtained showed that increasing phosphorus levels from 0 to 60 kg/ha increased plant weight , consumptive water use and water use efficiency as the growing season progressed . Consumptive water use increased with season progressing until flowering stage , and then decreased at maturity . Data also revealed that plant dry weight and consumptive water use of Barley at 100% F.C. were higher than those of 75% F.C. , whereas water use efficiency at 75% F.C. was higher than that of 100% F.C. .

* Part of M. Sc. Thesis of third author