تأثير معدلات مختلفة من التسميد الفوسفورى والرى بالرش على نمو البرسيم الحجازى ومحتواه للفوسفور تحت ظروف المناطق الجافة

(*) سمير جميل السليمانى سالم كديسى سالم آل منيف

المستخلص :

أجرى هذا البحث فى محطة الأبحاث الزراعية التابعة لجامعة الملك عبد العزيز بهدى الشام بهدف دراسة تأثير معدلات مختلفة من السماد الفوسفورى (صفر ، ٧٥ ، ١٥٠ ، ٢٢٥ كجم فوسفور / هكتار). ومعاملات رى (٥٠ ، ١٠٠ ، ١٥٠ ٪) من الاحتياجات المائية للنبات فى موقع الدراسة (١٣٨١٥، ٢٧٦٣١ ، ٤١٤٤٦ م^3 / سنة / هكتار) وذلك على نمو البرسيم الحجازى ومحتواه من الفوسفور.

أوضحت النتائج أن موسم الخريف أعطى أعلى وزن رطب وجاف لنبات البرسيم الحجازى وأجزاءه (أوراق، سيقان، مجموع خضرى، جذور) ودليل مساحة الأوراق والفوسفور الممتص بواسطة المجموع الخضرى مقارناً بالمواسم الأخرى، وتم الحصول على نفس النتائج مع معدل التسميد الفوسفورى ١٥٠ كجم فوسفور/ هكتار الذى كان المعدل الأمثل لتسميد نبات البرسيم الحجازى، كما تفوقت معاملة الرى الثالثة IR_3 (١٥٠ ٪ من الاستهلاك المائى) على بقية المعاملات فى طول النبات وطول الجذور ودليل مساحة الأوراق والوزن الرطب والوزن الجاف وأجزاء النبات المختلفة إلى جانب الفوسفور الممتص.

(*) قسم زراعة المناطق الجافة ـ كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة - المملكة العربية السعودية .

مقدمة :

تأثير إضافة الفوسفور على نمو نبات البرسيم :

احتواء البرسيم من عنصر الفوسفور يكون فى حدود ٢ , ٠ إلى ٤ , ٠ بالمائة وهو يدخل فى كثير من العمليات ذات الأهمية القصوى فى النبات . وتوجد نسبة عالية من الفوسفور داخل الخلايا المرستيمية فى أماكن النمو. الفوسفور متحرك داخل النبات وقد يتحرك من نسيج خلايا قديم إلى نسيج جديد وتوجد قابلية للفوسفور للتحرك داخل البذور وقت الأزهار ووقت نمو البذور (Hanson et al 1972) .

تشير بعض الدراسات إلى أن الاستمرارية فى إنتاج البرسيم لفترات طويلة يضعف التربة من عنصر الفوسفور نسبة لأن البرسيم يحتاج إلى هذا العنصر بكميات كبيرة . ومن أجل ذلك يكون من الضرورى الاهتمام بخصوبة التربة من أجل رفع مستوى الإنتاج فى البرسيم وهذا ما توصل إليه الباحثون Nuttal et al (1980) . أن ازدياد كميات المادة الجافة فى مراعى البرسيم فى كثير من الأحيان تأتى استجابة للتسميد الفوسفورى . وأوضح Crews (1993) أن تأثير سماد الفوسفور على إنتاج علف البرسيم يأتى من أنه يزيد من نشاط البكتيريا التى تعيش داخل العقد البكتيرية فى الجذور مما يساعد البرسيم على تثبيت النيتروجين . يقول Natario (1994) أن البرسيم يستجيب إلى الفوسفور إذا تم إضافته على هيئة زيولايت Zeolite وذلك فيما يخص محتوى النبات من العناصر الداخلية. وتوصل Cole and Heil (1981) إلى أن النشاط البيولوجى للفوسفور فى كثير من

البيئات النباتية هو المسئول فى النهاية فى التحكم فى الإنتاج أكثر من النيتروجين . وجد (Nuttal et al (1980 أن مراعى البرسيم تستجيب للتسميد الفوسفورى عن طريق زيادة الوزن الجاف. وفى المقابل الباحث Havlin et al (1984) . لم يجد أى استجابة معنوية للسماد الفوسفورى على إنتاج البرسيم وذلك على مدى ٦ سنوات .

تأثير إضافة الفوسفور على محتوى نبات البرسيم من الفوسفور

لقد وجد الباحثون Natario (1994) أن إضافة الفوسفور للبرسيم على هيئة زيولايت (Zeolite) قد زاد من محتوى النباتات من الفوسفور. ولقد وجد Macleod (1965), Markus and Battle (1965) أن البرسيم يعطى استجابة فى نموه لسماد الفوسفور أقل فى معدلها من استجابته لسماد البوتاسيوم. بينما وجد Read et al. (1973) . أن محتوى العلف البرسيمى من الفوسفور يزداد كلما ازداد معدل التسميد للأرض من عنصر الفوسفور. كما أضافوا أنه فى التربة الجيرية يظل الفوسفور على هيئة فوسفات الكالسيوم $Ca\ (H_2PO4)_2$ وبذلك يكون متاحاً للنباتات بدرجة أكثر من فوسفات الحديد وفوسفات الألومينيوم.

وجد الباحثون Schmitt *et. al.* (1993) أنه عندما تم تحليل تربة مرابيع البرسيم لتحديد عنصر الفوسفور وجد على أن المعاملات التى بها أعلى معدل لعنصر الفوسفور هى التى تفوقت فى إنتاج البرسيم. ويشير Koenig et al. (1998) . إلى أهمية عمق عينة التربة التى يراد تحليلها لمعرفة محتوى الفوسفور بها والوقت من السنة الذى يؤخذ فيه هذه العينة عند إجراء دراسة لمعرفة تأثير سماد الفوسفور على إنتاجية البرسيم .

نمو نبات البرسيم :

فـــى الأعمـــال البحثيـــة التـــى قام بها كل من ,Davis et al. (1963) Sammis (1981) , Lehman *et al* (1968) وجدوا أن نمو البرسيم له علاقة مباشرة بكمية مياه الرى وبفترات الرى . وقد لخص Grandfield (1945) العوامل الجويةذ المناسبة لزراعة البرسيم ووجد أن رطوبة التربة تحت المعدل الأمثل تعتبر أفضل من غيرها فى إنتاجية البذور فى البرسيم . الباحثان Jones and Olsen (1987) وجدا أن إنتاج البرسيم يتأثر تأثراً كبيراً بنظام تصريف التربة ، فكلما كان التصريف جيداً كلما كان الإنتاج عالياً .

ويذهب Frame and Newbound (1986) إلى القول أنه كلما كانت جذور البرسيم سطحية مثل البرسيم الأبيض كلما كان حساساً لقلة ماء الرى .

امـــا عـــن زراعـة البرسيم فى التربة ذات القوام الخشن فيقول كل من Heichel (1983), Carter and Sheaher (1983) أن إنتاجية العلف تزداد فى هذه الحالة مع وجود الرى . وقد وجد Bauder al.et. (1978) أن الوزن الجاف للبرسيم يزداد بصورة متوازية مع زيادة كميات الرى فى حالة التربة الطمييية.

أشـــار البـاحثـــان (1990) Bolger and Matches إلى العلاقة الطردية بيـن الإنتـــاج العـلفى للبرسيم وبيـن عمـق المـاء فـى التربـة . وجد كل من Halim et. al. (1989) نقصاً فى المادة الجافة ونضج نبات البرسيم بصورة متوازية مع زيادة دليل الضغط المائى للمحصول (CWS1) وذلك بعد اتباع أربعة معاملات رى كانت تتم أسبوعياً بمعدل ١٠٠ ، ٨٨ ، ٦٤ ، ١١ ٪ من السعة الحقلية لمدة سنتيـن ، ونفس النتيجة توصِل إليها الباحثون Hattendorf et al. (1988) .

يقول Sammis (1981), Bauder *et. al.* (1978) أن علاقة المادة العلفية للبرسيم وعملية التبخر النتحى (ET) هى علاقة مباشرة عند انخفاض التبخر النتحى عن القيمة العليا للمنطقة . وجد Ray et. al (1999) هنالك علاقة ما بين بعض الصفات المحصولية للبرسيم داخل المرابيع غير المسمدة مقارنة بالمرابيع المسمدة .

يقول Szasz (1998) أن استغلال الماء بواسطة البرسيم فى المجر زاد فى الفترة ما بين ١٩٧٠ و ١٩٨٥ ولكن هذه الزيادة تعتبر أقل مما هو عليه فى القمح . وقد اتضح أن كفاءة استغلال الماء تزداد وتصل أعلى مستوياتها خلال السنوات التى يكون فيها الإنتاج عالياً مقارنة بالسنوات التى ينخفض فيها الإنتاج . قام Bergamaschi *et. al* (1997) بدراسة للتعرف على حجم الماء المتاح لمحصول البرسيم فى عدد من مناطق ولاية ريوجراندوسول بالبرازيل . وجد الباحثون أن أعلى متوسط سنوى لمعدل البخر نتح فى البرسيم يتراوح ما بين ١١٩٤ ملم و ١٨٣٢ ملم ووجدوا كذلك أن كمية العجز فى الماء بالنسبة للبرسيم (Lucerne) تحدث فى الصيف . فى تكساس تحصل Event et al (1998) على ١٦,٥ طناً من البرسيم الجاف للهكتار عام ١٩٩٦ و١٦,٤ طناً / هكتار عام ١٩٩٧ من حصيلة أربعة حشات حينما وصل متوسط استغلال الماء بواسطة المحصول إلى ١,٠١ متر فى السنة .

عرض Rahnama and Poori (1998) البرسيم إلى الجفاف على ثلاثة مراحل قصيرة ومتوسطة وطويلة وذلك بمحطة البحوث الزراعية بالأهواز، انخفض معدل النمو وإنتاج العلف بزيادة طول فترة الجفاف ، ولكن معاودة النمو بعد القطع لم

تتأثر إلى الحد البعيد مما يجعل من الممكن زراعة البرسيم فى بعض الأماكن ذات المياه المحدودة .

تأثير الرى على نمو نبات البرسيم :

لقد وجد كل من Lehman. et. al (1968) Sammis (1981), Davis and Jones (1963) ان نمو البرسيم له علاقة مباشرة بكمية ماء الرى .

تأثير إضافة الفوسفور والرى على نمو نبات البرسيم :

قام Solanki and Patel (1998) بزراعة البرسيم باستعمال ٣ معدلات رى وطريقتى زراعة و ٤ معدلات سماد فوسفورى. انخفض معدل الأوراق (Leafiness) والبروتين الخام والرماد فى البرسيم مع زيادة الإمداد الرطوبى فى التربة من مياه الرى حين وصل معدل التبخر التراكمى (W : CPE١) من ٧٥ , . إلى ١ , ٢٥ ، وزاد محتوى الألياف الخام . طرق الزراعة المختلفة لم تؤدى إلى تحسين الجودة . بينما زاد محتوى البروتين الخام والرماد والألياف مع زيادة سماد الفوسفور من ٦٠ إلى ١٢٠ كيلو جرام P_2O_5 / هكتار . انخفضت جودة العلف مع زيادة النضج .

قام Franke *et. al.* (1997) بأضافة سماد الفوسفور للبرسيم بمعدل ١٣٠ و٥٢٠ كيلو جرام P_2O_5 / هكتار مع ثلاثة معدلات رى . الفوسفور المضاف لم يكن له أى تأثير معنوى على إنتاج البذور ، بينما ارتفع إنتاج البذور مع معدلى الرى المنخفضين مقارنة مع معدل الرى الأعلى .

مواد وطرق البحث :

أجريت تجربة حقلية تحت الظروف الجافة فى محطة الأبحاث الزراعية التابعة

لجامعة الملك عبد العزيز بمركز هدى الشام فى منطقة مكة المكرمة لدراسة تأثير إضافة معدلات مختلفة من السماد الفوسفورى (صفر _ ٧٥ _ ١٥٠ _ ٢٢٥ كجم/هكتار فوسفور) رمز لها $P_4 - P_3 - P_2 - P_1$ وثلاثة معاملات رى بمعدلات عطاء مائى تكافئ ٥٪ - ١٠٠٪ - ١٥٠٪ من الاستهلاك النباتى كبخر _ نتح فى موقع الدراسة (١٣٨١٥ ، ٢٧٦٣١ ، ٤١٤٤٦ م٣ / سنة / هكتار) ورمز لها $IR_1 - IR_2 - IR_3$ على التوالى على الوزن الرطب والجاف لنبات البرسيم الحجازى وأجزاءه المختلفة (أوراق _ سيقان _جذور _ نبات كامل) وعلى الإنتاجية الكلية للمادة الرطبة والجافة ومحتوى الفوسفور والفوسفور الممتص وطول النبات وطول الجذور ومساحة الأوراق. كما قدرت كمية الفوسفور ورقم الحموضة pH والتوصيل الكهربائى EC للتربة قبل الزراعة وفى نهاية التجربة. نفذت التجربة باستعمال القطاعات العشوائية المنشقة بثلاثة مكررات. معاملات الرى فى القطع الرئيسية ومعاملات التسميد الفوسفورى فى القطع تحت الرئيسية حيث تم تحليل مشترك للفصول الأربعة (الشتاء ـ الربيع ـ الخريف ـ الصيف) .

Split Complete Randomized Plot Design with three Replacalions Combined over Seasons

ولقد حرثت أرض التجربة ثم سويت بعد ذلك وتم تقسيمها إلى ٣٦ حوضاً متساوية (٥ _ ٥م) وخصص كل ١٢ حوض فى مكرر واحد (أربعة أحواض لكل معاملة رى) ووزعت معاملات الفوسفور على هذه الأحواض P4 - P1 وسمدت أرض التجربة بسماد سلفات البوتاسيوم (K_2O %50) بمعدل ١٥٠ كجم / هكتار، كما تم إضافة كل معدل من معدلات الفوسفور (صفر - ٧٥ - ١٥٠ - ٢٢٥ كجم / هكتار) حيث تم إضافة البوتاسيوم والفوسفور دفعة واحدة نثراً قبل

الزراعة بأسبوعين كما تم إضافة ٥٠ كجم نيتروجين / هكتار بعد كل حشة للبرسيم الحجازى . ثم رويت أرض التجربة برية الزراعة العامة .

أما الرى فقد كان بطريقة الرى بالرش طوال الموسم حسب معاملات الرى المستخدمة حيث استعمل نظام الرى بالرش ذات النوع الثابت حيث تم وضع جهاز قياس عمق الماء المتساقط ومحبس عند بداية الخط الرئيسى وعند بداية كل خط فرعى للتحكم فى التصرف المائى ولقد تم التحكم فى معاملات الرى عن طريق المحابس حيث يقفل بعد انتهاء فترة التشغيل لكل معاملة على حدة والتى تم تحديدها بعد قياس معدل التساقط لنظام الرى ومعرفة عمق مياه الرى المراد إضافتها حيث كانت ٢٠ - ٤٠ - ٦٠ دقيقة لمعاملات الرى IR_1 - IR_2 - IR_3 على التوالى والتى تمثل ٥٠% - ١٠٠% - ١٥٠% من الاحتياجات المائية للبرسيم الحجازى فى منطقة الدراسة .

١- التربـة :

أخذت عينة ممثلة من أرض التجربة قبل الزراعة لتحليلها لدراسة قوام التربة باستخدام طريقة الهيدروميتر كما وصفها Day (1956) عند ٢٥ درجة مئوية باستخدام مادة البيروفوسفات كمادة مفرقة وكذلك طريقة المناخل (جدول رقم ١) كما تم تحديد رقم حموضة التربة (pH) والتوصيل الكهربائى (EC) وذلك باستخدام مزيج تربة وماء بنسبة ١ : ١ (W : V)، وكذلك تم تحديد نسبة المادة العضوية الكلية فى التربة (M.O.%) وحددت بطريقة Walkeley and Black كما وصفها Jackson (1973) ، وتم تقدير النيتروجين الكلى حسب طريقة Bremner وذلك باستخدام جهاز Kjeletec Auto 1030 ثم بعد ذلك

حددت الكمية الكلية من الفوسفور والبوتاسيوم بعد استخلاصها بطريقة الهضم بحامض البيروكلورين والنيتريك باستخدام طريقة Shelton and Harper (1941) وحدد مستوى الفوسفور عند طول موجة ضوئية ٦٤٠ نانوميتر باستخدام Turner Spectrophotometer موديل ٢٠٠٠ وتم قياس تركيز البوتاسيوم فى المستخلص باستخدام جهاز Flame Corning 400 photometer (جدول ٢) كما تم تقدير الفوسفور والتوصيل الكهربائى (EC) ورقم الحموضة (pH) فى التربة فى كل معاملة بعد حصاد البرسيم . وكانت نتائج تحليل التربة قبل الزراعة كالتالى (جدول ٢).

جدول (١) نتائج تحليل قوام التربة المأخوذة من حقل التجربة بهدى الشام

عمق التربة	النسبة المئوية للطين	النسبة المئوية للسلت	النسبة المئوية للرمل	النوع
صفر - ٣٠	٥,٢٤	١١,٨	٨٢,٩٦	رملية
٣٠ - ٦٠	٨,٠٤	١١,٠٠	٨٠,٩٦	رملية طمية

جدول (٢) نتائج التحليل الكيميائى لعينات التربة المأخوذة من حقل

العمق (D)	رقم الحموضة (pH)	التوصل الكهربائى (EC)· Ds m^{-1}	نسبة المادة العضوية (O.M.%)	نيتروجين (N)	فوسفور (P)	بوتاسيوم (K)
(صفر- ٣٠)	٧,٧٥	٠,٨٤	٠,٥٢٦	١٨	١٩	٥
(٣٠ - ٦٠)	٧,٧٥	٠,٦٦	٠,٠٥٧٥	١٧	٢٠	٢٦

٢ - ميـاه الـرى :

تم أخذ ٥ عينات عشوائية من الماء المستخدم فى الرى حيث تم تقدير درجة الحموضة pH ودرجة التوصيل الكهربائى EC والكالسيوم والمغنيسيوم الذائب بواسطة محلول الفيرسين بينما الصوديوم والبوتاسيوم تم قياسهما باستخدام جهاز الـ Comin 400 Flame - Photometer للماء المستخدم للرى حيث أن طرق التحليل المستعملة فى التربة هى المستخدمة فى تحليل الماء وتم تقدير أنيونات الكربونات والبيكربونات والكلوريد بالمعايرة بوجود الأدلة الخاصة لكل منها حسب (Jakson 1973) ، (جدول ٣) .

جدول (٣) التحليل الكيميائى للمياه المستخدمة فى الرى

pH	EC	الكاتيونات				الأنبوبات				نسبة
	Ds m^{-1}	ملليمكافىء / لتر				ملليمكافىء / لتر				إمتصاص الصوديوم
		Na	Ca	K	Mg	CL	SO_4	HSO_3^-	CO_3^-	SAR
7.6	1.79	29.08	3.06	0.04	1.33	8.73	11.06	4.06	1.23	19.64

٣ - الظروف البيئيـة :

يوضح (جدول ٤) بيانات الظروف البيئية المأخوذة من محطة الأرصاد التابعة لكلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة بجامعة الملك عبد العزيز فى مركز هدى الشام ، وهى تشمل درجات الحرارة الصغرى والعظمى والمعدل ، ونسبة الرطوبة الصغرى والعظمى والمعدل خلال فترة التجربة .

٤ - التحضير للزراعة :

تجهيـز الأرض :

تم حرث أرض التجربة بواقع حرثتين متعامدتين بعمق ٢٥ إلى ٣٠ سم وسويت الأرض بعد ذلك بالأمشاط القرصية وقسمت إلى ٣٦ حوض متساوية (٥ × ٥) وخصص كل ١٢ حوض منها فى مكرر (حيث خصص ٤ أحواض لكل معاملة رى) ووزعت معاملات الفوسفور على هذه الأحواض (P1 إلى P4) .

٥- العمليات الزراعية :

سمدت أرض التجربة بسماد سلفات البوتاسيوم ($50\ \% K_2O$) بمعدل ١٥٠ كجم / هكتار وتمت إضافتها نثراً للتربة دفعة واحدة قبل الزراعة بأسبوعين . ولقد أضيف البوتاسيوم في صورة سلفات البوتاسيوم لأن السلفات تؤدى إلى تخفيض رقم الحموضة (pH) مما يساعد على زيادة امتصاص العناصر الغذائية وخاصة عنصر الفوسفور. ثم رويت أرض التجربة برية الزراعة . وتمت مكافحة الحشائش يدوياً خلال الموسم . أما الرى فقد كان بطريقة الرى بالرش طوال الموسم حسب معاملات الرى المستخدمة . كما تم اضافة ٥٠ كجم N / هكتار بعد كل حشة من البرسيم وذلك لأن تربة محطة الأبحاث الزراعية بهدى الشام تعتبر تربة حديثة ولا توجد بها بكتيريا العقد الجذرية (الرايزوبيوم) التى تثبت نيتروجين الهواء الجوى فى جذور البقوليات مثل البرسيم ولذلك تم إضافة سماد النيتروجين لإعطاء النبات احتياجاته من هذا السماد .

جدول (٤) متوسطات درجات الحرارة والرطوبة الشهرية خلال فترة التجربة لأربعة مواسم زراعية (شتاء - ربيع - صيف - خريف)

(سنة كاملة) بمحطة الأبحاث الزراعية بمركز هدى الشام

الوقت	درجات الحرارة			الرطوبة النسبة ٪		
	الصغرى	العظمى	المتوسط	الصغرى	العظمى	المتوسط
يناير	١٦,١٦	٣٤,٢٩	٢٣,٥٥	٢	٣,٠٦	٢,٤٤
فبراير	١٤	٣٥	٢٣,٣	٢	٣	٢,٤٦
مارس	١٨	٣٤	٢٦,٥	١٩,٤٢	٦٠,٣٣	٣٧,٨٥
أبريل	١٨,٦٨	٣٨,٦٢	٢٨,٤	٢٠,٥٧	٧٠,٤٧	٤٣,٤٩
مايو	٢٢,٥٧	٤١,٧١	٣١,٤٥	١٩,٦	٥٨,٩٥	٣٧,٨
يونية	٢٥,٢٨	٤٠,٥٩	٣٣,٦٦	٢٤,٧١	٥٧,٤٧	٣٨,١٨
يوليو	٢٤,١٨	٤٥,٣٢	٣٤,٠٦	١٨,٨٢	٦٤,٨٩	٣٧,٤٧
أغسطس	٢٥,٩٤	٤٤,٠٣	٣٤,٧٧	١١,٦٦	٢٨,٧٤	١٩,١
سبتمبر	٢٧,٠٧	٤٤,٧٣	٣٥,٤١	٨,٦٥	٣٤,١	٢٢,٠٧
أكتوبر	٢٣,١٢	٤٠,٠٥	٣٠,٩٢	٧	٢٨,٩٨	١٨,٩
نوفمبر	٢٠,٣	٣٩,٧٣	٢٨,٢٤	٢	٣	٢,٥
ديسمبر	١٨,٥١	٣٧,١٣	٢٥,٩٩	٢	٣,٠٥	٢,٤٧

إضافة الفوسفور :

أضيف كل معدل من معدلات الفوسفور (صفر ، ٧٥ , ٠ ، ١٥٠ ، ٢٢٥كجم / هكتار) فى صورة سوبر فوسفات مركز (P_2O_5 46%) نثراً للتربة دفعة واحدة قبل الزراعة بأسبوعين مثل سماد البوتاسيوم .

نظام الرى :

تم استخدام نظام الرى بالرش الثابت فى هذه التجربة وتم تصميم نظام الرى بحيث كانت المسافة بين الرشاشات على الخط الحامل للرشاشات ١١ , ٥ م والمسافة بين الخطوط الحاملة للرشاشات لكل معاملة رى ١١ , ٥ م. وتم استخدام خط رئيسى مصنوع من C.V.P بقطر ٣ بوصة ، يتفرع منه ٦ خطوط فرعية بقطر ٢ بوصة على كل خط فرعى يقع ٤ رشاشات من نوع Rainbird موديل Bird-2045-PJ Maxi الرشاش مثبت من PVC بقطر ٤/٣ بوصة على حامل ارتفاعه ٧٠ سم عن سطح الأرض. وقد تم وضع جهاز قياس ضغط الماء وصمام تحكم سريان الماء عند بداية الخط الرئيسى وعند بداية كل خط فرعى وتم التحكم فى معاملات الرى عن طريق المحابس حيث تقفل بعد انتهاء فترة التشغيل لكل معاملة على حدة . وقد تم تحديد فترة التشغيل لكل معاملة بناءً على معدل الرش لنظام الرى .

تقييم النظام :

تم اختبار انتظامية توزيع المياه باستخدام طريقة علب التجميع حيث تم استخدام ١٠٨ علبة موزعة على معاملات الرى IR_3 - IR_2 - IR_1 بالتساوى حيث خصصت ٣٦ علبة لكل معاملة بقطر ١٠ سم . بعد ذلك تم تشغيل نظام الرى

لمدة ساعة واحدة فقط . وتم قياس حجم المياه المجمعة فى كل علبة تجميع بواسطة أنبوبة اختبار مدرجة . ثم تم تحويل حجم المياه لكل علبة إلى عمق باستخدام المعادلة التالية :

$$\text{عمق المياه المستخدمة سم} = \frac{\text{حجم الماء المجمع سم}^3}{\text{مساحة علبة التجمع سم}^2}$$

بعد ذلك تم حساب معامل كرستينسن لانتظامية توزيع المياه لكل معاملة رى Christiansen's Uniformaty Coefficient وذلك باستخدام المعادلة التالية :

$$Uc = 1 - \Sigma^{n}_{i=1} [\, abs\,(xi - \bar{x}) \,/ n\bar{x} \,]$$

Uc = معامل كرستينسن

Xi = عمق الماء فى علبة التجمع

I = 1 , 2 ..... n

N = مجموع العلب

$\bar{x}$ = متوسط الأعماق

جدول رقم (٥) يبين نتائج تجربة انتظامية توزيع نظام الرى حيث وجد أن متوسطات الأعماق للثلاثة معاملات $R_3 - R_2 - R_1$ كانت - 1.050 - 1.025 0.916 على التوالى ومعامل الانتظامية لمعاملات الرى الثلاثة - $IR_3 - IR_2$ IR_1 وهى 0.8 - 0.7 - 0.7 على التوالى .

جدولة نظام الرى :

بناءً على القياسات الحقلية لمعدل الرش الناتج عن نظام الرى والذى وجد أنه يساوى ١ سم / ساعة تقريباً لجميع المكررات فقد تم تحديد معاملات الرى

بتحديد فترة الرى لكل مكرر بعد تحديد متوسط الاحتياجات المائية للبرسيم والتى تبلغ ٧,٥٨ ملم / يوم والتى تمثل المعاملة الثانية (١٠٠ ٪ من الاحتياجات المائية) وقد تم حساب زمن الرى باستخدام المعادلة (٢) لكل معاملة بناءً على صافى معدل الرش حقلياً والذى يبلغ ١ سم / ساعة ليصبح ٢٠ _ ٤٠ _ ٦٠ دقيقة لمعاملات الرى IR_3 - IR_2 - IR_1 على التوالى والتى تمثل ٥٠ ٪ - ١٠٠ ٪ - ١٥٠ ٪ على التوالى .

وقد تم الرى يومياً لكل معاملات الرى وذلك حسب الزمن الموضح أعلاه.

جدول (٥) نتائج اختبار انتظامية نظام الرى لمعاملات الرى الثلاث

معامل الرى الثالثة IR_3		معامل الرى الثانية IR_2		معامل الرى الأولى IR_1		رقم العلبة
عمق المياه (سم)	حجم الماء (سم٣)	عمق المياه (سم)	حجم الماء (سم٣)	عمق المياه (سم)	حجم الماء (سم٣)	
٠,٧٧٧	٦١	٠,٩٢١	٧٣	٠,٤٥٦	٦	١
٠,٧٧٧	٦١	٠,٨٢٨	٦٥	٠,٦٧٥	٥٣	٢
٠,٧٤	٥٨	٠,٨٦٦	٦٨	٠,٧٠٠	٥٥	٣
٠,٧١٣	٥٦	١,١٤٦	٩٠	٠,٨١١	٦٦	٤
٠,٨٢٨	٦٥	١,٣٨	١٠٨	١,٠٠٦	٧٩	٥
٠,٩٩٣	٧٨	١,٣٨	١٠٨	١,١٠٨	٨٧	٦
٠,٨٦٦	٦٨	١,٣٢	١٠٤	٠,٩٦٨	٧٦	٧
٠,٩٠٤	٧١	١,٤٣	١١٢	٠,٩٦٨	٧٦	٨
٠,٧٣٨	٥٨	١,٢٥	٩٨	٠,٨٧٩	٦٩	٩
٠,٨٢٨	٦٥	٠,٩٦	٧٥	٠,٦٨٨	٥٤	١٠
٠,٩٨٠	٧٧	٠,٧٣٩	٥٨	٠,٨٢٨	٦٥	١١
٠,٨٢٨	٦٥	١,٢١٠	٩٥	٠,٥٨	٤٣	١٢
٠,٥٣٥	٤٢	٠,٧٠٠	٥٥	١,١٨٥	٩٣	١٣

تابع جدول (٥) نتائج اختبار انتظامية نظام الرى لمعاملات الرى الثلاث

معامل الرى الثالثة IR_3		معامل الرى الثانية IR_2		معامل الرى الأولى IR_1		رقم العلبة
عمق المياه (سم)	حجم الماء (سم٣)	عمق المياه (سم)	حجم الماء (سم٣)	عمق المياه (سم)	حجم الماء (سم٣)	
٠,٨٠٢	٦٣	٠,٦٦٢	٥٢	٠,٨٢٨	٦٥	١٤
٠,٩٩٣	٧٨	٠,٨١٥	٦٤	٠,٨٢٨	٦٥	١٥
٠,٩٥٥	٧٥	١,١٤٦	٩٠	٠,٨٠٢	٦٣	١٦
٠,٨٦٦	٦٨	١,٢١٠	٩٥	٠,٧٦٤	٦٠	١٧
٠,٧٨٩	٦٢	٠,٢١٠	٩٥	٠,٦٨٨	٥٤	١٨
٠,٧١٣	٥٦	١,٠١٩	٨٠	٠,٥٦٠	٤٤	١٩
١,٠٣	٨١	١,٠٧٠	٨٤	٠,٧٤	٥٨	٢٠
١,٠٤	٨٢	٠,٩٢١	٧٣	٠,٩٤٢	٧٤	٢١
٠,٧٦٤	٦٠	٠,٧٧٧	٦١	٠,٩٩	٧٨	٢٢
٠,٦٨٧	٥٤	٠,٦٦٢	٥٢	١,١٥٠	٩١	٢٣
٠,٦٨٧	٥٤	٠,٧٥١	٥٩	١,٠١٩	٨٠	٢٤
٠,٦١١	٤٨	٠,٠٤٤	٨٢	١,٢٢٣	٩٦	٢٥
٠,٧٣٨	٥٨	٠,٩٤٢	٧٤	١,٣٣٨	١٠٥	٢٦
٠,٦٨٧	٥٤	٠,٨٢٨	٦٥	١,٣٣٨	١٠٥	٢٧
٠,٩٥٥	٧٥	٠,٧٠٠	٥٥	٠,٩٥٥	٧٥	٢٨
١,٠٤	٨٢	٠,٩١٧	٧٢	٠,٧٦٤	٦٠	٢٩
٠,٧٥١	٥٩	٠,٧٠٠	٥٥	٠,٦٥	٥١	٣٠
٠,٦٦٢	٥٢	٠,٣١٨	٢٥	٠,٨٢٨	٦٥	٣١
٠,٨٢٨	٦٥	٠,٦٧	٥٣	٠,٨٦٦	٦٨	٣٢
٠,٧٠٠	٥٥	٠,٧١٣	٥٦	٠,٨٢٨	٦٥	٣٣
٠,٨٠٢	٦٣	٠,٧١٣	٥٦	١,٠٤٥	٨٢	٣٤
٠,٩١٧	٧٢	٠,٩٨٠	٧٧	١,٥٨	١٢٤	٣٥
٠,٥٩٨	٤٧	٠,٨١	٧٠	١,٤٣	١١٢	٣٦
١,٠٢٥		١,٠٥٠		٠,٩١٦		المتوسط سم/ساعة
٧٨		٧٨		٨٦		٪ معامل الانتظامية

٦- أخذ العينات وإعداد القياسات المعملية :

قبل كل حشة من حشات البرسيم أخذ خمسة عشر نباتاً كاملاً) أوراق ـ سيقان ـ جذور) من كل معاملة حيث قدر فيها طول النبات وكذلك مساحة الأوراق والوزن الرطب والوزن الجاف كما قدر فيها طول الجذر . ولقد تم قياس محتوى الفوسفور في أجزاء النبات المختلفة (جذور ـ مجموع خضري ـ نبات كامل) وقد أخذ خمسة نباتات من كل معاملة ثم استخدم إطار مساحته ١ متر مربع حيث ألقي ثلاثة مرات في كل حوض عشوائياً ثم حشت النباتات الموجودة في الإطار على ارتفاع ٥ سم من الأرض وقدر عدد النباتات بها وكذلك الوزن الرطب والجاف ولقد تم تجميع ١٨ حشة خلال سنة كاملة (جدول ٦) وقسمت هذه الحشات إلى أربعة مواسم حيث قدر فيها الوزن الجاف والرطب لنبات البرسيم وأجزاءه (جذور ـ مجموع خضري جرام / م٢) وكذلك متوسط طول النبات وطول الجذر ومساحة الأوراق ومحتوى نبات البرسيم وأجزاءه من الفوسفور وقد حللت نتائج هذه التجربة إحصائياً باستخدام برنامج M stat .

جدول (٦) يبين تقسيم الحشات خلال السنة إلى مواسم

الموسم	المدة / يوم	الحشات	التاريخ
الشتاء	٢٠	الحشة الأولى	١ / ١ / ٢٠٠٠ م
	٢٠	الحشة الثانية	٢٠ / ٢ / ٢٠٠٠ م
	٢٠	الحشة الثالثة	١٣ / ٣ / ٢٠٠٠ م
	٢٠	الحشة الرابعة	٣ / ٤ / ٢٠٠٠ م
الربيع	٢٠	الحشة الخامسة	٢٤ / ٤ / ٢٠٠٠ م
	٢٠	الحشة السادسة	١٤ / ٥ / ٢٠٠٠ م
	٢٠	الحشة السابعة	٥ / ٦ / ٢٠٠٠ م
	٢٠	الحشة الثامنة	٢٥ / ٦ / ٢٠٠٠ م
الصيف	٢٠	الحشة التاسعة	١٦ / ٧ / ٢٠٠٠ م
	٢٠	الحشة العاشرة	٦ / ٨ / ٢٠٠٠ م
	٢٠	الحشة الحادية عشر	٢٧ / ٨ / ٢٠٠٠ م
	٢٠	الحشة الثانية عشر	٢١ / ٩ / ٢٠٠٠ م
	٢٠	الحشة الثالثة عشر	٢٥ / ١٠ / ٢٠٠٠ م
الخريف	٢٠	الحشة الرابعة عشر	٤ / ١١ / ٢٠٠٠ م
	٢٠	الحشة الخامسة عشر	٢٥ / ١١ / ٢٠٠٠ م
	٢٠	الحشة السادسة عشر	١٦ / ١٢ / ٢٠٠٠ م
	٢٠	الحشة السابعة عشر	٦ / ١ / ٢٠٠١ م
	٢٠	الحشة الثامنة عشر	٢٦ / ١ / ٢٠٠١ م

النتائج والمناقشة

أولاً : نمو النبات :

١- طول النبات :

توضح النتائج وجود فروق معنوية عالية بين طول نبات البرسيم والموسم (L) ومعدلات الري (A) ومعدلات سماد الفوسفور (B) عند المستوى ١٪ ولقد أثر التداخل بين الموسم والري (LA) تأثيراً معنوياً عند مستوى ١٪ والري والفوسفور (AB) تأثيراً معنوياً عند مستوى ٥٪ جدول (٧). وأثبتت النتائج تفوق الموسم الثاني (الربيع ١٦ , ٤٩ سم) على الموسم الأول (الشتاء ٦١ , ٣٦ سم) وكانت الفروق بينهما فروقاً معنوية . ولا توجد فروق معنوية بين الموسم الثاني (الربيع) والثالث (الخريف) والرابع (الصيف) وكان متوسط الطول لهذه المواسم ٦١ , ٤٩ سم، ٥٨ , ٥٠ سم ، ٥٢ , ٤٩ سم على التوالي جدول (٨) الذى يوضح تأثير معدلات الري المختلفة على طول نبات البرسيم ولوحظ من الجدول زيادة تدريجية في طول النبات مع زيادة معدلات الري وكانت الفروق بينهما فروقاً معنوية . أما بالنسبة لتأثير معاملات الفوسفور على طول النبات يوضح الجدول (٨) زيادة في طول النبات مع زيادة معدل التسميد الفوسفوري ، حيث أعطى المعدل الثالث (١٥٠ كجم /هـ) أعلى طول نبات وكانت الفروق بين المعدل الثالث والرابع فروقاً معنوية. حيث أن الفوسفور له دور كبير جداً في زيادة طول ونمو البرسيم فهو يدخل كعامل مساعد للنيتروجين الذي يساعد بدوره في انقسام خلايا النبات مما يسبب زيادة عددها وبالتالي تنعكس في زيادة طول نبات البرسيم . أما بالنسبة للعلاقة المشتركة للموسم ومعدلات الري (LA) على طول النبات فيوضح الشكل (٢) زيادة طول النبات مع زيادة معدلات الري (من IR_1 إلى IR_3) مع تفوق موسم الربيع على الشتاء ولا توجد فروق معنوية بين الربيع والخريف والصيف في طول النبات . أما بالنسبة للتأثير المشترك لمعدلات السماد الفوسفوري والري على طول النبات فيوضح الشكل (١) زيادة في طول النبات مع زيادة معدل التسميد الفوسفوري من صفر إلى ١٥٠ كجم / هـ مع تفوق معدل الري الثالث IR_3 على بقية المعدلات .

جدول (٧) تحليل التباين لطول النبات وطول الجذر ودليل مساحة الأوراق لنبات البرسيم الحجازى

المتغيرات	درجة الحرارة	طول النبات (سم)	طول الجذر (سم)	دليل مساحة الورقة (م٢ / م٢)
الموسم (L)	3	0.000**	0.000**	0.000**
الرى (A)	2	0.000**	0.000**	0.000**
(LA)	6	0.04*	0.049*	0.068
(E.M.S)	16	12.69	4.39	2.67
الفسفور (B)	3	0.004**	0.000**	0.33*
(LB)	4		0.010**	
(AB)	6	0..39*	0.14	1.33
(LAB)	18			0.370
(E.M.S) 2	72	12.94	3.272	1.44

(*) توضح وجود تأثير معنوى عند مستوى (٥ ٪)

(**) توضح وجود تأثير معنوى عند مستوى (١ ٪)

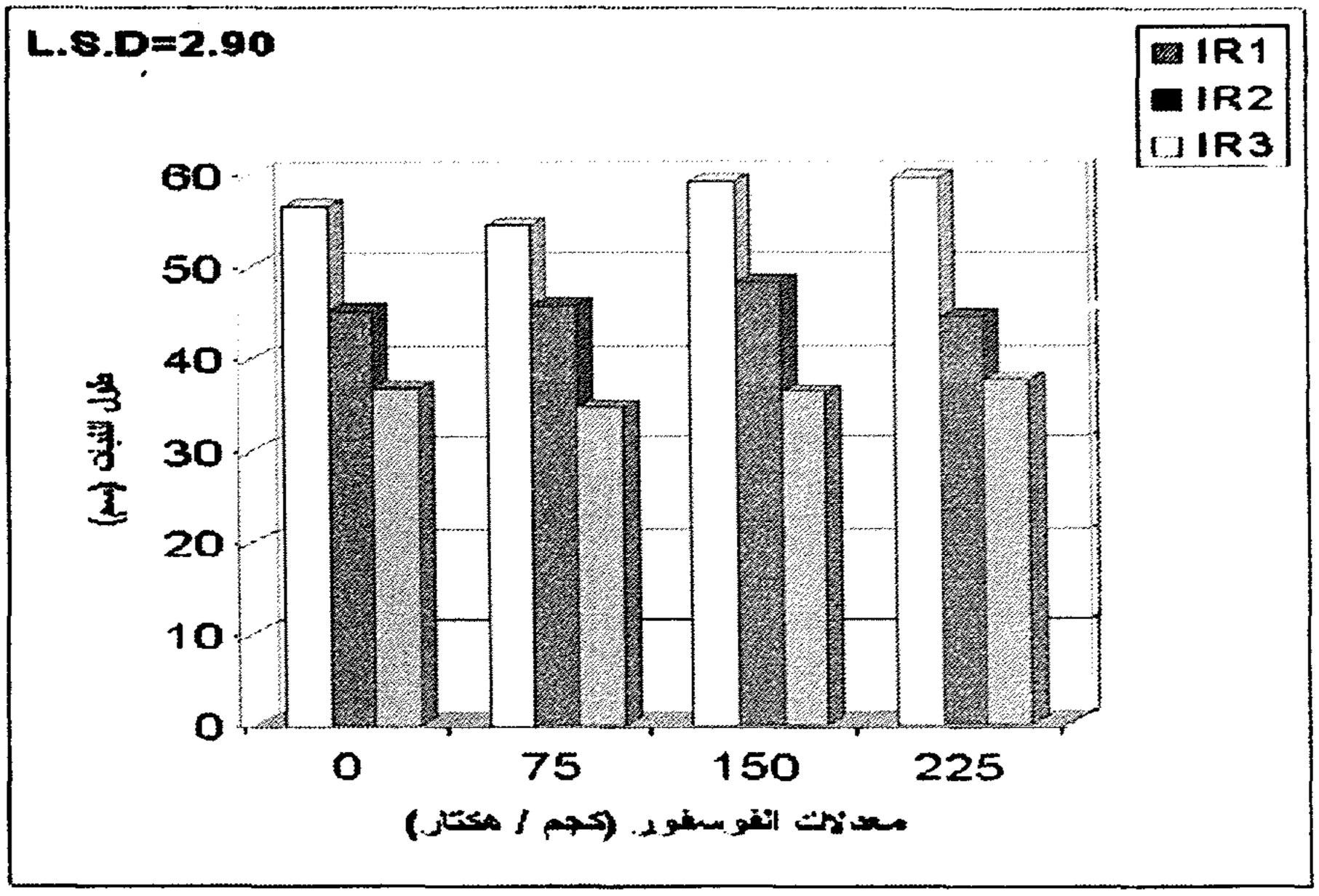
درجـة الخطأ الأولى = $(E.M.S)_1$

درجـة الخطأ الثانيـة = $(E.M.S)_2$

جدول (٨) متوسطات طول النبات وطول الجذر ودليل مساحة الأوراق لنبات البرسيم الحجازى

المتغيرات			طول النبات (سم)	طول الجذر (سم)	دليل مساحة الورقة (م٢ / م٢)
الموسم	S1		36.61 b	14.07 d	43.04 c
	S2		49 61 a	17.39 c	4.01 b
	S3		50 58	20.08 b	6.84 a
	S4		49.52 a	22 91 a	4.06 b
L S.D			1.78	1.05	0.82
الـــرى	IR1		36.36 c	14.83	3.25 c
	IR1		45 96 b	18.43 b	4 47 b
	IR1		57 43 a	22 56 a	5 74 a
L.S.D			1 54	0 91	0 71
الفسفور	P1		46.22 bc	14.38 c	4 10 b
	P2		44.96 c	18.42 b	4.23 b
	P3		47 92 a	20 94 a	4 94 a
	P4		47.22 ab	20.04 a	0.59 ab
L.S.D			1.68	1 69	0 56

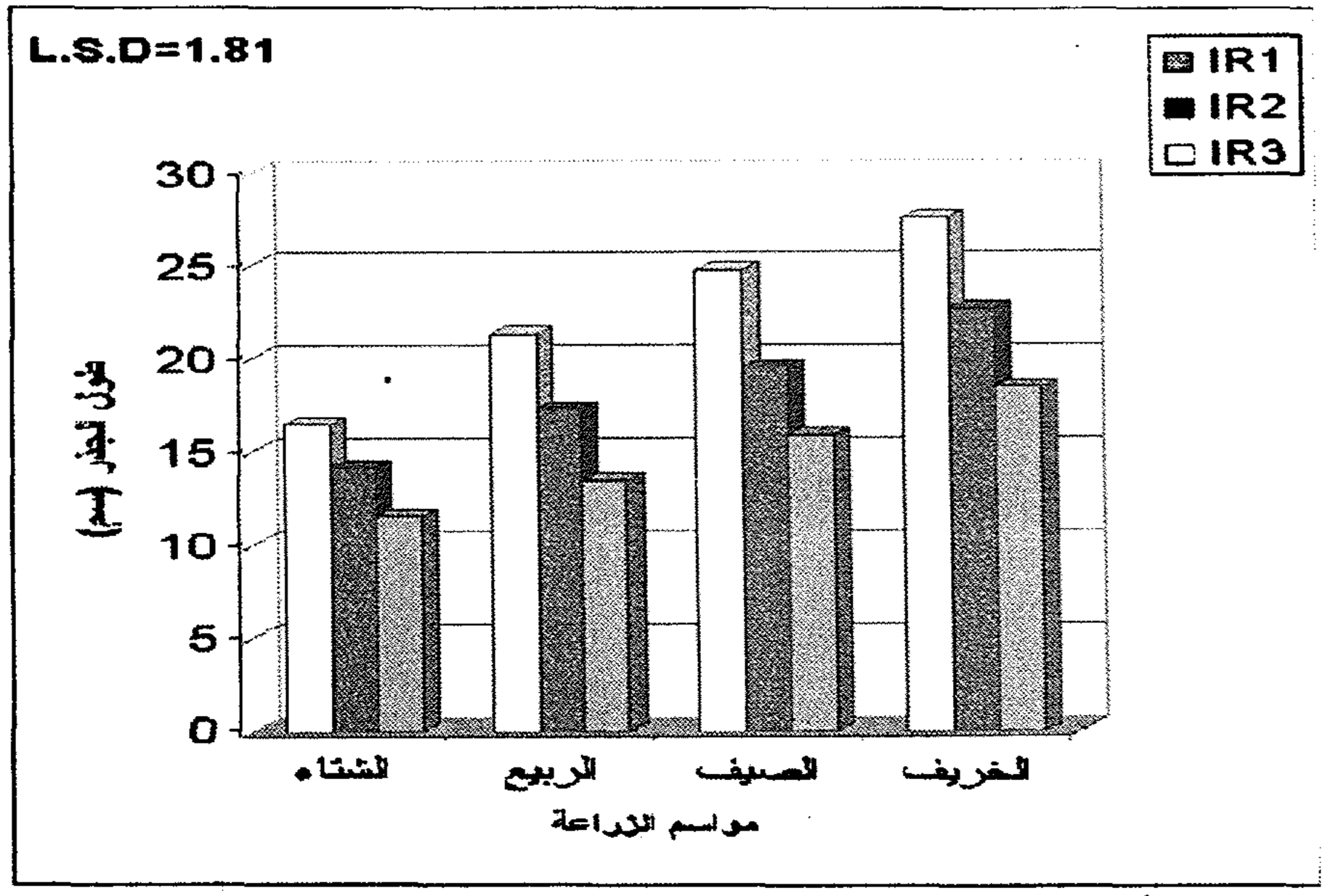
الموسم	الـــرى	الفسفور
S1 = الشتاء	IR_1 = 50 %	P_1 = 0(kg / tha)
S2 = الربيع	IR_2 = 100 %	P_2 = 75 (kg / tha)
S3 = الخريف	IR_3 = 150 %	P_3 = 125 (kg / tha)
S4 = الصيف		P_4 = 225(kg / tha)



شكل (١) تأثير معدلات مختلفة من الفوسفور والري على طول النبات في البرسيم الحجازى

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم



شكل (٢) تأثير معدلات مختلفة من الفوسفور والري على طول النبات في البرسيم الحجازى

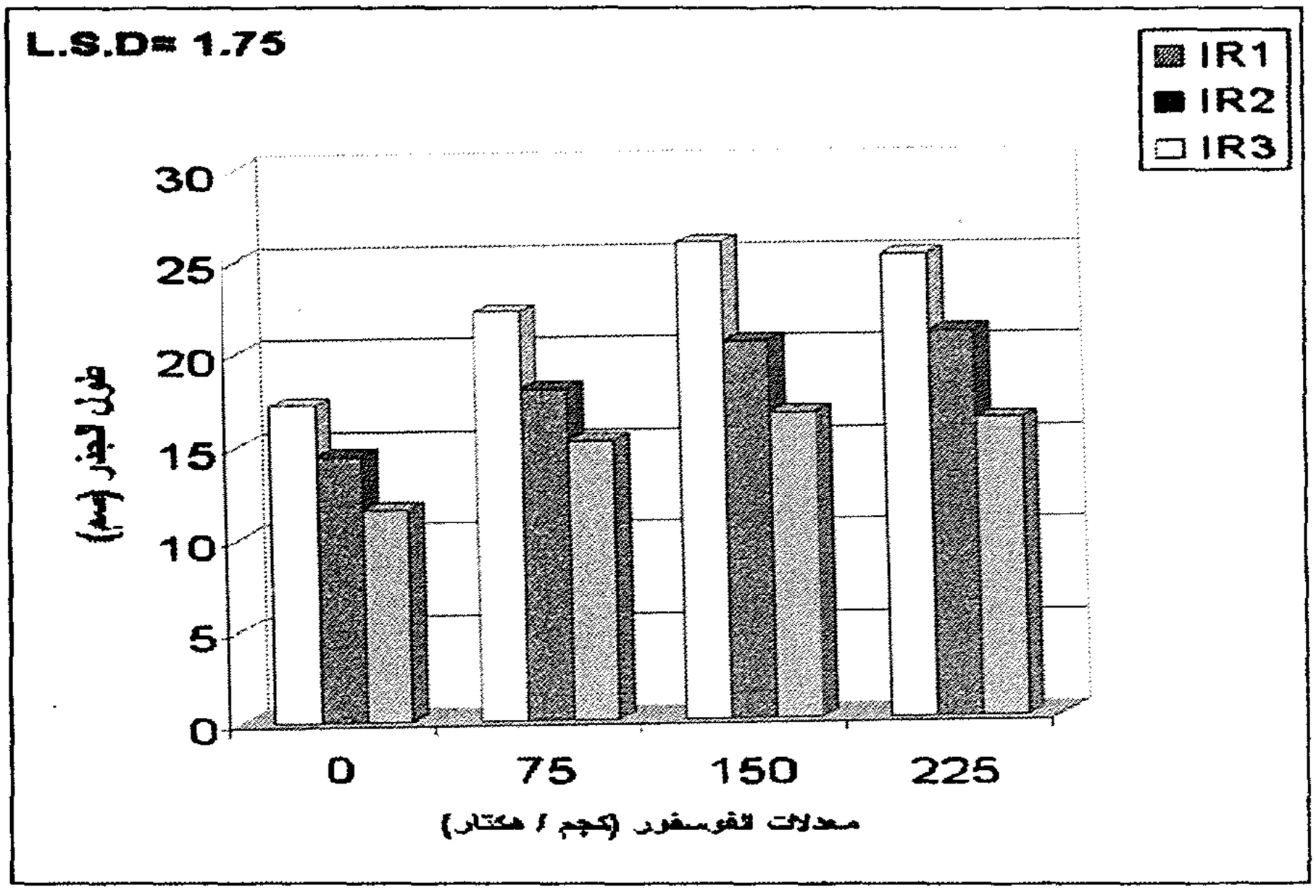
$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم

٢- طول الجذر:

توجد فروق معنوية عالية بين طول الجذر للبرسيم والموسم (L) ومعدلات الري (A) ومعدلات الفوسفور (B) عند مستوى ١٪ كما أثر التداخل بين الموسم والري (LA) تأثيراً معنوياً عند مستوى ٥٪ والموسم والفوسفور (LB)تأثيراً معنوياً عند ١٪ (جدول ٧) . وأثبتت النتائج أن هناك زيادة تدريجية في طول الجذر من الموسم الأول (الشتاء) إلى الموسم الرابع (الصيف) وأن الفروق بينهم فروقاً معنوية . ويوضح الجدول (٨) تأثير معدلات الري المختلفة على طول الجذر ولوحظ من الجدول زيادة تدريجية في طول الجذر مع زيادة معدلات الري وكانت الفروق بين معدلات الري فروقاً معنوية . أما بالنسبة لتأثير معاملات الفوسفور على طول الجذر فيوضح الجدول (٨) زيادة في طول الجذر مع زيادة معدل التسميد الفوسفوري من المعدل الأول إلى الثالث حيث أعطى المعدل الثالث (١٥٠ كجم /هـ) أعلى طول جذر وكانت الفروقات بين المعدل الثالث والثاني والأول فروقاً معنوية . أما بالنسبة للعلاقة المشتركة للموسم ومعدلات الري (LA) على طول الجذر فيوضح الشكل (٣) زيادة طول الجذر مع زيادة معدلات الري (من IR_1 إلى IR_3) مع تفوق موسم (الخريف) على بقية المواسم. أما بالنسبة للتأثير المشترك لمعدلات التسميد الفوسفوري والري على طول الجذر فيوضح الشكل (٣) زيادة في طول الجذر مع زيادة معدل التسميد الفوسفوري إلى المعدل الثالث (١٥٠ كجم فوسفور / هـ) وتفوق معدل الري الثالث على باقي المعدلات.

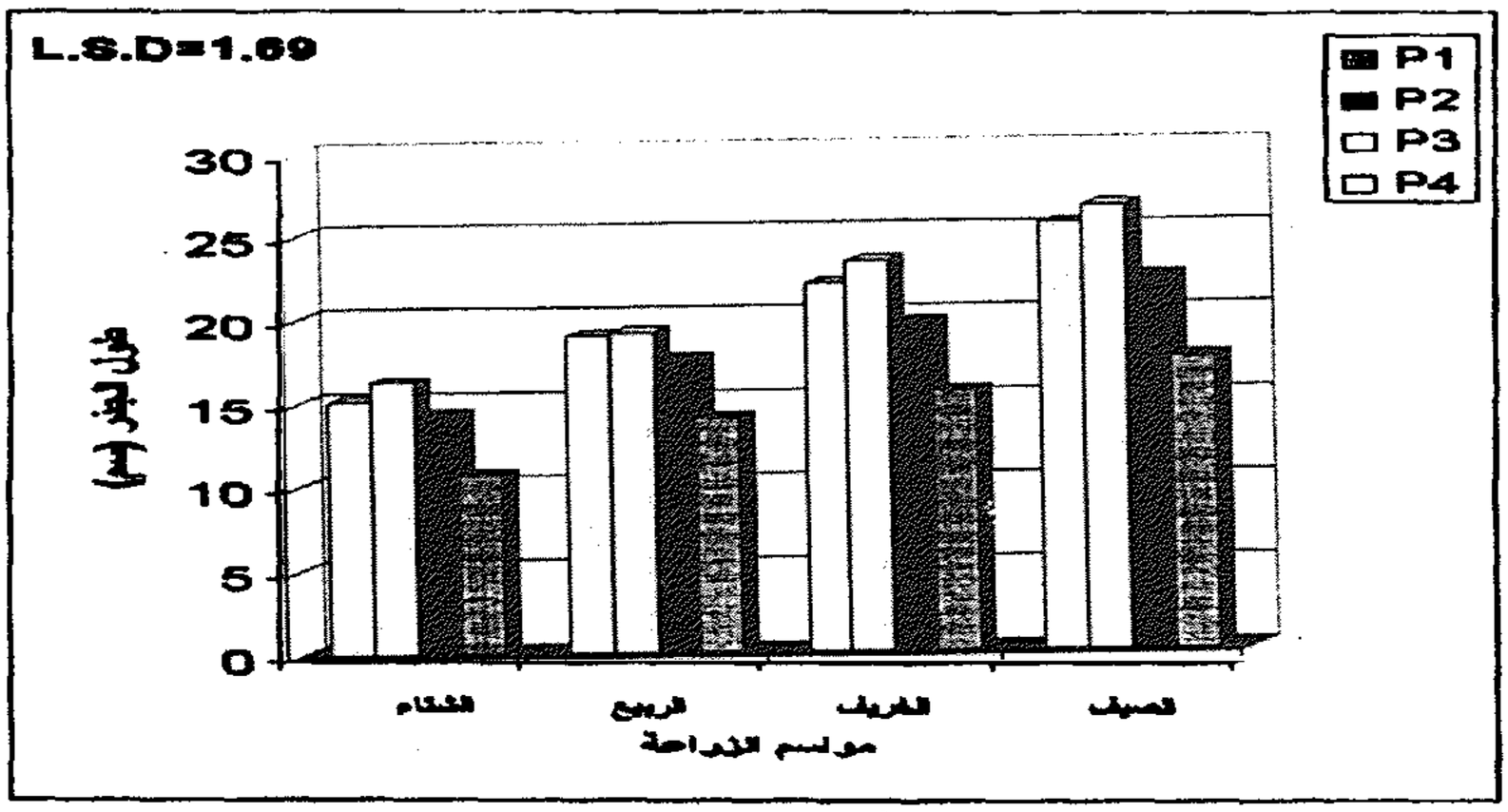
أما بالنسبة للتأثير المشترك بين التسميد الفوسفوري والموسم (LB) يوضح زيادة طول الجذر مع زيادة معدلات التسميد الفوسفوري من صفر إلى ١٥٠ كجم / هكتار وتفوق موسم (الخريف) على بقية المواسم كما بالشكل (٤) .



شكل (٣) تأثير معدلات مختلفة من الفوسفور والري على طول النبات في البرسيم الحجازى

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم



شكل (٤) تأثير معدلات مختلفة من الفوسفور على طول الجذر لنبات البرسيم الحجازى
خلال أربعة مواسم زراعية

P1 = 0(kg/h) P2 = 75(kg/h) P3 = 150(kg/h) P4 = 225(kg/h)

شكل (٤) تأثير معدلات مختلفة من الفوسفور على طول الجذر لنبات البرسيم الحجازى
خلال أربعة مواسم زراعية

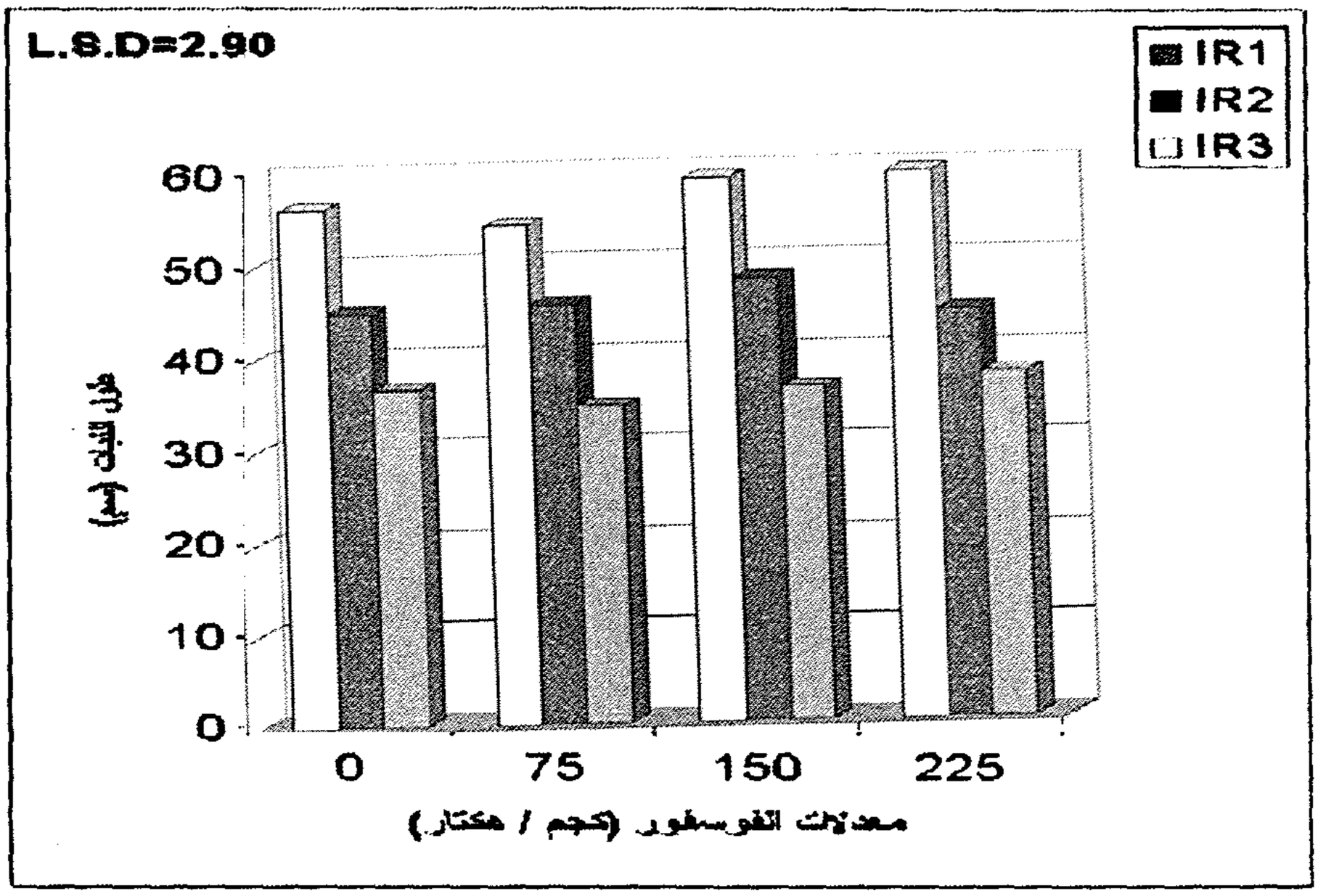
P1 = 0(kg/h) P2 = 75 (kg/h) P3 = 150(kg/h) P4 = 225(kg/h)

٣ - دليل مساحة الأوراق :

توجد فروق معنوية عالية بين دليل مساحة أوراق البرسيم والموسم (L) ومعدلات الري (A) ومعدلات الفوسفور (B) عند مستوى ١٪ كما أثر التداخل بين الري والفوسفور (AB) تأثيراً معنوياً عند مستوى ١٪ وأثبتت النتائج تفوق موسم (الخريف) على باقي المواسم . ولقد ازدادت دليل مساحة الورقة من الموسم الأول (الشتاء) إلى الثالث (الخريف) بينما انخفض في موسم (الصيف) وكانت الفروق بين المواسم فروقاً معنوية جدول (٨) . ويوضح جدول (٧) تأثير معدلات الري المختلفة على دليل مساحة الأوراق ولوحظ من الجدول زيادة تدريجية في دليل مساحة الأوراق مع زيادة معدلات الري وكانت الفروق بينهم فروقاً معنوية . أما بالنسبة لتأثير معاملات الفوسفور على دليل مساحة الورقة يوضح جدول (٨) زيادة في دليل مساحة الورقة مع زيادة معدل التسميد الفوسفوري من صفر إلى ١٥٠ كجم / هكتار حيث أعطى المعدل الثالث (١٥٠ كجم / هـ) أعلى دليل مساحة للورقة . أما بالنسبة للتأثير المشترك لمعدلات الفوسفور والري على دليل مساحة الأوراق فيوضح الشكل (٥) زيادة في دليل مساحة الورقة مع زيادة معدل التسميد الفوسفوري من صفر إلى ١٥٠ كجم / هكتار مع تفوق معدل الري الثالث IR_3 على بقية المعدلات .

٤- الوزن الجاف والرطب :

لقد أثر الموسم (L) ومعدلات الري (A) ومعدلات سماد الفوسفور (B) تأثيراً معنوياً على الوزن الجاف لنبات البرسيم وأجزاؤه المختلفة (أوراق - سيقان _ مجموع خضري _ جذور _ نبات كامل (وكان التأثير عند مستوى



شكل (٥) تأثير معدلات مختلفة من الفوسفور والري على مساحة الأوراق لنبات البرسيم الحجازى

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم

معنوية ١٪ ولقد أثرت معدلات الفوسفور تأثيراً معنوياً على وزن الجذور الجاف عند مستوى معنوية ٥٪ جدول (٩) كما كان تأثير التداخل بين الموسم والرى (LA) تأثيراً معنوياً عند مستوى ١٪ على الوزن الجاف للنبات وأجزاؤه المختلفة (أوراق ـ سيقان ـ مجموع خضري ـ جذور ـ نبات كامل) ولكن أثر التداخل بين الموسم والري (LA) على وزن الأوراق عند مستوى معنوية ٥% وأثر التداخل بين معدلات الري والفوسفور (AB) على الوزن الجاف تأثيراً معنوياً على وزن السيقان عند مستوى ١٪ بينما أثرت على المجموع الخضري والنبات الكامل عند مستوى معنوية ٥٪ جدول (٩). لقد ازداد الوزن الجاف للنبات وأجزاؤه المختلفة (أوراق ـ سيقان ـ مجموع خضري ـ جذور ـ نبات كامل) من الموسم الأول (الشتاء) إلى الموسم الثالث (الخريف) ثم انخفض في الموسم الرابع (الصيف) وكانت الفروق بينهم فروقاً معنوية (جدول ١٠). وفي المقابل

جدول (٩) تحليل التباين متوسطات الوزن الرطب (جم/م^{٢}) والوزن الجاف (جم/م^{٢}) لنبات البرسيم الحجازى وأجزاءه

(أوراق - سيقان - جذور - مجموع خضرى - نبات كامل)

المتغيرات	درجة الحرية	الوزن الرطب (جم / م^{٢})					الوزن الجاف (جم / م^{٢})				
		أوراق	سيقان	مجموع خضرى	جذور	نبات كامل	أوراق	سيقان	مجموع خضرى	جذور	نبات كامل
الموسم (L)	3	0.000**	0.000**	0.000**	0.000**	0 000**	0 000**	0.000**	0 000**	0.000**	0 000**
الرى (A)	2	0.000**	0.000**	0.000**	0.000**	0 000**	0 000**	0.000**	0.000**	0 000**	0 000**
(LA)	6	0.007**	0.005**	0.005**	0 000**	0.001**	0.035*	0 000**	0.005**	0.000**	0.000**
(E.M.S)	16	2904642.79	2895973.80.	1170708.5	6369827 8	3365487.6	230484 02	74346 25	528096.77	688680.21	1549064.5
الفسفور (B)	3	0.004**	003**	0 002**	.0.024*	0.003**	0.004**	.0.000**	0 000**	.0.017*	0.000**
(LB)	4	0.125	0.123	0 101	0 230	0 095	0.114	0 059	0.041*	0 189	0.124
(AB)	6	0.025*	0.029*	0 021	0 174	0031*	0.248	0.001	0.017	0 245	0 038*
(LAB)	18	0.180		0387		0 411	0 114	0.214	0 181		
(E.M.S) $_2$	72	783211.92	1545087.3	4200050.3	420619 1	14331955.4	83434.98	61924.56	235803.12	534092.06	1150197.6

(*) توضح وجود تأثير معنوى عند مستوى (٥٪)

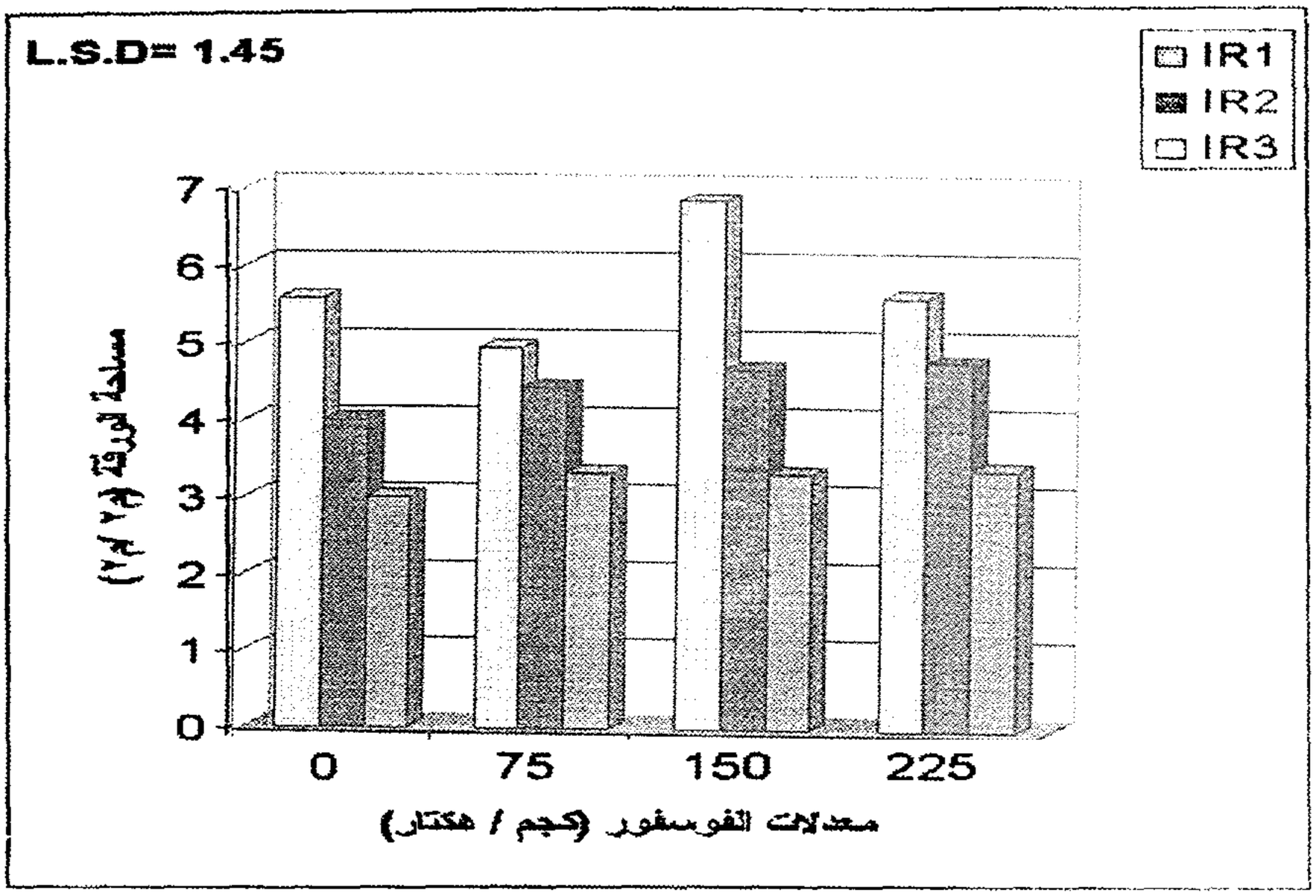
(**) توضح وجود تأثير معنوى عند مستوى (١٪)

$(E.M.S)_1$ - درجة الخطأ الأولى

$(E.M.S)_2$ - درجة الخطأ الثانية

وجد كل من Halim *et. al.* (1990) والعالمان Morris and Ayres (1988) عدم وجود أي تأثير على إنتاج البرسيم من جراء معاملات الري . ولقد ازداد الوزن الجاف للنبات وأجزاؤه المختلفة (أوراق ـ سيقان ـ مجموع خضري ـ جذور ـ نبات كامل) من معدل التسميد الأول (صفر كجم / هكتار) إلى الثالث (١٥٠ كجم / هكتار) ثم انخفض في المعدل الرابع (٢٢٥ كجم / هكتار) . زيادة الوزن الجاف للبرسيم مع زيادة معدلات سماد الفوسفور في هذه التجربة مطابقة لما جاء به كل من (Cihacek 1993) ، Tale and Salcedo (1988) ، Nuttall et al (1980) .

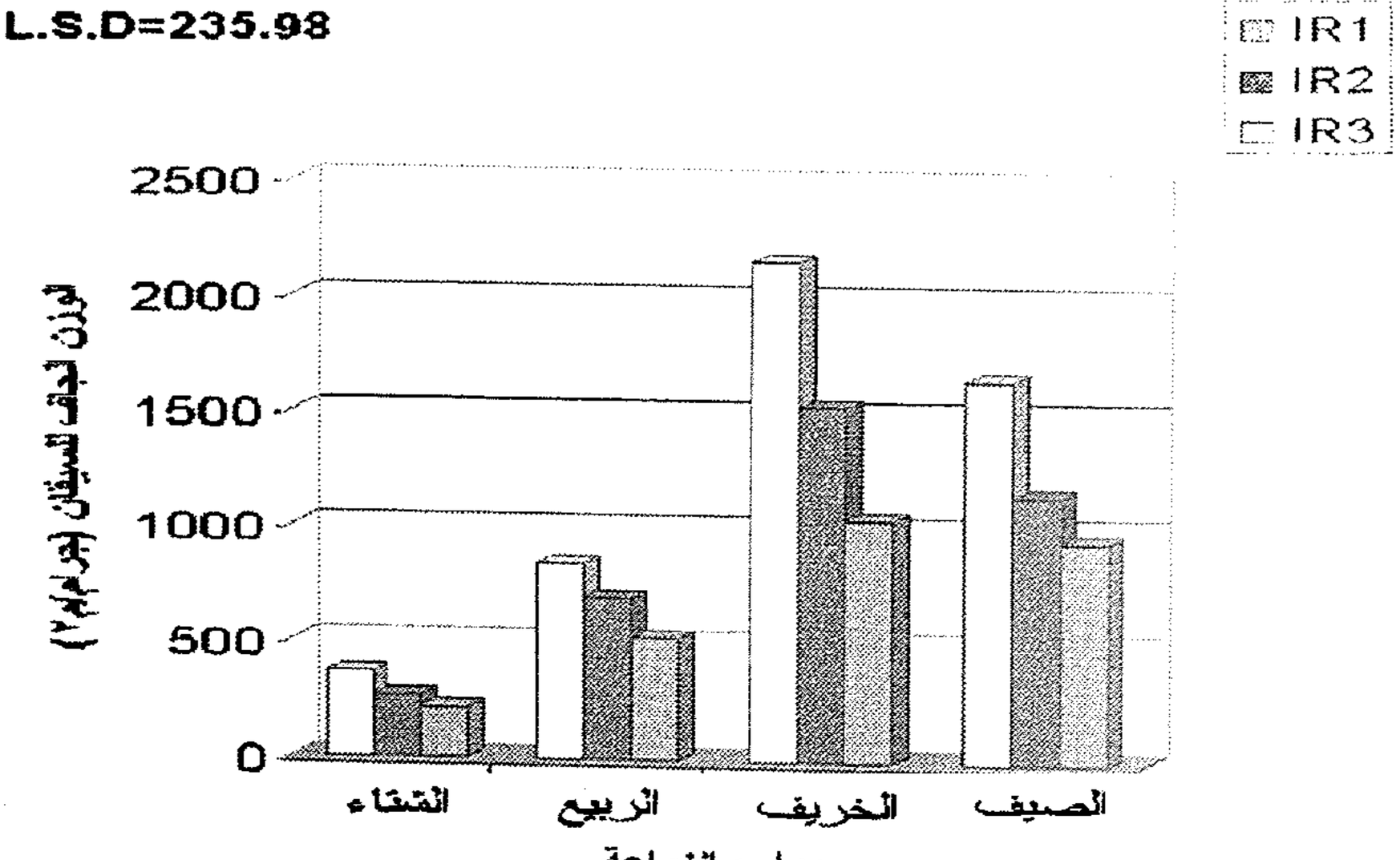
أما بالنسبة للتأثير المشترك بين معدلات الري والموسم على الوزن الجاف لنبات البرسيم وأجزاؤه المختلفة (أوراق ـ سيقان ـ مجموع خضري ـ نبات كامل) توضح الأشكال (٦ إلى ٩) زيادة الوزن الجاف للنبات وأجزاؤه المختلفة (أوراق ـ سيقان ـ مجموع خضري ـ جذور ـ نبات كامل) مع زيادة معدلات الري وتفوق موسم الخريف على بقية المواسم أما بالنسبة للتأثير المشترك بين معدلات الري والفوسفور على الوزن الجاف للجذور فيوضح الشكل (١٠) زيادة الوزن الجاف للجذور مع زيادة معدلات الري مع تفوق موسم الخريف علي بقية المواسم . أما العلاقة المشتركة بين معدلات الري والفوسفور على الوزن الجاف لنبات البرسيم وأجزاؤه المختلفة (سيقان ـ مجموع خضري ـ نبات كامل) توضح الأشكال (١١ إلى ١٣) زيادة الوزن الجاف للنبات وأجزاؤه المختلفة (سيقان ـ مجموع خضري ـ نبات كامل) مع زيادة معدلات الفوسفور من صفر ـ ١٥٠ وزيادة معدلات الري من IR_1 - IR_3 . أما التأثير المشترك لمعدلات الفوسفور والموسم على الوزن الجاف للمجموع الخضري فيوضح الشكل (١٤) زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري مع زيادة معدلات الفوسفور من صفر ـ ١٥٠ كجم / هـ وتفوق موسم الخريف على بقية المواسم .



شكل (٦) تأثير معدلات مختلفة من الرى على الوزن الجاف للأوراق لنبات البرسيم الحجازى خلال أربعة مواسم زراعية

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

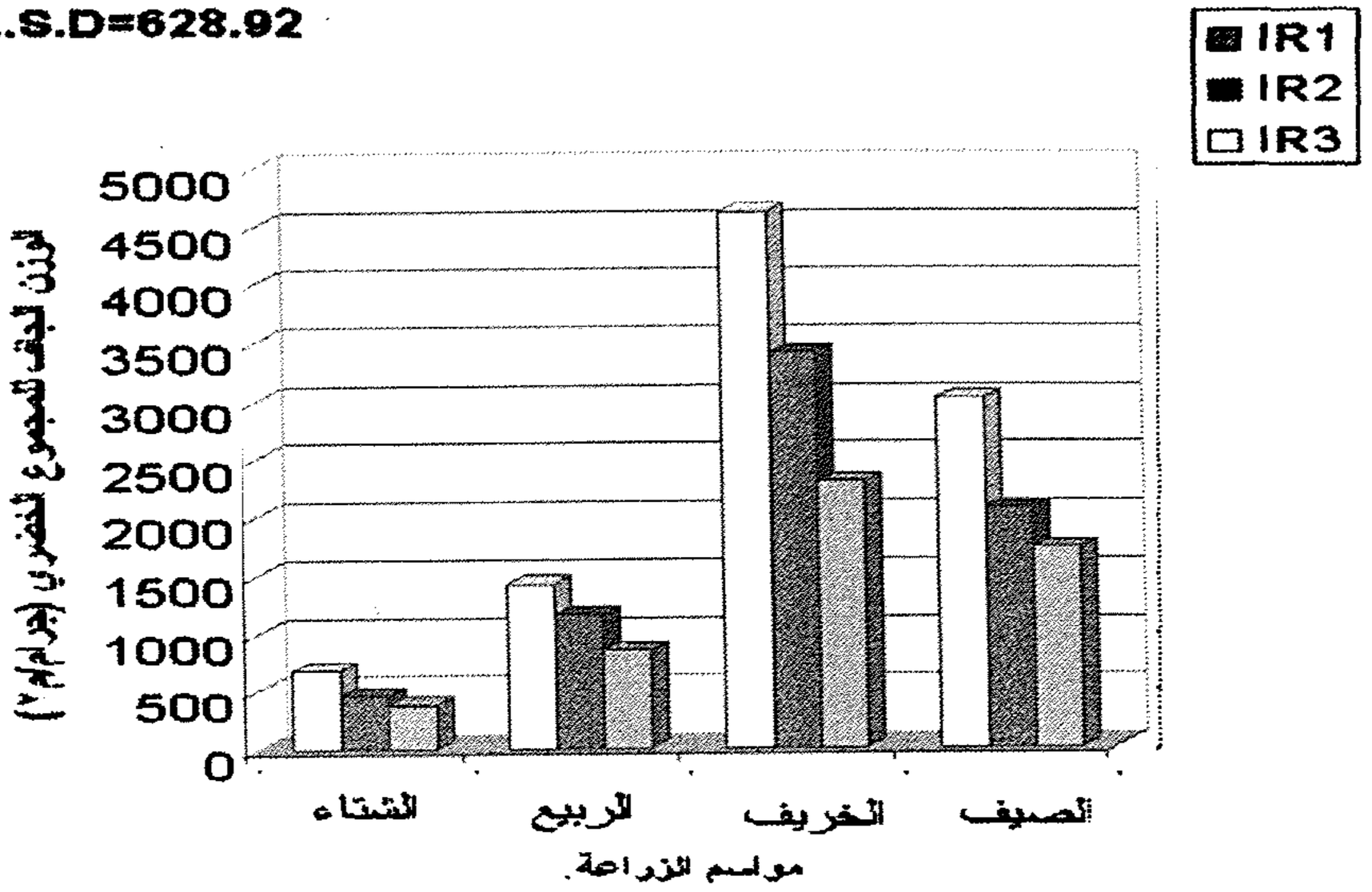
من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم



شكل (٧) تأثير معدلات مختلفة من الرى على الوزن الجاف للسيقان لنبات البرسيم الحجازى خلال أربعة مواسم زراعية

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

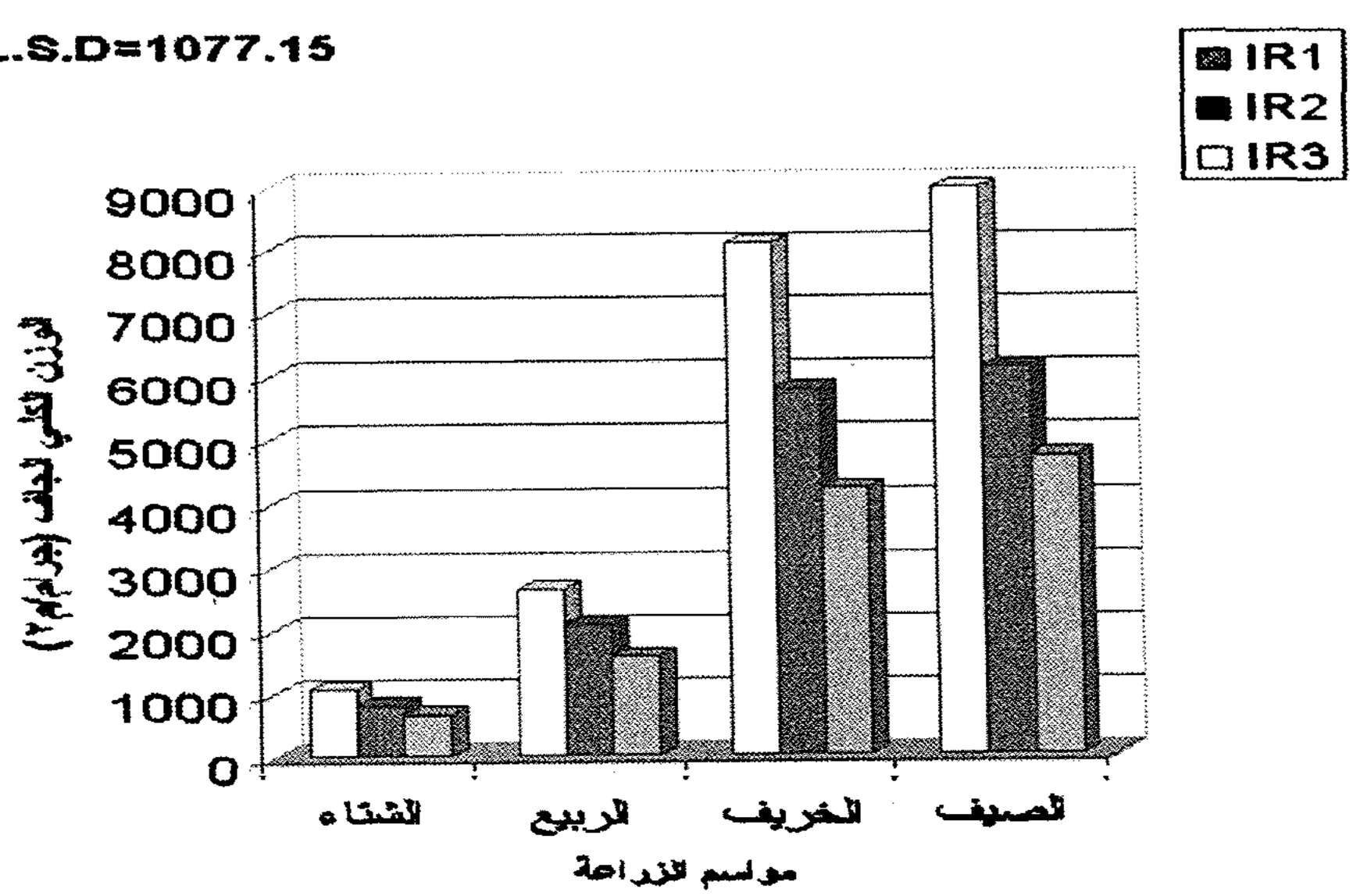
من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم



شكل (٨) تأثير معدلات مختلفة من الرى على الوزن الجاف للمجموع الخضرى لنبات البرسيم الحجازى خلال أربعة مواسم زراعية

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

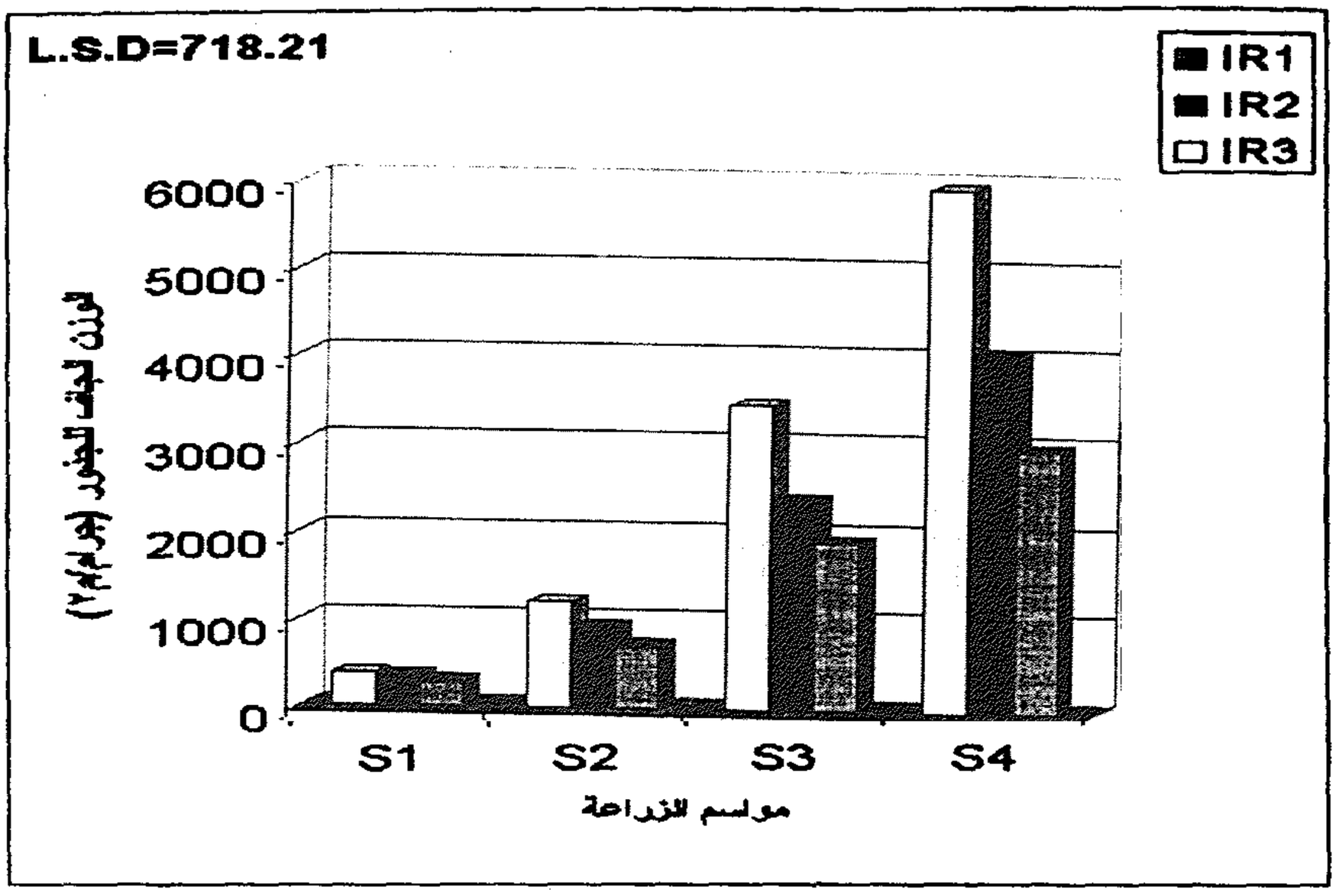
من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم



شكل (٩) تأثير معدلات مختلفة من الرى على الوزن الكلى الجاف لنبات البرسيم الحجازى خلال أربعة مواسم زراعية

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

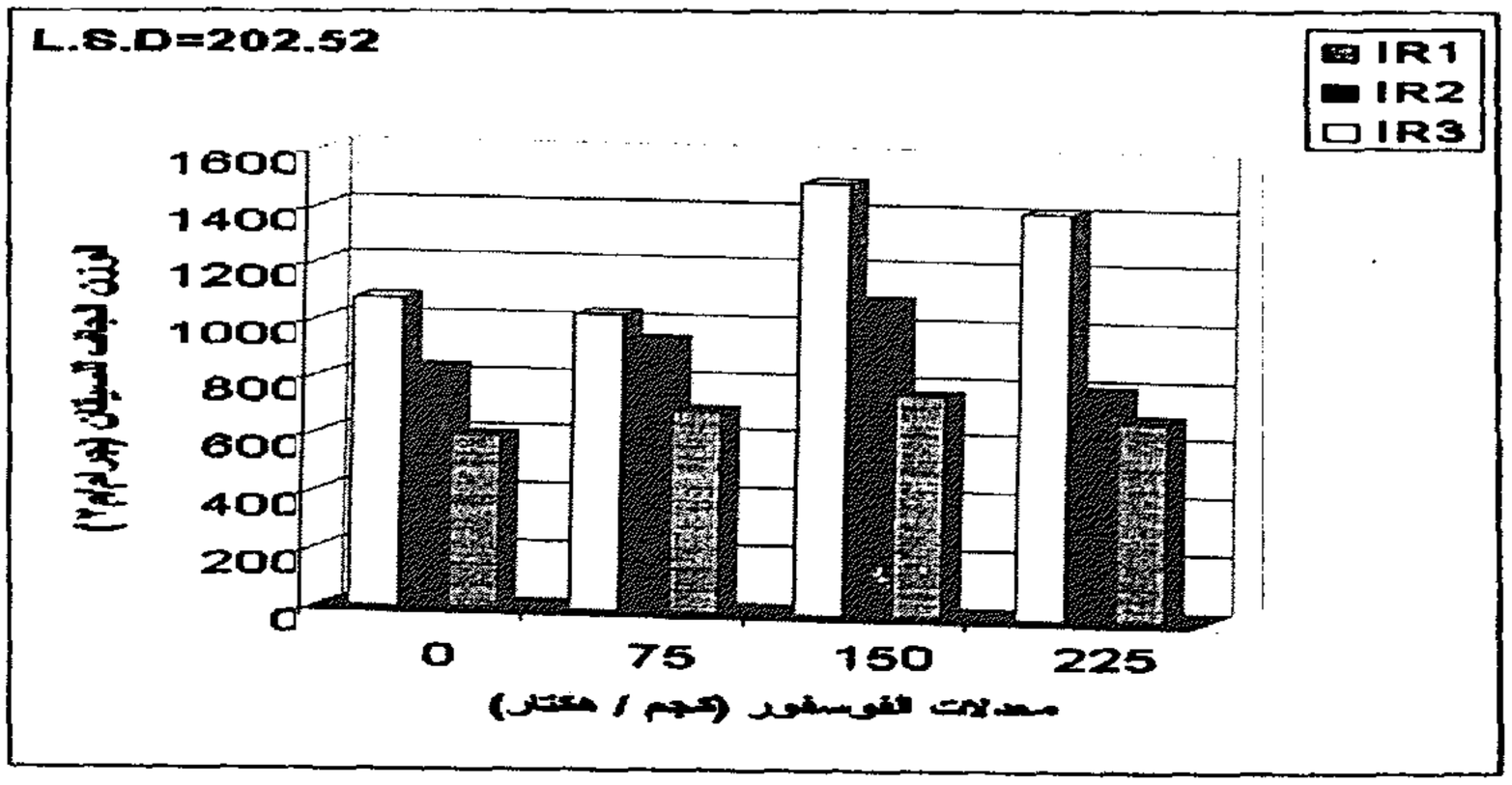
من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم



شكل (١٠) تأثير معدلات مختلفة من الرى على الوزن الجاف للجذور لنبات البرسيم الحجازى خلال أربعة مواسم زراعية

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم



شكل (١١) تأثير معدلات مختلفة من الفوسفور والرى على الوزن الجاف للسيقان فى نبات البرسيم الحجازى

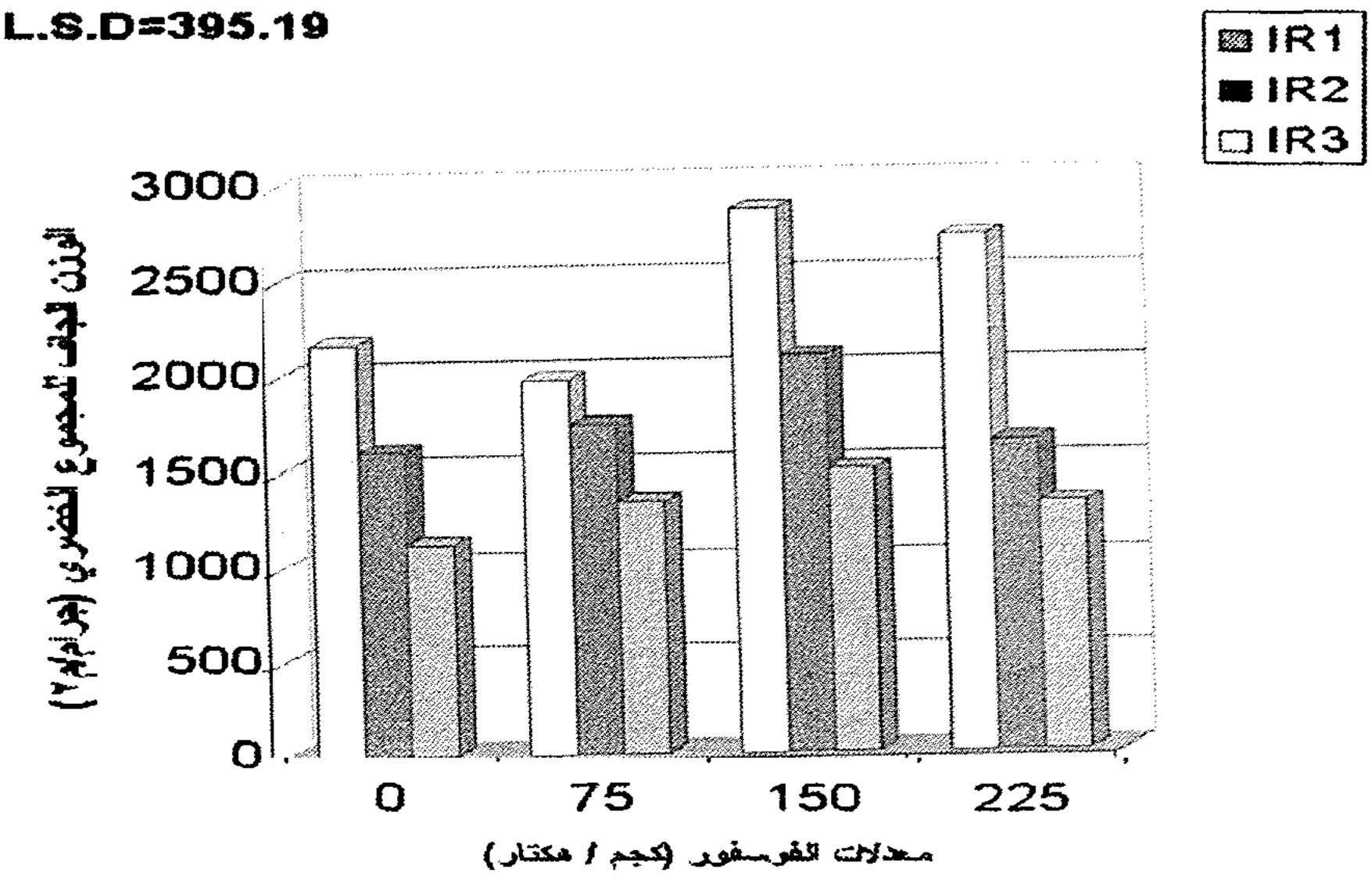
IR1 = 50% **IR2 = 100%** **IR3 = 150%**

من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم

شكل (١١) تأثير معدلات مختلفة من الفوسفور والرى على الوزن الجاف للسيقان فى نبات البرسيم الحجازى

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

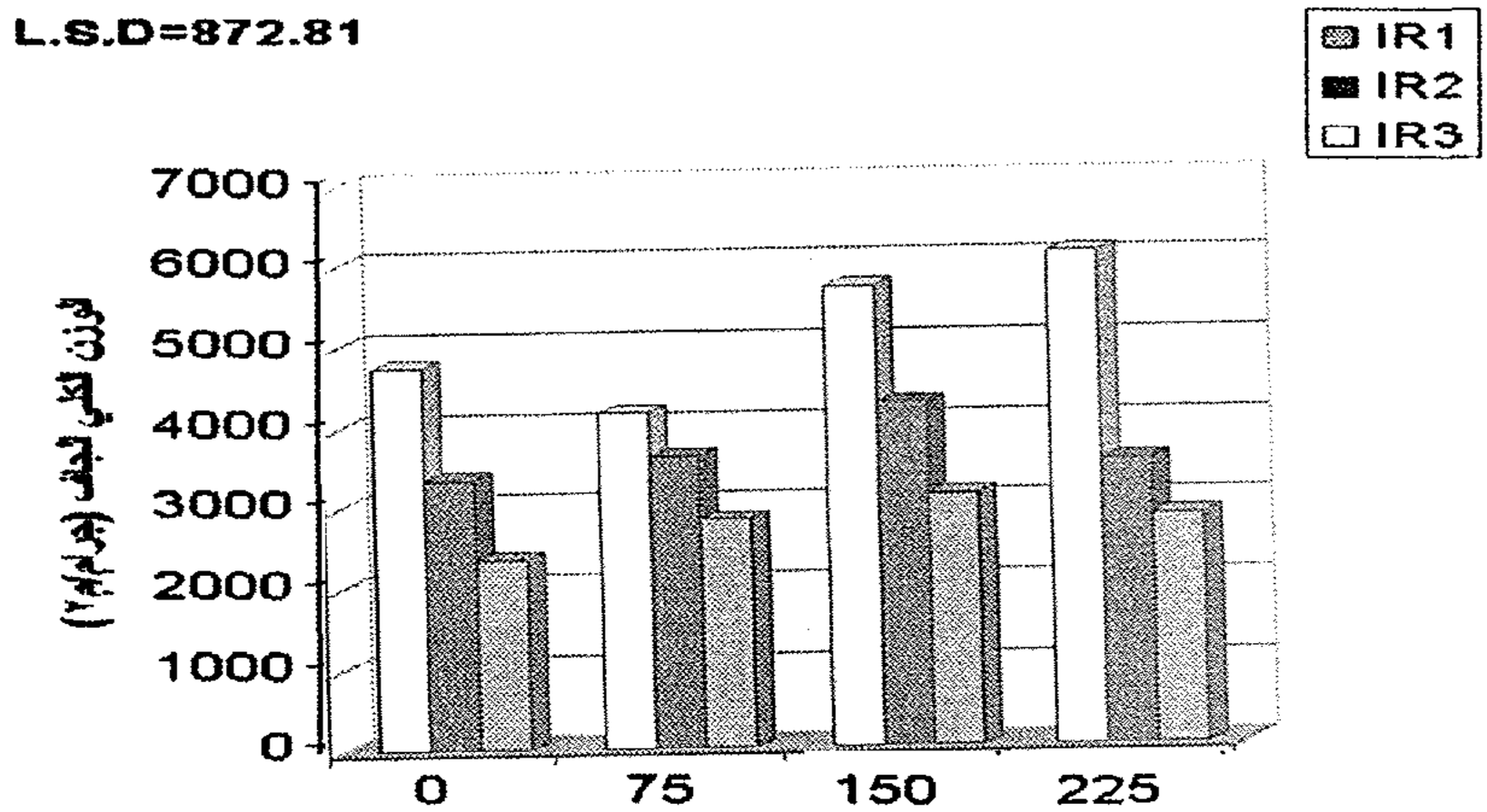
من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم



شكل (١٢) تأثير معدلات مختلفة من الفوسفور والرى على الوزن الجاف للمجموع الخضرى لنبات البرسيم الحجازى

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

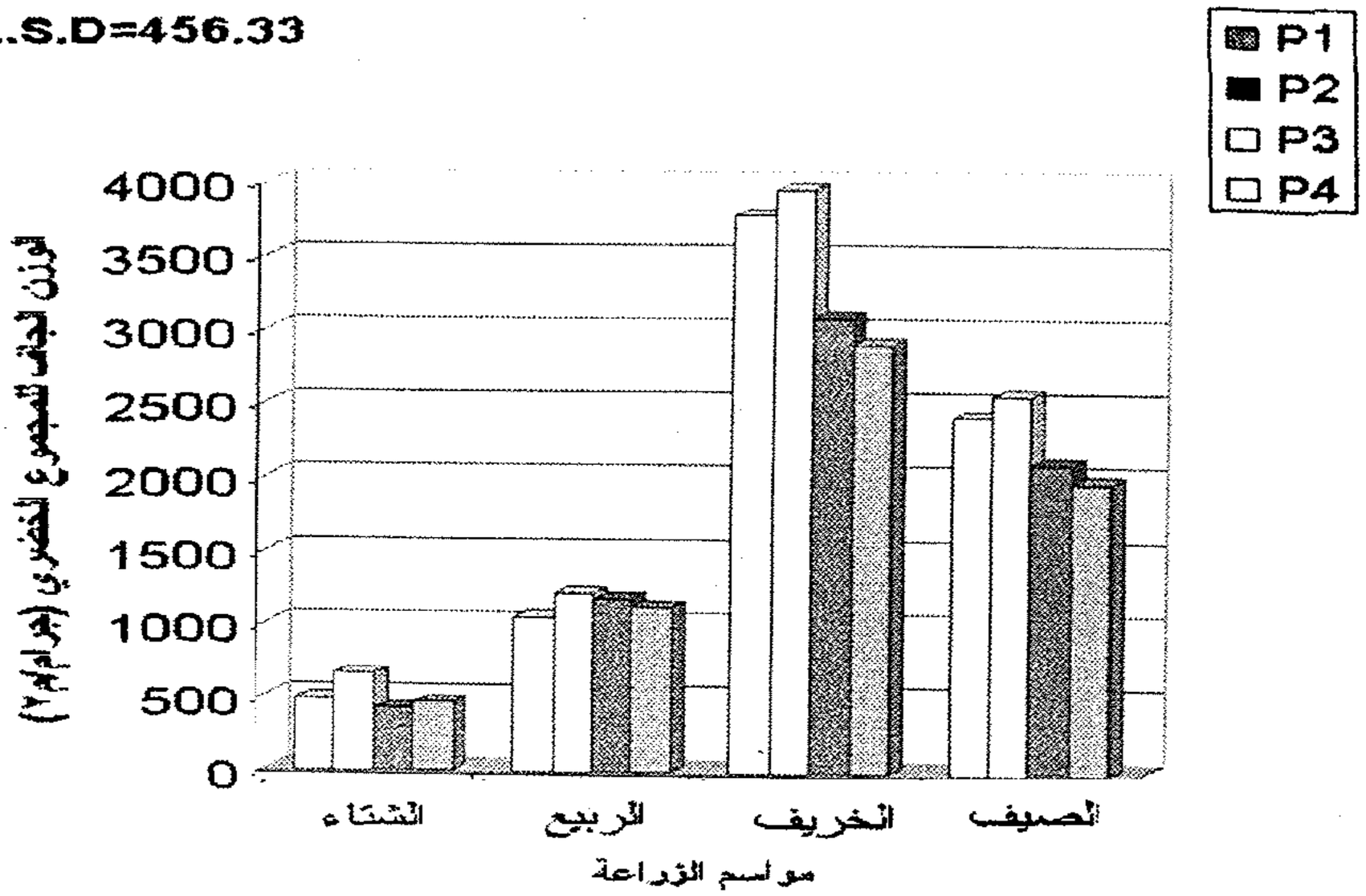
من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم



شكل (١٣) تأثير معدلات مختلفة من الفوسفور والرى على الوزن الكلى الجاف لنبات البرسيم الحجازى

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم



شكل (١٤) تأثير معدلات مختلفة من الفوسفور على الوزن الجاف للمجموع الخضرى لنبات لبرسيم الحجازى خلال أربعة مواسم زراعية

$P_1 = 0(kg/h)$ $P_2 = 75(kg/h)$ $P_3 = 150(kg/h)$ $P_4 = 225(kg/h)$

الوزن الرطب (جم / م٢) :

لقد أثر الموسم (L) ومعدلات الري (A) ومعدلات سماد الفوسفور (B) تأثيراً معنوياً على الوزن الرطب لنبات البرسيم وأجزاؤه المختلفة (أوراق ـ سيقان ـ مجموع خضري ـ جذور ـ نبات كامل (وكان التأثير عند مستوى معنوية ١٪ ولقد أثرت معدلات الفوسفور تأثيراً معنوياً على وزن الجذور الرطب عند مستوى معنوية ٥٪ (جدول ٩) كما كان تأثير التداخل بين الموسم والري (LA) تأثيراً معنوياً عند مستوى ١٪ على الوزن الرطب للنبات وأجزاؤه المختلفة (أوراق ـ سيقان ـ مجموع خضري ـ جذور ـنبات كامل) وأثر التداخل بين معدلات الري والفوسفور (AB)على الوزن الرطب للأوراق والسيقان والمجموع الخضري والنبات الكامل تأثيراً معنوياً عند مستوى ٥٪ (جدول ٩). لقد ازداد الوزن الرطب للنبات

وأجزاؤه المختلفة) أوراق ـ سيقان ـ مجموع خضري ـ جذور ـ نبات كامل) من الموسم الأول (الشتاء) إلى الموسم الثالث (الخريف) تدريجياً ثم انخفض في الموسم الرابع (الصيف) وكانت الفروق بينهم فروقاً معنوية. أما الوزن الرطب للجذور فلقد ازداد من الموسم الأول إلى الرابع وكانت الفروق بينهم فروقاً معنوية (جدول ١٠) .

لقد ازداد الوزن الرطب للنبات وأجزاؤه المختلفة (أوراق ـ سيقان ـ مجموع خضري ـ جذور ـ نبات كامل) من معدل الري الأول إلى معدل الري الثالث وكانت الفروق بينهم فروقاً معنوية (جدول ١٠). حيث وجد Lattimore and Donnely (1988) انخفاضاً في الوزن الرطب للبرسيم في أطول فترتين من فترات الري حيث بلغ النقص ١٣٪ في موسم الزراعة الأول ، و٣٧٪ في الموسم الثاني و ٣٩ ٪ في الموسم الثالث . وهذا يتفق مع ما توصل إليه Donovan and Meek (1982) اللذين وجدا زيادة في إنتاج البرسيم من الوزن الرطب كلما زاد ماء الري . ولقد ازداد الوزن الرطب للنبات وأجزاؤه المختلفة (أوراق ـ سيقان ـ مجموع خضري ـ جذور ـ نبات كامل) زيادة تدريجية من معدل التسميد الأول (صفر كجم / هـ) إلى معدل التسميد الثالث (١٥٠ كجم / هـ) (جدول ١٠). زيادة الوزن الرطب للبرسيم مع إضافة سماد الفوسفور يطابق ما جاء به كل من Taneja (1988), Bauder et al. (1978), Bukvic et al. (1998), Crews (1993) ووجد Conti et al. (1997) أن الوزن الرطب للبرسيم يزداد مع التسميد الفوسفوري حيث تحصل على أعلى إنتاجية للبرسيم عند تسميد الحقل بمعدل ٧٠ كجم فوسفور للهكتار. كذلك تحصل Bauder et al. (1978) على زيادة في وزن البرسيم الرطب بإضافة سماد الفوسفور. بينما لم يجد الباحثون Havlin et al. (1984) أي استجابة معنوية للسماد الفوسفوري على إنتاج البرسيم وذلك لمدة ٦ سنوات . أما بالنسبة للعلاقة المشتركة بين الموسم والري (LA) على الوزن الرطب للنبات وأجزاؤه المختلفة (أوراق ـ سيقان ـ مجموع خضري ـ جذور ـ نبات كامل) فتوضح الأشكال (١٥ إلى ١٨) زيادة الوزن الرطب للنبات وأجزاءه مع زيادة

جدول (١٠) متوسطات الوزن الرطب (جم/م٢) والوزن الجاف (جم/م٢) لنبات البرسيم الحجازى وأجزاءه (أوراق - سيقان - جذور - مجموع خضرى - نبات كامل)

المتغيرات		الوزن الرطب (جم/م٢)					الوزن الرطب (جم/م٢)				
		أوراق	سيقان	مجموع خضرى	جذور	نبات كامل	أوراق	سيقان	مجموع خضرى	جذور	نبات كامل
الموسم	S1	924.3 c	672.6 c	2596.9 c	880 9c	3477.8 c	220 5 c	285 5 d	506.3 d	338.4 d	8 4 4.7 c
	S2	1380.1 c	1823.6 c	3203.7 c	2002.2 c	5208 9 c	439 9 c	695 5 c	1135 4 c	956 1 c	2091 5 b
	S3	6944.1a	4598.0 a	14542.1a b	6317.8 b	28657.2 a	1846 4 a	1583 9 a	3430 4 a	2593 7 b	6600 9 a
	S4	3311.2 b	4525.7 b	7836 9 b	18115 1 a	14154 7 b	1006 0 b	1256.7 b	2262.7 b	4338 2 a	6024.1 a
L.S.D		851.58	850.31	1670.02	1261.08	2898 7 c	239.88	136 29	363 11	414 66	6 21 8 9
الـــرى	IR1	2164.7 c	2847.3 c	5012.0 c	4151.8 c	9163 7 c	618 8 a	689 c	1308 8 c	1480.9 c	2789 6 c
	IR1	3077.9 b	3692 2 b	6770 0 b	5525.2 b	12295 2 b	489 9 a	916.0 b	1765.9 b	1930 7 b	3696 6 b
	IR1	4177.3 a	5175.4 a	9352.8 a	4812.4 a	17165.1 a	1166 0 a	1260.4 a	2426.4 a	2758 3 a	6184.7 a
L.S.D		737.49	1472.78	1446.28	1092.13	2510 35	656 89	117.99	314 46	359 10	538.57
الفسفور	P1	2835.7 b	3089.3 c	6324 5 b	5334 1b c	11637 4 b	79.51 b	834 6 c	1629 7 b	1858 2 b	3487.8 b
	P2	2892.5 b	3556.3 b	6498 8 b	5259 1 c	11729 5 b	786 2 a	893.6b c	1649 8 b	1856 5 b	3536.3 b
	P3	3439.0 a	4464 2 a	75057 7 a	6467 8 a	14390 5 a	100 2 a	1094 3 a	2094.6 a	2278.6 a	4673.1 a
	P4	3397 0 a	4110.1a b	75057.7 a	6258.0a b	13741.3 a	931.4 a	999 3a b	1930.8 a	2233 2 a	4163.9 a
L.S.D		415.83	584 05	962.94	963 64	1778.7 9	135 72	116.92	228.16	343.38	503 92

الموسم	الـــرى	الفسفور
الشتاء - S1	IR_1 = 50 %	P_1 = 0(kg / tha)
الربيع - S2	IR_2 = 100 %	P_2 = 75 (kg / tha)
الخريف S3	IR_3 = 150 %	P_3 = 125 (kg / tha)
الصيف - S4		P_4 = 225(kg / tha)

معدلات الري وتفوق موسم الخريف على بقية المواسم أما الوزن الرطب للجذور فيزداد مع زيادة معدلات الري مع تفوق موسم الصيف على بقية المواسم . أما بالنسبة للتأثير المشترك بين معدلات الري والفوسفور على الوزن الرطب للنبات وأجزاؤه المختلفة (أوراق ـ سيقان ـ مجموع خضري ـ نبات كامل) توضح الأشكال (١٩ إلى ٢٢) زيادة الوزن الرطب للنبات وأجزاؤه مع زيادة معدلات الفوسفور من صفر إلى (١٥٠ كجم / هـ) وزيادة معدلات الري من IR_1 - IR_3.

٥- محتوى الفوسفور بأجزاء النبات المختلفة :

لقد أثر الموسم (L) ومعدلات الفوسفور المختلفة (B) تأثيراً معنوياً على محتوى نبات البرسيم الحجازي وأجزاءه المختلفة (جذور ـ مجموع خضري ـ نبات كامل) تأثيراً معنوياً عالياً عند مستوى معنوية ١٪ كما بالجدول (١١) ويوضح الجدول (١٢) تأثير الموسم (L) على نسبة الفوسفور في نبات البرسيم وأجزاءه المختلفة (جذور ـ مجموع خضري) . حدث نقص تدريجي في نسبة الفوسفور من موسم الشتاء إلى موسم الخريف حيث أعطى أعلى نسبة فوسفور في موسم الشتاء ثم أدنى نسبة في موسم الخريف ولا توجد فروق معنوية بين موسم الربيع والصيف والخريف ولا يوجد تأثير معنوي لمعدلات الري على نسبة الفوسفور في نبات البرسيم وأجزاءه (جذور ـ مجموع خضري) .

أما بالنسبة لتأثير معدلات الفوسفور المختلفة على نسبة الفوسفور في نبات البرسيم وأجزاءه (جذور ـ مجموع خضري) فقد حدث زيادة تدريجية في نسبة الفوسفور في نبات البرسيم وأجزاءه المختلفة (جذور ـ مجموع خضري) مع زيادة معدلات الفوسفور من صفر إلى ١٥٠ كجم / هكتار ولا توجد فروق معنوية بين معدل الفوسفور ١٥٠ كجم و ٢٢٥ كجم / هكتار . وهذه النتائج تتطابق مع ما جاء به الباحثون Natario (1998) Read et. al. (1973) .

جدول (١١) تحليل التباين لتأثير الرى علي إنتاجية نبات البرسيم الحجازى (وزن الرطب وجاف) والفسفور الممتص بواسطة النبات خلال أربع مواسم

المتغيرات	درجة الحرية	الانتاجية (طن / هكتار)		الفسفور الممتص بواسطة النبات (كجم / هكتار)
		الوزن رطب	الوزن الجاف	
الموسم (L)	3	0.000**	0.000**	0.000**
الرى (A)	2	0.000**	0.000**	0.000**
(LA)	6	0.002**	0.000**	0.005**
(E.M S)	16	27.416	2.792	
الفسفور (B)	3	0.000**	0.000**	0.000**
(LB)	4	0.57	0.257	0.019**
(AB)	6	0.000**	0.000**	0.013**
(LAB)	18	0.001	0.001	0.076**
$(E.M S)_2$	72	33.038	2.271	

(*) توضح وجود تأثير معنوى عند مستوى (٥٪)

(**) توضح وجود تأثير معنوى عند مستوى (١٪)

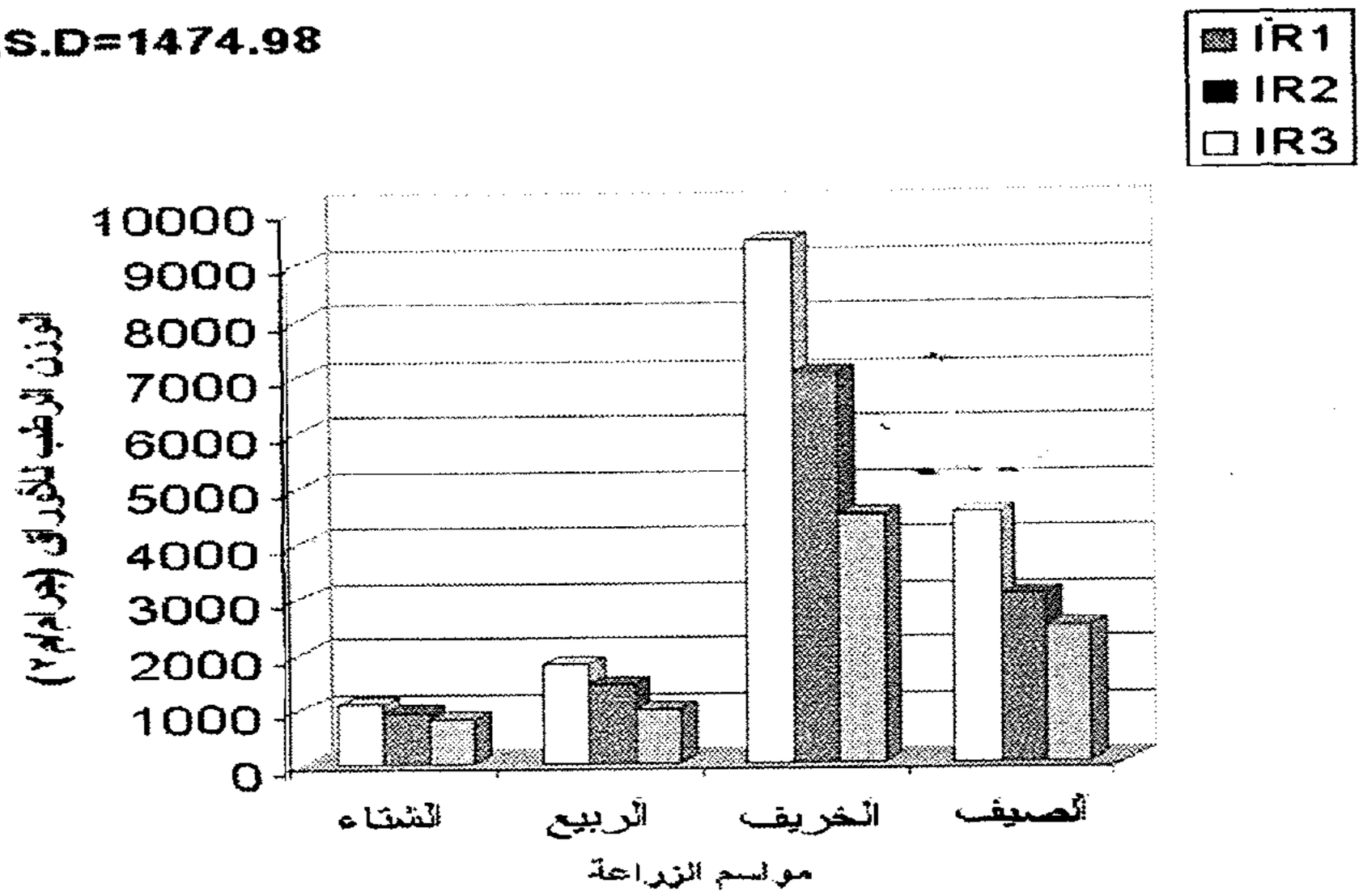
درجة الخطأ الأولى = $(E.M.S)_1$

درجة الخطأ الثانية = $(E.M.S)_2$

جدول (١٢) تأثير الرى والفسفور على متوسطات إنتاجية نبات البرسيم الحجازى (وزن الرطب وجاف) والفسفور الممتص بواسطة النبات خلال أربع مواسم

المتغيرات		الانتاجية (طن / هكتار)		الفسفور الممتص (كجم / هـ)
		الوزن الرطب	الوزن الجاف	مجموع خضرى
الموسم	S1	33.139 c	5.953 b	2.483 b
	S2	43.689 b	9.453 b	4.755 c
	S3	51.844 a	12.972 a	11.801 a
	S4	42.767 b	7.311 c	8.874 b
L.S.D		3.06	3.06	3.06
الـــرى	IR1	25.850 c	5.410 c	5.019 c
	IR1	41.185 b	8.583 b	5.596 b
	IR1	61.394 a	12.773 a	9.319 a
L.S.D		2.65	2.65	2.65
الفسفور	P1	33.625 c	7.267c	5.003 b
	P2	41.656 b	8.619 b	6.150 b
	P3	49.128 a	9869 a	8.699 a
	P4	46.831 a	9.933 a	8.061 a
		2.70	2.70	2.70

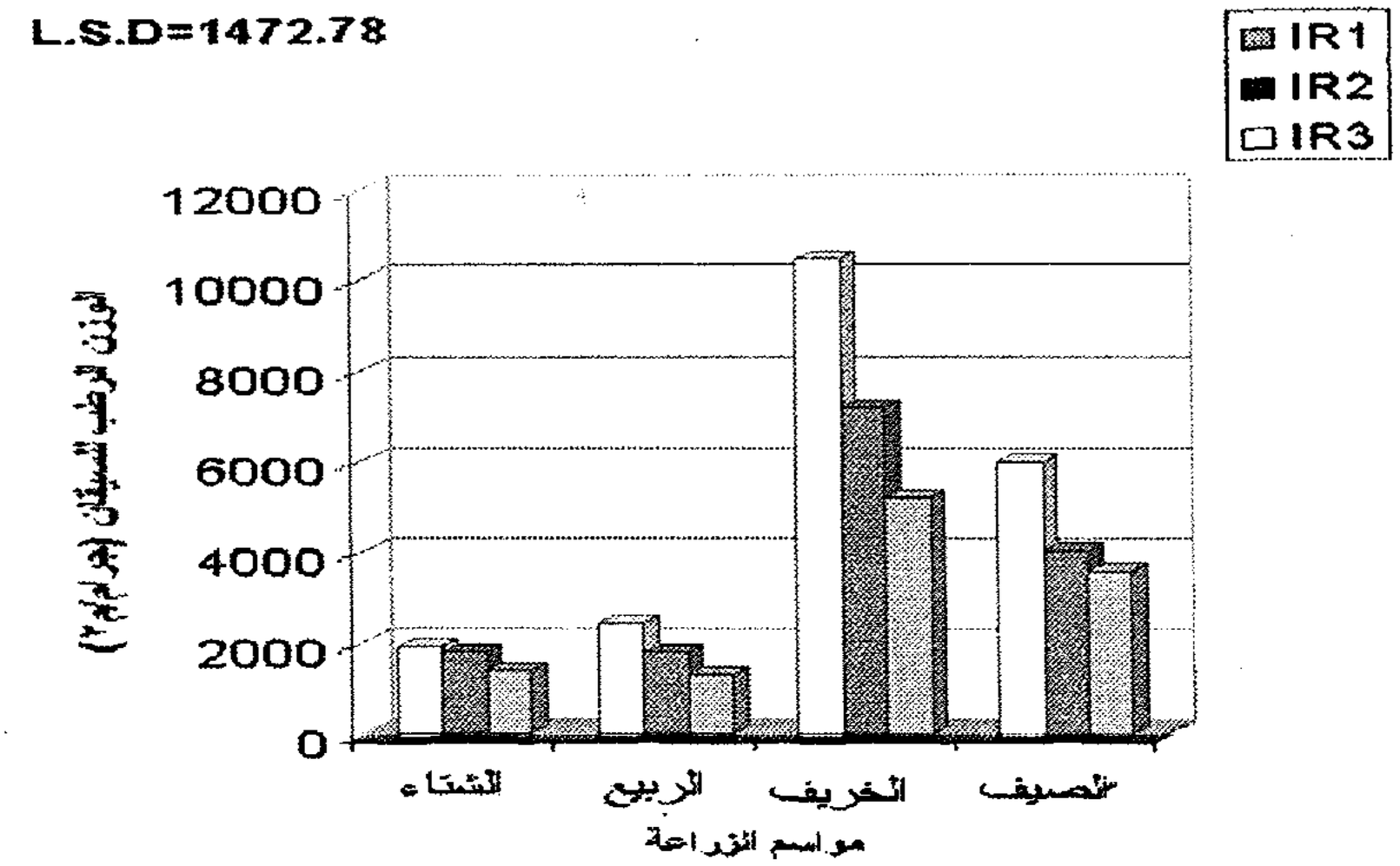
الموسم	الـــرى	الفسفور
الشتاء - S1	IR_1 = 50 %	P_1 = 0(kg / tha)
الربيع - S2	IR_2 = 100 %	P_2 = 75 (kg / tha)
الخريف S3	IR_3 = 150 %	P_3 = 125 (kg / tha)
الصيف - S4		P_4 = 225(kg / tha)



شكل (١٥) تأثير معدلات مختلفة من الرى على الوزن الرطب للأوراق لنبات البرسيم الحجازى خلال أربعة مواسم زراعية

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

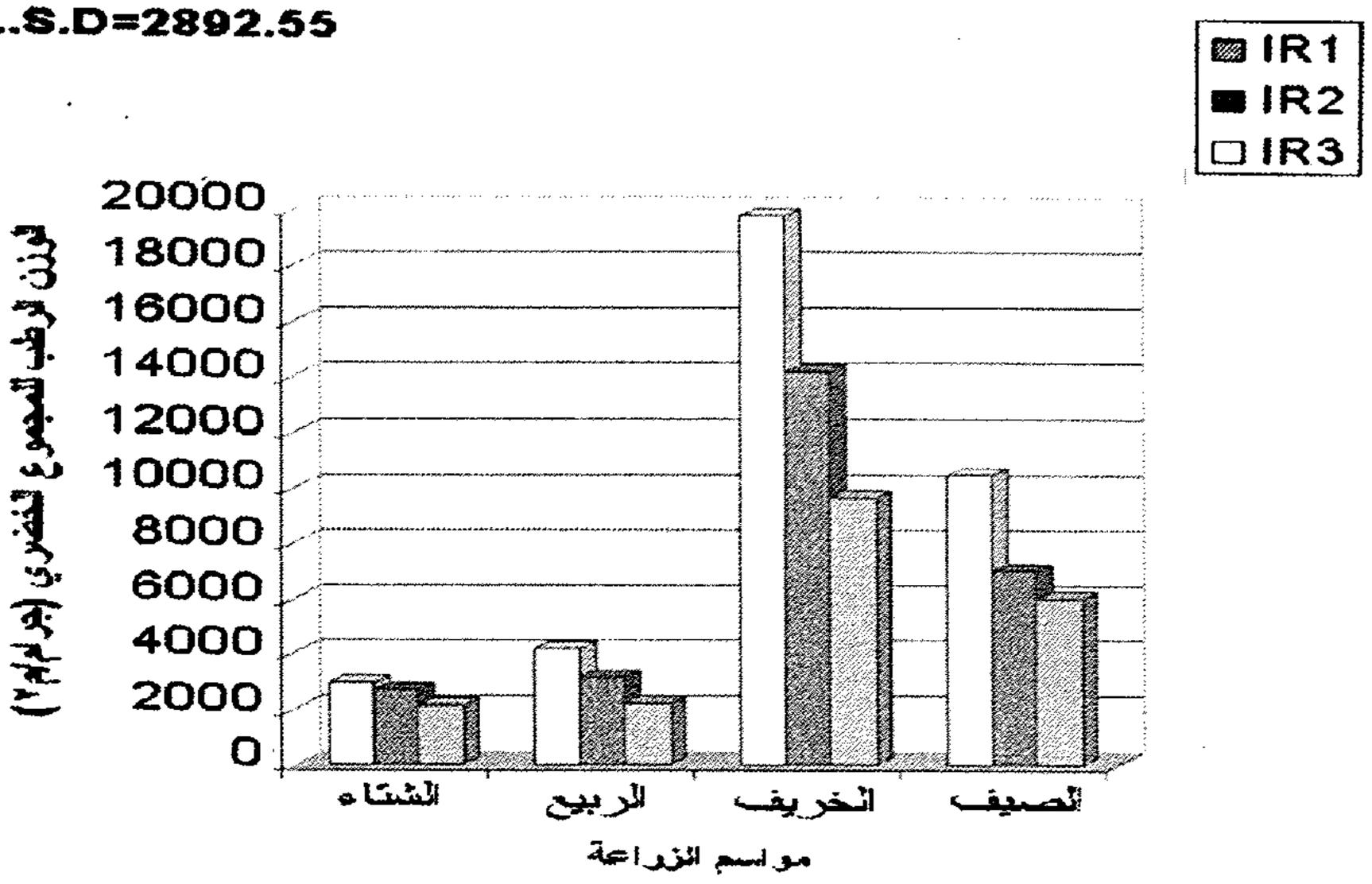
من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم



شكل (١٦) تأثير معدلات مختلفة من الرى على الوزن الرطب للسيقان فى نبات البرسيم الحجازى خلال أربعة مواسم زراعية

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

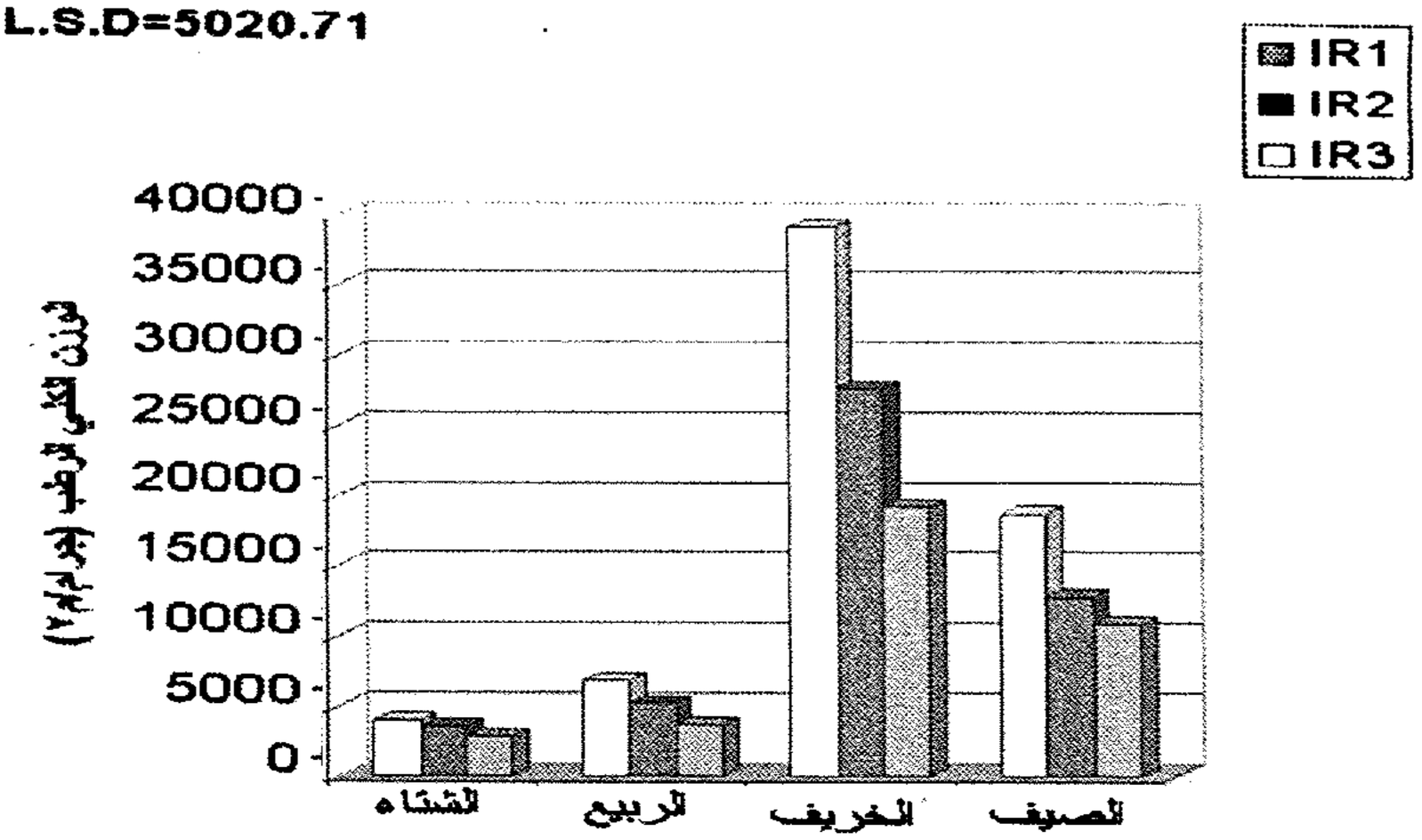
من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم



شكل (١٧) تاثير معدلات مختلفة من الرى على الوزن الرطب للمجموع الخضرى لنبات البرسيم الحجازى خلال أربعة مواسم زراعية

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

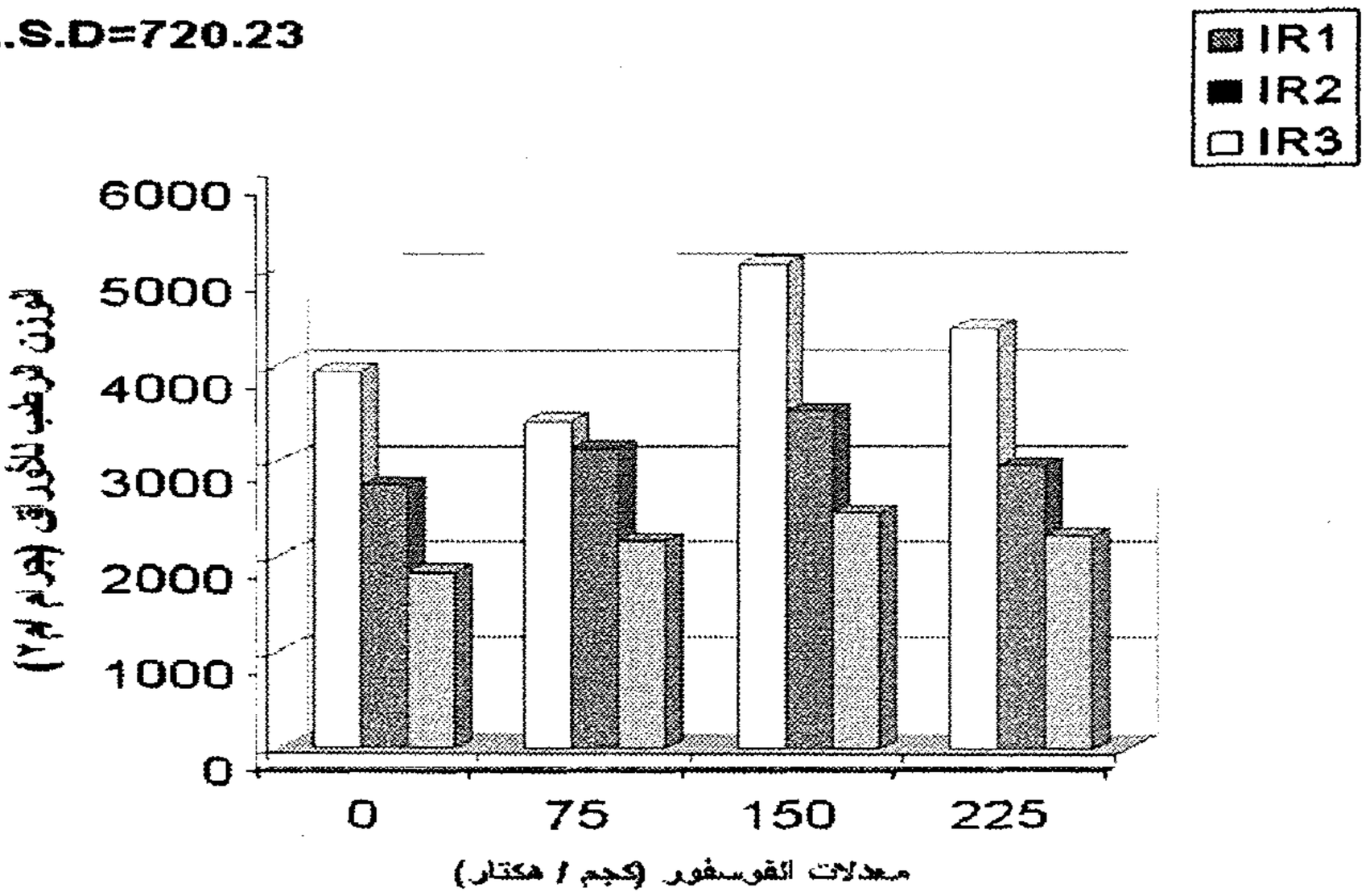
من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم



شكل (١٨) تأثير معدلات مختلفة من الرى على الوزن الكلى الرطب لنبات البرسيم الحجازى خلال أربعة مواسم زراعية

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

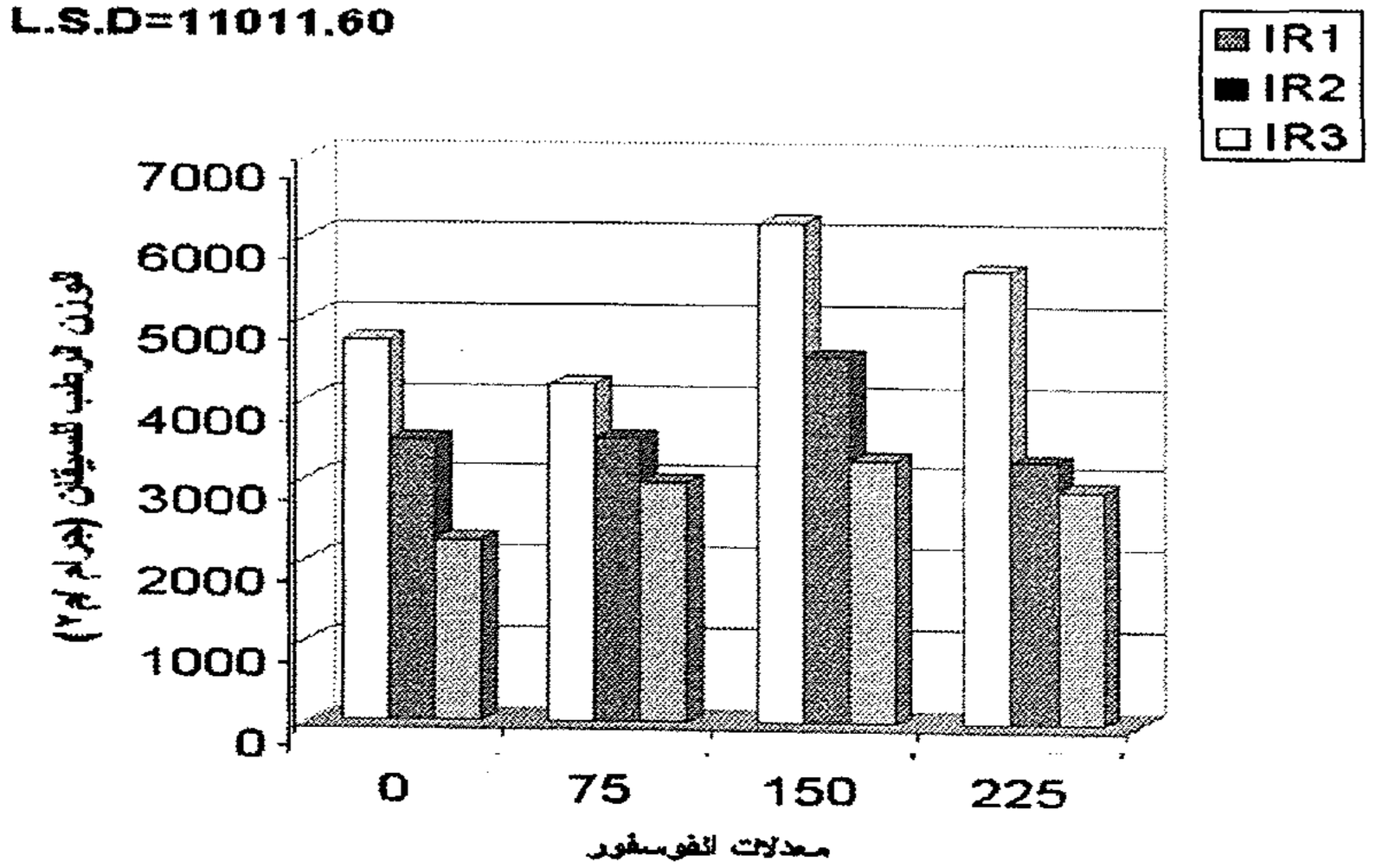
من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم



شكل (١٩) تأثير معدلات مختلفة من الفوسفور والرى على الوزن الرطب للأوراق لنبات البرسيم الحجازى

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

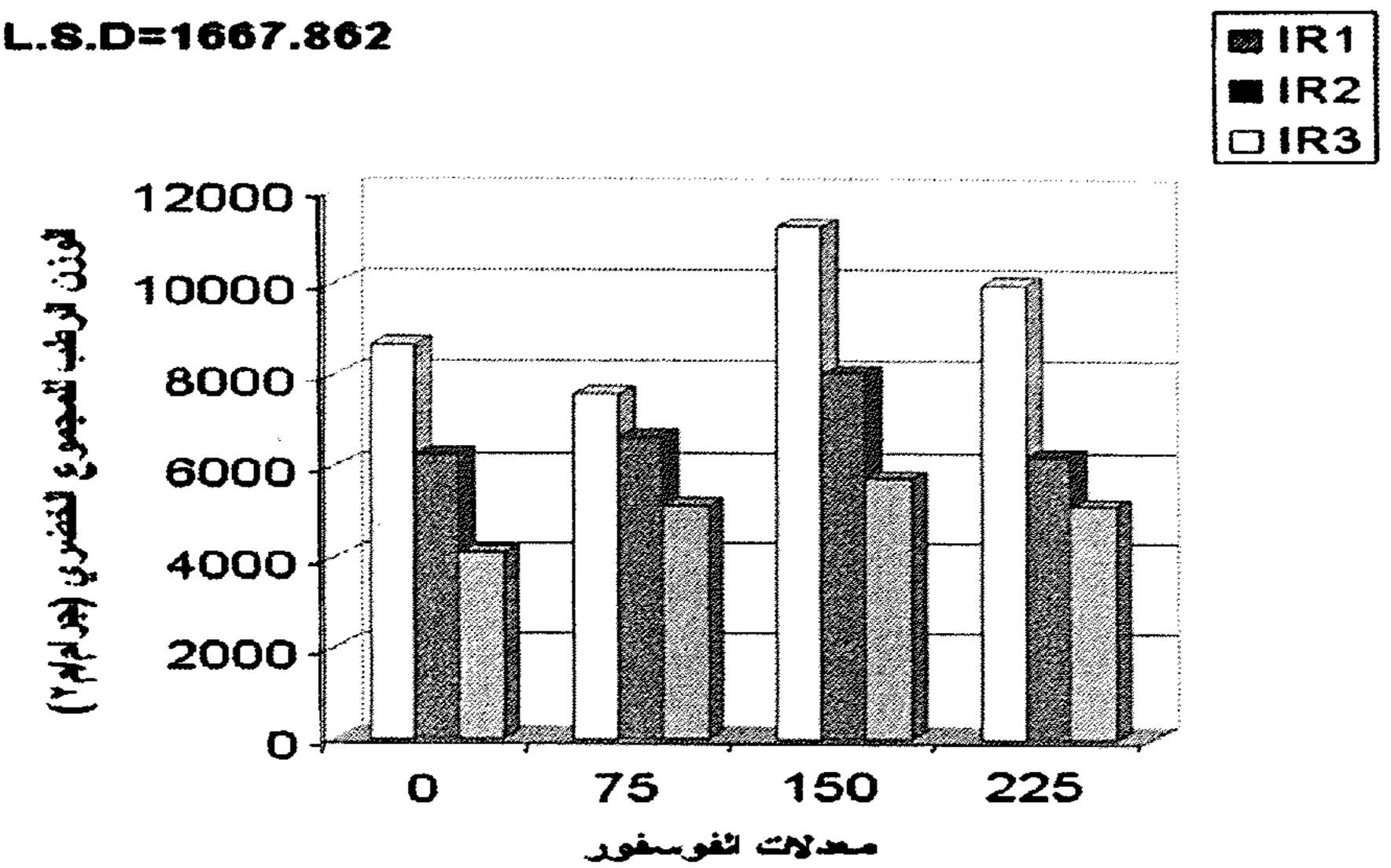
من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم



شكل (٢٠) تأثير معدلات مختلفة من الفوسفور والرى على الوزن الرطب للسيقان فى نبات البرسيم الحجازى

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

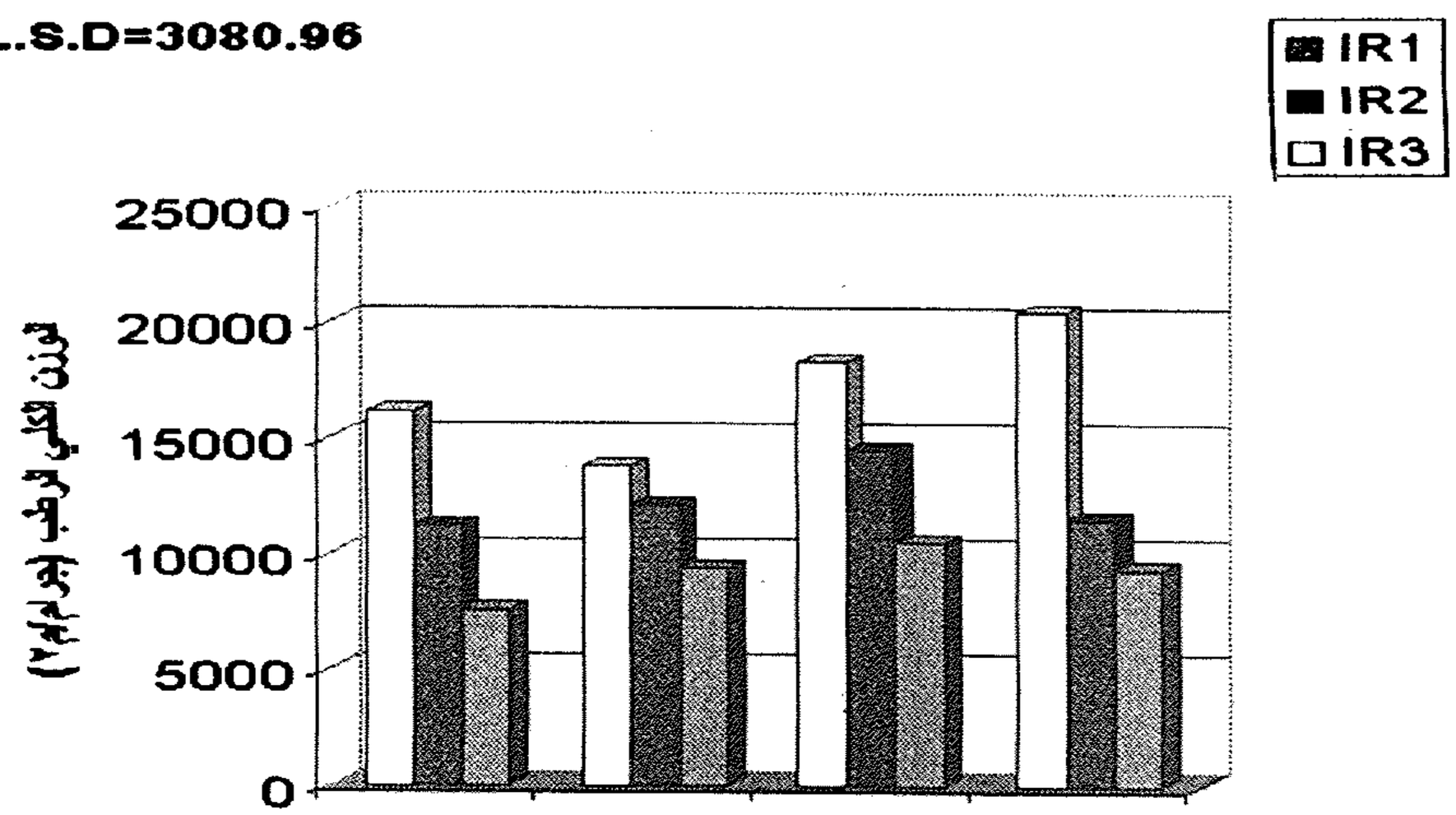
من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم



شكل (٢١) تأثير معدلات مختلفة من الفوسفور والرى على الوزن الكلى للمجموع الخضرى لنبات البرسيم الحجازى

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم



شكل (٢٢) تأثير معدلات مختلفة من الفوسفور والرى على الوزن الكلى الرطب لنبات البرسيم الحجازى

$IR_1 = 50\%$ $IR_2 = 100\%$ $IR_3 = 150\%$

من الاحتياجات المائية لنبات البرسيم

References

Bauder, J. W., Bauer, A. Ramirez, J. M. and Cassel. D K (1978). Alfalfa water use and production on dryland and irriagated sandy loamk. Agron. J 70: 95-99.

Bergamaschi, H.; Aragones, R.S.; and Santos, A O (1997).Water availability for alfalfa crop in different ecoclimatic regions of Pesquisa.Agropecuaria Gaucha, 3:2, 99-107

Bolger, T. P., and Matches A.G.(1990).Water-use efficiency and yield of sainfoin and alfalfa. Crop Sci. 30 : 143-148.

Bukvic, G.Stjepanouic, S.Grlyusic, S. and Hortoat, D.(1998).Influence of Location and genotype on the N, P and K concentration in the above ground part of alfalfa.Poljopriveda.1998, 4. 1, 17-23.

Carter, P R., and Sheaffer, C C.(1983).Alfalfa response to soil water deficits: I. Growth, forage quality, yield, water use and water-use efficiency. Crop Sci 23: 669-675.

Cihacek, L.JU.(1993). Phosphorus source effects on alfalfa yield, total nitrogen content, and soil test phosphorus.Commun. Soil Sci., Plant Anal., 24 (15 and 6) 2043-2057.

Cole, C.V. and Heil, R.D. (1981) Phosphorus effects on terrestrial nitrogen cycling. In: Clark, F.E. and Rosswall, T.(Eds.) Terrestrial Nitrogen Cycles (pp.363-373) Ecol.Bull. (Stockholm).33: 363-374.

Conti, M.E.Horra, A.M.Arrigo, N.M.and Marchi, A.(1997) .Fertilization and potassium-phosphorus interaction of Lucerne yield in a Typic Haplustoll semiarid area, (Argentina).Ciencia-del-Suelo. 1997, 15: 1, 51-52.

Crews, T.E.(1993). Phosphorus regulation of nitrogen fixation in a traditional Mexican agroecosystem. Biogeochemistry.21: 141-166.

Davis, J.R.W., Fry, A.W.and Jones, L.G.(1963).Water supply and irrigation effects on alfalfa. California Agric. 17: 4-5, Univ.of California.

Day, R.A.(1956). Quantitative Analysis. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, Inc. New Jersey, U.S.A.

Donovan, T. J. and Meek, B.D.(1982). Alfalfa response to irrigation treatment and environment. Agronomist and Soil Scientist, U.S.

Event, S.R. Howell, T.A.Tood, R.W.Schneider, A.D.and, Tolk, J.A.(1998).Evapotranspiration

of irrigated alfalfa in a semi arid environment, ASAE Annual International Meeting, Orlando, Florida, USA. 12-16 July 1998. 12 pp.; Papers No. 98213.

Frame, J., and Newbound, P. (1986). Agronomy of white clover. Advances in Agronomy 40, 1-87.

Franke, L. B.; Saibro, J. C. and De-Saibro, J. C. (1997). Effect of phosphorus and irrigation on seed yield in lucerne .Pesquisa Agropecuaria, Brasileia. 1997, 32 : 12, 1263-1272.

Halim, R. A., Buxton, D. R. Hattendorf, M. J. and Carlson, R. E. (1989). Water-stress effects of alfalfa forage quality after adjustment for maturity differences. Agron. J. 181 : 189-194.

Hattendorf, M. J., Carlson, R. E. Halim, R. A. and Buxton, D. R. (1988). Crop water stress index and yield of water-deficit-stressed alfalfa. Agron. J. 80: 871-875.

Havlin, J.L , Westfall, D.G .and Glaus, H.M .(1984) .Phosphorus and potassium fertilization of irrigated alfalfa .Soil Sci .Soc .Amer .J48: 331-336.

Heichel, G. H. (1983). Alfalfa. P. 127 - 155. In L. D. Teara Peet (ed.) Crop water relations John Wiley and Sons U.S.A.

Jackson, M. L. (1973). Soil Chemical Analysis - New Delhi, India, Prentince - Hall, India.

Jones, J. H. and Olsen, F. J. (1987). Alfalfa establishment and production on soils with different drainage characteristics. Agron. J. 79: 152-154.

Koenig, R. T.; Hast, C. L. and Barnhill, J. V. (1998) .Alfalfa yield and soil test responses to phosphorus and potassium. Better Crops with Plant Food. 1998, 82: 4, 3-5.

Lattimore, M. E., and Donnelly, K. L. (1988). Irrigated Lucerne: in search of the best variety. IREC Farmers_ Newsletter (Large Area) No. 132. pp. 13 - 15.

Lehman, W. F. Richards, S. J. Erwin, D. C. and March, A. W. (1968). Effect of irrigation treatments of alfalfa (Medicago sativa L.) production, persistence, and soil salinity in Southern California. Hilgardia 39: 277-295.

Macleod, L. B. (1965). Effect of nitrogen and potassium fertilization on yield, regrowth and carbohydrate content of storage organs of alfalfa and grasses. Agronomy Journal 57, 345-350.

Markus, D. K. and Battle, W. R. (1965). Soil and plant responses to long-term fertilization of alfalfa. Agronomy Journal 57, 350 - 361.

Morris, R. F. and Ayers, D. (1988). Cutting interval and irrigation timing in alfalfa. Botany Dept. Univ. of California, Davis.

Natario, J. S. Arteaga, S. A. and Gonzales, M. M. (1994). Response of alfalfa to a philipsite-based slow-release fertilizer. Commun. Soil Sci. Plant Anal., 25(13 and 14) - 2231 - 2245.

Nuttall, W. F., Cooke, D. A. Waddington, J. and Robertson, J. A. (1980). Effect of nitrogen and phosphorus fertilizers on a bromegrass and alfalfa mixture grown under two systems of pasture management. I. Yield, percentage legume in sward, and soil tests. Agron. J. 72 : 289-194.

Rahnama, A. and Poori, I. (1998). Effect of different periods of drought stress on regrowth and yield of alfalfa cultivar measures in Kuzestan. Seed and Plant. 14 : 1, 15-23.

Ray, I. M., Townsenal, M. S. and Muncy, C. M. (1999). Heritabilities and inter-relationships of water-use efficiency and agronomic traitob in irrigated alfalfa. Crop Science. 1999, 39 :4, 1088-1092.

Read, D. W. L., Spratt, E D., Bailey, L. D., Warder, F. G. and Ferguson, W. S. (1973). Residual value of phosphatic fertilizer on chernozemic soils Can. J. Soil Sci. 53: 389-398.

Sammis, T. W. (1981). Yield of alfalfa and cotton as influenced by irrigation. Agron. J. 73: 323-329.

Schmitt, M. A. Sheaffer, C.C. and Randall, C. (1993). Preplant manure and commercial P and K fertilizer effects on alfalfa production. J. Prod. Agric. 6 : 38-390.

Shelton, W. R. and Harper, H. J. (1941). A rapid method for the determination of total phosphorus in soil and plant material. Iowa State College J. of Sci. 15 : 403 - 413.

Solanki, R. N. and Patel, R. C. (1998). Influence of irrigation, Sowing Methods and Phosphorus or Quality of Alfalfa. Forage Research, 1998, 24: 2, 77-81.

Szasz, G. (1998). Results of agrometeorological analysis of water use efficiency, Novenyterbeles. 1998, 47: 3, 289-300.

Tale, K.R. and Salcedo, I. (1988). Phosphorus control of soil organic matter accumulation and cycling. Biogeochemistry, 5: 99-107.

Effect of different phosphorus Fertilization rate and sprinkler irrigation on alfalfa growth and P content

under arid land conditions

Samir Gamil Al-Solimani and Salem Kideci Al- Monef

Dept, of Arid Land Agriculture, Faculty of Meteorology , Environment and Arid Land Agriculture, King Abdul Aziz University, Jeddah

Abstract :

This researh was conducted the Agricultural Research Station of King Abdul Aziz University at Hada AlSham to study the effects of phosphorus fertilizer rates (zero, 75, 150, 225 kg P_2O_2/ha) and irrigation Water levels (50, 100, 150%) of the crop water requirements for the study area (IR_1 13815.25, IR_2 27630.5 and IR_3 41445.75 m^3/year/ha) on growth of alfalfa (medicago sativa) for four seasons .Results revealed that autumn season was superiror compared with all seasons with regard to alfalfa growth parameters (leaves, stems, shoots and roots) as well as shoot P uptake and leaf area index .Also, winter season was superior in P content in the roots, shoots and whole plant, with successive decrease in spring, autamn and summer .The third irrigation rate was superior on the rate of plant growth .The optimum rate of P fertilization was 150kg P_2O_5/ ha for alfalfa with regard to the plant growth,i.e .plant hieght, root length and leaf area index as well as plant components of P (root, shoot and whole plant).