



دور التسميد الورقي في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum* L.) المزروعة بكميات بذار مختلفة وتأثيرها على صفات الحاصل ومكوناته

*هيثم عبد السلام علي/ كلية الزراعة / جامعة البصرة
تحسين يونس عبود / كلية الزراعة / جامعة البصرة

معلومات البحث

تاريخ استلام البحث

2015/3/1

تاريخ قبول البحث

2015/4/16

Keywords

Wheat
Seeding
ratesFoliar
fertilization
Growth
Yield

المستخلص

نفذت التجربة في حقل احد المزارعين في قضاء القرنة 65 كم شمال البصرة خلال الموسم الشتوي 2013 - 2014 في تربة ذات نسجه مزيج طينية، لدراسة دور التسميد الورقي (فولي أرتال، جدول رقم 2) في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum* L.) المزروعة بكميات بذار مختلفة وباستعمال أربعة مستويات من السماد الورقي (صفر) و(2) لتر هـ⁻¹ و (4 لتر هـ⁻¹) و(6 لتر هـ⁻¹) والتي أخذت الرموز التالية (F0 و F1 و F2 و F3)، واستعمال ثلاث كميات بذار هي (100 و 120 و 140 كغم هـ⁻¹) والتي أخذت الرموز التالية (R1 , R2 , R3) ونفذت بأسلوب القطع المنشفة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبأربعة مكررات، أحتلت مستويات السماد القطع الثانوية بينما شغلن كميات البذار القطع الرئيسية. اشتملت التجربة على 12 معاملة ناتجة من التوافق بين السماد الورقي وكميات البذار. أشارت النتائج إلى تفوق المستوى السمادي F2 في صفة عدد السنابل وكانت 575.75 سنبله م⁻² وفي عدد الحبوب في السنبله 77.22 حبة سنبله⁻¹ وفي وزن 1000 حبة إذ بلغت 41.38 غم وحاصل الحبوب 8.16 طن هـ⁻¹ والحاصل البيولوجي 21.50 طن هـ⁻¹ والنسبة المئوية للبروتين 14.80 % في حين بلغ حاصل البروتين الخام 1.21 طن هـ⁻¹، وأما المستوى F1 فقد تفوق في صفة كفاءة التسنبل 82.57 %، وأما المستوى F0 فقد تفوق في صفة دليل الحصاد وكان 35.49 % أظهرت النتائج تفوق كمية البذار (R3) في صفة عدد السنابل وبلغت 567.81 سنبله م⁻² وكفاءة التسنبل 84.33 % وحاصل الحبوب 7.95 طن هـ⁻¹ والحاصل البيولوجي 21.05 طن هـ⁻¹ أما كمية البذار (R2) فقد تفوقت في صفة دليل الحصاد 35.34 % وأما كمية البذار (R1) فقد تفوقت في صفة عدد الحبوب بالسنبله 75.62 حبة سنبله⁻¹ وصفة وزن ال1000 حبة 40.17 غم والنسبة المئوية للبروتين 12.86 % وبلغ حاصل البروتين الخام 1.05 طن هـ⁻¹. أما التداخل بين مستويات السماد الورقي وكميات البذار فقد أثرت المعاملة (F2 × R3) في كل من عدد السنابل 616.75 سنبله م⁻² وحاصل الحبوب 8.41 طن هـ⁻¹ والحاصل البيولوجي 22.25 طن هـ⁻¹ كما أثرت المعاملة (F2 × R1) في صفة وزن ال1000 حبة 41.88 غم وعدد الحبوب بالسنبله 82.02 حبة سنبله⁻¹. في حين أثرت المعاملة (F0 × R3) في كفاءة التسنبل 85.45 % والمعاملة (F0 × R2) في دليل الحصاد 36.09 % والمعاملة (F2 × R1) في النسبة المئوية للبروتين 15.42 % والمعاملة (F2 × R2) في صفة حاصل البروتين الخام وبلغ 1.23 طن هـ⁻¹.

Role of foliar fertilization on growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) Planted at different rate of Seed

*Haitham Abdel-Salam Ali, Agric. College, Basra Univ.
Tahseen Younis Abood, Agric. College, Basra Univ.

Abstract

An experiment was conducted in a field at Al-Qurna, Al-Basrah Province during 2013-2014 growing season to study role of foliar fertilization on growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) planted at different rate of seed (100, 120, and 140 kg ha⁻¹), and four foliar spray levels (0, 2, 4, and 6 liter ha⁻¹) 2l.h⁻¹ foliar level gave the highest number of spikes (575.75 spikes m⁻²), number of seeds per spike (77.22 seed spike⁻¹), 1000 seed weight (41.38 g), seed yield (8.16 ton ha⁻¹), biological yield (21.5 ton ha⁻¹), percentage of protein (14.80 %), and crude protein yield (1.21 ton ha⁻¹). R1 seeding rate gave the highest number of seeds per spike (75.62 seed spike⁻¹), 1000 seed weight (40.17 g), percentage of protein (13.86 %). and crude protein yield (1.05 ton ha⁻¹). 2l.h⁻¹ x 140 kg ha⁻¹ interaction treatment gave the highest number of spikes (616.75 spike m⁻²), seed yield (8.41 ton ha⁻¹) and biological yield (23.25 ton ha⁻¹).

Corresponding author: E-mail : hasheam.rsh@yahoo.com

Al- Muthanna University All rights reserved

لاحتوائها على الكلوتين وهو نوع بروتيني يعتبر أساسي لإنتاج نوعية عالية من الخبز والذي تقتقر إليه حبوب المحاصيل الأخرى ويتصدر هذا المحصول المحاصيل الاستراتيجية في العراق بحكم

المقدمة

يعد محصول الحنطة (*Triticum aestivum* L.) أحد محاصيل الحبوب الرئيسية في العالم وأكثرها أهمية وترجع أهمية الحنطة

أهميته كمصدر رئيسي في الغذاء ودوره في التنمية الاقتصادية والاجتماعية (أبو رميلة، 1995) بالإضافة الى احتوائه على كميات من الدهون والفيتامينات (B1 و B2) وبعض الاملاح المعدنية (اليونس، 1992) كما يمد الانسان بأكثر من 25% من احتياجاته من البروتين والسعرات الحرارية (Bushuk، 1998). بلغت المساحة المحصودة في العراق 1.20 مليون هكتار والانتاج 2.40 مليون طن وبمعدل غلة بلغ 2.00 طن هـ⁻¹ لسنة 2012 مما يشير إلى حصول زيادة في انتاج هذا المحصول في البلد (فاو 2014). تعد إضافة المغذيات من العوامل المهمة في زيادة إنتاجية النبات لأنها تلعب دوراً مهماً في الكثير من العمليات الحيوية داخل النبات (الحديثي وآخرون، 2003). أن إضافة هذه المغذيات إلى التربة مباشرة قد يعرضها لعمليات الفقد والتثبيت والترسيب فلا يستفيد منها النبات وهذا ما دفع الباحثين إلى التفكير في ضرورة إيجاد طرائق بديلة لإضافتها (Allen وآخرون، 2006). ومن هذه البدائل هو التغذية الورقية والتمثلة باستعمال محاليل مخففة من العناصر الغذائية الصغرى والكبرى ورشها على المجموع الخضري للنبات في المواعيد والتراكيز المناسبة لتأمين متطلباته من هذه المغذيات أثناء مراحل نمو الحرجة والحساسية له والتي تعجز الجذور عن توفيرها (Martin، 2002). تعني التغذية الورقية رش العناصر المغذية بشكل محاليل على المجموع الخضري وهي ممكن أن تجهز النبات ب 85% من حاجته من المغذيات (عبدول، 1988). فضلاً عن ضمان سرعة الاستجابة لامتناس المغذيات من الاجزاء الخضري للنبات (Brayan، 1999) وتعد هذه الطريقة اقتصادية عن طريق تقليل الحاجة الى الكميات الكبيرة من المغذيات (Joly، 1993). أن الاهتمام بتغذية النبات تعد واحدة من العوامل التي تزيد من الانتاجية وهي من الوسائل الناجحة لمعالجة المعوقات التي تواجه زراعة المحاصيل الحقلية إذ أن كل عنصر من العناصر الغذائية يؤدي وظائف حيوية مهمة للنبات لابد منها لجعل النبات ينمو بالشكل الامثل. ومن الممارسات الأخرى التي تعمل على زيادة الحاصل استعمال معدلات البذار المثلى التي تتحقق منها الكثافة العددية الملائمة لاستغلال عوامل الانتاج بكفاءة أعلى. تؤثر معدلات البذار في الحقل في نمو محاصيل الحبوب لعلاقة ذلك بكثافة اعتراض النباتات للطاقة الضوئية وتحويلها الى طاقة كيميائية وانتاج المادة

الجافة بالإضافة الى المنافسة على العناصر الغذائية الموجودة في

التربة (Willy و Holliday، 1971).

الهدف من البحث:-

1- تحديد أي مستوى من السماد الورقي أفضل في إعطاء أعلى حاصل للحنطة.

2- تحديد أي مستوى من كميات البذار أفضل في إعطاء أعلى حاصل للحنطة.

3- تحديد أفضل تداخل بين السماد الورقي وكميات البذار لإعطاء حاصل أفضل.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة الحقلية خلال الموسم الشتوي 2013-2014 م في منطقة الشنانية – ناحية الدير – قضاء القرنة والذي يبعد (65 كم) شمال مدينة البصرة وذلك لغرض معرفة دور التسميد الورقي (جدول رقم 2) في نمو وحاصل الحنطة (*Triticumaestivum* L.) المزروعة بكميات بذار مختلفة وتأثيرها على صفات الحاصل ومكوناته، وباستعمال أربعة مستويات من السماد الورقي (صفر) و(2 لتر هـ⁻¹) و (4 لتر هـ⁻¹) و(6 لتر هـ⁻¹) والتي أخذت الرموز التالية (F0 و F1 و F2 و F3) على التوالي، وباستعمال ثلاث كميات بذار هي (100 و 120 و 140 كغم هـ⁻¹) والتي أخذت الرموز التالية (R1 و R2 و R3) على التوالي، ونفذت بأسلوب الألواح المنشقة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبأربعة مكررات ، أحلتل مستويات السماد الألواح الثانوية بينما شغلتمكميات البذار الألواح الرئيسية. اشتملت التجربة على 12 معاملة ناتجة من التوافق بين السماد الورقي وكميات البذار. تم تهيئة أرض التجربة بعد حراستها حراثتين متعامدتين بالمحراث المطرحي القلاب بعد أن تمت طرسة الأرض ثم قسمت الأرض تبعاً للتصميم المستعمل القرصية وتسويتها يدويا ثم قسمت الأرض تبعاً للتصميم المستعمل إلى ألواح مساحتها (2×3=6م²) تركت مسافة (0.5م) بين لوح وآخر ومسافة (1م) بين المكررات وبين الألواح الرئيسية وتم ترك مسافة (10 سم) من الجانبين ثم خطت الألواح بمسافة 15 سم بين خط وآخر باستعمال آلة يدوية جرى تصنيعها بهدف ضبط المسافة بين الخطوط، بعد ذلك زرعت الألواح بحبوب الصنف المستعمل (مصدره الهيئة العامة للبحوث الزراعية-بغداد-أبو غريب) بتاريخ 27 تشرين الثاني 2013 وعلى أساس كمية البذار 100 و 120 و 140 كغم هـ⁻¹، تم تسميد ألواح التجربة بواقع

كغم/هـ¹ في مرحلة البطان (جدوع، 2003)، كما أجريت عمليات الري كلما دعت حاجة المحصول وأجريت عملية تعشيب الأدغال يدوياً ومكافحة الحشرات والأمراض كلما تطلبت الحاجة لذلك وأعتماًداً على التوصيات العلمية.

(72.6) كغم هـ¹ P¹ أضيفت على شكل سماد سوبر فوسفات (P₂O₅/46) أضيف دفعة واحدة قبل الزراعة و(138) كغم هـ¹ N¹ على شكل يوريا (46%N) أضيف على دفعتين الأولى بواقع (82.8) كغم هـ¹ أضيف عند بدء التفرعات والثانية (55.2)

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية و الفيزيائية لتربة حقل التجربة قبل الزراعة

القيمة	الصفة
7.44	درجة التفاعل PH
4.26	درجة التوصيل الكهربائي EC ديسيمنز م ⁻¹ (1:1)
0.21	النتروجين الكلي غم كغم ⁻¹
0.019	الفسفور الجاهز غم كغم ⁻¹
0.024	البوتاسيوم الجاهز غم كغم ⁻¹
7.68	المادة العضوية غم كغم ⁻¹
1.8 – 1.2	درجة التوصيل الكهربائي EC لمياه الري خلال مراحل النمو
426	الغرين %
323	الرمل %
251	الطين %
مزيجة غرينية	النسجة

جدول (2) التركيب الكيماوي للسماد المستخدم في الدراسة.

النسبة	العنصر
14% وزن/وزن = 17.86% وزن/حجم	نتروجين (N)
6% وزن/وزن = 7.66% وزن/حجم	فسفور (P)
5% وزن/وزن = 6.38% وزن/حجم	بوتاسيوم (K)
0.10% وزن/وزن ذائب في الماء	حديد (Fe)
0.06% وزن/وزن ذائب في الماء	منغنيز (Mn)
0.05% وزن/وزن ذائب في الماء	نحاس (Cu)
0.02% وزن/وزن ذائب في الماء	بورون (B)
0.002% وزن/وزن ذائب في الماء	مولبيدينوم (Mo)
0.05% وزن/وزن ذائب في الماء	زنك (Zn)
2.00% وزن/وزن ذائب في الماء	مغنيسيوم (Mg)

مؤشرات الدراسة:

3- عدد الحبوب بالنسبة: -أخذت 25 سنبله عشوائياً من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية ثم فرطت وتم حساب عدد الحبوب ثم قسمت على 25.

4- وزن ال 1000 حبة: -يمثل معدل وزن 1000 حبة والموزونة بالميزان الحساس من حاصل حبوب كل وحدة تجريبية وعند رطوبة 14% (A.O.A.C، 1975).

5- حاصل الحبوب (طن هـ¹): -تم وزن حبوب النباتات المحصودة عند رطوبة 14% (A.O.A.C، 1975) من المساحة نفسها لكل وحدة تجريبية وحول إلى طن/هكتار.

6- الحاصل البايولوجي (طن هـ¹): - تم تقديره من وزن النباتات المحصودة من المساحة نفسها المأخوذة لدراسة الحاصل ومكوناته

أخذت جميع العينات الخاصة بمؤشرات الدراسة من الخطوط الوسطية وتركت الخطوط الطرفية كتأثيرات حدود وتم دراسة الصفات التالية :-

1- عدد السنابل م⁻²: -تم عد السنابل من المساحة المحصودة نفسها وحسب ما ذكرناه في طريقة حساب عدد الاشطاء في المتر المربع لكل وحدة تجريبية.

2- كفاءة التسنبل %:-

تم حسابها من المساحة المحصودة ولكل وحدة تجريبية ووفق للمعادلة التالية :-

$$\text{كفاءة التسنبل} \% = \frac{\text{عدد السنابل م}^{-2}}{100} \times$$

وحول على أساس (طن/هكتار). يتضمن وزن المادة الجافة الكلية (حبوب+قش) فوق سطح التربة (Donald و Hamblin، 1976).

7-دليل الحصاد:- حسب بعد فصل الحبوب عن القش ثم وزنها بالميزان الكهربائي وحسب دليل الحصاد وفق المعادلة الآتية:

دليل الحصاد = وزن الحبوب طن هـ¹/وزن الحاصل البيولوجي طن هـ¹ × 100 (Singh و Stoskopf، 1971).

8-النسبة المئوية للبروتين في الحبوب:-

قدرت نسبة البروتين المئوية باستعمال جهاز (مايكرو كدال) وهضمت حسب طريقة (Cresser و Parrsons، 1979) وتم حساب النسبة المئوية للبروتين وفق المعادلة التالية :- البروتين % = $6.25 \times \%N$.

9-حاصل البروتين طن هـ¹:- وتم حسابه من ضرب حاصل الحبوب طن هـ¹ × النسبة المئوية للبروتين.

النتائج والمناقشة

عدد السنابل م²:-

ومن الجدول (3) يتضح أن المستوى السمادي F2 قد أثر معنوياً ($P>0.05$) وأعطى أعلى متوسط لعدد السنابل م² بلغ 575.75 سنبل م² وبفارق معنوي مع باقي المعاملات وبنسبة زيادة بلغت (22.11) % قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط بلغ 467.67 سنبل م². وقد يعود السبب إلى الدور المعروف للنتروجين في زيادة معدلات النمو الخضري من خلال زيادة توفير المادة الجافة في الفترة الحرجة لتطور الاضطواء فانعكس ذلك على زيادة نسبة الاضطواء الخصبة وعدد السنابل / م² بزيادة تراكيز النتروجين، أو قد يعود السبب إلى الدور الايجابي والفعال للبورون في نقل المواد الكربوهيدراتية من المصادر إلى المصببات وتوفيرها بالوقت المناسب (المرحلة الحرجة) لمراكز النمو الحديثة والفعالة مما اعطى فرصة لتطور ونمو الاضطواء الخصبة وانعكس بالنتيجة على زيادة عدد السنابل / م² للموسمين على التوالي (السعيد، 2002)، أو قد يعود السبب في ذلك إلى الدور المهم للعناصر الصغرى في زيادة النمو الخضري للنبات وخاصة مساحة ورقة العلم مما أدى إلى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي ومن ثم تحفيز نمو التفرعات (الالوسي، 2002) وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (الجميلي، 2011) الذي وجد عند دراسته في قضاء الفلوجة حول تأثير الرش بالعناصر الصغرى

(Fe , Zn , Cu , B) مخلوطة مع بعضها في نمو وحاصل الحنطة وباستخدام أربعة مستويات (0 و 50 و 100 و 150) ملغم لتر⁻¹ زيادة معنوية في صفة عدد السنابل إذ تفوق المستوى 150 ملغم لتر⁻¹ والذي أعطى أعلى معدل بلغ 450.6 سنبل م² قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت 392.6 سنبل م². ومن الجدول نفسه يتضح أن كمية البذار R3 قد أعطت أعلى متوسط عدد سنابل بلغ 567.81 سنبل م² وبفارق معنوي مع باقي المعاملات وبنسبة زيادة بلغت (15.67) % قياساً بكمية البذار R1 التي أعطت أقل متوسط بلغ 490.88 سنبل م². وأن السبب في زيادة عدد السنابل بوحدة المساحة عند معدل البذار العالي قد حصل من تحقق الكثافة العددية المتلى للنباتات والتي تساعد في حصول خيمة نباتية مناسبة تؤدي إلى توفير كمية ملائمة من المواد الممثلة خلال مراحل النمو التي تتشكل وتتطور عندها بادئات الاضطواء مما يساعد على استمرار اغلبها على الحياة وتمثل ذلك بإنتاج العدد الأكبر من السنابل بوحدة المساحة، إذ ان عدد السنابل محدد بالكثافة النباتية او بعدد النباتات التي تستمر على الحياة خلال ظروف بيئية عديدة (Klipper وآخرون، 1998) وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من (Hussain و Chaudhry، 2001) الذين وجدوا عند دراستهما في Pakistan/Peshawar حول تأثير ثلاث كميات بذار على محصول الحنطة (100 و 125 و 200 كغم هـ¹) إلى وجود انخفاض معنوي في هذه الصفة إذ تفوقت كمية البذار 200 كغم هـ¹ وأعطت أعلى عدد سنابل بلغ 334.7 سنبل م² قياساً بكمية البذار 100 كغم هـ¹ والتي أعطت أقل عدد بلغ 250.1 سنبل م². أما تأثير التداخل فقد بينت النتائج الموضحة في الجدول (3) أن المستوى السمادي F2 وكمية البذار R3 قد أعطتا أعلى معدل لعدد السنابل م² بلغ 616.75 سنبل م² وبفارق معنوي مع باقي المعاملات قياساً بكمية البذار R1 ومعاملة المقارنة F0 اللذان أعطيا أقل متوسط بلغ 408.25 سنبل م².

كفاءة التسنبل:-

يوضح الجدول (3) أن السماد الورقي لم يصل إلى مستوى المعنوية أما كمية البذار R3 قد أعطت أعلى نسبة بلغت 84.33 وبفارق معنوي مع كمية البذار R2 والتي أعطت أقل نسبة بلغت 79.98 ودون فارق معنوي مع R1.

أما التداخل بين كميات البذار والسماذ الورقي فقد تفوقت المعاملة (F1 × R1) والتي أعطت أعلى نسبة بلغت 87.16 قياساً بالمعاملة (F2 × R2) والتي أعطت أقل كفاءة بلغت 79.08. عدد الحبوب. سنبله¹:-

ومن نتائج الجدول (3) يتبين أن المستوى السمادي F2 قد تفوق معنوياً على باقي المستويات في صفة عدد الحبوب وأعطى أعلى متوسط بلغ 77.22 حبة. سنبله¹ وبنسبة زيادة بلغت (15.92 و 10.91 و 4.70)٪ مقارنةً بباقي المستويات التي أعطت (66.61 و 69.62 و 72.75) حبة على التوالي. وقد يعزى السبب في زيادة عدد الحبوب بالسنبله بزيادة تراكيز البورون الى دور البورون في انبات حبوب اللقاح ونمو الانبوبة اللقاحية وقد يلعب دوراً مهماً في السيطرة على فعالية البروتين في انابيب اللقاح واعادة التوزيع لبعض المواد (وخاصة البروتين من خلال فعاليات الانتشار الخلوي وبضمنها الفجوات التي تؤدي الى اتساع الانبوب اللقاحي (Rerkasem و Canhong-Cheng، 1992). وهذا يؤدي الى زيادة عقد الحبوب بالاضافة لذلك الدور المهم للبورون في تسريع نقل الكربوهيدرات من المصادر الى المصببات (مناطق النمو الفعالة وهي في هذه المرحلة الازهار والحبوب). وكل ذلك ادى الى زيادة عدد الحبوب في السنبله. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه (نعمة وآخرون، 2011).

كما يتضح من الجدول ذاته أن الزيادة بكمية البذار قد أدت إلى انخفاض معنوي في هذه الصفة فقد تفوقت كمية البذار R1 إذ أعطت أعلى متوسط لعدد الحبوب بلغ 75.62 حبة وبفارق معنوي مع باقي كميات البذار وبنسبة انخفاض بلغت (8.72) ٪ قياساً بكمية البذار R3 التي أعطت أقل متوسط بلغ 69.02 حبة. وقد يرجع سبب الانخفاض الى التنافس بين النباتات عند كمية البذار العالية، الذي يبدأ عند نشوء او تكوين مواقع الحبوب، اذ ينخفض عدد منشآت الحبوب بكل نبات، ويتحدد هذا الانخفاض بقابلية النبات على التنافس مع النباتات الاخرى (Langer و Hanif، 1973) وقد يعود الى اسباب تتعلق بتطور النبات، ففي حالة زيادة كمية البذار تكون المنافسة شديدة على المواد الغذائية بين مكونات الحاصل، فمن المعروف أن عدد الفروع الفعالة يتكون اولاً مما يتيح استغلال معظم المواد الغذائية المتوفرة في مدة تكوينها، بينما يأتي طور ملئ الحبوب متأخراً وإن هذا العدد يتحكم فيه ما هو متوفر من مواد غذائية جاهزة

(Langer و Dougherty، 1976). وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه (Arif وآخرون، 2001).

أما التداخل بين السماذ الورقي وكميات البذار فقد تفوقت المعاملة (F2 × R1) وأعطت أعلى عدد حبوب بالسنبله بلغ 82.02 حبة سنبله¹ وبفارق معنوي مع باقي المعاملات وقياساً مع المعاملة (F0 × R3) والتي أعطت أقل عدد بلغ 62.79 حبة سنبله¹. وزن ال1000 حبة (غم):-

أشارت النتائج الموجودة في الجدول (3) أن المستوى السمادي F2 قد تفوق معنوياً على باقي المستويات وأعطى أعلى وزن 1000 حبه بلغ 41.38 غم وبنسبة زيادة بلغت (8.98 و 6.32 و 2.81) ٪ مقارنةً بباقي المستويات على التوالي. قد يعود السبب في ذلك إلى أن اضافة هذه المغذيات أدى إلى زيادة نشاط الفعاليات الحيوية داخل النبات ومنها التمثيل الضوئي ومن ثم انتقال نواتجه من المصدر الى المصب (الحبوب) لان هذه الحبوب بعد فترة من نشوئها تصبح هي المصب الدائم في النباتات الحولية وأن الجزء الأكبر من نواتج التمثيل سواء كانت حديثة التكوين أو مخزونة فأنها تستعمل في زيادة وزن البذور أثناء مرحلة إمتلائها ، لأن وزن البذور لأي نبات عبارة عن دالة لمعدل التمثيل الضوئي وانتقال نواتجه (كاردينر وآخرون، 1990). واتفقت هذه النتائج مع (Seadh وآخرون، 2009).

أما الزيادة بكمية البذار فقد أدت إلى إنخفاض معنوي في صفة وزن الألف حبة إذ تفوقت كمية البذار R1 معنوياً حيث أعطت أعلى متوسط بلغ 40.17 غم وبنسبة انخفاض بلغت (1.74 و 2.03) ٪ بالمقارنة مع كميتي البذار R2 و R3 اللذان أعطياً أقل متوسطين بلغاً (39.47 و 38.95) غم على التوالي وقد يعود السبب إلى أن صفة وزن 1000 حبة تتأثر بشكل كبير بالكثافات النباتية العالية وذلك لحدوث حالة التنافس بين النباتات مما يؤدي إلى خفض المادة الجافة المصنعة في المصدر والتي تنقل إلى المصببات، حيث أن المواد المصنعة توزع على عدد كبير من السنابل وبذلك يقل وزن الحبوب (اللامي 2004). وتشابهت هذه النتائج مع نتائج كل من (Hussain و Chaudhry، 2001).

أما تأثير التداخل بين مستويات السماذ الورقي وكميات البذار فقد تفوقت المعاملة (F2 × R1) والتي أعطت أعلى وزن ألف حبه

بلغ 41.88 غم قياساً بالمعاملة ($F0 \times R3$) والتي أعطت أقل وزن ألف حبة بلغ 37.65 غم.

جدول (3) : تأثير السماد الورقي وكميات البذار والتداخل بينهما في صفات الحاصل ومكوناته					
الصفات	عدد السنابل م ²	كفاءة التسنيل %	عدد الحبوب بالسنبل ¹	وزن 1000 حبة غم	حاصل الحبوب طن هـ ¹
F0	467.67	82.45	66.61	37.97	7.35
F1	518.42	82.57	69.62	38.92	7.63
F2	575.75	81.30	77.22	41.38	8.16
F3	552.75	82.02	72.75	39.86	7.88
R1	490.88	82.70	75.62	40.17	7.55
R2	527.25	79.98	70.76	39.47	7.77
R3	567.81	84.33	69.02	38.95	7.95
R1F0	408.25	81.26	70.19	38.53	7.21
R2F0	475.50	80.64	65.84	37.73	7.32
R3F0	519.25	85.45	62.79	37.65	7.51
R1F1	500.25	87.16	72.44	39.94	7.34
R2F1	507.50	79.13	68.46	38.48	7.71
R3F1	547.50	84.40	66.95	38.35	7.84
R1F2	542.50	81.52	82.02	41.88	7.92
R2F2	567.00	79.08	75.86	41.65	8.15
R3F2	616.75	82.30	72.79	40.61	8.41
R1F3	511.50	80.84	76.83	40.35	7.72
R2F3	559.00	81.07	72.87	40.04	7.90
R3F3	587.75	84.16	71.55	39.18	8.03

بلغت (5.29) % بالمقارنة مع كمية البذار R1 والتي أعطت أقل حاصل حبوب بلغ 7.55 طن هـ¹ وقد يعود سبب الزيادة الحاصلة في حاصل الحبوب في زيادة كمية البذار إلى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة وهذا بدوره يسبب زيادة عدد السنابل في وحدة المساحة (الأصيل، 1998) وتتشابه هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها (Cheema وآخرون، 2003).

أظهر التداخل بين السماد الورقي وكميات البذار تأثيراً معنوياً ($P < 0.05$) في صفة حاصل الحبوب إذ أعطت المعاملة ($R3 \times$) أعلى حاصل حبوب بلغ 8.41 طن هـ¹ وبفارق معنوي عن باقي المعاملات وقد أعطت المعاملة ($R1 \times F0$) أقل حاصل بلغ 7.21 طن هـ¹.

حاصل الحبوب طن هـ¹ :-

إذ يشير الجدول (3) إلى أنه عند زيادة مستويات السماد الورقي قد ازداد معها الحاصل إذ تفوق المستوى السمادي F2 وأعطى أعلى حاصل حبوب بلغ 8.16 طن هـ¹ وبنسبة زيادة بلغت (11.02) % قياساً بالمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل حاصل بلغ 7.35 طن هـ¹. وقد يعود السبب إلى أنه جاء انعكاساً إيجابياً لتأثيره المعنوي في زيادة مساحة ورقة العلم وعدد السنابل/م² ووزن 1000 حبة (الألوسي، 2002 و الحديثي، 2003 و عامر، 2004) وتتفق هذه النتائج مع (الجميلي، 2011).

أوضحت النتائج أن الزيادة بكميات البذار قد أثرت معنوياً ($P < 0.05$) وأدت إلى زيادة حاصل الحبوب معها إذ أعطت كمية البذار R3 أعلى حاصل حبوب بلغ 7.95 طن هـ¹ وبنسبة زيادة

جدول (4) : تأثير السماد الورقي وكميات البذار والتداخل بينهما في صفات الحاصل ومكوناته				
الصفات	الحاصل البايولوجي طن هـ ¹	دليل الحصاد %	النسبة المئوية للبروتين %	حاصل البروتين الخام ط هـ ¹
F0	18.23	35.49	11.45	0.84

ج 0.96	ج 12.58	ب 35.12	ج 19.14	F1
أ 1.21	أ 14.80	د 32.48	أ 21.50	F2
ب 1.05	ب 12.34	ج 34.40	ب 20.20	F3
أ 1.05	أ 12.86	أ 35.21	ج 18.88	R1
ب 1.01	ب 12.93	أ 35.34	ب 19.37	R2
ب 0.98	ج 12.33	ب 32.31	أ 21.05	R3
ح 0.89	وزح 12.36	أب 35.93	ي 17.66	R1F0
ط 0.81	ط 11.05	أ 36.09	ي 17.86	R2F0
ط 0.82	ط 10.94	دهوي 34.44	هوي 19.19	R3F0
د ه و ز 1.00	ج د ه 12.67	أب ج 35.49	ي 18.21	R1F1
و ز ح 0.94	وزح ط 12.25	أب 36.04	ي 18.82	R2F1
و ز ح ط 0.93	زح ط 11.81	ي ح 32.84	ج د 20.38	R3F1
أ ب 1.22	أ 15.42	دهو 34.54	ج د 20.19	R1F2
أ 1.23	أب 15.09	دهوي ح 34.02	ب 21.08	R2F2
أ ب ج 1.17	ب ج د 12.89	ل 31.88	أ 22.25	R3F2
ج د 1.08	ب ج 14.00	أب ج د ه و 34.90	ه و 19.47	R1F3
د ه 1.05	ج د ه و 12.34	أب ج ه 35.22	د ه 19.74	R2F3
د ه و 1.02	د ه و ز 12.67	32.08	ب 21.38	R3F3

الحاصل البايولوجي طن ه¹ :-

الحاصلة في الحاصل البايولوجي إلى أن زيادة معدلات البذار سببت زيادة ارتفاع النباتات وكذلك عدد الأشطاء في وحدة المساحة مما انعكس على الحاصل البايولوجي، كما سببت زيادة معدلات البذار إلى زيادة عدد السنابل في وحدة المساحة مما سبب تأثيراً غير مباشراً في الحاصل البايولوجي (Norwood، 2000 و Sayed، 1983) وتتشابه هذه النتائج مع (الحبيب، 2004). أما التداخل فيما بين كل من السماد الورقي وكميات البذار فقد كان معنوياً ($P < 0.05$) إذ أعطت المعاملة ($R3 \times F2$) أعلى حاصل بلغ 22.25 طن ه¹ قياساً بالمعاملة ($R1 \times F0$) والتي أعطت أقل حاصل بايولوجي بلغ 17.66 طن ه¹.

دليل الحصاد % :-

بينت النتائج في جدول رقم (4) أن معاملة المقارنة F0 قد تفوقت معنوياً وأعطت أعلى دليل حصاد بلغ 35.49 ولم يختلف معنوياً عن المستوى السمادي F1 وبنسبة انخفاض بلغت (5.66) % قياساً بالمستوى F2 والذي أعطى أقل دليل حصاد بلغ 32.48 وقد يعود السبب إلى دور البورون في تسريع انتقال نواتج عملية التركيب الضوئي من المصادر إلى المصبات مما اسهم في زيادة حجم المصب المتأني من زيادة عدد السنابل وعدد الحبوب/سنبله ووزن 1000 حبه (السعيد، 2002).

ومن نفس الجدول يتضح أن كمية البذار R2 قد تفوقت وأعطت أعلى دليل حصاد بلغ 35.34 ولم تختلف معنوياً عن كمية البذار

يوضح الجدول (4) أن المستوى السمادي F2 قد تفوق معنوياً عن باقي المستويات إذ أعطى أعلى حاصل بايولوجي بلغ 21.50 طن ه¹ وبنسبة زيادة (17.93) % قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل متوسط بلغ 18.23 طن ه¹ وقد يعود السبب إلى دور النتروجين في زيادة النمو الخضري الذي أدى إلى زيادة كل مكونات الحاصل البايولوجي من خلال زيادة إنتاج المادة الجافة وتحفيز إنتاج هرمونات النمو كالأوكسين مما أعطى فرصة لظهور زيادات في كل الاجزاء الخضرية فوق سطح التربة والتي تشكل الحاصل البايولوجي للنبات (Kirkby و Menegel، 1982) وتتفق هذه النتائج مع (عباس، 2005)، الذي وجد عند دراسته في منطقة اللطيفية حول تأثير التغذية الورقية بالزنك على نمو وحاصل الحنطة وباستخدام ثلاث مستويات (0 و 0.4 و 0.8) كغم ه⁻¹ Zn إلى وجود زيادة معنوية في هذه الصفة إذ تفوق المستوى (0.8 كغم ه⁻¹ Zn) والذي أعطى أعلى حاصل بلغ 18.61 طن ه¹ قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت أدنى حاصل بلغ 15.74 طن ه¹.

كما يبين الجدول ذاته أن كميات البذار قد أثرت معنوياً وأعطت كمية البذار R3 أعلى حاصل بايولوجي بلغ 21.05 طن ه¹ وبنسبة زيادة (11.49) % مقارنةً بكمية البذار R1 والتي أعطت أقل حاصل بلغ 18.88 طن ه¹ ويمكن تفسير هذه الزيادة

وربما يعود سبب هذا الانخفاض الى زيادة تنافس النباتات على الضوء والعناصر الغذائية. ان زيادة كمية البذار تؤدي الى زيادة الكثافة النباتية ومن ثم زيادة التظليل بين النباتات الامر الذي قد يسبب انخفاضاً كبيراً في مستوى الانزيم Nitrate-reductase الذي يؤثر في استمرارية بناء البروتين خلال المراحل الحرجة من نمو النبات (Nass واخرون 1976). اذ ان قلة الضوء تعرقل عملية اختزال النترات الى ايونات الامونيوم التي تدخل في تكوين الاحماض الامينية وهي الوحدة الاساسية للبروتين (Knipmeyer واخرون، 1962). وتتشابه هذه النتائج مع نتائج (اللامي، 2002). أما تأثير التداخل فيما بين السماد الورقي وكميات البذار فقد تفوقت المعاملة (F2 × R1) والتي أعطت أعلى نسبة بلغت 15.42 قياساً بالمعاملة (F0 × R2) والتي أعطت أقل نسبة بلغت 11.05.

حاصل البروتين الخام:-

يتضح من نتائج الجدول (4) أن المستوى السمادي F2 قد تفوق معنوياً (P<0.05) على باقي المستويات إذ أعطى أعلى نسبة بلغت 1.21 وبفارق معنوي مع باقي المستويات وبنسبة زيادة (42.57 و 25.93 و 14.83) % مقارنة مع المستويات الباقية (F0 و F1 و F3) على التوالي. وتتفق هذه النتائج مع (عبد الكريم، 1995).

كما يتضح من نفس الجدول أن زيادة كمية البذار قد أدت إلى حصول انخفاض معنوي في هذه الصفة إذ تفوقت كمية البذار (R1) وأعطت أعلى حاصل بروتين خام بلغ 1.0492 وبنسبة إنخفاض بلغت (2.79 و 6.28) % مقارنةً بكميتي البذار (R2 و R3) ودون فارق معنوي بينهما. وتتفق هذه النتائج مع (داوود، 1999).

أما التداخل بين مستويات السماد الورقي وكميات البذار فقد تفوقت المعاملة (F2 × R2) وأعطت أعلى نسبة بلغت 1.23 طن هـ⁻¹ ودون فارق معنوي مع المعاملتين (F2 × R1) و (F2 × R3) وبفارق معنوي مع باقي المعاملات وأما أقل قيمه فكانت عند المعاملة (F0 × R2) والتي أعطت نسبة بلغت 0.89 طن هـ⁻¹.

والبوتاسيوم في حاصل الحبوب ونسبة البروتين لحنطة الخبز. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 40(4):27-37. الأصيل، علي سليم مهدي. 1998. الارتباطات الوراثية والمظهرية ومعاملات المسار للصفات الحقلية في حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.). اطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد. الألوسي، يوسف أحمد محمود. 2002. تأثير الرش بالحديد والمنغنيز في تربة متباينة التجهيز بالبوتاسيوم في نمو

R1 ولكنها اختلفت معنوياً عن كمية البذار R3 واللذان أعطيا دليل حصاد بلغ (35.21 و 32.31) على التوالي. وقد يعود السبب إلى أن انخفاض معدل دليل الحصاد بزيادة معدل البذار إلى عدم التوازن بين حاصل الحبوب والحاصل البيولوجي عند زيادة معدل البذار (Baker، 1982).

أما التداخل بين السماد الورقي وكميات البذار فقد أعطت المعاملة (F0 × R2) أعلى دليل حصاد بلغ 36.09 قياساً بالمعاملة (F2 × R3) والتي أعطت أقل دليل بلغ 31.88.

النسبة المئوية للبروتين %:-

تبين النتائج في الجدول (4) أن أختلاف مستويات السماد الورقي قد أثر معنوياً (P<0.05) في النسبة المئوية للبروتين في الحبوب إذ أن زيادة مستويات السماد الورقي قد رافقه زيادة في النسبة المئوية للبروتين إذ أشارت النتائج أن المستوى السمادي F2 تفوق معنوياً إذ أعطى أعلى متوسط لنسبة البروتين بلغ 14.80 وبنسبة زيادة بلغت (29.25) % قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط بلغ 11.45. وقد يعود السبب إلى وهذا يعود الى دور النتروجين في زيادة تمثيل جزء من نواتج عملية التركيب الضوئي الى بروتينات من خلال تحويل الحوامض العضوية الكيتونية (Oxaloacetic acid و ketoglutaric acid -) الى حوامض امينية بوساطة سلسلة من التفاعلات الانزيمية ومن ثم بارتباط سلسلة من هذه الحوامض الامينية بوساطة الروابط البيبتيدية لتكوين البروتينات (Kirkby و Mengel، 1982) ومن ثم فإن زيادة مستويات النتروجين المضافة تؤدي الى زيادة محتوى بروتين الحبوب. وتتفق هذه النتائج مع نتائج كل من (أبو ضاحي وآخرون، 2009).

كما بينت النتائج أن زيادة كميات البذار قد أدت إلى حصول انخفاض معنوي (P<0.05) في هذه الصفة فقد تفوقت كمية البذار R1 معنوياً وأعطت أعلى متوسط بلغ 12.86 % وبنسبة انخفاض بلغت (6.70 و 11.03) % قياساً بكميتي البذار R2 و R3 اللتان أعطيا متوسطين أقل بلغا (12.93 و 12.33) % على التوالي

المصادر

أبو رميلة، بركات . 1995. المكافحة المتكاملة للأعشاب في محاصيل الحبوب. وقائع الندوة القومية حول مكافحة الأعشاب في محاصيل الحبوب. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. 93-117. القاهرة، جمهورية مصر العربية
أبو ضاحي، يوسف محمد وريسان كريم شاطي و فيصل محبس الطاهر. 2009. تأثير التغذية الورقة بالحديد والزنك

- والخيز (*Triticum aestivum* L.). أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة – جامعة بغداد. ع ص : 78.
- الجميل، إسماعيل أحمد سرحان. 2011. تأثير الرش بالعناصر الصغرى في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من حنطة الخيز. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية. 9(2):
- الحبيب، ضياء عبد النبي عبد الكريم. 2004. استجابة اصناف من الحنطة (*Triticum aestivum* L.) لكميات من البذار. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة.
- الحديثي، عصام خضر وفوزي محسن علي و ادهام علي عبد. 2003. تأثير التسميد الورقي بالمغذيات الصغرى في حاصل صنفين من الحنطة المزروعة في ترب جيبسية تحت نظام الري بالرش المحوري. المجلة العراقية لعلوم التربة 105-98:(1)3
- السعيد، مهدي عبد حمزة. 2002. تأثير التغذية الورقية بالنيتروجين والبورون في نمو وحاصل القمح الشيلمي. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة – جامعة بغداد.
- اللامى، صبيحة حسن كاظم. 2004. تأثير معدلات البذار ومستويات النيتروجين وخليط مبيدي أدغال في نمو وحاصل حنطة الخيز (*Triticum aestivum* L). أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- اليونس، عبد الحميد أحمد. 1992. إنتاج وتحسين المحاصيل الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.
- جدوع، خضير عباس. 2003. زراعة وخدمة محصول الحنطة، الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي، نشرة إرشادية. 20 ص .
- داود، وسام مالك. 1999. تأثير النيتروجين وكميات البذار على نمو وحاصل ونوعية خمسة أصناف من حنطة
- Cresser, S. and Parrsons, J. W. 1979. Sulfuric acid digestion of plant material for the determinate into nitrogen, phosphors, potassium, calcium; and magnesium analytistic chemical Acta.109 : 431 – 436.
- Chaudhry, A. U. and Hussain, I. 2001. Influence of Seed Size and Seed Rate on Phenology , Yield ang Quality of Wheat. *Pakistan Journal Of Biological Sciences*. 4(4), Pp. 414 – 416.
- Canhong, C. and Rerkasem, B. 1992. Effect of boron on male fertility in wheat. Borondeficiny in wheat. MEXICO, CIMM YT. P. 5-8.
- Cheema, M. S., Akhtar, M. and Ali, L. 2003. Effect of Seed Rate and NPK Fertilizers on Growth and yield of Wheat Variety Punjnad-1. *Pakistan Journal of Agronomy*. 2(4), Pp. 185 – 189.
- Donald, C. M. and Hamblin, J. 1976. The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria. *Adv. In Agron.* (28), Pp. 361-405.
- Langer, R. H. and Hanif, M. 1973. A study of floral development in wheat (*Triticum aestivum*). *Ann Bot.* 37: (C.F.: R.H. Langer
- الخيز (*Triticum aestivum* L.). أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة – جامعة بغداد.
- عامر، سرحان انعم عبده. 2004. إستجابة بعض أصناف قمح الخيز (*Triticum aestivum* L.) للإجهاد المائي تحت ظروف الحقل. أطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد. ع ص : 142.
- عباس، رياض سلمان. 2005. تأثير مستوى ومصدر وطريقة إضافة الزنك في نمو وحاصل صنفين من الحنطة *Triticum Spp*. رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة بغداد.
- عبدالكريم، و داد مهدي. 1995. تأثير النيتروجين وكمية البذار في عدة صفات حقلية للحنطة والقمح الشيلمي وثلاث تراكيب وراثية ناتجة عنها. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد.
- عبدول، كريم صالح. 1988. فسلفة العناصر الغذائية في النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة صلاح الدين.
- فاو. 2014. انتاج القمح في العالم. أحصائية منظمة الاغذية والزراعة الدولية.
- كاردينر، فرنكلن . ب . و آر برينت بيرس و روجر آل ميشيل . 1990 . فسيولوجيا نباتات المحاصيل (ترجمة طالب أحمد عيسى) . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد . ع ص : 496.
- نعمة، شامل إسماعيل ورعد لاهوب عبود ونعيم عبدالله مطلق. 2011. تأثير التغذية الورقية باليوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة *Triticumaestivum* L المزروعة في تربة جيبسية تحت نظام الري بالرش المحوري. المجلة العراقية لدراسات الصحراء. 3(1).
- A.O.A.C. 1975. Official Methods of analysis , Association of Official Analytical Chemists , Washington , U.S.A.
- Arif., M., Kakar, K. M., Ahmed, R. and Ali, S. 2001. Effect Of Tillage Practices and seed Rates On Wheat. *Pakistan Journal Of Biological Sciences*. 4(9), Pp. 1087 – 1089.
- Allen, V. B. and Pilbeam, D. J. 2006. Plant nutrition. Department of plant , Soil and Insect Sciences. University of Massachusetts. Pp. 293-328.
- Bushuk, W. 1998. Wheat breeding for end-product use.P.203-211 In,Wheat,: Prospects for Global improvement, (H. J. Braun et. al. ed.) Proceeding of the 5th international Wheat Conference. 10-14 Jon, 1996. Ankara, Turkey.
- Brayan, C. 1999. Foliar Fertilization. Secrets of Success. Proc.symp "Byond foliar application" 10-14 June, 1999. Adelaid. Australia. Publ. Adelaid Univ. 1999 Pp. 30 – 36.
- Baker, R. J. 1982. Effect of Seeding rate on grain yield, straw yield, and harvest index of eight spring wheat Cultivars. *Can. J. plant Sci.* (62), Pp. 285 – 291.

- and F. K. Liew, *Aust. J. Agric. Res.*, (24), 647-656.
- Langer, R. H. M, and Dougherty, C. T. 1976. Physiology of grain yield in wheat *J. Exp-Bio.*, (2), Pp. 59-67.
- Mengel, K. and Kirkby, E. A. 1982. Principles of plant nutrition. 3rd. Ed. Int. Institute Bern , Switzerland.
- Martin, P. 2002. Micro-nutrient deficiency in Asia and the Pacific, Singapore, Pp. 18-30 for November 2002.
- Norwood, C. A. 2000. Dryland winter wheat as affected by previous crop. *Agron. J.* (92), Pp. 121-127.
- Nass, H. G., Macleod, J. A. and Suzuki, M. 1976. Effect of nitrogen application on yield , plant characters and N levels in grain of six spring wheat cultivars. *Crop Sci.* (16), Pp. 877-879.
- Sayed, H. I. and Gadallah, A. M. 1983. Variation in dry matter and grain filling characteristics of wheat cultivars. *Field Crop Res.* 7:61 – 71.
- Seadh, S. E., El-Abady, M. I., El-Gharmy, A. M. and Farouk, S. 2009. Influence of Micronutrients Foliar Application and Nitrogen Fertilization on Wheat Yield and Quality of Grain and Seed. *Asian Journal Of Biological Sciences.* 9(8), Pp. 851 – 858.
- Singh, I. And Stoskopf, N. C. 1971. Harvest index in cereals. *Agron. J.*, (63), Pp. 224-226.
- Klepper, B., Rickman, R. W., Waldman, S. and Chevalier, P. 1998. The physiological life cycle of Wheat: It's use in breeding and crop management. *Euphytica*, (100), Pp.341-347.
- Knipmeyer, W. R., Hageman, R. H., Early, E. B. and Seif, R. D. 1962. Effect of light interception on certain metabolites of the corn plant (*Zea mays* L.). *Crop Sci.* (2), Pp.1-4.
- Joly, C. 1993. Mineral Fertilizers : Plant nutrient Content , formulation an efficiency. cited by R. Dudal and R. N. Roy. 1995. Integrated Plant nutrition System F. A. O. Pp. 267 – 280.
- Willy, R. W. and Holliday, R. 1971. Plant population, shading and thinning studies in wheat. *J. Agri. Camb.* (77), Pp. 453-461.