إسهام الورقة العلمية في الغلة الحبية ومكوناتها لدى خمسة أصناف محسنة من القمح القاسي *T.turgidum var. durum*

طارق علي ديب[1]

الملخص

زرعت خمسة أصناف محسنة من القمح القاسي *T. turgidum var. durum* (لحن، شام1، جزيرة17، بحوث5، أكساد65) في منطقة بوقا الزراعية التابعة لكلية الزراعة – جامعة تشرين خلال الموسم الزراعي 2002-2003، باستخدام تصميم القطع المنشقة لدراسة تأثير إزالة الورقة العلمية في الغلة الحبية ومكوناتها. تباينت الطرز الوراثية من حيث مساحة الورقة العلمية، وتكرار المسامات (الثغور) في وحدة المساحة الورقية، ومكونات الغلة، والمحتوى البروتيني للحبوب. نجم عن إزالة الورقة العلمية انخفاض معنوي في طول النبات، وعدد السنيبلات وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن الألف حبة، والغلة الحبية، في حين لوحظت زيادة معنوية في المحتوى البروتيني للحبوب. ولوحظ وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية بين مساحة الورقة العلمية ووزن الألف حبة والغلة الحبية، في حين ارتبط محتوى الحبوب البروتيني سلباً مع الغلة الحبية.

الكلمات المفتاحية: قمح قاسٍ، الورقة العلمية، الغلة الحبية، عناصر الغلة، فعالية تمثيلية.

[1] أستاذ مساعد ــ قسم المحاصيل الحقلية ــ كلية الزراعة ــ جامعة تشرين ــ سورية.

Contribution of flag-leaf in yield and its components in five improved varieties of Durum wheat *(T. turgidum var. durum)*

Ali Dib Tarek[(1)]

ABSTRACT

Five improved genotypes of durum wheat *(T. turgidum var. durum)* (Lahn, Cham1, Gezira17, Bouhouth 5, and Acsad 65) were planted under the conditions of the agricultural region (Bouka) of the Faculty of Agriculture-Tishreen University during the agricultural year 2002-2003, with a split-plot arrangement to study the effects of flag leaf removal on grain yield and its components.The genotypes differed significantly in flag leaf area, stomatal frequency, yield parameters and protein content.

Flag leaf removal significantly reduced plant height, number of spikelets/ spike, number of grains/ spike, 1000 kernels weight and grain yield, while grain protein content significantly increased.

There was a positive correlation between the flag leaf area and 1000-kernels weight and grain yield, but protein content was negatively correlated with grain yield.

Key words: Durum wheat, Flag leaf, potential grain yield, yield components, phytosynthetic efficiency.

[(1)] Associate professor, department of Field crops, faculty of agriculture, university of Tishreen, Syria.

المقـــدمـــة

عُرف الدور الفيزيولوجي للورقة الأخيرة عند محاصيل الحبوب منذ مدة طويلة وذلك من خلال النشاط التمثيلي Photosynthetic activity لهذا العضو وإسهامه بالغلة الحبيـــة Grain yield (جـــابر، 2003)؛ (Duwayri, 1984); (Chhabra and Sethi, 1989); (Chowdhry et al, 1999). تعدّ الغلة الحبيّة هدفاً أساسياً وجوهرياً لدى مربي الحبـــوب، وهي صفة معقدة، مرتبطة بإســـهام وتـــلازم العديـــد مـــن العوامـــل. اســـتنتج البحاثـــة (Stoy, 1965); (Thorne, 1965); (Voldeng and Simpson, 1967); (Febrero et al, 1989); (Araus et al, 1998) أنّ الغلة الحبية تتناسب طرداً مع مساحة الورقـــة العلميـــة والأجزاء النباتية فوق عقدة تلك الورقة (صفيحة الورقة العلمية وغمدها، السنبلة)، ومن ثم من الممكن استخدامها كمعيار انتخاب لنباتات ذات إنتاجية أعلى (Bishop and Bugbee, 1998); (Hafsi et al, 2000); (Merah et al, 2001).

تكمن أهمية الدور الذي تؤديه الورقة العلمية Flag leaf في تحديد الغلة الحبيـــة فـــي كونها تبقى خضراء وفعالة في عملية التمثيل الضوئي خـــلال فتـــرة امـــتلاء الحبـــوب، بالإضافة إلى قربهـــا مـــن الـــسنبلة بالمقارنـــة مـــع بقيـــة الأوراق (Lupton, 1973); (Chowdhry et al, 1999).

وجد الباحثان (Ibrahim and Abo Elenein, 1977) أنّ ورقة العلم قد أســـهمت فـــي زيادة الغلة الحبية بزهاء 41-43 % وعزي ذلك إلى زيادة وزن الحبة الواحـــدة، وعـــدد الحبوب بالسنبلة. كذلك عبّر الباحث (Simpson, 1968) عن وجود ارتباط معنـــوي بـــين مساحة ورقة العلم وكلٍ من وزن الحبوب وعددها.

ووجد الباحثان (Vogele and Grossman, 1985) أنّ إزالة ورقة العلم عند القمح بعد بزوغ السنبلة After Ear Emergence قد تسببت في انخفاض وزن الألف حبـــة بنـــسبة 7-9%. إضافةً إلى نقصان في نسبتي الغلة الحبية وعدد الحبوب بالسنبلة بمقدار 10.7% و11.1% على التوالي (Duwayri, 1984)؛ وإلى نقص عدد خلايا الأندوسبرم بنسبة 6-11%، ووزن الحبة بنسبة 10-29%، والغلـــة الحبيـــة بنـــسبة 15-25% (Natt and Hofner, 1987). كذلك وجد البحاثة (Chowdhry et al, 1999) في دراستهم على عشرة أصناف من القمح الطري *Triticum aestivum* ارتباطاً إيجابياً معنوياً بين مساحة الورقة العلمية ووزن الألف حبة والغلة الحبية. في حين كان هذا الارتباط سلبياً مـــع المحتـــوى البروتيني للحبة.

أظهرت نتائج العديد من البحوث وجود علاقات ارتباط إيجابية بين ورقة العلم والغلـــة الحبية وعناصرها (Merah et al, 1999); (Briggs and Aytenfisu, 1980). كما وجـــد الباحثان (Monyo and Whittington, 1973) أنّ سطح ورقة العلم يعدّ مؤشراً على الغلة

الحبية الكامنة عند القمح. لذلك فإنه من الممكن استخدام هذه الصفة كمؤشر انتخاب، ولاسيما أنه من الصعب ضمن ظروف الحقل انتخاب نباتات متمتعة نمطياً Phenotypically بمساحة أكبر لمنطقة فوق عقدة ورقة العلم. لذا تعدُّ هذه النقطة مهمة جداً في دراستنا (بخصوص مساحة الورقة العلمية) وإمكانية اعتبار هذه الصفة كمعيار للانتخاب An index of selection لإكساب نباتات القمح القاسي غلة حبية أعلى، وللكشف أيضاً عن مدى إسهام الورقة العلمية في الغلة الحبية وعناصرها ؟!

مواد البحث وطرائقه

تمتّ زراعة خمسة أصناف من القمح القاسي *Triticum turgidum var. durum* في منطقة بوقا الزراعية التابعة لكلية الزراعة -جامعة تشرين، بتاريخ 2002/11/20. في تجربة صممت وفق نظام القطع المنشقة طبق فيها تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized complete block design with split plot arrangement لاختبار إسهام الورقة العلمية في الغلة الحبية ومكوناتها. رتبت الأصناف عشوائياً في القطع الأساسية main-plots ، بينما رتبت المعاملات (إزالة ورقة العلم ودون إزالة) في تحت القطع sub-plots. وزعت المعاملات التوافقية على القطع التجريبية في أربعة مكررات. تتألف كل وحدة تجريبية من أربعة خطوط طول الخط 2 متر والمسافة بين الخط والآخر 25سم والمسافة بين النبات والآخر قرابة 8 سم. تمّ بذر المادة النباتية يدوياً ضمن ظروف ملائمة وكذلك ظروف جيدة للنمو(التسميد ضمن الجرعات الموصى بها، 80 كغ/هكتار من الآزوت والفوسفور) ولا يوجد أي نوع من الإجهاد. ويبين الجدول (1) أهم مواصفات الأصناف المدروسة.

الجدول (1) خصائص الأصناف المدروسة من القمح القاسي النامية ضمن ظروف التجارب في منطقة الاستقرار الأولى (الموسم الزراعي 2002-2003).

الأصناف	المصدر	البيئة المستهدفة	طبيعة حمل النبات في الإشطاء	ارتفاع النبات(سم)	طول السفا (سم)	سطح ورقة العلم(سم2)
لحن	إيكاردا	استقرار أولى	قائم	105	15	49.3
شام1	إيكاردا- مديرية البحوث الزراعية دمشق	استقرار أولى والمناطق المروية	قائم	93	14	39.8
جزيرة 17	مديرية البحوث الزراعية دمشق	استقرار أولى والمناطق المروية	نصف قائم إلى مفترش	83	12	35.7
بحوث5	مديرية البحوث الزراعية دمشق	استقرار أولى والمناطق المروية	نصف قائم	91	13.5	42.2
أكساد65	أكساد	استقرار أولى	نصف قائم	88	11.5	35.2

إيكارداICARDA المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة، حلب، سورية.
أكساد ACSAD المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة السورية.

درست المعاملتان الآتيتان على الإشطاءات الأساسية Main tillers لخمسة وعشرين نباتاً أخذت عشوائياً من كل مكرر:

1- الشاهد: تمّ ترقيم الإشطاءات الأساسية.

2- قطع الورقة الأخيرة Clipping of flag-leaf حيث تمّ قطع أنصال أوراق العلم من القبة at the collar (من دون الغمد Sheath) بمساعدة مقص (تمّ القطع في مرحلة الحبل Boot- leaf stage) وذلك بهدف الحدّ من إسهام الورقة العلمية في توريد نواتج التمثيل Photoassimilates إلى السنبلة.

تمّ قياس مساحة ورقة العلم The flag leaf area للنباتات الأساسية المرقمة غير الخاضعة للمعاملة Flag leaf intact)) وذلك بمساعدة مسطرة مدرجة (0.1سم) يدوياً، وذلك بحساب جداء الطول الأعظمي في العرض الأعظمي، وبضرب الناتج بمعامل التصحيح (Volding and Simpson, 1967):

مساحة الورقة العلمية = (طول الورقة x عرضها الأعظمي) x 0.79

سجلت القراءات المتعلقة بالمؤشرات المدروسة، مثل ارتفاع النبات Plant height، عدد السنيبلات في السنبلة Spikelets/ Spike، طول السنبلة Spike length، عدد الحبوب بالسنبلة Grains/spike، وزن الألف حبة (غرام) 1000 grains weight، والغلة الحبية Grain yield، والمحتوى البروتيني الكلي للحبوب Protein content الذي حدّد باستخدام طريقة كلداهل Kjeldahl method. وذلك لكل من المعاملات والشاهد عند اكتمال نضج الحبوب.

تمّ حساب تكرار المسامات (الثغور) Stomatale frequency وذلك بأخذ شرائط طولانية (طول 10مم وعرض 5 مم) من الجزء الوسطي من السطح العلوي Adaxial surface لأوراق علم مأخوذة لهذا الغرض. حفظت الشرائط الطولانية في محلول Carnoy's solution (كحول كامل، كلوروفورم، حمض خل وذلك بنسب 6:3:1)، لمدة 24 ساعة غسلت بعدها الشرائط الطولانية بالأسيتون لإزالة الكلوروفيل وخزنت في محلول الفورمالين لتستخدم بعدها في تحديد تكرار المسامات في وحدة المساحة 1مم^2 وذلك بمساعدة مجهر عادي عند تكبير 30x.

خضعت النتائج لتحليل التباين وتمّ تقدير معامل الارتباط البسيط Simple correlation coefficient على أساس معدل تباين الصفات المدروسة. ثمّ حسبت الفروقات (A-B) بين قيم نباتات الشاهد (بوجود ورقة العلم A flag leaf intact) وقيم نباتات المعاملة (الخاضعة لإزالة ورقة العلم B flag leaf removed) لكل الصفات المدروسة وقورنت باستخدام اختبارات T. test. كما حسب مجمل الزيادة Overall increase (+) أو النقصان Overall decrease (-) كنسبة مئوية. طبقاً للمعالجات الإحصائية الموصوفة من قبل (Steel and Torrie, 1984) للتحليل الإحصائي.

النتائـــج والمناقشـــة

أظهرت تحاليل التباين وجود اختلافات معنوية بين الطرز الوراثية موضع الدراسة في صفة مساحة ورقة العلم، وتكرار المسامات، وارتفاع النبات، وطـــول الـــسنبلة، وعـــدد السنيبلات في السنبلة، وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن الألـــف حبـــة، والغلـــة الحبيـــة، والنسبة المئوية لمحتوى الحبوب البروتيني (جدول 2).

سبّبت إزالة الأوراق العلمية فروقات معنوية عالية جداً بين الطرز الوراثية المدروسة في جميع الصفات المرتبطة بالغلة، في حين كانت الفروق معنوية بالنسبة لصفتي ارتفـــاع النبات، وعدد السنيبلات في السنبلة. وكان الفعل المتبادل بين الطراز الوراثي والمعاملـــة (إزالة ورقة العلم أو عدم إزالتها) غير معنوي في صفة ارتفاع النبات، وطـــول الـــسنبلة، وعدد السنيبلات بالسنبلة (جدول 2).

تتراوح مساحة ورقة العلم بين 35.2 سم^2 (أكساد 65) و49.2 سم^2 (لحـــن). ســـببت إزالة الورقة العلمية في مرحلة الحبل، تراجعاً معنوياً في ارتفاع النبات في الأصناف لحن وبحوث5 وشام1 (جدول 3). وانخفض أيضاً طول السنبلة في جميـــع الطـــرز الوراثيـــة المدروسة وكان الانخفاض معنوياً في كل من لحن وجزيرة 17 وبحوث5. كمـــا تقلّـــص أيضاً عدد السنيبلات في السنبلة في الصنفين لحن وجزيـــرة 17. وتراجـــع أيـــضاً عـــدد الحبوب في السنبلة بشكل معنوي في جميع الأصناف ما عدا الصنف بحوث 5 (جدول3). سببّت المعاملة قصوراً في معدل نمو الحبوب وتطورها؛ مما انعكس ســـلباً علـــى حجـــم الحبوب المتشكلة وعددها، أي تراجعت سعة التخزين Sink capacity، وقلّت أيضاً كميـــة نواتج التمثيل الواردة من الورقة العلمية إلى السنبلة، فتراجعت درجة امـــتلاء الحبـــوب. ويتوافق هذا مع نتائج البحاثة (Mahmood et al, 1991); (Chowdhry et al, 1999) .

مكان الجدول (2)\

وصلت نسب الانخفاض في عدد الحبوب بالسنبلة نتيجة إزالة الورقة العلمية إلى: 6.5% عند لحن؛ 3.5% عند شام1؛ 7.8% عند جزيرة 17؛ 0.7% عند بحوث 5؛ و3.2% عند الصنف أكساد 65. وكان الانخفاض في وزن الألف حبة لكل الطرز المدروسة معنوياً حيث كانت نسبة الانخفاض في وزن الألف حبة 17.3% عند الصنف لحن و13.2% عند جزيرة 17 و9.7% عند شام1 و9.8% عند بحوث 5 و8.6% عند أكساد 65. وقد أثرت إزالة ورقة العلم معنوياً في الغلة الحبية للأصناف الخمسة المدروسة (جدول 3). كان للأصناف التي انخفضت غلتها بشكل أكبر سطح ورقة علم أكبر مثال لحن وجزيرة 17 حيث انخفضت الغلة الحبية للصنف الأول بنسبة 19.2% وللثاني بنسبة 16.3% وكانت النسب المئوية لانخفاض الغلة الناجمة عن إزالة ورقة العلم 11.2% للصنف شام1 و11.9% للصنف بحوث5 و10% للصنف أكساد 65. ومن هنا تظهر أهمية ورقة العلم من خلال إسهامها في مواد التمثيل بنسبة أكبر من بقية الأوراق. وكان قد أشار العديد من البحاثة إلى حدوث تخفيض في الغلة الحبية عند الأقماح التي أزيلت منها ورقة العلم (Duwayri, 1984); (Natt and Hofner, 1987); (Blad and Baker, 1991); (Chhabra and) Sethi, 1989); (Mahmood et al, 1991); (Das and (Makherjee, 1991); (Chowdhry et al, 1999).

أدت إزالة ورقة العلم إلى زيادة محتوى الحبوب من البروتين بشكل معنوي عند الأصناف لحن، وجزيرة 17 (جدول 3). ومن المرجح أن يعزى ذلك لتراجع معدل انتقال وتراكم الكربوهيدرات (النشاء) في الحبة مما يخفض وزنها النوعي وتبدو بذلك نسبة البروتين فيها أكثر أهمية.

فيما يتعلق بالمعدل العام لكلتا المعاملتين (بوجود ورقة العلم، والخاضعة لإزالة ورقة العلم) لكل صفة من الصفات المدروسة مع مجمل الزيادة أو النقصان الناجمة عن إزالة ورقة العلم، يتضح أنّ صفة الغلة الحبية Grain yield هي الصفة الأكثر تأثراً. حيث كانت النسبة المئوية لانخفاض الغلة الحبية 14% متوسط مجمل الطرز الوراثية المدروسة. تبعها وزن الألف حبة بمعدل انخفاض قدره 11.9%، وصفة طول السنبلة بمعدل 6.5%، وعدد الحبوب بالسنبلة بمعدل 4.5%. في حين كان تأثر ارتفاع النبات محدوداً -1.6%، وكذلك عدد السنيبلات بالسنبلة الذي كان أقل تأثراً بين الصفات المدروسة -1.4%. في حين عملت إزالة ورقة العلم على زيادة محتوى البروتين في الحبوب بنسبة قدرها +5.1%.

مكان الجدول (3)

ويشير الجدول (4) إلى وجود علاقة ارتباط إيجابية وذات معنوية عالية لسطح ورقة العلم مع الغلة الحبية 0.882** ووزن الألف حبة 0.742*. في حين كانت هذه القيم سلبية مع المحتوى البروتيني -0.592 وتكرار المسامات - 0.725*. مما يشير إلى أنّ زيادة مساحة ورقة العلم يؤدي إلى زيادة في الغلة الحبية، ولكن يخفض من تكرار الثغور، ويتوافق هذا مع نتائج البحاثة (Frederick, 1997); (Chowdhry et al, 1999). كما لوحظ ارتباط سلبي بين تكرار الثغور ووزن الألف حبة -0.572، في حين ارتبط تكرار الثغور بشكل إيجابي مع المحتوى البروتيني للحبوب + 0.578 نشير هنا إلى أنّ ازدياد الناقلية المسامية Stomatal conductance يسهّل امتصاص كميات أكبر من ثاني أكسيد الكربون لكن يحدث أيضاً فقد للماء ومن ثم عند مستوى تمثيل ضوئي معين فإنّ ذلك يؤدي إلى انخفاض كفاءة استخدام الماء Water Use Efficiency (WUE). ثم سيحدث تراجع في معدل انتقال وتراكم المواد الغذائية الكربوهيدراتية الممثلة بورقة العلم والأجزاء العلوية من النبات (مصدرها الأساسي) إلى مواضع التخزين في الحبوب. مما يؤثر سلباً في وزن الألف حبة، في حين تزداد نسبة البروتين في الحبوب وذلك على حساب كمية النشاء المتراكمة مما يبرر العلاقة الموجبة بين تكرار الثغور وازدياد المحتوى البروتيني. وهذا يتوافق مع نتائج البحاثة (Araus et al, 1991) في تجاربهم على أصناف محسنة ومحلية سورية من القمح القاسي.

بخصوص العلاقة بين طول النبات ومساحة ورقة العلم، فلقد كان معامل الارتباط إيجابياً +0.501 ورغم أنه لا يحمل دلالة معنوية، فهو يبدو أكثر توافقاً مع ما توصل إليه البحاثة (Nefedov and Pylnev, 1984); (Chowdhry et al, 1999) الذين أشاروا إلى وجود ارتباط إيجابي معنوي بين طول النبات ومساحة الورقة العلمية، وإلى أنّ إزالة ورقة العلم لها أثر أكبر في خفض الغلة الحبية ووزن الألف حبة في الأصناف الطويلة والمعتدلة الطول مقارنة مع الأصناف الأقصر. ودعم هذه الآراء الباحثان Ehdaie and Waines, 1994) وذلك من خلال دراستهم لسلالات متماثلة وراثياً من القمح الربيعي Isolines of spring wheat حيث انخفضت الغلة الحبية، والكتلة الحية، والنتح، وكفاءة استخدام الماء (WUE)، عند انخفاض طول الساق. وكان الباحثان Gent and Martin, 1995) أشارا إلى أنّ القمح الطويل تكون أوراقه قائمة أكثر Erect مقارنة مع القمح القزم وذلك في المراحل التطورية المبكرة، مما ينعكس إيجاباً على كفاءة كل أوراق النبات في الحصول على كمية كافية من الأشعة الضوئية لإقلاع عملية التمثيل الضوئي، نتيجة غياب تأثير التظليل المتبادل بين الأوراق. بينما في حالة الأصناف القصيرة فتكون الأوراق ذات زاوية قائمة مع الساق مما يؤدي إلى حجب الضوء عن الأوراق السفلية فتقل كفاءتها التمثيلية وكفاءة استعمال الماء فيها. بالإضافة إلى أنّ الأقماح الطويلة لها ساق أكبر، وأنّ

كلا الساق و دليل مساحة الأوراق Leaf Area Index (LAI) مرتبطان بشكل أكبـــر مـــع كفاءة امتصاص الضوء والتمثيل الضوئي (Aparicio et al, 2002) ;(Thorne et al, 1988).

الجدول (4) قيم معامل الارتباط بين مساحة الورقة العلمية وباقي الصفات المدروسة في أصناف القمح القاسي.

الصفة	الغلة الحبية	محتوى البروتين	وزن الألف حبة	عدد الحبوب بالسنبلة	عدد السنيبلات بالسنبلة	طول السنبلة	ارتفاع النبات	تكرار الثغور
محتوى البروتين	0.390-							
وزن الألف حبة	0.921**	0.417-						
عدد الحبوب بالسنبلة	0.169	0.621-	0.003-					
عدد السنيبلات بالسنبلة	0.416	0.685*-	0.340	0.920**				
طول السنبلة	0.745*	0.809**-	0.682*	0.728*	0.708*			
ارتفاع النبات	0.604	0.339-	0.893**	0.139-	0.185	0.521		
تكرار الثغور	0.503-	0.578	0.572-	0.356	0.366	0.690*-	0.584-	
سطح ورقة العلم	0.882**	0.592-	0.742*	0.439	0.781*	0.847**	0.501	0.725*-

*معنوي عند $P \leq 0.05$ ** $P \leq 0.01$

على العكس من ذلك أشار الباحثـــان (Chhabra ant Sethi, 1989) إلـــى أن إزالـــة ورقة العلم والسفا تؤثران سلبياً في الغلة الحبية لطرز القمح القصيرة مقارنة مـــع طـــرز القمح الطويلة. ودعم هذا الرأي فيزيولوجياً البحاثة (Morgan et al, 1990) في دراســـتهم على طرز متماثلة وراثياً قصيرة من القمح الربيعي Dwarf isolines التي كان لها معـــدل تمثيل نوعي للورقة Specific photosynthesis rate أسرع (لوحدة المـــساحة الورقيـــة) مقارنة مع سلالات قمح طويلة متماثلة وراثياً.

يتبين من هذه الدراسة أنّ الأصناف التي لها مسطح ورقة علم أكبر تعطي غلة حبيـــة أفضل ناجمة عن زيادة وزن الألف حبة. حيث تبين أنّ أصناف القمح القاسي التـــي لهـــا سطح ورقة علم أكبر (لحن، بحوث5) أعطت غلة حبية أعلى، ربما يكون مردهـــا إلـــى زيادة المسطح الورقي الأخضر الفعال في عملية التمثيل الضوئي ومن ثـــم زيـــادة كميـــة المادة الجافة المصنعة والمتراكمة، مما يؤدي إلـــى زيـــادة وزن الألـــف حبـــة، والغلـــة الاقتصادية النهائية. مما يشير إلى أهمية وجود، ومساحة الورقة العلمية في تحديد درجـــة امتلاء الحبوب خلال فترة الامتلاء ومن ثم في وزن الألف حبة كأحد أهم مكونات الغلـــة الحبية لدى محاصيل الحبوب وبخاصة القمح، يتوافق هذا مع نتائج العديـــد مـــن البحاثـــة

(Berdhal et al, 1972); (Spagnoletti Zeuli and Qualset, 1990) ; (Rodriguez et .al, 1998)

REFERENCES المراجع

جابر، بدر 2003. العلاقة بين التمثيل الضوئي الصافي للورقة الأخيرة (العلم) مــع بعــض الخــصائص المورفوفيزيولوجية في الشعير Hordeum vulgar L.. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية- (19) العدد الأول، ص 13-35.

Aparicio, N., Villegas, D., Araus, J. L., Casadesus, J., and C. Royo. 2002. Relationship between Growth traits and spectral vegetation indices in durum wheat. In Crop Science. 42:1547-1555.

Araus, J. L., Amaro, T., Casadesus, J., Absati, A., Nachit, M. M. 1998. Relationship between ash content, carbon isotope discrimination and yield in durum wheat. Aust. J. Plant Physiol. 25, 8S35-842.

Araus, J.L., Alegre, L., Ali Dib, T., Benlaribi, M., Monneveux, Ph, 1991. Epidermal and stomatal conductance in seedlings of durum wheat landraces and varieties. In Physiology-Breeding of winter cereals for stressed mediterranean environments. (Montpellier, France, 3-6 July 1989). Ed. INRA, Paris 1991 (Les Colloques no 55)

Berdhal, J. D., Rasmusson, D. C., and D. N. Moss. 1972. Effect of leaf area on photosynthtic rates, light penetration and grain yield in Barley. Crop Science 12: 177-180.

Bishop, D.L. and Bugbee, B.G. 1998- Photosynthetic capacity and dry mass partitioning in dwarf and semi-dwarf wheat (Triticum aestivum L.). J. Plant Physiol., 153: 558-565.

Blade, S.F. and R.J. Baker. 1991. Kernel weight response to source-sink changes in spring wheat. Crop Science 31(5) 1117-1120.

Briggs, K.G. and A. Aytenfisu. 1980. Relationship between morphological characters above the flag leaf node and grain yield in spring wheat. Crop Science 20: 350-354.

Chhabra, A.K. and S.K. Sethi. 1989. Contribution and association of awns and flag-leaf with yield and its components in durum wheat. Cereal Res. Commun. 17: 265-271.

Chowdhry. M.A, N. Mahmood, T.R. Rashad., and I. Khaliq. 1999. Effect of leaf area removal on grain yield and its components in spring wheat. Rachis Newsletter 18 (2): 75-79.

Das, N.R. and N.N. Mukherjee. 1991. Grain yield contribution by leaf and awn in dwarf wheat (Triticum aestivum L.) and rice (Oryza sativa L.). Environmental Ecology 9(1): 33-36.

Duwayri, M. 1984. Effect of flag leaf and awn removal on grain yield and yield components of wheat grown under dry land conditions. Field Crops Rsearch 8 (4): 307-313.

Ehdaie, R., and J.G. Waines. 1994. Growth and transpiration of near isogenic lines for height in a spring wheat. Crop Science 34:1443-1454.

Febrero, P. Vendrell, L. Alergre, J.L. Araus. 1989- Epidermal conductance in flag leaves and ears of several durum wheat landraces and varieties: morphological and anatomical characteristics involved. In Physiology-Breeding of winter cereals for stressed Mediterranean environments. Montpellier, France, 3-6 July 1989. Ed. INRA, Paris 1991 (Les Colloques no 55) 143-157p.

Frederick. James R. 1997. Winter wheat leaf photosynthesis, stomatal conductance, and leaf nitrogen concentration during reproductive development. In Crop Science. 37:1819-1826.

Gent. N., Martin. P. 1995- Canopy light interception, gas exchange, and biomass in reduced height isolines of winter wheat. Crop Science. 35: 1636-1642.

Hafsi. M., Monneveux, P., Merah, O., and A. Djekoune. 2000- Carbon isotope discrimination and yield in durum wheat grown in the high plains of Sétif (Algeria). Contribution of different organs to grain filling. In L`amelioration du blé dur dans la region méditerranéenne: Nouveaux défis. Eds C. Royo, M.M. Nachit, N.DI Fonzo, J.L. Araus. (CIHEAM; Centre Udl – IRTA, CIMMYT, ICARDA). 145-147p.

Ibrahim, H. A and Abo Elenein, R. A. 1977. The relative contribution of different wheat leaves and awns to the grain yield and its protein content. Z. Zcker Pflanzenbau. 144: 1-17.

Lupton, F. G. H. 1973. Selection criteria determining yield in semi dwarf wheat varieties. Annals of Applied Biology 72: 47-50.

Mahmood, A., K. Alam, A. Salama, and S. Iqbal. 1991- Effect of flag leaf removal on grain yield, its components and quality of hexaploid wheat. Cereal Research Communications 19(3): 305-310.

Merah, O; Monneveux. P; and Deléens, E. 2001. Relationships between flag leaf carbon isotope discrimination and several morpho-physiological traits in durum wheat genotypes under Mediterranean conditions. Environmental and Experimental Botany. 45: 63-71p.

Merah, O; Deléens. E; and P. Monneveux. 1999. Grain yield, carbon isotope discrimination, mineral and silicon content in durum wheat under different precipitation regimes. Physiol. Plant. 107, 387-394.

Monyo, J. H., and W. J. whittington. 1973. Genotypic differences in flag leaf area and their contribution to grain yield in wheat. Euphytica 22: 600-6006.

Morgan, J.A., D. R. LeCain. And R. Wells. 1990. Semidwarfing genes concentrate photosynthtic machinery and affect leaf gas exchange of wheat. Crop Sci. 30: 602-608.

Natt, C., and W.Hofner, 1987. Influence of an exogenously changed source-sink relationship on the number of endosperm cells and grain development in spring wheat. Zeitschrift fur Pflanzenernauhrung und Bodenkunde 150 (2): 81-85 (Field Crop ABSTRACTS) 40: 62-88.

Nefedon, A. V. and Pyl'nev, V. V. 1984. Role of leaves of particular insertion heights and of awns in grain filling in different winter wheat genotypes.

Nauchnotekhniicheskii Byulleten' Vsesoyuznogo Selektsionno geneticheskogo Instituta. 2: 11-14.

Rodriguez, D., Pomar, M. C., and J. Goudriaan. 1998. Leaf primordia initiation, leaf emergence and tillering in wheat (Triticum aestivum L.) grown under low-phosphorus conditions. Plant and Soil 202: 149-157.

Simpson, G. M. 1968. Association between grain yield per plant and photosynthetic area above the flag-leaf node in wheat. Can. J. Plant Sci.. 48, 253-260.

Spagnoletti Zeuli, P. L. and C. O. Qualset. 1990. Flag Leaf variation and analysis of diversity in durum wheat. Plant Breeding 105, 189-202.

Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1984. Principles and procedures of statistics: A biometrical approach. Second Edition. McGraw Hill Book Corporation, New York, USA.

Stoy. V. 1965. Photosynthesis, respiration and carbohydrate accumulation in spring wheat in relation to yield. Physiol., Suppl. IV, 125p. Lund.

Thorne, G.N. 1965- Photosynthesis of ears and flag leaves of wheat and barley. Annals of Botany. 29: 317-329.

Thorne, G. N., I. Pearman. W. Day. And A.D. Todd. 1988. Estimation of radiation interception by winter wheat from measurements of leaf area. J. Agric. (Cambridge) 110:101-108.

Vogele, j., and F. Grossman. 1985. Comparison of defoliation and brown rust infection of the flag leaf with regard to grain yield production in winter wheat. Zeitschrift fur Pflanzenhrankeiten und Pflabzenschutz. 92 (6): 650-653.

Voldeng, H. D. and Simpson, G. M. 1967. Leaf area as an indicator of potential grain yield in wheat. Can. J. Plant Sci. 47, 359-365.

Received	2003/11/18	إيداع البحث
Accepted for Publ.	2004/03/30	قبول البحث للنشر

مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2005) ــ المجلد (21) ــ العدد 1 ــ الصفحات: 37-50

1

الجدول (3) أثر إزالة ورقة العلم في الغلة الحبية وعناصرها لدى الطرز الخمسة المدروسة من القمح القاسي.

	سطح ورقة العلم $سم^2$	ارتفاع النبات (سم)			طول السنبلة (سم)			عدد السنيبلات /السنبلة			عدد الحبوب/ السنبلة			وزن الألف حبة (غ)			الغلة الحبية (غ)			محتوى البروتين %		
		A	B	A-B	A	B	A-B	A	B	A-B	A	B	A-B	A	B	A-B	A	B	A-B	A	B	A-B
لحن	a49.2	105	102.3	*2.7	8.9	8	*0.9	22	21.5	*0.5	46	43	*3	55.3	45.7	*9.6	70.5	57	*13.5	11.2	12.3	*1.1
شام1	bc39.8	93	91.7	*1.3	8.3	8	0.3	21.1	21	0.1	45	43.4	*1.6	49.4	44.6	*4.8	58.2	51.7	*6.5	11.8	12.3	0.5
جزيرة17	ab45.6	83	82	1	8.6	7.9	*0.7	22.5	22.1	*0.4	48.3	44.5	*3.8	47	40.8	*6.2	61.2	51.2	*10	12	12.8	*0.8
بحوث5	b42.1	91	89.2	*1.8	8.1	7.6	*0.5	19.3	19	0.3	43	42.7	0.3	51	46	*5	65.1	57.3	*7.8	13	13.4	0.4
أكساد65	c35.2	88	87.3	0.7	7.8	7.5	0.3	18.9	18.8	0.1	43.7	42.3	*1.4	45.3	41.4	*3.9	55.2	49.7	*5.5	12.5	12.8	0.3
المتوسط	42.3	92	90.5	1.5	8.3	7.8	0.54	20.7	20.4	0.28	45.2	43.2	2.2	49.6	43.7	5.9	62.0	53.4	8.66	12.1	12.72	0.63
مجمل الزيادة أو النقصان %	-	-	-	1.6-	-	-	6.5-	-	-	1.4-	-	-	4.5-	-	-	-11.9	-	-	14-	-	-	5.1+

* معنوي عند $P \leq 0.05$

الجدول (2) تحليل التباين لمساحة ورقة العلم، التكرار الثغري، وبعض عناصر الغلة في القمح القاسي.

مصدر التباين	درجات الحرية Df	سطح ورقة العلم (سم2)	تكرار الثغور	ارتفاع النبات (سم)	طول السنبلة (سم)	عدد السنيبلات بالسنبلة	عدد الحبوب بالسنبلة	وزن الألف حبة (غ)	الغلة الحبية (غ)	% محتوى البروتين
Rالمكررات	3	2.39	7.86	1.36	0.07.	0.01	0.055	1.371	0.841	0.264
Vالأصناف	4	115.29**	125.2**	441.6**	0.816**	19.22**	16.26*	73.64**	141.65*	2.494**
Eالخطأ	12	2.8	8.36	1.184	0.015	0.114	0.343	0.38	3.146	0.015
Tالمعاملات	1	-	-	27.44*	2.92**	5.9*	40.4**	348.1**	960.4**	3.844**
V*T	4	-	-	5.437	0.136	0.065	3.86**	9.9**	32.73**	0.214**
Eالخطأ	-	-	-	1.553	0.052	0.092	0.17	0.255	0.925	0.033

* معنوي عند $P \leq 0.05$ ** $P \leq 0.01$