+تأثير تنظيم العلاقة بين المصدرSource والمصب Sink في حاصل الحبوب ومكوناته لأصناف مختلفة من حنطة الخبز

خضير عباس جدوع
استاذ
جامعة بغداد – كلية الزراعة
قسم علوم المحاصيل الحقلية
Khdhyer jaddoa@yahoo.com

مها نايف كاظم*
باحث
وزارة الزراعة– دائرة البحوث الزراعية
قسم بحوث محاصيل الحبوب والبقوليات
MNK 2013@yahoo.com

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في محطة أبحاث أبي غريب التابعة إلى دائرة البحوث الزراعية في وزارة الزراعة خلال الموسمين الشتويين 2012–2013 و 2013–2014 بهدف معرفة تأثير تنظيم العلاقة بين المصدر Source والمصب Sink في حاصل الحبوب ومكوناته لخمسة أصناف من حنطة الخبز(*Triticum aestivum* L.). استعمل تصميم القطاعات الكاملة المعشاة على وفق ترتيب الألواح المنشقة وبثلاثة مكررات حيث احتلت الأصناف الخمسة (بحوث 22 وإباء 99 وأبو غريب 3 و الفتح والرشيد) الألواح الرئيسة ، بينما احتلت معاملات تنظيم المصدر– المصب الألواح الثانوية وشملت ثماني معاملات هي: Con. (عدم الإزالة –المقارنة) و S1 (إزالة نصل ورقة العلم) و S2 (إزالة نصل الورقة تحت العلمية) و S3 (إزالة الاثنين معاً) و S4 (إزالة سنيبلات الثلث العلوي من سنبلة الساق الرئيس) و S5 (إزالة سنيبلات الثلث الوسطي من سنبلة الساق الرئيس) و S6 (إزالة سنيبلات الثلث السفلي من سنبلة الساق الرئيس) وS7 (إزالة جميع السنيبلات من جانب واحد)بينت نتائج التجربة الآتي:أعطى الصنف بحوث 22 أعلى وزن 1000 حبه (35.70 و 35.31 غم) وحاصل حبوب في كلا الموسمين (5.467 و 5.148 طن.هـ$^{-1}$) بالتتابع مقارنة بصنفي ابو غريب3 والرشيد اللذين أعطيا اقل وزن 1000 حبة بلغ (30.15 و 32.66 و 32.61 و 32.77 غم) ومن ثم أقل حاصل حبوب بلغ (4.918 و 4.364 و 4.239 و 4.352 طن.هـ$^{-1}$) بالتتابع على التتابع. أعطت معاملة عدم تنظيم المصدر–المصب (المقارنة Con.) أعلى حاصل حبوب بلغ (5.93 و 5.66 طن.هـ$^{-1}$) في كلا الموسمين بالتتابع.أعطت معاملتا تنظيم المصدر (S1 و S3) حاصل حبوب بلغ (4.909 و 4.698 و 4.621 و 4.356 طن.هـ$^{-1}$) على التتابع بينما أعطت معاملة تنظيم المصب (S5) أقل حاصل حبوب بلغ (4.203 طن.هـ$^{-1}$) في الموسم الأول و (4.061 طن.هـ$^{-1}$) في الموسم الثاني، وهذه النتائج تشير إلى ان تنظيم المصب كان الأكثر تأثيراً في خفض حاصل الحبوب من تأثير تنظيم المصدر لاسيما معاملة (S5) في كلا الموسمين وهي إزالة الثلث الوسطي من السنيبلات وقد انخفض وزن 1000 حبة حيث بلغ 30.09 و 31.19 غم مقارنة بـ 34.49 و 37.12 غم في معاملة عدم الإزالة (Con.) في كلا الموسمين بالتتابع.

كلمات مفتاحية: العلاقة المصدر – المصب، حاصل الحبوب، أصناف حنطة الخبز.

***جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني.**

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 47(2): 478-488, 2016 Jaddoa & Kadom

EFFECT OF REGULATION OF SOURCE-SINK RELATIONSHIP ON GRAIN YIELD AND ITS COMPONENT OF DIFFERENT BREAD WHEAT CULTIVARS

K. A. Jaddoa
Prof.
Department of Field Crop Sciences
College of Agriculture – University of Baghdad
Khdhyer jaddoa@yahoo.com

M. N. Kadom
Researcher
Office of Agricultural Research
Ministry of Agriculture
MNK 2013@yahoo.com

ABSTRACT

A field trial was conducted at Abu-Ghraib Research Station-Agricultural Research Directorate-Ministry of Agriculture during the growing seasons of 2012-2013 and 2013-2014. The objective was to investigate the effect of source-sink Regulation on grain yield and its companents of five bread wheat cultivars *(Triticum aestivum* L.). Randomized complete block design with the arrangement of split-plots with three replicates was used. Bread wheat cultivars (Bohooth-22, IPA 99, Abu-Ghraib-3,Al-Fath and Al-Rasheed) occupied the main plots while treatments of source-sink relationship regulation occupied the sub-plots. They included eight treatments: Con. control (Con.), S1 (removal of lamina of the flag leaf of main stem), S2 (removal of laminas of the leaf beneath the flag leaf), S3 (removal of both lamina of the leaf and the leaf under flag leaf), S4 (removal of upper third spikelets),S5 (removal of median third spikelets), S6 (removal of lower third spikelets) and S7 (removal all spikelets from one side of spike) . Characteristics of plant height, flag leaf area, spike length, no of spikelet per spike, spike weight, and grain yield and its components were measured and estimated. Results of the present study indicated the followings: Cultivar (Bohooth-22) gave the highest 1000 grain weight (35.70 and 35.31 g) the highest grain yield (5.467 and 5.148 t.ha^{-1}) in both seasons, respectively compared with Abu-Ghraib3 and Al-Rasheed cultivars which gave lowest grain yield (4.918,4.364, 4.239 and 4.352 t.ha^{-1}) in both seasons, respectively and then less 1000 grain weight (30.15, 32.66, 32.61 and 32.77 g), in both seasons, respectively. Treatment (Con.) i.e no modification of source-sink relationship gave the highest grain yield (5.93 and 5.66 t.ha^{-1}) in both seasons, respectively. Treatments of regulation source (S1 and S3)gave grain yield (4.909, 4.698, 4.621and 4.356 t.ha^{-1}), respectively while (S5) treatment gave the lowest grain yield (4.203 t.ha^{-1}) in the first season and (4.061 t.ha^{-1}) in the second season. This indicates that sink regulation treatment was the most influencial in reducing grain yield than the source regulation treatment, especially, treatment (S5) in both seasons where the median third of spikelets had been removed due to the reduction of spike growth rate (3.18 and 2.49 g.day^{-1}) in both seasons compared with the (Con) treatment which gave the highest values of spike growth rate (3.91 and 3.12 g.day^{-1}) in both seasons, respectively which resulted in the reduction of dry matter translocation in the (S5) treatment (1.87 and 1.74 g.day $^{-1}$) and consequently in the reduction of 1000 grain weight (30.09 and 31.199) compared with (34.99 and 37.12 g) in the (Con.) treatment in both seasons, respectively.

Key word: Relationship Source- sink , yield components, Bread wheat cultivars.
Part of Ph..D. Dissertation of the second author

المقدمة

أن العلاقة بين المصدر والمصب كانت وما تزال من أهم المواضيع التي شغلت وتشغل بال المهتمين بفسلجة وتربية النبات، ورغم ذلك لم يتم معرفة طبيعة هذه العلاقة بشكل واضح وتفصيلي لحد الآن حتى ان بعضاً من الباحثين يطلق على هذه العلاقة (Source-Sink Dilemma) أي المعضلة ويعدها علاقة معقدة والمعرفة بالعمليات المنظمة لهذه العلاقة ما تزال محدودة (14 و 16 و 31) والسبب في ذلك ان لا أحد يجزم من هو المحدد للحاصل هل المصدر أم المصب أم كلاهما ؟ وما هو شكل العلاقة بينهما وكيف تتأثر ببرامج تربية النبات وتؤثر فيها؟ فالبعض يقول بأن المحدد لحاصل الحبوب في الشعير والحنطة والذرة الصفراء وفول الصويا هو المصب (12 و 18 و19 و 28 و 32) والبعض الآخر يقول خلاف ذلك (16 و27 و 30). ان عدد الحبوب في السنبلة والوزن النهائي للحبة في الحنطة يتحددان بالتعاقب خلال نمو وتكشف النبات، فعدد الحبوب يتحدد خلال نمو السنبلة قبل التزهير بينما يتحدد وزن الحبة خلال مرحلة ملء الحبة (ما بعد الأخصاب). لقد تعاظم دور المصدر بمرور الزمن نتيجة للتحسينات الكبيرة التي حصلت لحجم المصب أي ان الأخير له تأثير تغذية استرجاعي في المصدر feed back effect ، وعليه فأن فهم التغيرات الناتجة عن تنفيذ برامج التربية في العلاقة بين المصدر والمصب والمحددات أمام تحسين وزن الحبة وسعة انتقال المادة الجافة للحبة يُعد أمراً أساسياً في توجيه أية زيادات إضافية في حاصل الحبوب واستقرارية ذلك الحاصل في أصناف مختلفة من الحنطة، ومن أجل الوصول الى هذا الفهم نفذ هذا البحث من خلال تنظيم العلاقة بين المصدر والمصب في مجموعة من أصناف الحنطة العراقية لمعرفة محددات ملء الحبة وعلاقتها بجاهزية المصدر وحجم المصب ومعرفة درجات اعتمادها على موقع الحبة ضمن السنبلة، كما هدفت أيضاً الى دراسة تأثير معاملات تنظيم المصدر – المصب في انتقال المادة الجافة وتوزيعها الى الحبوب لتحديد سعة المصدر بالاستجابة للزيادات المستقبلية في حجم المصب ومن هو العامل الأكثر تحديداً لحاصل الحبوب المصدر أم المصب والمعرفة المتحصل عليها من هذه الدراسة سوف تكون لها نتائج مهمة لمربي النبات.

المواد وطرائق العمل

نفذ البحث في حقول محطة ابحـــــاث أبو غريب/دائرة البحوث الزراعية/ وزارة الزراعة، خلال الموسمين الزراعيين 2012–2013 و 2013–2014 في تربة مزيجة غرينية طينية بهدف دراسة تأثير تنظيم العلاقة بين المصدر Source والمصب Sink في انتقال المادة الجافة وامتلاء الحبة لخمسة أصناف من حنطة الخبز.استعمل تصميم القطاعات الكاملة المعشاة على وفق ترتيب الألواح المنشقة وبثلاثة مكررات، احتلت الأصناف بحوث 22 و إباء 99 و أبو غريب3 و الفتح والرشيد الألواح الرئيسة ،اما معاملات تنظيم المصدر – المصب فاحتلت الألواح الثانوية، ووزعت المعاملات بصورة عشوائية وتفاصيل هذه المعاملات على النحو الآتي:

معاملات تنظيم المصدر – المصب

معاملات تنظيم المصدر

ت	المعاملة	الرمز
1.	إزالة نصل ورقة العلم بعد اكتمال ظهورها	S1
2.	إزالة نصل الورقة تحت العلمية فقط	S2
3.	إزالة الاثنين معاً	S3

معاملات تنظيم المصب

ت	المعاملة	الرمز
1.	إزالة سنيبلات الثلث العلوي فقط لسنبلة الساق الرئيس	S4
2.	إزالة سنيبلات الثلث الوسطي فقط لسنبلة الساق الرئيس	S5
3.	إزالة سنيبلات الثلث السفلي فقط لسنبلة الساق الرئيس	S6
4.	إزالة جميع السنيبلات من جانب واحد من سنبلة الساق الرئيس	S7
5.	عدم الإزالة (مقارنة)	Con

قسمت ارض التجربة الى ألواح اذ شملت التجربة 120 وحدة تجريبية وفتحت السواقي ، بلغت مساحة اللوح الواحد (3×3) م^2 ،اشتملت كل وحدة تجريبية على 10 خطوط طول الخط 3 م والمسافة بين خط وآخر 20 سم.استعملت كمية البذار الموصى بها 120 كغم.هـ$^{-1}$، كان موعد الزراعة كافة في الموسم الأول بتاريخ 2012/12/1 أما في الموسم الثاني فكان بتاريخ 2013/12/10.تم نثر سماد السوبر فوسفات الثلاثي (P_2O_5 45%) بمتوسط 100 كغم. هـ$^{-1}$دفعة واحدة قبل التنعيم ، فيما أضيف سماد اليوريا (N 46%) بمتوسط 200 N كغم.هـ$^{-1}$ على شكل أربع دفعات كانت الدفعة الأولى عند الزراعة و الثانية عند مرحلة النمو ZGS:13 و

الثالثة عند ZGS:32 والرابعة عند مرحلة ZGS:40 على وفق مقياسZadox (34) لكلا الموسمين .عند بدء التزهير (ZGS:61) تم تعليم 150 ساقاً رئيساً من كل لوح ولكل معاملة لدراسة الصفات المختلفة وبعد 10 أيام من التزهير بدأت معاملات إزالة ورقة العلم وتحتها والاثنين معاً والسنيبلات وأجريت على نباتات البحث الدراسات الآتية:

مكونات الحاصل

عدد السنابل.م$^{-2}$:حصدت النباتات بعد وصولها مرحلة النضج التام من مسافة بطول 1 م من كل وحدة تجريبية وبحسب عدد السنابل فيها وحول على أساس المتر المربع.عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$:اخذ متوسط عدد الحبوب لعشر سنابل لكل وحدة تجريبية وبحسب المعاملات بعد تفريطها يدوياً وحسب عدد الحبوب لكل سنبلة .وزن 1000 حبة.غم$^{-1}$:احتسب عشوائياً من حاصل الحبوب لكل وحدة تجريبية في جهاز عَد البذور seed counter (PFEUFER) ثم وزنت كل عينه حسب المعاملات .حاصل الحبوب طن.هـ$^{-1}$:بعد الدراس اليدوي للنبات المحصودة بطول 1 م من كل وحدة تجريبية، وبعد عزل القش عن الحبوب وتنظيفها جيداً تم وزن الحبوب وحول الوزن من غم.م$^{-2}$ إلى طن.هـ$^{-1}$عند رطوبة 14%.الحاصل البايولوجي طن.هـ$^{-1}$: قدر لجميع النباتات الموجودة بطول 1 م من كل وحدة تجريبية حيث وزنت النباتات بكاملها (حبوب + قش) ومن ثم حول الوزن من غم.م$^{-2}$ إلى طن.هـ$^{-1}$.دليل الحصاد %:حسب من قسمة حاصل الحبوب طن .هـ$^{-1}$ على الحاصل البايولوجي (طن .هـ$^{-1}$)×100. التحليل الإحصائي:اجري التحليل الإحصائي للبيانات وقد رتبت وقورنت المتوسطات الحسابية باستعمال اقل فرق معنوي LSD على مستوى 5% .

النتائج والمناقشة

عدد السنابل .م$^{-2}$ يلاحظ من جدول 1 وجود فروقاً معنوية بين معاملات تنظيم المصدر–المصب،

جدول 1 تأثير تنظيم العلاقة بين المصدر – المصب لأصناف من حنطة الخبز في عدد السنابل.م$^{-2}$ للموسمين.

الموسم	الأصناف المعاملات	إباء 99	أبو غريب-3	بحوث 22	الفتح	الرشيد	المتوسط
2013-2012	S1	421.1	372.9	387.3	416.1	380.0	395.48
	S2	436.8	452.3	423.6	420.4	383.6	423.34
	S3	409.3	337.3	375.3	390.7	303.2	363.36
	S4	462.7	412.2	416.9	450.9	406.7	433.88
	S5	426.7	408.2	376.9	436.0	350.7	407.70
	S6	436.9	413.3	431.8	414.7	413.3	422.00
	S7	450.3	417.3	421.5	435.1	431.1	431.06
	CON.	460.2	472.4	458.9	465.2	456.7	462.68
	المتوسط	438.25	410.74	419.53	428.63	390.79	
	أ.ف.م 5%	N.S	58.47	التداخل N.S			
2013-2014	S1	351.1	392. 2	385. 6	361.1	321.11	362.22
	S2	377.8	397. 8	394. 4	401.1	357.8	385.78
	S3	327.8	385. 6	396. 7	356.7	316.7	356.70
	S4	351.1	360.0	431.1	384.4	342.2	373.76
	S5	330.0	317. 8	380.0	318.9	282.2	305.78
	S6	324.4	350.0	375.6	321.1	304.4	335.10
	S7	356.7	363.3	355.6	307.78	312.2	339.12
	CON.	371.1	442.2	464.4	408.9	341.1	405.55
	المتوسط	348.75	376.11	397.92	357.50	322.20	
	أ.ف.م 5%	32.268	44.871	التداخل N.S			

اذ تفوقت نباتات معاملات المقارنة بإعطاء أعلى عدد للسنابل.م$^{-2}$ 462.68 و 405.55 سنبلة. م$^{-2}$ بالتتابع لكلا الموسمين قد يعزى السبب في ذلك إلى ان نباتات المقارنة لم يحصل فيها أي تنظيم للمصدر أو المصب قياساً بالمعاملات الأخرى التي ازيل منها جزء من المصدر أو المصب والذي أثر في عدد السنابل للنبات التي استطاعت استلام كميات كبيرة من الضوء المتوفر والذي وظف في زيادة عملية التمثيل الضوئي وإعادة انتقال المواد الكاربوهيدراتية إلى المصبات الذي أنعكس في زيادة في عدد السنابل.م$^{-2}$ (14) والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة تنظيم المصدر (S2) التي أعطت

423.34 و 385.78 سنبلة. م$^{-2}$ بالتتابع لكلا الموسمين ومعاملة تنظيم المصب (S7) التي أعطت عدد سنابل 431.06 و 339.12 سنبلة. م$^{-2}$ بالتتابع لكلا الموسمين.أعطت معاملة تنظيم المصدر (S3) وهي إزالة كليهما ورقة العلم والتي تحتها أقل عدد للسنابل 363.36 سنبلة. م$^{-2}$ في الموسم الأول، اما في الموسم الثاني فسجلت معاملة تنظيم المصب (S5) أقل عدد للسنابل .م$^{-2}$ بلغ 305.78 سنبلة. م$^{-2}$ ان السبب في هذا الانخفاض هو نتيجة التغير في حجم المصب الذي أدى إلى تثبيط في عملية التمثيل الضوئي إلى مدى أكبر ومن جهة أخرى نتيجة تأثير موقع السنيبلات المزالة وهي هنا السنيبلات الوسطية ذات الوزن والحجم الأكبر كونها الأقدم في التكوين (26). يلاحظ من جدول 1 ايضاً عدم وجود فروقات معنوية بين الأصناف في الموسم الأول في حين أعطت نباتات صنف الرشيد أقل عدد للسنابل بلغ 390.79 و 322.20 سنبلة. م$^{-2}$ بالتتابع لكلا الموسمين ، سجلت نباتات صنف بحوث 22 أعلى عدد للسنابل .م$^{-2}$ في الموسم الثاني بلغ 397.92 سنبلة. م$^{-2}$ والذي لم يختلف معنوياً عن الصنفين الفتح و ابو غريب 3 ، كان التداخل بين الأصناف الداخلة في الدراسة وبين معاملات تنظيم المصدر– المصب غير معنوي ولكلا الموسمين.

جدول 2 تأثير تنظيم العلاقة بين المصدر – المصب لأصناف من حنطة الخبز في عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ للموسمين وزن 1000 حبة

الموسم	الأصناف المعاملات	إباء 99	أبو غريب-3	بحوث 22	الفتح	الرشيد	المتوسط
2013-2012	S1	60.00	59.33	68.67	54.31	62.00	60.68
	S2	65.30	62.37	64.17	60.21	66.00	63.68
	S3	60.68	58.17	61.67	55.00	60.31	59.12
	S4	49.14	45.60	59.67	49.00	52.00	51.08
	S5	47.00	42.23	53.50	48.41	51.23	48.47
	S6	48.37	45.71	54.33	47.83	53.25	49.90
	S7	49.00	51.60	52.00	48.67	64.00	53.05
	CON.	63.65	65.81	73.17	64.00	75.00	68.33
	المتوسط	55.39	52.60	60.90	53.43	60.47	
	أ.ف.م 5% الأصناف	4.539	المعاملات 5.746	التداخل N.S			
2013-2014	S1	58.68	48.30	63.93	54.70	63.60	57.84
	S2	60.21	51.94	66.85	56.88	65.07	60.19
	S3	55.25	43.38	59.83	48.72	57.78	52.99
	S4	50.72	48.33	44.20	48.13	57.78	49.83
	S5	47.56	40.95	44.68	45.60	51.30	46.02
	S6	49.90	48.43	50.13	48.78	53.00	49.99
	S7	50.20	57.98	53.62	60.13	60.48	56.48
	CON.	62.30	69.00	70.35	68.71	73.21	68.71
	المتوسط	54.35	51.04	56.70	53.97	60.28	
	أ.ف.م 5% الأصناف	4.208	المعاملات 6.304	التداخل N.S			

عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$

تبين نتائج جدول 2 وجود تأثير معنوي لمعاملات تنظيم المصدر – المصب والأصناف في عدد الحبوب بالسنبلة، فقد أعطت نباتات معاملة المقارنة أعلى عدد للحبوب بلغ 68.33 و 68.71 حبة.سنبلة$^{-1}$. بينما أعطت معاملة تنظيم المصب (S5) أقل عدد حبوب للسنبلة بلغ 48.47 و 46.02 حبة.سنبلة$^{-1}$ بالتتابع لكلا الموسمين ولم تختلف معاملات تنظيم المصب فيما بينها معنوياً في كلا الموسمين عدا معاملة (S7) في الموسم الثاني اختلفت معنوياً عن معاملة (S5). يعود السبب في ذلك إلى إن إزالة عدد من السنيبلات كان له تأثير معنوي في خفض إخصاب السنيبلات وفي عدد الحبوب بالسنبلة (2)وقد وجد Chando و Singh (13) ان إزالة السنيبلات من المواقع المختلفة في السنبلة لم تؤد إلى تطور الزهيرات والتي ادى الى خفض عدد حبوب السنبلة.يبين جدول 2 بشكل عام ان معاملات تنظيم المصدر لم يكن لها تأثير معنوي في هذه الصفة مقارنة بمعاملات تنظيم المصب على الرغم من أنها أعطت انخفاضاً في عدد الحبوب في السنبلة ويعزى السبب في ذلك إلى أن إزالة ورقة العلم (S1) و إزالة الورقتين معاً (S3) أعطت نباتات هاتين المعاملتين القدرة على تعويض النقص

الحاصل في المواد الغذائية عن طريق الساق أو الأجزاء الخضراء الأخرى (2 و9 و11 و12). وجد باحثون آخرون (23) ان إزالة الأوراق تعزز من التوصيل الثغري الذي أدى إلى زيادة متوسط صافي التمثيل الضوئي للأوراق المتبقية (الفعالة).كان للأصناف الداخلة في الدراسة تأثير معنوي في هذه الصفة ولكلا الموسمين ، تفوقت نباتات صنف بحوث 22 بإعطاء أعلى عدد للحبوب بلغ 60.90 حبة.سنبلة$^{-1}$ ولم تختلف معنوياً عن نباتات صنف الرشيد الذي أعطى هو الآخر 60.47 حبة.سنبلة$^{-1}$ للموسم الأول وكان أقل عدد حبوب لصنف ابو غريب3 الذي أعطى 52.60 حبه. أما في الموسم الثاني فقد تفوقت نباتات صنف الرشيد بإعطاء أعلى عدد للحبوب بلغ 60.28 حبة.سنبلة$^{-1}$ في حين أعطت نباتات صنف ابو غريب 3 اقل عدد للحبوب بلغ 51.04 حبة.سنبلة$^{-1}$.

وزن 1000 حبة

أظهرت النتائج المبينة جدول 3 وجود اختلافات معنوية في معاملات تنظيم العلاقة بين المصدر–المصب ولكلا الموسمين.

جدول 3 تأثير تنظيم العلاقة بين المصدر – المصب لأصناف من حنطة الخبز في وزن 1000 حبه (غم) للموسمين.

الموسم	الأصناف / المعاملات	إباء 99	أبو غريب–3	بحوث 22	الفتح	الرشيد	المتوسط
2013–2012	S1	33.76	27.89	34.07	28.32	34.88	31.78
	S2	35.79	31.87	37.86	29.93	35.81	34.25
	S3	32.64	28.45	34.05	27.81	30.22	30.63
	S4	35.14	33.00	36.48	32.30	33.30	34.05
	S5	28.92	27.71	33.24	29.73	30.87	30.09
	S6	29.91	30.03	34.82	31.11	31.10	31.19
	S7	33.82	29.70	35.51	27.82	30.13	32.47
	CON.	37.98	32.54	40.27	31.53	34.52	34.49
	المتوسط	33.49	30.15	35.70	29.76	32.61	
	أ.ف.م 5%	الأصناف 3.07	المعاملات 2.15	التداخل 5.238			
2013-2014	S1	33.30	30.74	31.98	32.80	31.73	32.11
	S2	35.64	32.35	34.15	34.40	33.52	33.61
	S3	33.07	30.16	32.73	30.95	31.27	31.64
	S4	35.45	34.96	35.46	33.15	35.77	34.96
	S5	31.49	31.84	31.96	31.04	32.64	31.19
	S6	30.93	33.93	35.46	32.97	30.07	32.67
	S7	30.88	31.67	37.99	30.83	31.81	32.64
	CON.	36.65	35.68	42.72	35.33	35.31	37.12
	المتوسط	33.41	32.66	35.31	32.68	32.77	
	أ.ف.م 5%	الأصناف 2.6521	المعاملات 3.5906	التداخل N.S			

أعطت نباتات المقارنة أثقل وزن لهذه الصفة بلغ 34.49 غم و 37.12 غم في حين سجل أقل متوسط لهذه الصفة عند معاملة تنظيم المصب عند المعاملة (S5) إذ أعطت متوسط بلغ 30.09 غم و 31.19 غم والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة تنظيم المصدر(S3) التي أعطت متوسط بلغ 30.63 غم و 31.64 غم بالتتابع لكلا الموسمين.لم تختلف معاملة تنظيم المصدر (S2) التي أعطت متوسط 34.25 غم و 33.61 غم ومعاملة تنظيم المصب (S4) التي أعطت متوسط 34.05 و 34.96غم فيما بينهما بالتتابع لكلا الموسمين.هذا يتفق مع ما وجده Balkan وآخرون (10) من انه عند تنظيم المصدر بإزالة ورقة العلم والورقة تحت العلمية أثرت في انخفاض مكونات الحاصل الثلاثة لحنطة المعكرونة مما أدى إلى تأثير معنوي في وزن السنبلة وعدد حبوب السنبلة ووزن 1000 حبه وبذلك فقد استنتجوا ان هذه الأعضاء تؤدي دوراً هاماً في تحديد حاصل الحبوب خلال مرحلة ملء الحبة. يتفق هذا مع ما وجده Abdoli وآخرون (1) من انه عند إزالة السنيبلات أي تنظيم المصب كان له تأثير معنوي في صفة وزن 1000 حبه أكثر من إزالة ورقة العلم فأن إزالتها في بعض الأصناف ليس له تأثير قط في خفض وزن 1000 حبة ولكن زيادته

مقارنةً بتنظيم المصب وهذه الزيادة حصلت بسبب زيادة نسبة التمثيل الضوئي عن طريق بقاء الأوراق خضراء أو زيادة في كمية إعادة انتقال الكربوهيدرات المخزونة في الساق وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه باحثون آخرون (7 و8) من ان إزالة الورقتين العلمية وتحت العلمية أدت إلى خفض وزن 1000 حبه . يظهر جدول 3 ايضاً فروقات معنوية بين الأصناف الداخلة في التجربة في وزن 1000 حبة ولكلا الموسمين ، فقد تميزت نباتات صنف بحوث 22 بأثقل وزن 35.70 غم و 35.31 غم بالتتابع لكلا الموسمين.بينما سجلت نباتات صنف الفتح 29.76 غم في الموسم الأول ونباتات صنف ابو غريب–3 32.66 غم في الموسم الثاني.كان التداخل معنوياً بين معاملات تنظيم المصدر – المصب والأصناف الداخلة في التجربة، تميزت نباتات المقارنة لصنف بحوث 22 بإعطاء أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 40.27 غم و 42.72 غم بالتتابع لكلا الموسمين،ولم تختلف نباتات صنف بحوث 22 معنوياً عن نباتات المقارنة لصنف إباء 99 التي أعطت متوسط بلغ 37.98 غم في الموسم الأول.سجلت نباتات صنف ابو غريب 3 عند معاملة تنظيم المصب (S5) أقل متوسط لهذه الصفة 27.71 غم في الموسم الأول يعود السبب في ذلك إلى ان الأصناف اختلفت في القدرة على إعادة انتقال الاحتياطي المتوفر من المواد الغذائية وإعادته إلى الحبوب فضلاً عن ان هذا الاختلاف يعود إلى الأنماط المختلفة بين الأصناف بتغير نسبة المصدر – المصب. ان تنظيم المصب يمكن ان يوضح قلة نمو الحبوب في السنبلة (14)، أما في الموسم الثاني فلم يكن التداخل معنوياً.

حاصل الحبوب

تظهر بيانات جدول 4 وجود تأثيرات معنوية لمعاملات تنظيم المصدر–المصب والأصناف الداخلة في التجربة وتداخلاتهما ولكلا الموسمين. أعطت نباتات معاملة المقارنة أعلى حاصل بلغ 5.933 و 5.667 طن.هـ$^{-1}$ بالتتابع لكلا الموسمين ،في حين أعطت نباتات معاملة تنظيم المصب (S5) اقل حاصل بلغ 4.203 طن.هـ$^{-1}$ للموسم الأول والذي لم يختلف معنوياً عن معاملتي تنظيم المصدر (S1 و S3) اللتين أعطتا حاصلاً بلغ 4.909 و 4.621 طن.هـ$^{-1}$ بالتتابع. سلكت المعاملتان (S3 و S5) في الموسم الثاني السلوك نفسه إذ أعطتا أقل حاصل بلغ 4.356 و 4.001 طن.هـ$^{-1}$ بالتتابع. يعزى السبب في تفوق معاملة المقارنة إلى إعطائها أعلى القيم لمكونات الحاصل وهي عدد السنابل.م$^{-2}$ وعدد الحبوب .سنبلة$^{-1}$ ووزن 1000 حبه (جدول 1 و 2 و 3) وهذا يتفق مع وجده Balkan وآخرون (10) ان انخفاض الحاصل في معاملتي تنظيم المصدر (S1 و S3) يعود إلى ان ورقة العلم تعد مصدراً رئيساً في عملية التمثيل الضوئي الذي يؤثر في الحاصل (3 و 4 و 17 و 21) فهي المصدر الأول لتجهيز الحبوب في مدة الامتلاء وحاصل الحبوب بسبب قصر المسافة بينها وبين السنابل وهي تبقى خضراء مدة أطول (22). ان إزالة الورقة العلمية وتحت العلمية أدت إلى خفض الحاصل بسبب تقليل المتمثلات وانعكس ذلك في تقليل أو إعطاء أدنى القيم للحاصل (8). وجد باحثون آخرون(24) ان إزالة الورقة العلمية وتحت العلمية أدتا إلى تخفيض كمية المتمثلات المتوفرة إلى الحبوب النامية اذ تعد أعضاء كفوءة في القيام بعملية التمثيل الضوئي وتكون مؤثرة من الناحية الاقتصادية .ان تنظيم المصب عند المعاملة S5 أدى إلى تأثير معنوي في خفض الحاصل (جدول 4) وذلك ربما يكون بسبب تثبيط عودة المغذيات (feed back inhibitor) أسهم الاحتياطي المخزون في الساق عند هذه المرحلة إسهاماً كبيراً ومختلفاً اذ اعتمد على جاهزية المتمثلات ووصولها اليه (14).ان إزالة بعض السنيبلات كان لها تأثير معنوي في انخفاض الحاصل أكثر من إزالة ورقة العلم.ان إزالة ورقة العلم في بعض الأصناف ليس فقط في تأثيرها في خفض الحاصل لكن بزيادته وهذه النتائج ربما كانت بسبب زيادة نسبة التمثيل الضوئي من بقاء الأوراق خضراء أو زيادة كمية إعادة انتقال الكربوهيدرات المخزونة في الساق وهذا يتفق مع وجده Abdoli وآخرون (1). نلاحظ من بيانات جدول4 ايضاً تفوق نباتات صنف بحوث 22 بإعطاء أعلى حاصل بلغ 5.467 و 5.148 طن.هـ$^{-1}$ بالتتابع لكلا الموسمين ولم تختلف معنوياً عن نباتات صنف إباء99 التي أعطت حاصلاً بلغ 5.194 و 5.069 طن.هـ$^{-1}$ بالتتابع لكلا الموسمين في حين أعطت نباتات صنف الرشيد اقل حاصل بلغ 4.239 طن.هـ$^{-1}$ للموسم الأول ونباتات صنف أبو غريب3 أقل حاصل بلغ 4.364 طن.هـ$^{-1}$ في الموسم الثاني والذي لم يختلف معنوياً عن نباتات

صنف الرشيد التي أعطت حاصل بلغ 4.352 طن.هـ$^{-1}$ للموسم نفسه.ان سبب الاختلاف في حاصل الحبوب يعود إلى اختلاف هذه الأصناف في عدد السنابل في وحدة المساحة وعدد حبوب.سنبلة$^{-1}$ و وزن 1000 حبه و الحاصل البايولوجي (جداول 1 و 2 و3 و5) .يشير جدول 4 إلى وجود تداخل معنوي بين أصناف الحنطة ومعاملات تنظيم المصدر–المصب ، إذ تميزت نباتات صنف بحوث 22 عند معاملة المقارنة بإعطاء أعلى حاصل بلغ 6.627 و 6.434 طن.هـ$^{-1}$ بالتتابع لكلا الموسمين في حين أعطت معاملة تنظيم المصب (S5) لنباتات صنف الرشيد حاصلاً بلغ 3.785 و 3.556 طن.هـ$^{-1}$ بالتتابع لكلا الموسمين والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة إزالة ورقة العلم لنباتات صنف الرشيد التي أعطت حاصلاً بلغ 3.923 و 3.710 طن.هـ$^{-1}$ بالتتابع لكلا الموسمين و يعود السبب إلى ان إزالة ورقة العلم (S1) أدت إلى انخفاض في حاصل الحبوب للأصناف وهذه النتائج تمثل أمكانية إعادة انتقال المواد الكاربوهيدراتية من المصادر الثانوية للحبوب (9).ان حاصل الحبوب يكون محدداً في السعة بين كل من المصب والمصدر (16 و 20).

جدول 4 تأثير تنظيم العلاقة بين المصدر – المصب لأصناف من حنطة الخبز في حاصل الحبوب طن.هـ$^{-1}$ للموسمين.

الموسم	الأصناف المعاملات	إباء 99	أبو غريب-3	بحوث 22	الفتح	الرشيد	المتوسط
2013-2012	S1	5.202	5.212	5.298	4.910	3.923	4.909
	S2	5.340	5.633	5.887	5.238	4.559	5.331
	S3	5.086	4.368	5.110	4.732	3.810	4.621
	S4	5.517	4.941	5.687	5.697	4.354	5.239
	S5	4.497	4.196	4.786	4.052	3.785	4.203
	S6	5.271	4.883	5.723	5.650	4.233	5.152
	S7	4.319	4.569	4.621	5.083	4.242	4.567
	CON.	6.321	5.540	6.627	6.169	5.008	5.933
	المتوسط	5.194	4.918	5.467	5.191	4.239	
	أ.ف.م 5% الأصناف	0.6578	المعاملات 0.7731	التداخل 1.6170			
2013-2014	S1	4.883	4.288	5.485	5.125	3.710	4.698
	S2	5.294	4.146	5.800	5.273	4.103	4.923
	S3	4.629	4.121	4.347	5.023	3.662	4.356
	S4	5.231	4.432	5.679	4.627	4.928	4.979
	S5	4.304	4.118	4.074	3.955	3.556	4.001
	S6	5.262	4.180	4.894	4.937	4.827	4.800
	S7	4.964	4.373	4.473	5.337	4.785	4.786
	CON.	5.981	5.260	6.434	5.420	5.241	5.667
	المتوسط	5.069	4.364	5.148	4.962	4.352	
	أ.ف.م 5% الأصناف	0.5932	المعاملات 0.5932	التداخل 1.3407			

الحاصل البايولوجي

يشير جدول 5 وجود اختلافات معنوية بين معاملات تنظيم العلاقة بين المصدر – المصب والأصناف والتداخل بينهما في صفة الحاصل البايولوجي.تفوقت نباتات معاملة المقارنة بإعطاء أعلى حاصل بايولوجي بلغ 17.97 و 18.15 طن.هـ$^{-1}$ بالتتابع لكلا الموسمين فيما أعطت نباتات تنظيم المصدر عند معاملة (S3) اقل متوسط بلغ 15.89 و 15.84 طن.هـ$^{-1}$ بالتتابع لكلا الموسمين.ويعود تفوق معاملة المقارنة عدد السنابل .م$^{-2}$ وزيادة حاصل الحبوب (الجداول 1 و 4) لم تكن هناك فروقات معنوية بين معاملتي تنظيم المصدرٍ S1 و S2 17.10 و 17.9) طن.هـ$^{-1}$في الموسم الأول و 17.13 و 17.48 طن.هـ$^{-1}$ في الموسم الثاني وهذا دليل على انه عند إزالة الورقة العلمية وتحت العلمية كان لها التأثير الواضح في انخفاض الحاصل البايولوجي الى انخفاض في عدد السنابل.م$^{-2}$ (جدول 1) وهذه النتائج تتفق مع ما وجده Alizadeh وآخرون (8) من ان إزالة الورقة العلمية وتحت العلمية أدت إلى تخفيض المتمثلات وانعكس ذلك في تقليل وإعطاء أدنى القيم للحاصل البايولوجي. أعطت نباتات صنف بحوث 22 في الموسم الأول أعلى حاصل بايولوجي بلغ 17.65 طن.هـ$^{-1}$ والتي لم تختلف معنوياً عن نباتات صنفي إباء 99 والفتح اللذان أعطيا حاصل بايولوجي بلغ 17.51 و17.27 طن.هـ$^{-1}$ بالتتابع في حين أعطى

صنف ابو غريب 3 اقل حاصل بايولوجي بلغ 15.99 طن.هـ$^{-1}$ ، أما في الموسم الثاني فقد أعطت نباتات صنف الفتح أعلى حاصل بايولوجي 17.58 طن.هـ$^{-1}$ ولم تختلف معنوياً عن نباتات صنف بحوث 22 التي أعطت حاصل بايولوجي بلغ 17.56 و نباتات صنف إباء 99 الذي بلغ 17.09 طن.هـ$^{-1}$ في حين أعطت نباتات صنف أبي غريب 3 اقل حاصل بايولوجي بلغ 15.99 و 15.72 طن.هـ$^{-1}$ بالتتابع لكلا الموسمين ، يكمن هذا التباين في الحاصل البايولوجي للأصناف إلى اختلافها عدد السنابل. م$^{-2}$ وحاصل الحبوب ودليل الحصاد (جداول 1 و4 و6) في كلا الموسمين علاوة على ذلك فأن إزالة ورقة العلم وتحت العلمية تؤثر في الحاصل البايولوجي والحاصل (3 و4 و17).كان التداخل معنوياً بين الأصناف ومعاملات تنظيم المصدر – المصب لكلا موسمي التجربة .أعطت نباتات صنف بحوث 22 عند معاملة المقارنة متوسطاً بلغ 18.21 و 18.91 طن.هـ$^{-1}$ بالتتابع لكلا الموسمين في حين لم يختلف بحوث 22 عن بقية الأصناف تحت المعاملة نفسها لكلا الموسمين ،يعود السبب في هذا الاختلاف إلى إن تنظيم العلاقة بين المصدر – المصب يؤدي إلى نماذج مختلفة في تجميع المادة الجافة بين الأصناف (9). وفي الحقيقة فان المصدر والمصب يمكن ان يحددا الحاصل وهذا تحد كبير لعلماء الفسلجة (31) في ان الحاصل البايولوجي في الحنطة يرتبط إلى حد كبير بالعلاقة بين المصدر والمصب (5).

جدول 5 تأثير تنظيم العلاقة بين المصدر – المصب لأصناف من حنطة الخبز في حاصل البايولوجي طن.هـ$^{-1}$ للموسمين.

الموسم	الأصناف / المعاملات	إباء 99	أبو غريب–3	بحوث 22	الفتح	الرشيد	المتوسط
2013–2012	S1	17.37	15.18	18.55	17.56	16.84	17.10
	S2	17.93	16.79	18.77	17.93	17.22	17.93
	S3	16.79	14.18	17.17	16.64	14.42	15.84
	S4	18.20	16.35	18.56	18.13	15.76	17.40
	S5	17.42	15.18	16.60	16.09	16.02	16.46
	S6	17.79	16.56	16.65	17.51	16.89	17.08
	S7	16.43	15.72	16.70	16.95	14.76	16.31
	CON.	18.13	17.97	18.21	17.41	18.15	17.97
	المتوسط	17.51	15.99	17.65	17.27	16.25	
	أ.ف.م 5%	الأصناف 1.58	المعاملات 2.443	التداخل 4.573			
2013-2014	S1	17.11	16.67	17.67	17.50	16.72	17.13
	S2	17.39	16.89	17.79	18.39	15.33	17.48
	S3	17.06	13.67	16.31	17.28	13.89	15.84
	S4	17.50	15.72	18.83	18.00	14.83	16.98
	S5	16.28	15.17	17.72	15.09	15.11	16.07
	S6	16.39	14.78	16.17	16.94	16.70	16.16
	S7	16.21	15.63	17.11	15.83	15.44	16.04
	CON.	18.78	17.21	18.91	18.81	17.06	18.15
	المتوسط	17.09	15.72	17.56	17.58	15.61	
	أ.ف.م 5%	الأصناف 1.944	المعاملات 1.827	التداخل 4.169			

دليل الحصاد

اختلفت معاملات تنظيم المصدر والمصب معنوياً وكذلك الأصناف في كلا الموسمين جدول 6 فقد أعطت نباتات معاملة المقارنة أعلى قيمة لهذه الصفة بلغت 32.82% و 31.15% بالتتابع لكلا الموسمين ولم تختلف معنوياً في الموسم الأول عن معاملتي تنظيم المصب (S4 وS6) اذ أعطت هاتان المعاملتان قيمتين بلغتا 30.05% و 30.16% بالتتابع وعند معاملة تنظيم المصدر (S2) التي أعطت قيمة بلغت 30.08% ، اما في الموسم الثاني فلم تختلف معاملة المقارنة عن معاملة تنظيم المصب (S6) التي أعطت قيمة لدليل الحصاد بلغت 31.05%.تميزت نباتات هذه المعاملات بإعطاء حاصل عالٍ لم يختلف معنوياً عن حاصل معاملة المقارنة (جدول 6) في حين كانت النباتات عند معاملة تنظيم المصب (S5) أكثر تأثراً بالتنظيم فأعطت

أقل قيمة لدليل الحصاد بلغت 26.37% و 26.2% بالتتابع لكلا الموسمين، ولم تختلف هذه المعاملة عن معاملة تنظيم المصدر (S3) التي أعطت قيمة بلغت 26.59% للموسم الثاني .يعزى السبب في ذلك إلى ان إزالة السنيبلات من السنبلة سبب فائضاً في المواد الغذائية مما مكن النباتات من استغلال المتوفر بصورة جيدة فشجع على انتقال مزيد من نواتج التمثيل الضوئي ومساهمتها في زيادة حاصلها من الحبوب بنسبة أعلى من انتقالها إلى الأجزاء الأخرى من النبات التي تشارك في حاصل المادة الجافة مؤدية في النهاية إلى زيادة الحاصل الحبوبي.فضلاً عن ان إزالة ورقة العلم لم تؤثر في هذه الصفة ويشير ذلك إلى ان تنظيم المصدر أدى إلى الانتقال العالي للمتمثلات photoassimilates من الأجزاء الأخرى للمحصول إلى الحبوب ومن ثم زيادة دليل الحصاد.يبين جدول 6 ايضاً اختلاف سلوك الأصناف فيما بينها في هذه الصفة ، فقد أعطت نباتات ابو غريب3 أعلى قيمة لدليل الحصاد بلغت 30.71% والتي لم تختلف معنوياً عن نباتات صنف بحوث 22 التي أعطت دليل حصاد بلغ 30.55% والذي لم يختلف معنوياً عن الصنفين الفتح وإباء 99 اللذين أعطيا 29.61% و 29.99% بالتتابع في حين أعطت نباتات صنف الرشيد اقل دليل حصاد بلغ 26.51% للموسم الأول.أما في الموسم الثاني فقد تميزت نباتات صنف إباء 99 بأعلى دليل حصاد بلغ 29.64% متفوقاً على صنف ابو غريب3 الذي أعطى اقل دليل حصاد بلغ 27.82% في حين لم تختلف الأصناف بحوث22 ، الفتح والرشيد فيما بينها في هذه الصفة .يعود السبب في هذا التباين بين الأصناف في قيمة دليل الحصاد إلى اختلاف هذه الأصناف في حاصل الحبوب والحاصل البايولوجي اذ ان الأصناف تختلف فيما بينها في قابليتها في توزيع نواتج التمثيل الضوئي إلى المصبات (6 و11).كان التداخل غير معنوي بين الأصناف ومعاملات تنظيم المصدر والمصب في الموسم الأول أما في الموسم الثاني فقد تفوقت نباتات صنف بحوث 22 عند معاملة المقارنة بإعطاء أعلى دليل حصاد بلغ 34.02% والتي لم تختلف معنوياً عن أصناف إباء99 و أبو غريب3 والرشيد . أعطت نباتات صنف الرشيد عند معاملة تنظيم المصدر (S1) قيمة دليل حصاد بلغت 22.19% والسبب في انخفاض قيمة دليل الحصاد عند هذه المعاملة يعود إلى امتلاكها حاصلاً منخفضاً (جدول 4) .

جدول 6 تأثير تنظيم العلاقة بين المصدر– المصب لأصناف من حنطة الخبز في دليل الحصاد % للموسمين

الموسم	الأصناف المعاملات	إباء 99	أبو غريب-3	بحوث 22	الفتح	الرشيد	المتوسط
2013-2012	S1	29.95	34.33	28.56	27.96	23.29	28.82
	S2	29.78	33.55	31.36	29.21	26.48	30.08
	S3	30.29	29.50	29.76	28.44	26.42	30.87
	S4	30.31	30.22	30.64	31.43	27.63	30.05
	S5	25.82	28.77	28.83	25.18	24.88	26.37
	S6	29.63	29.49	34.37	32.27	25.06	30.16
	S7	26.29	29.06	27.67	29.99	28.74	28.04
	CON.	34.86	30.83	36.39	35.43	29.59	32.82
	المتوسط	29.61	30.71	30.55	29.99	26.51	
	أ.ف.م 5% الأصناف	3.313	4.94	N.S التداخل			
2013-2014	S1	28.54	25.72	31.04	29.29	22.19	27.36
	S2	30.44	24.55	29.91	28.67	26.76	28.07
	S3	25.23	30.16	24.97	29.07	24.92	26.59
	S4	29.89	28.19	30.16	25.71	33.22	29.43
	S5	28.43	27.15	24.53	26.21	26.18	26.2
	S6	32.10	28.28	30.26	29.14	29.26	31.05
	S7	30.62	27.97	25.56	33.71	30.99	29.77
	CON.	31.85	30.56	34.02	28.81	30.53	31.15
	المتوسط	29.64	27.82	28.23	28.83	28.00	
	أ.ف.م 5% الأصناف	2.616	3.721	8.092 التداخل			

REFERENCE

1.Abdoli, M., A., Mohsen, J. H.,Saeid, M., M., Sirus, E. G., Mohammad and C.Kianoush. 2013. Effect of source and sink limitation on yield and some agronomic characteristics in modern bread wheat cultivars under post anthesis water deficiency. Agric. Category.101 (2):173-182.

2.Acharya, S., R.B. Srivastava and S.K.Sclhi.1991. Impact of a winds on grain yield and its components in spring wheat under rain fed condition.Irish J. Agric. Res. 10 (1):5-6

3.Aggarwal, P.K, RA, Fischer and SP. Liboon. 1990. Source-Sink relation and effects of post anthesis canopy defoliation in wheat at low latitudes. J .Agric Sci. 114:93-99.

4.Ahmadi A, M., Joudi and M. Janmohamadi. 2009. Late defoliation and wheat yield: little evidence of post anthesis source limitation. Field Crops Res. 113:90-93.

5.Alam, M.S., A. H. M. M. Rahman , M. N. Nesa, S. K. Khan and N. A. Siddquie. 2008. Effect of source and or sink restriction on the grain yield in wheat . Eur. J. Appl. Sci. Res. 4(3):258-261.

6.Al-Essel, A. S. M. 1998. Genotypic Phenotypic Correlation and Path Coefficients for Agronomy Characters in Bread Wheat .Ph.D. thesis. Univ. of Baghdad .Iraq.

7.Ali , M . A . , M. Hussain , M. I. Khan , Z.Ali , M. Zulkiffal , J.Anwar , W. Sabir and M. Zeeshan. 2010. Source–sink relationship between photosynthetic organs and grain yield attributes during grain filling stage in spring wheat (*Triticum aestivum* L.) . Agric.Biol.12(4):509-515.

8.Alizadeh, O., F. Karim, K. Siavash and A .Arash.2013. A study on source-sink relationship , photosynthetic ratio of different organs on yield and yield components in bread wheat (*Triticum aestivum* L.).Agri. Crop . Sci. 5(1):69-79.

9.Asli, D. E., A. Eghdami, and A. Houshmandfar. 2011. Evaluation of sink and source relationship in different rice (*Oryza sativa* L.) cultivars. Adv. in Environ. Biol.5(5):912-919.

10.Balkan , A., G. Temel , and Z. Ogu . 2011. Effect of removal of some photosynthetic organs on yield components in durum wheat. Agric. Res. 36 (1):1-12.

11.Bijanzadeh , E., and Y. Emam. 2010. Effect of source-sink manipulation on yield components and photosynthetic characteristic of wheat cultivars (*Triticum aestivum* L. and *T. durum* L.). J. of Appl. Sci. 10 (7) :564-569.

12.Borras , L. G.A. Slafer , and M.E. Otegui . 2004 . Seed dry weight response to source - sink manipulation in wheat , maize and soybean : A quantitative reappraisal. Field Crop Res., 86: 131-146.

13.Chando, S. V., and Y.D. Singh. 2002.Source-sink relationships and grain weight at different positions within wheat spike. Plant Breeding &Seed Sci.46(2)67-73.

14.Cruz-Aguado , J.A., F.Reyes, R. Rodes , I. Perez , and M. Dorado. 1999. Effect of source-to-sink ratio on partitioning of dry matter and C^{14} -photoassimilates in wheat during grain filling. Ann. of Bot. 83: 655-665.

15.Dennis, B. E. 2000. Seed Biology And The Yield of Grain Crops. Dept. of Agron. Univ. of Kentucky, USA.

16.Duggan, B.L., D.R. Domitruk, and D.B. Fowler. 2000. Yield component variation in winter wheat grown under drought stress. Can. J. Plant Sci. 80: 739–745.

17.Evans L.T., J. Bingham, P. Jackson , and J. Sutherland . 1972. Effect of awns and drought on the supply of photosynthate and its distribution within wheat ears. Ann. Appl. Biol .70:67- 76.

18.Fischer, R.A. 2008. The importance of grain or kernel number in wheat: A reply to Sinclair and Jamieson. Field Crops Res. 105: 15-21.

19.Jaddoa, K. A. 1986. Effect of Chemical Growth Regulators on Plant Development and Grain Yield in Barley. Ph.D. thesis, Univ. of Reading. England.

20.Karam , F. , R. Kabalan ,J. Breidi , Y. Rouphael , and T. Oweis . 2009 . Yield and water-production functions of two durum wheat cultivars grown under different irrigation and nitrogen regimes.Agric.Water Management. 96(4):603-615.

21.Khaliq, I., A. Irshad, and M. Ahsan, 2008. Awns and flag leaf contribution towards grain yield in spring wheat (*Triticum aestivum* L.). Cereal Res. Commun. 36: 65–76.

22.Khaliq, I., N. Parveen and M.A. Chowdhry. 2004. Correlation and path coefficient analyses in bread wheat. Int. J. Agric. Biol. 6: 633–635.

23.Macedo, T. B., R. K .D. Peterson and D .K. Weaver, 2006 . Characterization of the impact of wheat stem sawfly, Cephus cinctus Norton, on pigment composition and photosystem II photochemistry of wheat heads. Environ. Entomol.35(4):1115-1120.

24.Mahmood, N. and M. A. Chowdhry. 1997. Removal of green photosynthetic structures and their effect on some yield parameters in bread wheat. Wheat Information Service 85: 14-20.

25.Mohapatra, P.K., R.K. Sarkar, and S.R. Kuanar. 2009. Starch synthesizing enzymes and sink strength of grains of contrasting rice cultivars. Plant Sci. Mol. Biol. Kluwer, Dordrecht. 177(2): 142-158.

26.Pollock, C. J. , and J.F. Farrar . 1996. Source-sink relations : The role of sucrose.In: Baker R , ed. Photosynthesis and environment . Netherlands: Kluwer Academic Publishers . 261 -279.

27.Radmehr, M., G. Lotf-Ali, A. Aeyneh, and A. Naderi. 2004. A study on source-sink relationship of wheat genotypes under favorable and terminal heat stress conditions in Khuzestan. Iranian J. of Crop Sci. 6(2): 70-79.

28.Reynolds , M., D. Calderini , A. Condon, and M. Vargas. 2007. Association of source/sink traits with yield, biomass and radiation use efficiency among random sister lines from three wheat crosses in a high yield environment. J. of Agric. Sci. 145: 3-16.

29.Richards, R.A. 1996. Increasing the Yield Potential in Wheat: Manipulating Sources and Sinks. In: Reynolds MP, Rajaram S, McNab A,eds. Increasing yield Potential in Wheat: Breaking the Barriers.Mexico, D.F.: CIMMYT, 134-149.

30.Saeidi, M., F. Moradi, and S. Jalali-Honarm . 2012. The effect of post anthesis source limitation treatments on wheat cultivars under water deficit. Aust. J. of Crop Sci. 6(7): 1179-1187.

31.Taiz, L., and E. Zeiger .2010.Plant Physiology.'5th.Edn.(Sinaut Associates, Inc.: Sunderland).

32.Waddington,S.R.1983. Environmental and Chemical Manipulation of Development and Growth in Barley. Ph.D. Thesis, Univ. of Reading- England.

33.Warraich, E. A., N.Ahmed, M.A.B. Shlahzad, and A. Irfan.2002. Effect of nitrogen on source –sink relationship in wheat. Academic J.11(12):2931-2937.

34.Zadoks, J.C.,T.T.change, and C.F.Knozak. 1974. Adecimal code for growth stage of cereals. Weed Res. 14:415-421.