تأثير أزالة عدد من حبوب العرنوص في الذرة الصفراء من مواقع مختلفة في وزن الحبوب المتبقية

ماجد شايع حمد الله داود سلمان العبيدي
كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص

نفذت تجربة حقلية بزراعة هجين الذرة الصفراء B7 × B4 وسلالته الابويه B4 في محافظة بابل الموسم الربيعي 2007 لمعرفة تأثير أزالة عدد من حبوب العرنوص في وزن الحبوب المتبقية . غلف العرنوص الرئيس لكل نبات ثم نفذت معاملات الازاله بعد اسبوع واحد من التلقيح الذاتي. كانت المعاملات المستخدمة هي ازالة الحبوب القاعدية وازالة الحبوب الوسطية وازالة الحبوب القميه وازالة الحبوب القاعدية والقميه ومعاملة المقارنة (عدم الازاله). حُددت الحبوب القاعدية والوسطية والقمية على اساس ثلث طول العرنوص. عند تنفيذ المعاملات رُفعت اغلفة العرنوص وازيلت الحبوب ثم رُبطت الاغلفة مرة أخرى. بينت النتائج ان تفوق الحبوب القاعدية بوزنها على الحبوب القمية لايرجع الى طول مدة الملئ بل الى معدل الملئ الاعلى . ان هذا قد يرتبط بالخصائص التشريحيه للكالح. لم يؤدي ازالة الحبوب القاعدية الى اي زيادة في وزن الحبوب القمية وهذا ربما يدل على ان منظمات النمو التي تزيد من قوة سحب المواد الممثلة لاتتركز في الحبوب. تفوق الهجين على السلالة بوزن الحبوب القاعدية في حين تفوقت السلالة بوزن الحبوب القمية بالرغم من ان معدل وزن الحبه بالعرنوص لم يختلف بين التركيبين الوراثيين. أبدى الهجين علاقة كفوءة بين المصدر والمصب مقارنة بالسلاله وهذا كان واضحاً من خلال نسب الزيادة الاوطأ في وزن كالح الهجين لمعاملات الازالة المختلفة . إن هذا مؤشر عن قابلية الهجين على تحويل المواد الممتلئه الإضافية الى الحبوب المتبقية . ان الانتخاب لخصائص الكالح التشريحيه والانزيمية سيقدم نهجاً جديداً لزيادة حاصل الحبوب.

The Iraqi Journal of Agricultural Science 39 (4) : 113-118 (2008) Hamdalla & Al-Aubaidy

EFFECT OF REMOVING SOME GRAIN OF MAIZE EAR FROM DIFFERENT POSITION ON THE WEIGHT OF OTHER GRAIN

Majid Sh – Hamdalla Dawood S. Al-Aubaidy
Coll of Agric. / Univ of Baghdad
majidzoini@yahoo.com

ABSTRACT

A field study with maize hybrid B7 × B4 and its inbred B4 was conducted at Babylon in 2007 to asses the effect of reduction in kernel number per ear on kernel weight The primary ear of each plant was bagged. Treatments were conducted after a week of selfing. The treatments were removing basal , middle, tip and basal + tip kernels, in addition to the control treatment. The ear length was divided into three parts which represented basal, middle, and tip kernels. A method was employed by husks lifting and kernels removing , then husks were bound.The results showed that basal kernels possession of the highest weight was due to rate of kernel dry matter accumulation characters of cob rather than grain filling period .This may have related with taxonomic characters of cob. Removing basal kernels didn't rise weight of tip kernels, and this may indicate that growth regulators don't concentrate in kernels. Basal kernels weight were highest in hybrid, whereas tip kernels weight were highest in inbred, despite the fact that means of kernels weight didn't differ between two genotypes. The hybrid exerted efficient source – sink ratio than did inbred , and this was obvious by minor abundant in hybrid cobs weight for removing treatments compared with inbred . this is indicating of capability of hybrid in transmission additional accumulation to rest kernels. The selection for taxonomic and enzymic cob characters would provide a new foundation for increasing grain yield.

المقدمـــة

ان حاصل حبوب الذرة الصفراء هو داله للعلاقة بين كمية المواد الممثلة المجهزة للحبوب وبين قابلية جهد التوريث لسحب تلك المواد . يعد وزن الحبة من مكونات الحاصل الثابة وراثياً (11و12) ومع ذلك فهذا المكون يتأثر تبعاً للتغير في علاقة المصدر بالمصب بعد التزهير (1 و 3 و 4) ، وبالتالي فهو ناتج لسعة مصب الحبة وكمية المواد الممثلة والمتوفرة لملئ المصبات.وجد Tanakaو Maddonni(14) ان وزن الحبة قد أرتبط مع وزن الجنين وكلاهما يتأثر بعلاقة المصدر–المصب. من العوامل المؤثرة في وزن الحبة النهائي طول مدة الملئ ومعدل الملئ (4 و5و 6و7).

ذكر Tollenaar و Daynard (15) ان معدل تجمع المادة الجافة خلال مدة الملئ للحبوب القاعدية والوسطية أكبر من القمية وهو نتيجة للاختلاف في قوة المصب للحبوب القاعدية والذي يرتبط بدوره بتراكيز بعض منظمات النمو وعدد خلايا السويداء وعدد حبيبات النشا (9 و 13 و 17) . من جهة أخرى فأن طول مدة الملئ للحبوب القاعدية والوسطية أكبر من القمية وهذا بسبب ان الزهيرات القمية لعرنوص تُخصب بعد الزهيرات القاعدية بمدة ثلاثة الى خمسة ايام لتأخر نشوء السنيبلات ، كذلك فأن الطبقة السوداء (Black layer) تتكون في الحبوب القمية قبل القاعدية بيوم واحد (15) . كذلك تجدر الأشارة الى ان لحجم المصدر خلال مدة الملئ الفعالة دوراً مهماً في تحديد وزن الحبة (1 و 10 و 16).

يهدف البحث المطبق الى معرفة تأثير أزالة عدد من حبوب الذرة الصفراء من مواقع مختلفة على العرنوص في وزن الحبوب المتبقية للهجين وسلالته والتحقق من بعض الاسباب الفسلجية التي تقف وراء زيادة وزن الحبوب القاعدية مقارنة بالحبوب القمية.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في حقل احد المُزارعين بمحافظة بابل– ناحية المشروع والتي تقع بين خطي عرض 36.2 – 36.3° وترتفع عن مستوى سطح البحر 29 م ، في الموسم الربيعي للعام 2007. تضمنت التجربة زراعة بذور هجين الذرة الصفراء B4 × B7 وسلالته B4(تم الحصول عليها من الدكتور مدحت الساهوكي) بتاريخ 2007/4/1 لمعرفة تأثير خمس معاملات من ازالة الحبوب في وزن الحبة وهي ازالة الثلث القمي من حبوب العرنوص (T1) وإزالة الثلث الوسطي (T2) والثلث القاعدي (T3) وإزالة الثلث القمي +الثلث القاعدي (T4) ومعاملة المقارنة (Co.) بدون إزالة. نفذت معاملات ازالة الحبوب لمواقع العرنوص المحتفظ على العرنوص الرئيس لكل نبات من الهجين والسلالة. تم تغليف العرانيص قبل ظهور الحريرة ثم اجري التلقيح الذاتي لكل نبات ونفذت معاملات الازالة بعد اسبوع من اجراء التلقيح الذاتي. تمت عملية ازالة مواقع الحبوب بقياس طول العرنوص الرئيس ، وحُددت الحبوب القمية والوسطية والقاعدية من الثلث الاعلى والاوسط والاسفل من طول العرنوص بالتتابع. رفعت اغلفة العرنوص جزئياً وازيلت الحبوب ثم اعيد ربط الاغلفة وقد تم استبعاد العرانيص غير المكتملة.

نفذت التجربة في تربة غرينية ذات درجة حموضة pH 7.9 وملوحة 5.8 ديسيمنز/م. حُرث الارض ونعمت وأضيف السماد المركب (N 18% و P 18 %) بمعدل 300 كغم/هـ وسماد اليوريا (N 46%) بمعدل 300 كغم/هـ على دفعتين متساويتين ، الاولى عندما كانت النباتات بمعدل 30 سم والثانية بعد التزهير مباشرة. قُسمت الارض الى الواح متساوية وزرعت البذور على مسافة 25 سم بين الجور و 75 سم بين الخطوط لتعطي كثافة مقدارها 50 الف نبات/هـ . حُصدت عشرة عرانيص رئيسه من كل وحدة تجريبية وقيس وزن 200 حبة ووزن الكتلة.

حُللت البيانات احصائياً حسب تحليل التباين باستعمال التجربة العاملية على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثلاثة مكررات وقورنت المتوسطات الحسابية للمعاملات باستعمال اقل فرق معنوي عند مستوى 5%.

النتائج والمناقشة

بالرغم من عدم وجود اختلافات معنوية بين الهجين والسلالة بوزن الحبوب لمعاملة المقارنة (جدول1) ، الا ان الاختلافات كانت حاضرة بين مواقع الحبوب على العرنوص بوزن الحبة. تفوق الهجين بوزن الحبوب القاعدية على

السلالة بنسبة 11% ، في حين كان التفوق لصالح السلالة بوزن الحبوب القمية على الهجين بنسبة 23% ، بينما لم يختلف وزن الحبة في وسط العرنوص بين التركيبين الوراثيين (جدول2) ، ان هذا يشير الى ان الهجين قد جمع الجزء الاكبر من المواد الممثلة في حبوبه القاعدية التي ساهمت بنسبة 41% من مجموع الوزن الكلي لحبوب العرنوص وهذا ادى الى تكون الفروقات بين مواقع حبوب عرنوص الهجين اعلى من نظيرتها في السلالة. ان الحبوب القاعدية عادة تكون اثقل من بقية الحبوب خاصة القمية . وهذا بسبب طول مدة الملئ لها نتيجة للاخصاب المبكر للزهيرات القاعدية مقارنة بالزهيرات القمية بمدة 3 – 5 يوم وذلك لتأخر نشوء السنيبلات القمية ونتيجة للمعدل العالي في تجميع المواد الممثلة للحبوب القاعدية (15)، وفي هذه التجربة تم الغاء الفروقات الناتجة عن طول مدة الملئ نتيجة تطبيق التلقيح الذاتي الذي جعل مواقع الزهيرات المختلفة تتلقح بنفس الوقت. ساهمت الحبوب القاعدية والقمية للهجين بنسبة 41% و 26.5% بالتتابع من وزن الحبوب الكلي للعرنوص، وهذا الفرق، كما يبدو، يرجع الى الاختلاف في معدل الملئ لصالح الحبوب القاعدية . اما نسبة مساهمة الحبوب القاعدية والقمية للسلالة فكانت 35% و 31.5% بالتتابع. وهذا يشير الى تقارب معدلات الملئ بين مواقع الحبوب لعرنوص السلالة والى انخفاض معدل الملئ لحبوبها القاعدية مقارنة بنظيرتها في الهجين. مما يجدر الاشارة اليه ان انخفاض وزن الحبوب القمية للهجين لا يرجع الى قلة توفر المواد الممثلة بدليل ان وزن الكالح لمعاملة المقارنة للهجين بلغ 10.8 غم متفوقاً على نظيره في السلالة بنسبة 55% (جدول 3). ان انخفاض وزن وحجم الحبوب القمية سواء للهجين ام السلالة ، يبدو انه راجع لاسباب تتعلق بعدد حبيبات النشا وخلايا السويداء (9 و13) وربما لاسباب تشريحيه .

يتضح من جدول (1) ان اعلى نسبة أنخفاض في وزن الحبة عند ازالة الحبوب القمية والقاعدية (T4). فأزالة الحبوب القاعدية (T3) فالوسطية (T2) فالقمية (T1) بالتتابع في الهجين والسلالة ، وهذا يتناسب مع حجم مساهمة كل منها ، علماً ان الفروقات بين الهجين والسلالة لم تصل حد المعنوية لجميع معاملات الازالة. بصورة عامة ادت معاملات إزالة الحبوب الى خفض وزن الحبوب المتبقية على العرنوص لكلا التركيبين الوراثيين بالرغم من ان هذه العملية قد وفرت مواداً ممثلة اضافية للحبوب المتبقية على العرنوص، وهذا يشير الى ان توفير مواداً ممثلة اضافية لايؤدي دائماً الى تصديرها الى المصبات وقد اتضح ذلك بصورة جلية عند تطبيق المعاملة T4 وهذا ما اكده Andrews وآخرون (2). يبدو ان عملية ازالة الحبوب قد ادت الى الاخلال بالتوازن الالنزيمي بين الكالح الذي يُعتبر مصدر في هذه المرحلة وبين الحبوب المتبقية على العرنوص التي تعتبر المصب النهائي. عند ازالة الحبوب القاعدية (T3) ، تأثرت الحبوب الوسطية للسلالة بصورة اكبر من الهجين ،اذ انخفض وزن الحبوب الوسطية بنسبة 42% عن معاملة المقارنة لحبوب السلالة الوسطية ، وحبوب الهجين الوسطية بنسبة 31% ، بينما كان التأثير متساوياً للمعاملة (T3) في الحبوب القمية لكلا التركيبين الوراثيين والذي بلغ 63% (جدول 2). ادى ازالة الحبوب الوسطية (T2) ، الى تأثر الحبوب القاعدية للهجين بصورة اكبر من السلالة، اذ انخفض وزن الحبوب القاعدية للهجين بنسبة 41.5% عن معاملة المقارنة للحبوب الوسطية للهجين والسلالة بنسبة 29% ، في حين كان التأثير متساوياً في الحبوب القمية لكلا التركيبين الوراثيين والذي بلغ 47%. اما ازالة الحبوب القمية (T1)، فقد ادى الى تأثر الحبوب القاعدية للهجين بنسبة 40% وفي السلالة بنسبة 34% ، بينما كان تأثير المعاملة (T1) متساوياً في الحبوب الوسطية للهجين والسلالة والذي بلغ 28% (جدول 2). يتضح مما ورد نقطتان ، الاولى ان ازالة الحبوب الاثقل من العرنوص يؤدي الى ان تكون نسبة الانخفاض اكبر بوزن الحبوب المتبقية سواء في الهجين ام السلالة ، في حين يحدث العكس عند ازالة الحبوب الاخف وزناً. والنقطة الثانية ان نسب الانخفاض في مواقع حبوب الهجين كانت اعلى من السلالة عند تطبيق معاملات الازالة.

تفوق وزن الكالح للهجين على نظيره للسلالة لمعاملة المقارنة بنسب 35% ، وادت معاملات الازالة الى زيادة وزن الكالح بلغت اقصاها عند ازالة الحبوب الوسطية لكلا التركيبين الوراثيين (جدول 3). بالرغم من ان وزن

الكالح لجميع معاملات الهجين كانت اعلى من السلالة ، الا ان نسب الزيادة في وزن الكالح لمعاملات الازالة كانت اعلى في السلالة مقارنة بالهجين. ان نسب الزيادة الأعلى في وزن كالح السلالة تدل على ان عملية الازالة ادت الى عدم انتقال جزء كبير من المواد الممثلة من الكالح (المصدر في هذه الحالة) الى الحبوب (المصب) مقارنة بالهجين الذي دلت نسب الزيادة الاوطأ بوزن الكالح على تحويل اكبر للمواد الممثلة التي كانت مخصصة للحبوب المزالة الى الحبوب المتبقية على العرنوص، وهذا يعكس علاقة كفوءة بين المصدر والمصب للهجين . ان الذي يدعم هذا التفسير ان الانخفاض في وزن الحبة لمعاملات الازالة المختلفة للهجين كانت اقل من نظيرتها في السلالة بالرغم ان الفروقات كانت قليلة (جدول 1).

تشير معظم المصادر الى ان المواد الممثلة تصنع في المصدر المتمثل بالانسجة الخضر وتذهب نحو المصب المتمثل بالحبوب (في حالة النجيليات). تقترح النتائج اعلاه ان الكالح هو المصب الاولي وهو الذي يقوم بسحب المواد المتمثلة من مناطق تصنيعها .ان التراكيب الوراثية للذرة الصفراء تختلف حسب مقدرة مصباتها الاولية (الكوالح) في سحب المواد الممثلة وهذا يرتبط بتركيز منظمات النمو في الكوالح، علماً ان قدرة الكوالح على سحب هذه المواد لاتعني بالضرورة تصديرها بشكل كامل الى المصبات الثانوية (النهائية) المتمثلة بالحبوب لأن الاخير يعتمد على الطبيعة التشريحية لأوعية اللحاء الناقلة ، فقد ذكر Hanft و Jones (8) ان الحبوب القمية عادة ما تجهض ليس بسبب قلة المواد الممثلة . بل نتيجة لسوء تحميل السكروز من عنق اللحاء في حامل السنيبلة (Pedicel) بسبب تناقص فعالية انزيم Invertase. كذلك اشار عدد من الباحثين الى ان عدد خلايا السويداء وحبيبات النشا وحجمها هو الذي يسيطر على سعة (capacity) المصدر للحبة (9 و 11 و 15) .

ان قوة مصبات الحبوب القاعدية لا يرجع الى محتواها العالي من منظمات النمو بل ان تركيز الاوكسينات والجبرلينات المسؤول عن زيادة قوة سحب المواد الممثلة يوجد في الكالح بدليل ان ازالة الحبوب القاعدية لم تؤدي الى زيادة وزن الحبوب القمية، بل ان العكس هو الذي حدث. يبدو ان الهجين يمتلك نظاماً انزيمياً اكثر توازناً واقل تأثراً مقارنة بالسلالة وهذا أتضح من خلال تأثر وزن الحبة للسلالة بمعاملات ازالة الحبوب بصورة اكبر من الهجين. ان الهجين تفوق بصفة عدد الحبوب بالعرنوص على السلالة (البيانات لم تظهر) ، اما وزن الحبة فلم يختلف بين الهجين والسلالة. بناء عليه ، فأن الانتخاب لخصائص الكالح التشريحية والانزيمية يرفع من وزن الحبة وبالتالي سيقدم منهجاً فعالاً للانتخاب. بقي ان نذكر إنه لو كان التلقيح مفتوحاً لكانت الفروقات بين وزن الحبوب القاعدية والقمية مختلفة.

جدول1. وزن 200 حبه بالغم لمعاملات الإزالة لهجين B7×B4 والسلالة B4

التركيب الوراثي	المعاملات					المعدل
	T1	T2	T3	T4	Con.	
الهجين	45.66	42.0	39.70	19.70	96.30	48.60
السلالة	47.30	41.70	31.0	19.30	100.30	47.90
L.S.D 5%	12.10					غ . م
المعدل	46.30	41.80	35.30	19.50	90.30	
L.S.D 5%	8.55					

جدول 2 . وزن 200 حبه بالغم للحبوب القاعدية والوسطية والقمية لكل من الهجين B7×B4 والسلالة B4

المعاملات	الهجين			السلالة		
	القاعدية	الوسطية	القمية	القاعدية	الوسطية	القمية
T1	23.4	22.3	–	23.3	24.0	–
T2	23.0	–	19.0	25.0	–	16.6
T3	–	21.6	18.0	–	19.3	11.6
T4	–	19.6	–	–	19.3	–
Con.	39.3	31.3	25.6	35.3	33.5	31.5

جدول3. وزن الكالح بالغم لمعاملات الإزالة للهجين B7×B4 والسلالة B4

التركيب الوراثي	المعاملات					المعدل
	T1	T2	T3	T4	Con.	
الهجين	11.53	13.23	11.47	13.10	10.83	12.03
السلالة	8.70	10,3	8.93	9.83	6.97	8.89
L.S.D 5%	غ . م					0.91
المعدل	10.12	11.63	10.20	11.47	8.90	
L.S.D 5%	1.45					

المصادر

1. حمدالله ، ماجد شايع ومدحت مجيد الساهوكي. 2007 . علاقة المصدر بالمصب وثابت مقدرة النظام في هجين الذرة الصفراء وسلالته . مجلة الزراعة العراقية 12 (2):22 – 29 (عدد خاص).
2. **Andrews, C. J., L. M. Dwyer, D. W. Stewart, J. A. Ducgas, and P. Bonn. 2000.** Distribution of carbohydrate during grain filling in leafy and normal maize hybrids. Can. J. Plant. Sci. 80: 87-95.
3. **Blum, A. 1998.** Improving wheat grain filling under stress by stem reserve mobilization . Euphytica. 100 : 77 – 83.
4. **Borras, L., and M. Otequi. 2000.** Maize kernel weight response to post flowering – sink ratio. Crop Sci. 41 : 1816-1822.
5. **Borras, L.,M.Westgate , and M. Otequi.2003.Control of kenerel weight and kernel water relations by post flowering source-sink ratio in maize.Ann. of Botany.91:857-867.**
6. **Borras, L.. and M. Otequi.**2006. **Source-sink relations and kernel water** differences in maize temperate hyprids.Field Crop Research.95:316-326.
7. **Cobb, B., D. Hole, J. Smith and M. Kent. 1988.** The effects of modifying sucrose concentration on the development of maize kernels grown in vitro. Annals of Botany. 62 : 265 – 270.
8. **Hanft, J., and R. Jones. 1986.** Kernel abortion in maize. II . Distribution of ^{14}c among kernel Carbohydrates. Plant physiology. 81 : 511-515.
9. **Jones, R., B. Schreiber, and J. Rossier. 1996.** Kernel sink capacity in maize : genotypic and maternal regulation . Crop Sci. 36 : 301 – 306.
10. **Kiniry, J., C. Wood , D., Spanel , and A. Bockholt . 1990.** Seed weight response to decreased seed number in maize. Agron. J. 54 : 98 – 102.
11. **Reddy, V., T. Daynard. 1983** . Endosperm characteristics associated with rate of grain

15. **Tollenaar, M., and T. Daynard. 1978.** Kernel growth and development at two positions on the ear of maize. Canadian J. of Plant Sci. 58:189-197.
16. **Uhart, S., and F. Andrade. 1995.** Nitrogen and carbon accumulation remobilization during grain filling in maize under different source / sink ratios . Crop Sci. 35 : 183 – 190.
17. **Wardlaw, I. 1970.** The early stages of grain development in wheat : response to light and temperature in single variety . Aust. J. Biol. Sci. 23 : 765-774.

filling and kernel size in corn. Maydica. 28 : 339-355.
12. **Salfer, G., and R. Sayin. 1994.** Source – sink relationships and grain mass at different positions within spike in wheat. Field Crop Research . 37 : 39 – 49.
13. **Shannon, J. C. 1974.** In vivo incorporation of carbon-14 into *Zea mays* L. Strach granules. Cereal Chemistry. 51 : 798-808.
14. **Tanaka,W.**,and G.Maddonni.2008.Pollen source and post flowering source-sink ratio effects on maize kernel weight and oil concentration.Crop Sci.48:666-667.