

انتخاب تراكيب وراثية من القمح *Triticum Durum* Desf. متحملة للجفاف في

الظروف المطرية باستخدام تقنية التمييز النظيري للكربون

عبد الواحد سيف* (1) و عارف الشميري (1) و عمار وهبي (2)

(1). الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي، اليمن.

(2). معمل سيبيرزورف، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا، السويد.

*للمراسلة: د. عبد الواحد سيف. البريد الإلكتروني: amozaid@yahoo.com.

تاريخ القبول: 2020/04/20

تاريخ الاستلام: 2020/03/07

الملخص

زرعت خمسة تراكيب وراثية من القمح المحلي وهي: var. Alass25 ، var. Alass24 (Shara No.2) ، Advanced line No. 35 ، Advanced line No. 42 ، Advanced line No. 12 والصنف Arabi في منطقة بني مطر - موقع القليس في اليمن في الفترة بين 18 - 7/24 من العامين 2014 و 2015 في الظروف المطرية. أوضحت النتائج وجود تباين معنوي بين التراكيب الوراثية للغلة الحبية، والغلة البيولوجية، ووزن 1000 حبة ، وارتفاع النبات، وطول السنبل، وعدد الحبوب من السنبل، وعدد الأيام حتى النضج ومعامل الحصاد. حقق الصنف Arabi، والتراكيب الوراثيين (Shara No.154) var. Alass25 و var. Alass24 (Shara No.2) وبلغ المتوسط 2033 ، 2016 ، 1965 و 1514 كغ/هكتار على التوالي، وأعطى التركيب الوراثي Alass25 (Shara No.154) غلة بيولوجية عالية 6891 كغ من الهكتار، وطول أكبر لسنبله (8.6 سم) وعدد حبوب من السنبل (44.8 حبة)، لكن معامل الحصاد كان أقل (29.3%) بالمقابل أعطى الصنف Arabi أقل غلة بيولوجية (4914 كغ/هكتار)، وطول سنابل أقل (6.3 سم) وعدد حبوب من السنبل أقل أيضا (17 حبة) ولكن معامل الحصاد كان أعلى (41.4%) مقارنة بـ (Shara No.154) Alass25 بالرغم من أن كلا التركيبين الوراثيين أعطيا أعلى غلة من الحبوب. وجد ارتباط موجب بين الغلة من الحبوب ووزن الألف حبة، بينما كان الارتباط سالباً بين الغلة الحبية وارتفاع النبات وعدد الأيام حتى النضج. ارتبطت صفة وزن الألف حبة بشكل سالب مع طول السنبل وعدد الحبوب من السنبل، بينما ارتبط طول السنبل بشكل موجب وبمستوى معنوي مع عدد الحبوب من السنبل وعدد الأيام حتى النضج. وجد اختلاف معنوي بين التراكيب الوراثية لقيم $\Delta^{13}C$ الحبة وورقة العلم، وحقق الصنف عربي والتركيب الوراثي (Shara No.154) Alass25 أعلى القيم لمحتوى الـ $\Delta^{13}C$ في الحبة وورقة العلم وبلغت المتوسطات 24.00 و 13.66 للحبوب و 18.33 و 17.99% للورقة كما حققا هذين التركيبين الوراثيين أعلى القيم للغلة الحبية وهذا مؤشراً على فعالية طريقة التمييز النظيري للكربون $\Delta^{13}C$ للانتخاب للغلة الحبية العالية والتحمل للجفاف في الظروف المطرية وكذلك للبيئات حيثما الماء هو العامل المحدد في الزراعة. الغلة من الحبوب صفة مهمة في الصنف عند الانتخاب لظروف الجفاف، حيث كان الارتباط موجباً ومعنوياً مع عدد الحبوب في السنبل والغلة البيولوجية وارتباط سالب ومعنوي مع ارتفاع النبات وعدد الأيام حتى النضج، كما كان الارتباط موجباً مع $\Delta^{13}C$ الحبوب وارتباط سلبي مع $\Delta^{13}C$ الورقة، هذا يعني أنه يمكن لمختصي التربية أن ينتخب لظروف الجفاف التركيب الوراثي الذي يحتوي على قيمة أعلى لـ $\Delta^{13}C$ الحبة.

الكلمات المفتاحية: التمييز النظيري للكربون، تراكيب وراثية من القمح، الظروف المطرية.

المقدمة:

يعتبر القطاع الزراعي من أهم القطاعات المنتجة في اليمن حيث يساهم بنسبة 17.6 % من الدخل القومي ويوفر فرص عمل لـ 73.5% من مجموع القوى العاملة، وتعتبر الزراعة المطرية أهم مكون فيه لتشكّل 47% من مجمل المساحة الكلية المزروعة وقد بلغت المساحة المزروعة من الحبوب 760.189 هكتاراً، أنتجت 13.739 طن، بمتوسط إنتاجية قدره 0.9 طن/هكتار (Statistical Year book, 2015). يزرع في الموسم الصيفي (يونيو) على الأمطار وتتركز زراعته في مناطق المرتفعات والتي تقع على ارتفاع 1300 و3000 م فوق سطح البحر وتشمل المدرجات الجبلية ويزرع وفي ديسمبر على الري في القيعان والهضاب (El-Ghouri *et al.*, 1989). وتجدر الإشارة إلى أن قلة الأمطار وتذبذبها من أهم المشاكل التي تواجه إنتاج القمح في اليمن إضافة إلى قلة الأصناف المحسنة المتحملة للجفاف، ونتيجة لهذه الإشكاليات فإن تدني الإنتاجية من وحدة المساحة تعتبر السمة الميزة للإنتاج الزراعي في القطاع المطري. تعتبر الأصناف البلدية أهم مكون في الزراعة المطرية وبالرغم من تدني إنتاجيتها من الحبوب حيث يصل في المتوسط إلى 800 كيلوغرام للهكتار وحساسية للرقاد، إلا أنها لا تزال هذه الأصناف سائدة حتى اليوم ويفضلونها المزارعون لصفة التبريد في النضج واستقرار إنتاجيتها في البيئات المطرية المختلفة (Saif and Al-Shamir, 2008; Saif *et al.*, 2007). أجريت عملية تحسين لبعض الأصناف السائدة عن طريق تهجينها مع أصناف ذات إنتاجية عالية من نفس المجموعة الكروموسومية بغرض نقل صفة الزيادة في إنتاج الحبوب مع الاحتفاظ في صفة التحمل للجفاف، التراكيب الوراثية التي نتجت عن التهجين جرى تقييمها في البيئات المطرية لمدى تحملها للجفاف من خلال مؤشر الغلة من الحبوب ومحتوى الورقة والبذرة لنظير الكربون ^{13}C كمعيار للانتخاب. وجدت كثير من التقنيات المستخدمة في تحديد استجابة الأصناف والمحاصيل للإجهاد المائي والتحمل للجفاف ومن هذه التقنيات، تقنية نظير الكربون $\Delta^{13}\text{C}$ وتسمى أيضاً (Carbon Isotope Discrimination). العديد من طرق التربية والانتخاب المستخدمة بشكل واسع كالانتخاب المباشر في البيئات المختلفة عادة ما تأخذ وقتاً طويلاً وفي الغالب لا تكون دقيقة بسبب تداخل العوامل الوراثية والبيئية (Wahbi and Shaaban, 2011)، وقد اقترح العديد من الباحثين استخدام تقنية نظير الكربون كأداة غير مباشرة للانتخاب وتقييم كفاءة النتح (Transpiration Efficiency TE) وكذا كفاءة استخدام المياه المضافة، كما يمكنها أن تقصر فترة برنامج التربية (Condon and Hall, 1997; Araus *et al.*, 1998; Voltas *et al.*, 1999). يمكن تقدير كفاءة النتح ET على مستوى الورقة من خلال قياس فقد الماء عن طريق البخر أو النتح أو الناقلية المسامية (Stomatal Conductance (gs) وفي ظروف الحقل هناك العديد من العوامل وتداخلاتها تجعل اكتشاف الاختلافات الجينية لهذه الصفة صعبة بالطرق التقليدية، وبرهنت طريقة $\Delta^{13}\text{C}$ كبديل فعال للتغلب على هذه الصعوبة (Monneveux *et al.*, 2005). تشير نتائج الدراسات إلى وجود ارتباط موجب بين $\Delta^{13}\text{C}$ والإنتاجية ومقدار الإجهاد المائي للقمح (Iqbal *et al.*, 2005, Misra *et al.*, 2010)، ويختلف مقدار الارتباط تبعاً لنوع أخذ العينات ووقتها لتحليل $\Delta^{13}\text{C}$ (Monneveux *et al.*, 2005). كما وجد (Wahbi and Shaaban, 2011) في دراسة العلاقة بين التمييز النظيري للكربون والإنتاجية وكفاءة استخدام المياه لمحصول القمح في شمال سورية وأظهرت النتائج وجود علاقة عكسية بين الجفاف و $\Delta^{13}\text{C}$ ، إذ ارتفعت نسبة $\Delta^{13}\text{C}$ في الموسم الأكثر هطولاً للأمطار، كما وجد ارتباطاً موجباً بين $\Delta^{13}\text{C}$ والإنتاجية والكتلة الحيوية. ووجد (Monneveux *et al.*, 2006) ارتباطاً موجباً بين $\Delta^{13}\text{C}$ والحبوب، ولم يوجد ارتباط بين $\Delta^{13}\text{C}$ الورقة والإنتاجية، ووجدوا ارتباطاً موجباً بين $\Delta^{13}\text{C}$ الحبوب في القمح المروي وسلبياً في القمح المطري. وفي دراسة قام بها Merah *et al.*, (2001) لتحديد علاقة $\Delta^{13}\text{C}$ لورقة العلم وبعض الصفات المورفو-فسيولوجية لأصناف من القمح تحت ظروف مناخ البحر

الأبيض المتوسط، وخلصت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباط معنوي موجب بين $\Delta^{13}C$ والإنتاجية ودليل الحصاد وحالة النبات المائية، وفي دراسة قام بها (Yasir *et al.*, 2013) لدراسة العلاقة بين $\Delta^{13}C$ وبعض متغيرات التبادل الغازي والإنتاجية لسلسلة من أصناف القمح تحت معاملتين من مياه الري، وأوضحت النتائج وجود ارتباط معنوي موجب بين $\Delta^{13}C$ ومعدلات البناء الضوئي والنتج وتوصيلية الثغور والإنتاجية الحبية والوزن البيولوجي ودليل الحصاد، وارتباط سالب مع كفاءة استخدام المياه في كلا معاملي الري، وتقترح الدراسة أن $\Delta^{13}C$ يمكن أن يكون مؤشراً جيداً ومعياراً لاختيار أصناف القمح وتحسينها لتحمل الجفاف تحت ظروف محدودة مياه الري. تتأثر قيم نسبة التمييز النظيري للكربون $\Delta^{13}C$ في نباتات مجموعة C3 أثناء عملية تمثيل الكربون في النبات بالنسبة بين تركيز CO_2 داخل الخلية وخارجها، إن أي تغير في عمل الثغور ونفاذيتها (كالإجهاد المائي والملوحة وغيرها) يؤدي إلى تغير في هذه النسبة لهذا فهي مرتبطة بتمثيل غاز ثاني أكسيد الكربون وكفاءة النتج (Farquhar *et al.*, 1982)، ولهذا فإن أي اختلافات في هذه النسبة بين الأصناف المختلفة ضمن نفس المنطقة تعكس اختلافاتها في كفاءة تمثيل CO_2 وكفاءة النتج (كفاءة استخدام المياه). لذلك يمكن لمختصي التربية في ظروف نقص المياه اختيار الأصناف ذات قيمة $\Delta^{13}C$ الأقل بدون الحاجة الى سنوات عديدة من الاختبارات، وقد لا تتوافق هذه الصفة مع الإنتاجية العالية (Yasir *et al.*, 2013). يهدف هذا البحث إلى دراسة استجابة بعض التراكيب الوراثية الوراثة من القمح القاسي للظروف المطرية ومدى تحملها للجفاف وانعكاس هذين العاملين على مؤشر النمو والإنتاجية من الحبوب باستخدام تقنية التمييز النظيري للكربون.

مواد البحث وطرائقه:

زرعت خمسة تراكيب وراثية من القمح البلدي ناتجة من البرنامج الوطني للتهجين إضافة الى الصنف عربي وهي:

Advanced line No.12*local var. Alass24(Shara No.2)

V₂: Advanced line No.29*local var. Alass25(Shara No.154)

V₃: Advanced line No. 35

V₄: Advanced line No. 42

V₅: Advanced line No. 12

V₆: Arabi

- في منطقة بني مطر - موقع القليس لموسمين متتاليين 2014 و 2015 م في الفترة ما بين 15 - 7/24 والتي تقع عند خط عرض 49 15 درجة شمالاً وخط طول 87 43 شرقاً وعلى ارتفاع 2846 م عن سطح البحر، وقد كانت الزراعة في الظروف المطرية وقد بلغ معدل الهطول المطري 313 و 279 مم في الموسمين 2014 و 2015 على التوالي، وهذه المنطقة تقع ضمن النطاقات المناخية المناسبة في المرتفعات لزراعة القمح والشعير على أساس معدلات الهطول المطري التي تتراوح بين 200 - 400 مم (Alkourasani, 2006). زرعت التراكيب الوراثية في خطوط بطول 8 م و 30 سم بين الخطوط وبواقع ستة من كل تركيب وراثي وكانت الزراعة على تربة طينية طميية القوام وذات لون بني فاتح وذات محتوى منخفض من النيتروجين (0.24)، الرقم الهيدروجيني لها بين 7.6 - 7.7 (PH) ودرجة التوصيل الكهربائي (EC) يتراوح بين 0.2 - 1.3 مليموز/سم. هذه التراكيب الوراثية كانت نتاج برنامج تهجين أصناف محلية رباعية المجموعة الكروموسومية مع أصناف مدخلة من ذات المجموعة. استخدم نوع القمح البلدي - صنف عربي من نفس المجموعة للمقارنة ويعتبر من الأصناف الأكثر تحملاً للجفاف بحسب رأي المختصين وتعود زراعته في منطقتي نمار وصنعاء. استخدم تصميم القطاعات كاملة العشوائية

(RCBD) في تنفيذ التجربة وبثلاثة مكررات. تم إضافة نوع السماد يوريا (46 % نتروجين) وبمعدل 80 كغ/هكتار ، نصف الكمية من النتروجين أضيفت وقت الزراعة و النصف المتبقي من النتروجين بعد أربعين يوماً من الإنبات وتمت الإضافة بعد هطول المطر مباشرة. حصدت التجربة عندما وصلت التراكيب الوراثية مرحلة النضج الفسيولوجي وقدرت الغلة من الحبوب للهكتار من مساحة الخطوط الوسطية المحصودة ، وقد سجلت البيانات التالية من التجربة : عدد الأيام حتى النضج، ارتفاع النبات، طول السنبل، عدد الحبوب من السنبل، وزن الألف حبة والغلة من الحبوب، المحصول البيولوجي ومعامل الحصاد. تم تحليل العلاقة الارتباطية (correlations) لصفات المحصول باستخدام طريقة (Dewey and Lu, 1995) كما استخدمت طريقة (LSD) في الفصل بين متوسطات الصفات، تم تحليل بيانات أداء الأصناف خلال الموسم بطريقة (Gomez and Gomez, 1984). ولتقدير نسبة التمييز النظيري للكربون $\Delta^{13}C$ تم أخذ خمس عينات عشوائية من ورقة العلم (عند امتداد الورقة بشكل كلي بعد التسنبل) من كل تركيب وراثي ومن كل مكرر وجففت عند درجة حرارة 70 درجة مئوية (لمدة 24 ساعة) وطحنتم وتم وضع كل عينة في ظروف ورقية وترقيمها بحسب مخطط التجربة، كما أخذت خمس عينات من الحبوب عند النضج من كل تركيب وراثي ومن كل مكرر وتم طحنها، ثم جمعت العينات في ظروف ورقية خاصة لكل التراكيب الوراثية بهدف تقدير نسبة التمييز النظيري للكربون ولغرض التحليل تم أخذ 1 ع من كل عينة من الأوراق والحبوب المطحونة من كل تركيب وراثي لكل مكرر ووضعت في ظروف ورقية صغيرة وأرسلت إلى مختبرات بحوث النبات في بلجيكا لتقديره بجهاز isotope ratio mass spectrometer وإجراء الحسابات بالطريقة الواردة في Farquhar *et al.*, 1989). العينات التي تم أخذها كانت فقط لموسم واحد (2014). كما جمعت بيانات عن درجة الحرارة، الرطوبة النسبية وكمية الهطول المطري خلال اشهر النمو موضحة في الجدول (1).

الجدول 1. المعطيات المناخية لموقع بني مطر في الموسمين 2014 و 2015.

الأمطار (مم)	متوسط الرطوبة النسبية %		متوسط درجة الحرارة (°C)		الشهر	
	2015	2014	2015	2014		
46	56	28.5	33.3	24.1	23.3	يونيو
86	94	39.2	46.2	22.3	22.1	يوليو
91	98	43.5	48.5	21.4	20.4	أغسطس
56	65	32.4	39.2	20.2	19.8	سبتمبر
279	313	35.9	41.8	22	21.4	المجموع الكلي

النتائج والمناقشة:

عدد الأيام حتى النضج:

وجدت فروقات معنوية بين متوسطات التراكيب الوراثية لعدد الأيام حتى النضج على مستوى الموسمين ولم توجد فروقات معنوية بين المتوسط العام للتراكيب الوراثية للموسمين 2014 و 2015 كما لم يلاحظ وجود تداخل معنوي بين الصنف X الموسم كما موضح في الجدول (2). الصنف عربي كان مبكراً في النضج (122 يوماً) وبفارق معنوي عن بقية التراكيب الوراثية. التركيبين الوراثيين V4 و V5 تأخراً في النضج وبلغت الفترة 135 و 139 يوماً على التوالي. ولأن عامل الجفاف والتذبذب في الهطول المطري من حيث الكميات والزمن يشكلان أهم العوامل التي تواجه الزراعة المطرية لهذا السبب فإن وجود أصناف مبكرة في النضج يمكن أن تقلل من

التأثيرات السلبية لتلك العوامل على إنتاجية القطاع المطري. العديد من لمختصين يشيرون إلى أهمية صفة التبرير في النضج في الصنف عند الانتخاب للبيئات الزراعية حيث الجفاف هو العامل المحدد في الإنتاج (May, L.H., and Milthorpe, 1962; Farrington and Martin, 1988; Saif, and Al-Shamiri, 2008).

الجدول 2. متوسط عدد الأيام حتى النضج لستة تراكيب وراثية من القمح القاسي مزروعة في بني مطر في الظروف المطرية في الموسمين 2014 و2015

المتوسط	6	5	4	3	2	1	الصنف / الموسم
131.8	123.0	139.7	136.7	127.00	130.8	133.3	2014
130.2	121.0	137.7	133.7	130.00	128.7	130.3	2015
131.0	122.0	139	135.2	128.5	129.8	131.8	المتوسط
							معامل الاختلاف %
							أقل فرق معنوي عند 0.05 للموسم
							الصنف
							الصنف x الموسم
							1.6
							غ م
							2.5**
							غ م

ارتفاع النبات (سم):

فيما يتعلق بمتوسط ارتفاع النبات فقد وجدت فروقات معنوية بين المتوسط العام للموسمين حيث كانت المتوسطات في الموسم 2014 أعلى عن ما هو عليه في الموسم 2015، هذه الزيادة كانت ناتجة عن التفاوت في كمية الهطول حيث كان الهطول أعلى في الموسم 2014 عن ما هو عليه في الموسم 2015 وقدرت كمية الهطول بـ 313 و 279 مم على التوالي. التركيب الوراثي V2 والصنف عربي أعطيا أقل القيم وبفارق معنوي عن بقية التراكيب الوراثية وبلغ المتوسط 59.3 و 58.3 سم مقابل أعلى متوسط (82.7 سم) للتركيب الوراثي V4، وجد تداخل معنوي بين التركيب الوراثي x الموسم، أقل متوسط كان للتركيب الوراثي V2 والصنف عربي وقدرت بـ 64.3 ، 54.3 و 65.7، 51 سم في الموسمين 2014 و 2015 على التوالي، كما سجل أكبر متوسط للتركيبين الوراثيين V3 و V4 وفرقاً معنوياً عن بقية التراكيب وبلغت القيم 90 ، 69.3 و 93.3 و 72 سم في الموسمين 2014 و 2015 على التوالي. بالنسبة للمتوسط العام على مستوى الموسمين أقل متوسط كان للتركيب الوراثية V2، V5، V6 وبفارق معنوي عن بقية التراكيب الوراثية وبلغ المتوسط 59.3 ، 65 و 58.3 سم على التوالي بينما أعطت التراكيب الوراثية V4 ، V3 و V1 متوسطات أعلى وبفارق معنوي عن بقية التراكيب وبلغ المتوسط 82.7 ، 79.7 و 74.5 سم على التوالي كما هو مبين في الجدول (3).

الجدول 3. متوسط ارتفاع النبات (سم) لستة تراكيب وراثية من القمح القاسي مزروعة في بني مطر في الظروف المطرية في الموسمين 2014 و2015

المتوسط	6	5	4	3	2	1	الصنف / الموسم
79.06	65.7	72.67	93.33	90.00	64.33	88.33	2014
60.78	51.00	57.33	72.00	69.33	54.33	60.67	2015
69.92	58.3	65.00	82.7	79.7	59.3	74.5	المتوسط

5.5	معامل الاختلاف %
	أقل فرق معنوي عند 0.05
3.157**	للموسم
4.597**	الصنف
6.326*	الموسم x الصنف

طول السنبلية (سم):

تفوقا التركيبين الوراثيين V2 و V5 من حيث طول سنابلها وبمستوى معنوي عن بقية التراكيب الوراثية وبلغت المتوسطات 8.6 و 8.1 سم على التوالي، أقل متوسط كان للصنف عربي (6.3 سم) يليه التركيب الوراثي V4 (6.8 سم). وجدت فروقات معنوية بين المتوسط العام على مستوى الموسمين، أعلى متوسط (7.6 سم) للموسم 2014 مقابل (7 سم) للموسم 2015. وجد تداخل معنوي بين التركيب الوراثي X الموسم، متوسطات الأصناف كانت الأعلى في الموسم 2014 عن ما هي عليه في موسم 2015، أعلى متوسط كان للتركيبين الوراثيين V2 و V5 ويفروق معنوية عن بقية التراكيب وبلغ المتوسط 9.3 ، 7.9 و 8.2 و 8.1 سم في الموسمين 2014 و 2015 كما هو مبين في الجدول (4).

الجدول 4. متوسط طول السنبلية (سم) لستة تراكيب وراثية من القمح القاسي مزروعة في بني مطرفي الظروف المطرية في الموسمين

2014 و 2015

المتوسط	السنبلية						المتوسط
	6	5	4	3	2	1	
7.6	6.57	8.20	7.17	7.30	9.30	7.00	2014
7.0	6.07	8.07	6.77	7.07	7.90	6.23	2015
7.30	6.3	8.1	6.8	7.2	8.6	6.6	المتوسط
	6.6						معامل الاختلاف %
							أقل فرق معنوي عند 0.05
		0.46*					للموسم
		0.58**					الصنف
		0.82					الموسم x الصنف

عدد الحبوب من السنبلية:

معطيات جدول 5 تشير الى أن التركيبين الوراثيين V2 و V5 أعطيا أعلى متوسط وبفارق معنوي عن بقية التراكيب الوراثية وبلغ المتوسط 45 و 43.0 حبة مقابل أقل متوسط للصنف عربي والتركيب الوراثي V4 وبلغ المتوسط 17 و 26 حبة على التوالي، كما وجد تباين معنوي بين المتوسط العام للموسمين 2014 و 2015، حيث كان متوسط موسم 2014 أعلى وبفارق معنوي عن متوسط موسم 2015 وقدرت القيم بـ 34 و 30 حبة على التوالي كما وجد تداخل معنوي داخل وبين التركيب الوراثي X الموسم، أعلى متوسط كان للتركيبين الوراثيين V2 و V5 في موسم 2014 وبفارق معنوي عن بقية التراكيب الوراثية وأقل متوسط كان للصنف عربي (17 حبة)، التركيب الوراثي V2 أعطى أكبر القيم وبفارق معنوي عن بقية التراكيب الوراثية حيث بلغ المتوسط 52 و 37 حبة في الموسمين 2014 و 2015 وبمتوسط بلغ 45 حبة، أقل متوسط كان للصنف عربي (17 حبة).

الجدول 5. متوسط عدد الحبوب من السنبلية لستة تراكيب وراثية من القمح القاسي مزروعة في بني مطرفي الظروف المطرية في الموسمين

2014 و 2015

المتوسط	6	5	4	3	2	1	الصنف الموسم
34.00	17.00	37	27.00	41	52.33	29.33	2014
30.39	16.33	37	24.33	44	37.33	23.00	2015
32.19	17	37	26	43	45	26.2	المتوسط
							معامل الاختلاف %
							أقل فرق معنوي عند 0.05 للموسم
							الصنف
							الموسم x الصنف
							51
							1.5**
							5.8**
							8.0

وزن 1000 حبة (غ):

حقق الصنف عربي أعلى متوسط بلغ 41 غرام مقابل أقل متوسط (29 غ) للتركيب الوراثي V5 يليه التركيب الوراثي V4 (33 غ) . تماثلا التركيبان الوراثيان V2 و V3 من حيث المتوسط (39 غ) وتقوفاً معنوياً عن بقية التركيب الوراثية باستثناء الصنف عربي، وجد فارق معنوي بين المتوسط العام للموسمين، كما وجد تفاعل معنوي بين الصنف x في الموسم حيث بدت القيم في موسم 2015 أقل مما هو عليه في 2014 كما في الجدول (6). هذه النتائج تتفق مع كل من (Condon et al., 1997 ; Monneveux et al., 2006; Saif et al., 2007; Saif and Al-Shamiri, 2008) عند اختبار تراكيب مختلفة من القمح في مواقع بيئية مختلفة وتوصلوا إلى وجود فروقات معنوية بين الأصناف لصفة وزن الألف حبة على مستوى المواسم والبيئات.

الجدول 6 . متوسط وزن الألف حبة (غم) لستة تراكيب وراثية من القمح القاسي مزروعة في بني مطر في الظروف المطرية في الموسمين 2014 و 2015

المتوسط	6	5	4	3	2	1	الصنف الموسم
40.06	44.33	36.33	38	42	44.3	35.33	2014
31.39	37.33	22.00	28	35	34.3	31.00	2015
35.7	41	29.2	33	39	39	33.2	المتوسط
							معامل الاختلاف %
							أقل فرق معنوي عند 0.05 للموسم
							الصنف
							الموسم x الصنف
							5
							2.2**
							2.0**
							3.1

الغلة من الحبوب (كغ/هكتار):

تشير معطيات جدول 7 إلى ان الصنف عربي والتركيب الوراثي V2 أعطيا أعلى المتوسطات في حاصل الغلة من الحبوب ، حيث قدرت المتوسطات بـ 20331 و 2016 كغ/هكتار على التوالي يليهما التركيب الوراثي V3 الذي أعطى متوسط بلغ 1956 كغ/هكتار مقابل أقل متوسط 1514 كغ/هكتار للتركيب الوراثي V1. لم يلاحظ وجود فروقات معنوية بين المتوسط العام للموسمين 2014 و 2015 ولم يوجد تداخل معنوي بين الصنف x الموسم. توافقت نتائج الدراسة مع نتائج (Saif et al., 2007; Saif and Alshamiri, 2008) حيث أشاروا إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات الأصناف على مستوى المواسم لكن لم يكن الفرق معنوياً بين المتوسط العام للمواسم والتداخل بين الأصناف.

6320	4993	6873	6943	5870	7410	5830	2014
5829	4835	6364	6209	5832	6371	5360	2015
6075	4914	6619	6576	5851	6891	5595	المتوسط
							معامل الاختلاف %
							أقل فرق معنوي عند 0.05 للموسم
							الصفة
							الموسم x الصنف
							17.0
							غ م
							1222*
							غ م

الارتباط بين الصفات المحصولية:

الأداء الجيد لهذه التراكيب الوراثية مرتبط بوزن الألف حبة و فترة النضج والغلة من الحبوب، وجد ارتباط موجب بين الغلة من الحبوب ووزن الألف حبة، بينما كان الارتباط سالبا بين الغلة الحبية وارتفاع النبات وعدد الأيام حتى النضج. ارتبطت صفة وزن الألف حبة بشكل سالب مع طول السنبله وعدد الحبوب من السنبله، بينما ارتبط طول السنبله بشكل موجب وبمستوى معنوي مع عدد الحبوب من السنبله وعدد الأيام حتى النضج. ارتبطت الغلة البيولوجية بشكل موجب مع وزن الألف حبة، وطول السنبله، وعدد الحبوب من السنبله ومعامل الحصاد وكان الارتباط سلبي مع عدد الأيام حتى النضج. صفة الزيادة في وزن الألف حبة في الصنف مهمة عند الانتخاب لتحمل الجفاف وهذا ما أكدته نتائج الدراسة أن الصنف/التركيب الوراثي الذي أعطى أعلى وزن لـ 1000 حبة قد أعطى أعلى متوسط من الحبوب مقارنة ببقية التراكيب الوراثية.

الجدول 9. الارتباط بين الغلة الحبية و بقية الصفات لسلاسل من القمح مزروعة في الظروف المطرية بني مطر- في الموسمين 2014 و2015

الصفة	غلة الحبوب (كغ)	الغلة البيولوجية (كغ)	وزن الألف حبة (غ)	ارتفاع النبات (سم)	طول السنبله (سم)	عدد الحبوب من السنبله	معامل الحصاد
الغلة الحبية (كغ)	1.000						
الغلة البيولوجية (كغ)	0.262	1.000					
وزن الألف حبة (غ)	0.440*	-0.357*	1.000				
ارتفاع النبات (سم)	-0.395*	0.095	0.140	1.000			
معامل الحصاد %	0.129	0.529**	-0.312	-0.371*	1.000		
عدد الحبوب من السنبله	0.027	0.474**	-0.378*	-0.236	0.837**	1.000	
الأيام حتى النضج (يوم)	-0.462*	0.591**	-0.582**	0.501**	0.230	0.359*	
معامل الحصاد %	0.450*	-0.726**	0.606**	-0.416*	-0.442*	-0.478*	1.000

التمييز النظري للكربون $\Delta^{13}C$:

تم تحليل العينات لغرض تحديد نسبة $\Delta^{13}C$ الحبة و $\Delta^{13}C$ ورقة العلم، أظهرت نتائج التحليل وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية لـ $\Delta^{13}C$ الحبة وورقة العلم، أقل محتوى كان للتركيب الوراثي V5 و قدر بـ 12.91 و 16.98 % . حقق الصنف عربي أعلى متوسط لـ $\Delta^{13}C$ الحبة والورقة وبلغ 14.24 و 18.33% على التوالي يليه التراكيب الوراثية V1، V3 و V4 وبلغت القيم 17.24، 17.29 و 17.33% على التوالي. التركيب الوراثي V3 أعطى غلة جيدة مقارنة ببقية التراكيب. تشير هذه النتيجة الى أن مؤشر زيادة الغلة في الحبوب مرتبط بالقيم العالية لـ $\Delta^{13}C$ ، حيث أن الصنف عربي والتركيب الوراثي V2 أعطيا أعلى متوسط من الحبوب يليهما التركيب الوراثي V3 كما أن الاختلاف في قيم $\Delta^{13}C$ بين الطرز الوراثية يعتبر مؤشراً على كفاءة تمثيل الكربون ويرتبط إيجاباً بالإنتاجية (Wahbi and Shaaban, 2011). معامل الحصاد للصنف عربي كان أعلى وتزامن هذا مع زيادة الغلة من الحبوب

مقارنة بالبقية، وتراوح معامل الحصاد لبقية التراكيب الوراثية بين 26.2 و 33.6 %، كما أن قيم $\Delta^{13}C$ في الحبة والورقة كانت متفاوتة وعكست مستوى التباين في حاصل الغلة من الحبوب بين التراكيب الوراثية كما مبين في الجدول (10). هذه النتيجة توافقت مع ما توصل إليه الباحثون (Wahbi and Shaaban, 2011; Misra *et al.*, 2010; Monneveux *et al.*, 2006) حيث أشاروا الى اختلافات الأصناف في كفاءة تمثيل CO_2 وكفاءة النتج، وكفاءة استخدام المياه ومحتوى الورقة والبذرة لنظير الكربون $\Delta^{13}C$ وارتباط ذلك بالغلة الحبية. أظهرت نتائج الدراسة أن التراكيب الوراثية ذات القيم العالية لـ $\Delta^{13}C$ كان إنتاجها من الحبوب أعلى عند الاختبار في الظروف المطرية. هذه النتيجة توافقت مع (Wahbi and Shaaban, 2011) حيث أشارا إلى أنه يمكن لمختصي التربية في ظروف نقص المياه اختيار الأصناف الأعلى قيمة لـ $\Delta^{13}C$ بدون الحاجة إلى سنوات عديدة من الاختبارات، وقد لا تتوافق هذه الصفة أحياناً مع الإنتاجية العالية. كما توافقت نتائج الدراسة التي تم التوصل لها من أن التراكيب الوراثية ذات القيمة الأعلى لـ $\Delta^{13}C$ الحبة وورقة العلم تميزت بإنتاجية عالية من الحبوب وقد يعزى هذا الى الحالة المائية للنبات وظروف الإجهاد حيث كانت ظروف الإجهاد أقل للتراكيب الوراثية تحت الظروف المطرية. أظهرت نتائج تحليل الارتباط بين صفات المحصول وجود ارتباط موجب ومعنوي بين الغلة من الحبوب، وطول السنبله وعدد الحبوب من السنبله، والغلة البيولوجية وارتباط سالب ومعنوي مع عدد الأيام حتى النضج وارتفاع النبات وهذا يتفق مع استنتاجات بعض الباحثين (Subhani and Chowdary, 2000; Merah *et al.*, 2001) كما كان الارتباط موجبا مع $\Delta^{13}C$ الحبة ولم يوجد ارتباط مع $\Delta^{13}C$ الورقة هذه يعني أنه يمكن لمختصي التربية للجفاف التركيز على مؤشر الزيادة في الغلة البيولوجية وطول السنبله ومحتوى أعلى لـ $\Delta^{13}C$ عند انتخاب الصنف لظروف الجفاف، هذه النتيجة توافقت مع استنتاجات كل من (Wahbi and Shaaban, 2011) عند دراسة العلاقة بين التمييز النظيري للكربون والإنتاجية وكفاءة استخدام المياه لمحصول القمح في شمال سورية وأظهرت النتائج وجود علاقة طردية بين صفة التحمل الجفاف و $\Delta^{13}C$ حيث زادت نسبة $\Delta^{13}C$ في الموسم الأقل هطولاً للأمطار، كما وجد ارتباطاً موجباً بين $\Delta^{13}C$ والإنتاجية الحبية والغلة البيولوجية.

الجدول 10 . محتوى نظير الكربون في الحبة وورقة العلم و معامل الحصاد لتراكيب وراثية مختلفة من القمح القاسي مزروعة في الظروف المطرية - بني مطر - موسم 2014 و 2015

Genotype	الحبة $\Delta^{13}C$	الورقة $\Delta^{13}C$	الإنتاجية من الحبوب (كغ/هكتار)	معامل الحصاد %
var. Alass24 (Shara No.2)	13.58	17.24	1514.00	27.2
var. Alass25 (Shara No.154)	13.66	17.99	2016.00	29.3
Advanced line No. 35	13.40	17.29	1965.00	33.6
Advanced line No. 42	13.32	17.33	1724.00	26.2
Advanced line No. 12	12.91	16.98	1778.00	26.9
Arabi	14.24	18.33	2033.00	41.4
Mean	13.52	17.53	1838.00	
LSD at 0.05	0.53	0.29	250	

وتوافقت أيضاً نتيجة الدراسة مع استنتاجات (Teulat *et al.*, 2001) حيث أشاروا إلى وجود ارتباط موجب بين $\Delta^{13}C$ والغلة من الحبوب ومعامل الحصاد في الظروف المثلى للري وكذا في ظروف الإجهاد مما يوحي بأن $\Delta^{13}C$ فعالة في توجيه المادة الجافة للحبوب، وقد عززت هذه الفرضية وجود العلاقة الإيجابية بين $\Delta^{13}C$ ووزن الألف حبة. قيمة وزن الألف حبة صفة مهمة عند انتخاب الصنف لتحمل الجفاف بالإضافة الى الغلة من الحبوب في ظروف الإجهاد، أي أن الوزن العالي للألف حبة تعتبر مؤشر هام عند الانتخاب الصنف لتحمل الجفاف، التراكيب الوراثية التي أعطت إنتاجية جيدة من الحبوب كان وزن الألف حبة عالياً، فيما يتعلق بقيم

$\Delta^{13}\text{C}$ الحبوب والأوراق، أظهرت نتائج الدراسة وجود ارتباط موجب ومعنوي مع وزن الألف حبة، وهذه النتيجة توافقت مع أداء التراكيب الوراثية في ظروف الإجهاد التي أعطت وزن عالي لـ 1000 حبة وكان محتوى $\Delta^{13}\text{C}$ أعلى.

الجدول 11. ارتباط $\Delta^{13}\text{C}$ الحبة وورقة العلم مع الصفات المحصولية الأخرى

الصفة	وزن الالف حبة (غم)	عدد الحبوب من السنبلية	طول السنبلية (سم)	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأيام حتى النضج (يوم)	الورقة $\Delta^{13}\text{C}$ (%)	$\Delta^{13}\text{C}$ الحبة (%)	الكتلة البيولوجية (كغ/ه)	الغلة الحبية (كغ/ه)
وزن الالف حبة (غ)	1.000								
عدد الحبوب من السنبلية	-0.288	1.000							
طول السنبلية (سم)	0.575**	0.308*	1.000						
ارتفاع النبات (سم)	-0.115	-0.104	-0.371**	1.000					
عدد الأيام حتى النضج (يوم)	0.203	0.226	0.230	0.501**	1.000				
الورقة $\Delta^{13}\text{C}$ (%)	0.637**	-0.210	0.581**	-0.122	-0.606	1.000			
الحبة $\Delta^{13}\text{C}$ (%)	0.337*	-0.035	-0.211	0.089	-0.062	+0.602*	1.000		
المحصول البيولوجي (كغ/هكتار)	0.238*	0.547**	0.529**	0.095	0.591**	0.591**	-0.227	1.000	
الغلة الحبية (كغ/هكتار)	+0.509	0.399**	-0.129	0.395**	0.462**	0.03975	+0.586	0.262*	1.000

بعض الباحثين (Yasir et al., 2013) عند دراسة العلاقة بين $\Delta^{13}\text{C}$ وبعض متغيرات التبادل الغازي والإنتاجية لسلسلة من أصناف القمح تحت معاملتين من مياه الري، وجدوا ارتباط معنوي موجب بين $\Delta^{13}\text{C}$ ومعدلات البناء الضوئي والنتح وتوصيلية الثغور والإنتاجية الحبية والوزن البيولوجي ودليل الحصاد، وارتباط سالب مع كفاءة استخدام المياه في كلا معاملي الري، نتائج الدراسة المنفذة تؤكد أن $\Delta^{13}\text{C}$ يمكن أن يكون مؤشراً جيداً ومعياراً لاختيار أصناف القمح وتحسينها لتحمل الجفاف تحت ظروف محدودة مياه الري.

الاستنتاجات والتوصيات:

أظهرت تقنية التمييز النظيري للكربون $\Delta^{13}\text{C}$ وتسمى أيضاً CID (Capron Isotope Discrimination) كفاءة عالية في محاكات الصنف لتحمل الجفاف، ووسيلة سريعة يمكن ان تستخدم في غربلة كم كبير من الأصناف لتحمل الجفاف بديل عن الطريقة التقليدية التي تأخذ وقت أطول وجهد ومال أكثر.

التركيب الوراثي (V2) Advanced line No.29*local var. Alass25(Shara No.154) والصنف عربي أعطيا أعلى متوسط من الحبوب وأعلى قيم لـ $\Delta^{13}\text{C}$ الحبة والورقة يليهم التركيب الوراثي (V3) Advanced line No.35، وهذا الاختلاف بين التراكيب الوراثية يعتبر مؤشراً على كفاءة تمثيل الكربون ومستوى تحمل الجفاف للصنف أو التركيب الوراثي حيث كانت مختلفة على مستوى كل التراكيب الوراثية.

التراكيب الوراثية ذات القيم العالية لـ $\Delta^{13}\text{C}$ كان إنتاجها أعلى من الحبوب عند اختبارها في الظروف المطرية، وارتبطت بشكل موجب مع الغلة من الحبوب.

أقل $\Delta^{13}\text{C}$ في الصنف كان أقل إنتاجية وهذا يشير إلى ارتباطها بالغلة العالية كما أسلفنا الذكر.

التوصيات:

في ضوء هذه النتائج وانطلاقاً من مؤشر $\Delta^{13}\text{C}$ في الصنف أو التركيب الوراثي، مؤشر التكبير في النضج والغلة البيولوجية والإنتاجية الحبية وتفضيل المزارع فإن التركيبان الوراثيان (Advanced line No.29*local var. Alass25 (Shara No.154) (

كانا الأفضل يليه التركيب الوراثي Advanced line No. 35، كما توصي الدراسة باعتماد هذين التركيبين الوراثيين كأصناف محسنة ومبشرة في مناطق المرتفعات (متوسطة وعالية الأمطار).

المراجع:

- Alkourasani, M. (2006). Directory of agricultural climate in Yemen. Agricultural Research and Extension Authority, Yemen. 1881-2004.
- Araus, J.L.; T. Amar; J. Casadesus; A. Asbati; and M.M. Nachit (1998). Relationship between ash content, carbon isotope discrimination and yield in durum wheat. *Aust. J. Plant Physiol.*, (25): 835–842.
- Condon, A.G.; and A.E. Hall (1997). Adaptation to diverse environments: variation in water-use efficiency within crop species. In: Jackson, L.E. (Ed.), *Ecology in Agriculture*. Academic Press, San Diego. Pp. 79–116.
- de Wit, C.T. (1958). Transpiration and crop yields. (No. 64.6, p. 88).
- El-Gouri, M.M.; A. Al-Hakimi; and M. Al-Sagir (1989). The response of some wheat varieties to different dates of planting under irrigated condition. *The Yemeni Journal of Agricultural Research*. (1) : 34-40.
- Farquhar, G.D.; M.H. O’Leary; and J.A. Berry (1982). On the relationship between carbon isotope discrimination and the intercellular carbon dioxide concentration in leaves. *Aust. J. Plant Physiol.*, (9): 121–137.
- Farquhar, G.D.; J.R. Ehleringer; and K.T. Hubick (1989). Carbon isotope discrimination and photosynthesis. *Ann. Rev. Plant. Physiol. Plant. Mol. Biol.*, 40: 503–537.
- Farrington, J.; and A. Martin (1988). Farmer participation in agricultural research review of concepts and practices. Agricultural Administration Unit. Occasional paper 9. Overseas Development Institute, London, U.K.
- Gomez, K.A.; and A.A. Gomez (1984). *Statistical Procedures For Agricultural Research*. A Wiley-Inter-Science Publication, John Wiley and Sons, New York.
- Iqbal, M.M.; J. Akhter; W. Mohammad; S.M. Shah; H. Nawaz; and K. Mahmood (2005). Effect of tillage and fertilizer levels on wheat yield, nitrogen uptake and their correlation with carbon isotope discrimination under rainfed conditions in north-west Pakistan. *Soil and Tillage Research*. (80): 47–57.
- Johnson, D.A.; K.H. Asay; L.L. Tieszen; J.R. Ehleringer; and P.G. Jefferson (1990). Carbon isotope discrimination: potential in screening cool-season grasses for water-limited environments. *Crop. Sci.*, (30): 338–343
- Merah, O.; P. Monneveux; and E. Deleens (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): 63–71.
- Misra, S.C.; S. Shinde; S. Geerts; V.S. Rao; and P. Monneveux, (2010) Can carbon isotope discrimination and ash content predict grain yield and water use efficiency in wheat, *Agricultural Water Management*. (97): 57–65.
- Monneveux, P.; D. Rekika; E. Acevedo; and O. Merah (2006). Effect of drought on leaf gas exchange, carbon isotope discrimination, transpiration efficiency and productivity in field grown durum wheat genotypes. *Plant Science*. (170): 867–872.

- Monneveux, P.; P.R. Matthew; R. Trethowan; H. González-Santoyo; J.P. Roberto; and F. Zapata (2005). Relationship between grain yield and carbon isotope discrimination in bread wheat under four water regimes, *Europ. J. Agronomy*. (22): 231–242.
- May, L.H.; and F.L. Milthorpe (1962) . Drought resistance of crop plants. *Field Crop Abstracts*. 15: 1-9.
- Ministry of Agriculture and Irrigation, Yemen, Statistical Year Book. 2016.
- Nachit, M.M. (2002). Breeding for improved resistance to drought in durum wheat. *Caravan* (17): 14–15.
- Rothamsted Experimental Station. (2003). GenStat Release 7.1 Reference Manual. Lawes Agricultural Trust (Rothamsted Experimental Station). VSN International, Wilkinson House. Oxford, UK.
- Saif, A.; and A. Al-Shamiri (2008). Evaluation of yield and agronomic characters of local wheat mutants under rainfed condition. *Yemeni Journal of Agricultural Research and Studies*. (18) :13- 27.
- Saif, A.; A. Daoud; and A. Al-Shamiri (2007). Evaluation of grain yield and some agronomic characters of three varieties of bread wheat (*T. aestivum* L.). *Yemeni Journal of Agricultural Research*. (24):11-34.
- Subhani, G.M. and M.A. Chowdary (2000). Correlation and path coefficient analysis in bread wheat under drought stress and normal conditions. *Pakistan Jour. Of Biol. Sci.*, 3(1):72-77
- Teulat, B.; O. Merah and D. This (2001). Carbon isotope discrimination and productivity in field grown barley genotypes. *Jour. of Agron. and crop Sci.*, (187):33-39.
- Voltas, J.; I. Romagosa; A. Lafarga; A.P. Armesto; A. Sombrero; and J.L. Araus (1999). Genotype by environment interaction for grain yield and carbon isotope discrimination of barley in Mediterranean Spain. *Aust. J. Agric. Res.*, (50): 1263–1271
- Wahbi, A.; and A.S.A. Shaaban (2011). Relationship between carbon isotope discrimination Δ , yield and water use efficiency of durum wheat in Northern Syria. *Agricultural Water Management* (98): 1856– 1866.
- Yasir, T.A.; M. Donghong; C. Xiaojie; G.C. Anthony; and Y. Hu (2013). The association of carbon isotope discrimination (Δ) with gas exchange parameters and yield traits in Chinese bread wheat cultivars under two water regimes. *Agricultural Water Management*. (119): 111– 120.

Selection of Wheat Genotypes of *Triticum Durum* Desf. Tolerant to Drought under Rainfed Condition Using Carbon Isotope Discrimination Technique

Abdulwahid A Saif⁽¹⁾ Aref alshamiri⁽¹⁾ and Ammar Wahbi⁽²⁾

(1). Agricultural Research and Extension Authority (AREA), Yemen.

(2). Seibersdorf Laboratory, Vienna, Austria.

(*Corresponding author: Dr. Abdulwahid A Saif. E-Mail: amozaid@yahoo.com).

Received: 07/03/2020

Accepted: 20/04/2020

Abstract

Five genotypes of local wheat: var. Alass24 (Shara No. 2, var. Alass25 (Shara No. 154), Advanced line No. 35, Advanced line No. 42, Advanced line No. 12 and the Arabi variety were planted at Bani Matar region, Al-Qalis site in Yemen, between 18-7/24 of the years 2014 and 2015 under rainfed conditions. The results showed a significant variation among genotypes in grain yield, biological yield, weight of 1000 grains, plant height, spike length, number of grains per spike, number of days to maturity, and harvest index. The variety Arabi and the two genotypes., Alass25 (Shara No.154) and Advanced line No.35 attained good yield compared to Alass24 genotype (Shara No.2), and the averages were 2033, 2016, 1965 and 1514 kg/ha respectively. The genotype Alass25 (Shara No.154) gave higher biological yield of 6891 kg/ha, and higher spike length (8.6 cm) with increased seeds number per spike (48.8), while the harvest index was lower (29.3%), on the other hand Arabi variety gave lower values in terms of biological yield (4914 kg/ ha), length of spike (6.3 cm) and number of seeds per spike (17.4), while the harvest index was the highest (41.4), although both variety/genotype gave high grain yields. A positive correlation was found between grain yield and 1000 kernel weight, while correlation between yield, plant height and number of days to maturity was negative. A 1000 kernel weight positively correlated with both spike length and number of grain per spike. The length of spike was positively correlated with number of seeds per spike and number of days to maturity. Significant differences were found among genotypes for $\Delta^{13}\text{C}$ in grain and $\Delta^{13}\text{C}$ in leaves, the variety Arabic and Alass25 genotype (Shara No.154) attained higher values of $\Delta^{13}\text{C}$ grain and $\Delta^{13}\text{C}$ leaves compared with others, the values were 14.24 and 13.66 for grains and 18.33 and 17.99% for leaves. Both genotypes attained also the highest values of grain yield with highest harvest index. This is as indicator of an effectiveness of Carbon Isotope Discrimination (CID) as an efficient tool selection for high yielding variety combined with drought tolerance for both rainfed system and areas where irrigation water is limited. Grain yield of a variety is an important trait when selection for drought condition is requested, it correlated positively and significantly with number of seeds per spike and biological yield, while it correlated negatively with plant height and number of days to maturity. It was found also a positive correlation with $\Delta^{13}\text{C}$ grain, while correlation was negative with $\Delta^{13}\text{C}$ leaves. This means, breeders can select the genotype that has a higher $\Delta^{13}\text{C}$ grain for drought conditions.

Key words: $\Delta^{13}\text{C}$, Wheat genotypes, Rainfed condition.