مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (30) العدد (5) 2008
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (30) No. (5) 2008

# الخواص النوعية والتكنولوجية لسلالات محلية منتخبة من الحمص المزروع *Cicer arietinum L.*

**هايل الواوي** *
**الدكتور محمد معلا** **
**الدكتورة وفاء شومان*****

**(تاريخ الإيداع 16 / 9 / 2008. قبل للنشر في 2008/11/11)**

## □ الملخّص □

زرعت 7 سلالات محلية منتخبة من الحمص للموسم 2006 / 2007 في موقعين متباينين (محطة بحوث تل صندل: منطقة استقرار أولى، ومحطة بحوث حران: منطقة استقرار ثانية). تم مقارنة بذور هذه السلالات مع بذور الصنف المحسن غاب3، وصنف محلي، وعشيرة الحمص المراكشي من حيث الخواص النوعية والتكنولوجية وقد وجدت فروق معنوية عالية بين السلالات المدروسة في كافة صفاتها ضمن الموقع الواحد، كما أثر موقع الزراعة معنوياً في تباين هذه الصفات ($P < 0.01$).

كان أعلى محتوى للبذور من البروتين% في موقع تل صندل لسلالة الحمص مراكشي20 حيث بلغ (24.7%) وفي موقع حران لسلالة الجبلي35 حيث بلغ (23%). ارتبط زمن الطهي إيجابياً مع وزن المائة بذرة / غ

($r = 0.60$) وامتازت سلالة الحمص درعوزي 15 بأقصر زمن طهي بين السلالات والأصناف المدروسة حيث بلغ (110) دقيقة في كلا الموقعين، كما كانت السلالة الأعلى أيضاً في قابلية الانتفاخ (200%) في موقع تل صندل. في حين كانت سلالة الحمص حوراني 45 هي الأفضل في الخواص المذاقية.

**الكلمات المفتاحية:** الحمص، خواص نوعية، خواص تكنولوجية، سلالات محلية، أصناف محسنة.

* **طالب دكتوراه– قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين–اللاذقية –سورية.**
** **أستاذ – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين–اللاذقية –سورية.**
*** **أستاذة – قسم العلوم الأساسية – كلية الزراعة –جامعة تشرين–اللاذقية –سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (30) العدد (5) 2008
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (30) No. (5) 2008

# The Qualitative and Technological Characteristics for landraces selected of chickpea *(Cicer arietinum* L.*)*

**Hayel ALwawi***
**Dr. Mouhamad Moualla ****
**Dr. Wafaa Choumane *****

**(Received 16 / 9 / 2008. Accepted 11/11/2008)**

## □ ABSTRACT □

Seeds of (7) selected landraces of chickpea were cultivated in 2006 / 2007 season at two different sites (Tal-sandal: first stabilization, Harran: second stabilization).

The qualitative and technological characteristics of those landraces were compared with improved cultivar Ghab3, a local cultivar, and the Marakchi population. The results showed significant variations in all studied characteristics within sites. Also the site showed significant differences in all characteristics ($P < 0.01$) .The highest protein content was in Marakchi 20 (24.7%) for Tal sandal site and in Gablie 35 (23%) for Harran site. The correlation was positive between (100) seed weight and cooking time ($r = 0.60$). Darouzi15 showed the shortest cooking time (110 minutes) in both sites and it was the best in swelling capacity (200 %) in Tal-sandal while Horrani 45 was the best in taste tests.

**Key words**: Chickpea, Qualitative Characteristics, Technological Characteristics, Landraces, Improved Cultivars.

* **Postgraduate student , Field Crop Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
** **Professor , Field Crop Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria**
*** **Professor , Basic Science Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

**مقدمة:**

يعتبر الحمص *Cicer arietinum L.* من المحاصيل البقولية الهامة نظراً لقيمته الغذائية العالية إذ تشكل الكربوهيدرات والبروتينات (80%) من الوزن الجاف لبذوره، إضافةً للفيتامينات والعناصرالمعدنية كالنحاس والفوسفور والكالسيوم (Gupta and Kapoor, 1990) ويستخدم الجزء الهوائي من الحمص إما على شكل تبن أوعلف أخضر في تغذية الأغنام والجمال، و يزرع الحمص كسماد أخضر أحياناً. يزرع الحمص في سوريا بعلاً بشكل رئيسي، حيث بلغت المساحة المزروعة منه عام 2006 بشكل بعلي (61739) هـ بمردود (821) كغ / هـ بينما كانت المساحة المروية (786 ) هـ بمردود (1541) كغ / هـ. ويمكن تصنيف المحافظات تنازلياً حسب المساحة المزروعة منه عام 2006 كما يلي: درعا – حلب – السويداء – إدلب– الحسكة – حماه– القنيطرة – ريف دمشق– حمص– طرطوس– الغاب– اللاذقية – الرقة (المجموعة الإحصائية، 2006). يوجد أصناف شتوية محسنة من الحمص وأصناف ربيعية محلية، وتمتاز الأصناف المحلية بالاستساغة العالية ويفضلها المستهلك نظراً لكبر حجم البذرة والطعم المميز، وكذلك تلقى قبولاً كبيراً من قبل المزارع الذي يفضل زراعتها على زراعة الأصناف المحسنة على الرغم من تجانسها وإنتاجيتها العالية إلا أنها تبدي حساسية للإصابة بمرض لفحة الأسكوكيتا الفطري، حيث إن الأصناف المحلية بشكل عام متحملة لهذا المرض.

في المراحل الأولى من هذه الدراسة تمت دراسة التنوع الوراثي لسبع عشائر محلية من الحمص، وغربلة عدد من السلالات منها ثم تقويمها والمفاضلة بينها، واستناداً لعملية التقويم انتخبت السلالات التي تميزت بخواص إنتاجية وظاهرية وفينولوجية مرغوبة (معلا وآخرون، 2004).

تعد الخواص النوعية والتكنولوجية من المعايير الهامة التي تدرس عند اعتماد صنف حمص جديد، ومن أهم هذه الخواص التي يهتم بها المستهلك كثيراً هي محتوى البذور من البروتين% وزمن الطهي، واللون والرائحة والقوام والطعم (Williams and Singh,1989). وتعتبر النوعية صفة معقدة ومتعددة الجوانب ومن الصعوبة اعتبارها صفة وراثية مستقلة، إذ إن العديد من الخواص النوعية الخاصة بالنوع النباتي والصنف ومنها صفة محتوى البذور من البروتين، تقع تحت تأثير بعض المتغيرات التي تعمل على تغطية أو إخفاء التحكم الوراثي بها، إذ تتأثر هذه الصفة بالعوامل البيئية ولا سيما العوامل المناخية ومحتوى التربة من العناصر الغذائية والعلاقة المتبادلة بينها، إضافةً إلى العمليات الزراعية ومواعيد تنفيذها، وغيرها من العوامل (معلا وحربا، 2005).

وقد قام (Nizakat *et al.*, 2007) في الباكستان بدراسة مكونات الغلة والخواص الفينولوجية والخواص الفيزيوكيميائية والنوعية التي تهم المستهلك لـ (22) طراز من الحمص الديزي المزروع، حيث لاحظ تميز الطراز PB 2000 بأعلى غلة بذرية (2340 كغ / هـ) وبكونه الأكثر باكوريةً في الإزهار بينما امتاز الطراز 9905 NCS بالباكورية في النضج، وأيضاً كان الأعلى بين الأصناف في وزن المائة بذرة/ غ حيث زاد فيه وزن المائة بذرة بعد التميه بنسبة (100%)، في حين تميزت الطرز 99CC015 PB2000, CMN 2385/96, 96A3148, بأقصر زمن طهي حيث كان أقل من (80) دقيقة، ووجد أعلى محتوى من البروتين في بذور الطرز NCS 9904, NCS 99CC015 , 911حيث تجاوزت نسبته (20%). ارتبط حجم البذور ارتباطاً إيجابياً عالي المعنوية مع كلٍ من قابلية التميه (r = 0.88) وقابلية الامتصاص (r = 0.80) بينما ارتبط عدد الأيام حتى النضج ارتباطاً سلبياً معنوياً مع كلٍ من ارتفاع النبات (r = −0.75 ) والغلة البذرية (r = − 0.86) . هناك العديد من الدراسات التي تناولت الخواص النوعية والتكنولوجية والفيزيوكيمائية لطرز الحمص المزروع الشتوي المحسن أوالربيعي المحلي على حدٍ سواء وكذلك

الحمص البري، فقد قام (Saccardo and Calcagno, 1990) بتقويم صنفين من الحمص، أحدهما محسن شتوي والآخر محلي ربيعي، اتصف الصنف الربيعي بقصر فترة النمو وكبر حجم البذرة والطعم المميزالمرغوب، والتكيف مع الظروف البيئية السائدة في وسط وجنوب إيطاليا، بينما اتصف الصنف الشتوي بطول فترة النمو وصغر حجم البذرة والطعم المقبول. كما طبق (Singh *et al.*, 1993) الانتخاب الاجمالي على مجموعة من الطرز الوراثية المتميزة من الحمص وتوصل للطراز ( PI 564774 ) الذي يزرع في العروة الشتوية في أسبانيا، ثم أدخل هذا الطراز واختبر في المركزالدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) (حلب– سورية) وتم اعتماده بعد أن أظهرت عملية التقويم تميزه بخواص إنتاجية ونوعية هامة حيث بلغ محتوى البذور من البروتين فيه (24%).

ولدى دراسة أثر التسميد الآزوتي على بعض الصفات الإنتاجية والنوعية لستة أصناف من الحمص (وهي Baladi, Gabel marra, NEC 25–27, NEC 2010, ILC 1919, Flip 85–108 ) المزروعة خلال موسمي 1995/1994 – 1996/1995 تحت ظروف الري في السودان، تبين وجود أثر معنوي للتسميد بمعدل 50 كغ من الأزوت / هـ على صفات الإنتاجية كغ / هـ ومحتوى البذور من البروتين% ووزن المائة بذرة /غ وعدد العقد الآزوتية للنبات الواحد، وامتاز الصنف ILC 1919 بالإنتاجية الأعلى بينما امتازت بذور الصنف NEC 2010 بمحتوى البروتين الأعلى بين بذور الأصناف المدروسة (El Hadi and El sheikh, 199**9**).

وقام (Singh and Ocampo, 1996) بتقويم بعض أنواع الحمص البري لمعرفة مدى تشابهها مع الحمص المزروع وإمكانية نقل بعض الصفات الهامة من الحمص البري للحمص المزروع حيث درسا صفات طبيعة النمو، انفراط القرون، عدد الأيام حتى الإزهار، عدد الأيام حتى النضج، شكل ولون البذرة، الطعم والقوام، زمن الطهي ومحتوى البذور من البروتين. وذكر (Singh *et al.*, 1990) أنه يمكن خلال موسم واحد مع تكرار عدد المواقع انتخاب سلالات من الحمص المزروع تمتاز بارتفاع محتوى البذورمن البروتين.

كما درست في ألمانيا الخواص الفيزيوكيميائية والتكنولوجية لعدة طرز عالية الغلة من الحمص الديزي ( ومن ضمنها الصنف المعتمد: Haryana Chana) والحمص الكابولي ( ومن ضمنها الصنف المعتمد :Gora hisari) ومن هذه الخواص: محتوى البذورمن البروتين، محتوى البذورمن النشاء والدسم والألياف، حجم البذور، قابلية التميه، قابلية الانتفاخ، وزمن الطهي، وكانت التباينات كبيرة بين طرز الحمص الكابولي والديزي وبينت النتائج أن قابلية الامتصاص العالي للماء وقابلية الانتفاخ وحجم البذور تسهم في التقليل من زمن الطهي (Jood *et al.*, 1999). ويتراوح زمن الطهي بين (55 إلى أكثرمن 200) دقيقة وذلك حسب الصنف، ويرتبط زمن الطهي مع كلٍ من حجم ووزن البذور وقابلية التميه وقابلية الانتفاخ، حيث يتراوح معامل الارتباط بين (0.65 – 0.75 ) لطرز الحمص الكابولي كبير البذرة وبين (0.78– 0.87) لطرزالحمص الديزي صغير البذرة، لذا يكون زمن الطهي قصير أو متوسط أو طويل حسب الطراز المدروس (Philip *et al.*, 1982).

كما وجد (Williams *et al.*, 1983) أن قابلية التميه% لطرز الحمص الحمص الكابولي ترتبط إيجابياً مع زمن الطهي. لهذه الأسباب مجتمعةً جاءت هذه الدراسة لتبين فيما إذا رافق انتخاب هذه السلالات ذات الخواص الإنتاجية والظاهرية والفينولوجية المرغوبة (والتي تمت غربلتها في المراحل الأولى من العشائر المحلية) أي تغيير في الخواص النوعية والتكنولوجية لها، هذا من جهة، ومن جهةٍ أخرى لمعرفة مدى تأثر هذه الخواص بموقع الزراعة (منطقة الاستقرار)، إضافةً لدراسة علاقات الارتباط بين تلك الخواص بعضها مع بعض.

## أهمية البحث وأهدافه:

يهدف هذا البحث إلى:

– دراسة الخواص النوعية والتكنولوجية لـ (7) سلالات محلية منتخبة من عشائرالحمص المزروع.

– دراسة علاقات الارتباط بين تلك الخواص بعضها مع بعض.

– دراسة مدى تأثر الخواص النوعية والتكنولوجية لهذه السلالات بموقع الزراعة.

– مقارنة الخواص النوعية والتكنولوجية للسلالات المحلية المنتخبة مع خواص الصنف المحسن من جهة وإحدى العشائر التي انتخبت منها من جهةٍ أخرى.

## طرائق البحث ومواده:

–مواقع الزراعة: تمت زراعة بذور السلالات المختبرة في موسم 2007/2006 في موقعين متباينين وهما:

– محطة بحوث تل صندل: منطقة استقرار أولى (مركز البحوث العلمية الزراعية بإدلب).

– محطة بحوث حران: منطقة استقرار ثانية (مركز البحوث العلمية الزراعية بإدلب أيضاً).

– مكان إجراء الاختبارات: تم اجراء كافة الاختبارات في مخبر البقوليات الغذائية في المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) عام2007.

– المادة النباتية: استخدمت بذور(7) سلالات محلية ( وهي: كردي 6، حوراني 45، فوعي 2، وبلدي 17، ومراكشي 20، ودرعوزي 15، جبلي 35) منتخبة من عشائر الحمص المزروع، وصنف حمص محسن (غاب3)، وصنف محلي حصلنا عليه من المؤسسة العامة لإكثار البذار ( ويسمى الصنف البلدي وهو الصنف الربيعي الوحيد الذي يوزع على المزراعين من قبل المؤسسة، ويتصف بأن 85% من بذوره ذات لون كريمي و15% من بذوره ذات لون بني وأسود)، وعشيرة المراكشي الأصلية التي تمثل المصدر الذي انتخبت منه سلالة المراكشي 20.

– الصفات المدروسة:

1– محتوى البذور من البروتين%: %Protein content

تم تقديرمحتوى البذور من البروتين% حسب طريقة كلداهل Kjeldahl التي تعتمد على الاحتراق الرطب للمادة واختزال الآزوت إلى الأمونيا(NH3)، إذ تتأكسد المادة العضوية أثناء تسخينها مع حمض الكبريت المركز(H2SO4) وتتشكل كبريتات الأمونيوم (NH4)2SO4، ثم تتحررالأمونيا نتيجة تأثير هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) على كبريتات الأمونيوم المتشكلة، ويتم استقبال الأمونيا المقطر في كمية زائدة من حمض الهيدروكلوريك (HCL) (0.1عياري) وتنقط الزيادة من حمض الهيدروكلوريك بواسطة هيدروكسيد الصوديوم (0.1عياري) بوجود دليل أحمر

الميثيل، ثم تحسب كمية الحمض المرتبط مع الأمونيا، وتقدر بذلك كمية الأمونيا المكافئة لكمية الآزوت الموجودة في العينة (أمان ويوسف، 1996). وتحسب قيمة محتوى البذور من البروتين حسب المعادلة التالية:

محتوى البذور من البروتين% = الحجم (بالملليتر) المستهلك من الحمض للمعايرة × 6.25 × 100 / وزن العينة من البذور، حيث تمثل 6.25 المعامل البروتيني.

2- اختبار زمن الطهي: Cooking time

يستخدم جهازخاص لإجراء هذا الاختبار يسمى Labconco crude fiber testing equipment، وتمت طريقة العمل كمايلي:

- وضع 200 مل ماء مقطرفي كأس زجاجي ووضع الكأس على الجهاز ثم تم تشغيل الجهاز، وعند غليان الماء أضيف 20 غراماً من بذور الحمص الجافة السليمة والخالية من الشوائب.

- تم الانتظارحتى النضج ثم سجل زمن الطهي، ويستدل على النضج من خلال تغير لون المحلول إلى الأصفر، وتحول لون الكربوهيدرات في الفلقتين من الأبيض إلى الأصفر.

3- قابلية الانتفاخ%: Swelling capacity%

هي عبارة عن مقدارالزيادة في حجم البذور بعد عملية النقع بالماء، وهو مقياس حجمي يعتمد على الفرق في الحجم بين البذور الجافة والمنقوعة، ولإجراء هذا الاختبار تم مايلي:

- وضعت 100 بذرة جافة في أسطوانة مدرجة سعة 250 مل وأضيف /50/ مل ماء وسجل حجمها، ثم نقلت البذورإلى دورق سعة 250 مل وأضيف لها 100مل ماء، مع تغطية الدورق بسدادة من البلاستيك وتركت البذور منقوعة بالماء 16 ساعة في درجة حرارة الغرفة (22- 25ْ س)، ثم نقلت بعدها البذور واستبعدت البذور غيرالمنتفخة.

- وضعت البذور المنتفخة في أسطوانة مدرجة وأضيف لها /50/مل ماء وتم تسجيل الحجم لها.

- تم حساب مقدار الماء الممتص من قبل البذور من خلال المعادلة رقم (1). (Williams *et al.*, 1986)

(1)Swelling capacity per seed:

قابلية الانتفاخ للبذرة% = {(Y1-Y2)-((X1-X2)-((X1-X2)/N1)×N2)} /(N1-N2)

Y1 = حجم الماء والبذور المنتفخة.

Y2= حجم الماء المضاف للبذورالمنتفخة.

X1 = حجم الماء والبذور الجافة.

X2 = حجم الماء المضاف للبذورالجافة.

N1 = العدد الأصلي للبذور.

N2 = عدد البذور غير المنتفخة.

4- قابلية التميه%: Hydration capacity %

وهي عبارة عن مقدار الزيادة في وزن البذور بعد عملية النقع بالماء، حيث توزن 100 بذرة جافة وتنقل إلى دورق سعة 250 مل ويضاف إليها 100- 150 مل ماء، ويغطى الدورق بسدادة من البلاستيك وتترك البذور منقوعة بالماء لمدة 16 ساعة في درجة حرارة الغرفة (22- 25ْ س). ثم تؤخذ البذور وتستبعد البذور غيرالمنتفخة ويسجل وزنها بعد عملية النقع، ومن ثم يحسب مقدار الزيادة في وزن البذور من خلال المعادلة رقم (2).

(2) قابلية التميه (Hydration capacity) = {Y-[X-(X/100}×N2]} / (N1-N2).

Y= وزن البذور بعد النقع.

X = وزن البذور قبل النقع.

N1 = العدد الأصلي للبذور.

N2 = عدد البذور غير المنتفخة.

5- وزن المائة بذرة / غ: Weight of 100 seeds/g

تم عد 100بذرة ووزنها على ميزان حساس.

6- نوعية الطهي: Cooking Quality

لإجراء هذه الاختبارات تم تحضير طبق الحمص بالطحينة كونه ينتشر بشكل واسع في معظم البلدان وبشكل خاص في سوريا ولبنان والأردن (Pushpamma and Geervani, 1981). حيث تؤخذ 100غرام من بذور الحمص من كل عينة من العينات المراد اجراء الاختبارات المذاقية لها وتنقع بالماء لمدة 16 ساعة ثم تستخرج البذور ويتم طبخها لمدة ساعتين، ثم يضاف 30 غراماً من الطحينة إلى محلول مكون من 70 مل ماء و2غ ملح كلور الصوديوم و 2 غ من حمض الليمون. يضاف هذا المزيج إلى الحمص المطبوخ من كل عينة ويوضع في خلاط كهربائي لمدة 5 دقائق. ثم تنقل كل عينة إلى طبق واحد ويسجل رقم واسم العينة.

يتم اجراء اختبارات اللون والرائحة والقوام والطعم لكل طبق من قبل فريق متخصص (مكون من 12 شخصاً) ووفق سلم مكون من 5 درجات وهي كما يلي: 1- سيء. 2- مقبول. 3- جيد. 4- جيد جداً. 5- ممتاز. وتسجل هذه الدرجات لكل صفة على حدة، وبالطبع تختلف الآراء بخواص الطبق الواحد من شخص لآخر وفي النهاية يؤخذ متوسط رأي الفريق ككل.

- التحليل الإحصائي: تم استخدام برنامجي الـ Spss15 for windows (INC, 2006) وبرنامج الـ GenStat Seventh Edition (Lawes Agricultural Trust, 2004) في عملية تحليل البيانات على الحاسب.

## النتائج والمناقشة:

1- محتوى البذور من البروتين% Protein content:

تم تحليل محتوى البروتين في بذورالسلالات المختارة للدراسة والمزروعة في منطقتين مختلفتين (موقع تل صندل، موقع حران)، وقد لوحظ بأن الاختلافات التي وجدت في محتوى البذور من البروتين كان مردها إلى السلالة المختبرة ومناطق الزراعة.

وجدت أعلى نسبة لمحتوى البذور من البروتين (24.7%) في سلالة الحمص مراكشي 20 وأدنى نسبة في سلالة الحمص حوراني 45 (21.1%) في موقع تل صندل، في حين احتوت سلالة الحمص جبلي 35 على أعلى محتوى من البروتين (23.0%) بين السلالات المدروسة في موقع حران ووجدت أقل نسبة في سلالة الحمص فوعي 2 (20.5%) كما في الجدول (1). أظهر تحليل التباين (ANOVA) لنتائج محتوى البذورمن البروتين% وجود فروق معنوية عالية بين السلالات المدروسة في كلا الموقعين، كما أثر موقع الزراعة بشكل معنوي على هذه الصفة ( $P < 0.01$)، حيث كانت قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى 0.05 تساوي (0.389 ) بينما كانت قيمة معامل

الاختلافCV% (2.8) وقيمة الخطأ القياسي S.e (0.190)، وأيضاً كان أثر التفاعل (التداخل) بين السلالات و موقع الزراعة معنوياً ($P < 0.01$) كما في الجدول (1) أيضاً.

وهنا لابد من الإشارة إلى أن السلالة المحلية المنتخبة مراكشي 20 في موقع تل صندل، كانت أفضل في صفة محتوى البذور من البروتين% من الصنف المحسن وصنف المؤسسة العامة لإكثار البذار وحتى من عشيرة المراكشي الأصلية. كما أن سلالتي الحمص درعوزي 15 وجبلي 35 كانتا أفضل في هذه الصفة من الصنف المحسن وصنف المؤسسة العامة لإكثار البذار.

**الجدول (1)– متوسطات محتوى البذور من البروتين % للسلالات المدروسة في كل من موقع تل صندل وموقع حران ونتائج تحليل التباين (ANOVA):**

| اسم السلالة المبشرة | متوسط البروتين% ( تل صندل) | متوسط البروتين% ( حران) | معنوية أثر الموقع | معنوية أثر التفاعل (السلالة x الموقع) |
|---|---|---|---|---|
| كردي 6 | 22.1 b c | 21.4 b c | | |
| جبلي 35 | 22.8 b | 23.0 a | | |
| درعوزي 15 | 23.1 b | 21.5 b c | | |
| حوراني 45 | 21.1 c | 21.1 c | | |
| فوعي 2 | 21.2 c | 20.5 c | | |
| بلدي 17 | 21.2 c | 21.6 b c | | |
| مراكشي 20 | 24.7 a | 22.6 a b | | |
| عشيرة المراكشي | 22.9 | 22.9 | | |
| صنف المؤسسة العامة | 21.9 | 22.4 | | |
| غاب 3 | 21.8 | 22.5 | | |
| معاملالاختلاف (CV%) | 2.8 | 2.8 | 2.8 | |
| قيمة F | 13.62 | 5.87 | 10.84 | 3.59 |
| الاحتمال(P) | 0.01 > 0.000 | 0.01 > 0.003 | 0.01 > 0.003 | 0.01 > 0.009 |
| معنويةالفروق (Sig) | ** | ** | ** | ** |
| L.S.D at 0.05 | 1.092 | 1.064 | 0.389 | 1.030 |
| الخطأ القياسي(S.e) | 0.509 | 0.496 | 0.190 | 0.503 |

– ** الفروق عالية المعنوية عند مستوى 0.01.

- c , b, a ترتيب السلالات في تفوقها على بعضها البعض، حيث أن السلالات التي تشترك بحرف واحد على الأقل لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05.

2– اختبار زمن الطهي :Cooking time

تراوح متوسط زمن الطهي للسلالات المدروسة في موقع تل صندل ما بين (111,0) دقيقة لسلالة الحمص درعوزي 15 حتى (151,0) دقيقة لسلالة المراكشي 20 كما كان أقصر زمن طهي في موقع حران هو لسلالة الحمص

درعوزي 15 أيضاً حيث بلغ (110,0) دقيقة بينما أطول زمن طهي كان لسلالة الحمص كردي 6 و بلغ (140,0) دقيقة كما في الجدول (2).

وبمقارنة نتائج الموقعين، نجد أن زمن الطهي لسلالة الحمص الدرعوزي 15 في كلا الموقعين كان أقصر بـ ( 15) إلى (20) دقيقة من الصنف المحسن وبـ (20) إلى (30) دقيقة من صنف المؤسسة العامة للإكثار وكان أقصر أيضاً بـ (30) إلى (50) دقيقة من عشيرة المراكشي، وهي خاصة تكنولوجية اقتصادية هامة.

أظهر تحليل التباين (ANOVA) وجود فروق معنوية عالية بين السلالات المدروسة في صفة زمن الطهي في كلا الموقعين، كما أثر الموقع بشكل معنوي على صفة زمن الطهي ( $P < 0.01$ )، حيث بلغ أقل فرق معنوي عند مستوى 0.05 (0.749) وأيضاً كان أثر التفاعل بين السلالات وموقع الزراعة (السلالة x الموقع) معنوياً ($P < 0.01$) كما في الجدول (2).

**الجدول (2) – متوسطات زمن الطهي للسلالات المدروسة في كل من موقع تل صندل وموقع حران ونتائج تحليل التباين (ANOVA):**

| اسم السلالة المبشرة | متوسط زمن الطهي ( تل صندل) | متوسط زمن الطهي (حران) | معنوية أثر الموقع | معنوية أثر التفاعل (السلالة x الموقع) |
|---|---|---|---|---|
| كردي 6 | 135.3 c | 140.0 a | | |
| جبلي 35 | 150.7 a | 125.0 c | | |
| درعوزي 15 | 111.0 d | 110.0 f | | |
| حوراني 45 | 135.7 c | 120.0 d | | |
| فوعي 2 | 140.3 b | 115.0 e | | |
| بلدي 17 | 140.7 b | 120.0 d | | |
| مراكشي 20 | 151.0 a | 135.0 b | | |
| عشيرة المراكشي | 160.3 | 140.0 | | |
| صنف المؤسسة | 140.3 | 130.0 | | |
| غاب 3 | 130.3 | 125.7 | | |
| معامل الاختلاف(CV% ) | 0.9 | 0.9 | 0.9 | |
| قيمة F | 355.46 | 266.67 | 1515.27 | 148.21 |
| الاحتمال(P) | 0.01 > 0.000 | 0.01 > 0.000 | 0.01 > 0.000 | 0.01 > 0.000 |
| معنويةالفروق (Sig) | ** | ** | ** | ** |
| L.S.D at 0.05 | 2.162 | 1.986 | 0.749 | 1.982 |
| الخطأ القياسي(S.e ) | 1.008 | 0.926 | 0.366 | 0.968 |

– ** الفروق عالية المعنوية عند مستوى 0.01.

- f ، e ،d , c , b, a ترتيب السلالات في تفوقها على بعضها البعض، حيث أن السلالات التي تشترك بحرف واحد على الأقل لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05.

3- قابلية الانتفاخ: Swelling capacity %

تباينت قابلية الانتفاخ مابين السلالات المدروسة في موقع تل صندل وتراوحت ما بين ( 110%) في سلالة الحمص حوراني 45 إلى (200%) في سلالة الحمص درعوزي 15 بينما تراوح مقدار الزيادة في حجم البذور في موقع حران بين (133%) في سلالة الحمص فوعي2 إلى (163%) في سلالة الحمص كردي6.

و بمقارنة قيم قابلية الانتفاخ في الموقعين نلاحظ أن مقدار الزيادة في حجم البذور لسلالة الحمص مراكشي 20 المنتخبة بلغ (157.0%) في كلا الموقعين وهو أعلى من مقدار الزيادة لعشيرة الحمص المراكشي في كلا الموقعين أيضاً حيث بلغ (143.0%) ، (100,3%) في تل صندل وحران على التوالي كما في الجدول (3).

بين تحليل التباين (ANOVA) وجود فروق معنوية عالية بين السلالات المدروسة في صفة قابلية الانتفاخ في كلا الموقعين كما كان تأثير كلاً من الموقع والتفاعل بين السلالة والموقع معنوياً أيضاً على هذه الصفة ($P < 0.01$)، وبلغت قيمة أقل فرق معنوي لأثر الموقع عند مستوى 0.05 (0.609) و بلغ معامل الاختلاف(0.6).

**الجدول (3) – متوسطات قابلية الانتفاخ للسلالات المدروسة في كل من موقع تل صندل وموقع حران، ونتائج تحليل التباين (ANOVA):**

| اسم السلالة المبشرة | متوسط قابلية الانتفاخ (تل صندل) | متوسط قابلية الانتفاخ (حران) | معنوية أثر الموقع | معنوية أثر التفاعل (السلالة x الموقع) |
|---|---|---|---|---|
| كردي 6 | 122.0 f | 163.0 a | | |
| جبلي 35 | 183.0 b | 157.0 b | | |
| درعوزي 15 | 200.0 a | 150.0 c | | |
| حوراني 45 | 110.0 g | 150.0 c | | |
| فوعي 2 | 150.0 d | 133.0 d | | |
| بلدي 17 | 138.0 e | 157.0 b | | |
| مراكشي 20 | 157.0 c | 157.0 b | | |
| عشيرة المراكشي | 143.0 | 100.3 | | |
| صنف المؤسسة | 171.0 | 214.0 | | |
| غاب 3 | 175.0 | 167.0 | | |
| معامل الاختلاف(CV% ) | 0.6 | 0.7 | 0.6 | |
| قيمة F | 3588.50 | 281.86 | 11.31 | 1911.54 |
| الاحتمال(P) | 0.01 > 0.000 | 0.01 > 0.000 | 0.01 > 0.002 | 0.01 > 0.000 |
| معنويةالفروق (Sig) | ** | ** | ** | ** |
| L.S.D at 0.05 | 1.621 | 1.751 | 0.609 | 1.612 |
| الخطأ القياسي (S.e ) | 0.756 | 0.816 | 0.297 | 0.787 |

- ** الفروق عالية المعنوية عند مستوى 0.01.

- f ، e ،d , c , b, a ترتيب السلالات في تفوقها على بعضها البعض، حيث أن السلالات التي تشترك بحرف واحد على الأقل لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05.

4 – قابلية التميه: Hydration capacity %

تراوح مقدار الزيادة في وزن البذور بعد النقع بالماء في موقع تل صندل بين (103– 116%) بينما تراوح مقدار الزيادة في وزن البذور بعد النقع بالماء بين (102– 119 %) في موقع حران، وتباينت خاصية التميه للسلالة الواحدة بتباين موقع الزراعة باستثناء سلالة الحمص جبلي35 حيث تساوى مقدارالزيادة لها وبلغ (116%) في كلا الموقعين، ويلاحظ أن كافة السلالات المزروعة في موقع تل صندل كان فيها مقدار الزيادة في وزن البذور بعد النقع بالماء أدنى مما هوعليه في موقع حران باستثناء سلالة الحمص درعوزي 15.

بين تحليل التباين (ANOVA) لصفة قابلية التميه لبذور السلالات المدروسة وجود فروق معنوية عالية بين السلالات المدروسة في صفة قابلية التميه في كل من موقع تل صندل وحران، كما أثر الموقع بشكل معنوي

في تباين هذه الصفة ($P < 0.01$)، وبلغت قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى 0.05 ( 0.697 ) وقيمة معامل الاختلاف (1) وكان الخطأ القياسي (0.340)، كما في الجدول (4).

**الجدول (4) – متوسطات قابلية التميه للسلالات المدروسة في كل من موقع تل صندل وموقع حران، ونتائج تحليل التباين (ANOVA):**

| اسم السلالة المبشرة | متوسط قابلية التميه (تل صندل) | متوسط قابلية التميه (حران) | معنوية أثر الموقع | معنوية أثر التفاعل (السلالة x الموقع) |
|---|---|---|---|---|
| كردي 6 | 106.0 d | 113.0 c | | |
| جبلي 35 | 116.0 a | 116.0 b | | |
| درعوزي 15 | 106.0 d | 102.0 e | | |
| حوراني 45 | 109.0 c | 115.0 b | | |
| فوعي 2 | 103.0 e | 119.0 a | | |
| بلدي 17 | 109.0 c | 111.0 d | | |
| مراكشي 20 | 113.0 b | 117.0 b | | |
| عشيرة المراكشي | 104.0 | 101.3 | | |
| صنف المؤسسة | 114.7 | 119.0 | | |
| غاب 3 | 109.0 | 125.0 | | |
| معامل الاختلاف (CV% ) | 1.0 | 1.0 | 1.0 | |
| قيمة F | 52.00 | 73.67 | 169.59 | 49.35 |
| الاحتمال(P) | 0.01 > 0.000 | 0.01 > 0.000 | 0.01 > 0.000 | 0.01 > 0.000 |
| معنويةالفروق (Sig) | ** | ** | ** | ** |
| L.S.D at 0.05 | 1.872 | 1.986 | 0.697 | 1.843 |
| الخطأ القياسي (S.e ) | 0.873 | 0.926 | 0.340 | 0.900 |

– ** الفروق عالية المعنوية عند مستوى 0.01.

- ترتيب السلالات في تفوقها على بعضها البعض، حيث أن السلالات التي تشترك بحرف واحد على الأقل لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05. e , d , c , b, a

5–وزن المائة بذرة / غ: 100 seed weight/g

احتلت سلالة الكردي 6 المرتبة الأولى في هذه الصفة في كلا الموقعين حيث بلغ متوسط وزن المائة بذرة لها (48.4) غ في موقع تل صندل و(44.3) غ في موقع حران، بينما احتلت سلالة الحمص الفوعي2 المرتبة الأخيرة في هذه الصفة في كلا الموقعين أيضاً، حيث بلغ متوسط وزن المائة بذرة لها (19.6) غ في موقع تل صندل و(17.7) غ في موقع حران كما في الجدول (5).

أظهر تحليل التباين (ANOVA) وجود فروق عالية المعنوية بين السلالات المدروسة في صفة وزن المائة بذرة / غ في كلاً من موقع تل صندل وحران، كما أثر الموقع بشكل معنوي في تباين هذه الصفة ($P < 0.01$) وبلغت قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى 0.05 (0.1681 ) وقيمة معامل الاختلاف (0.8 ).

**الجدول (5) – متوسطات وزن المائة بذرة / غ للسلالات المدروسة في كل من موقع تل صندل وموقع حران، ونتائج تحليل التباين (ANOVA):**

| اسم السلالة المبشرة | متوسط وزن المائة بذرة / غ (تل صندل) | متوسط وزن المائة بذرة / غ (حران) | معنوية أثر الموقع | معنوية أثر التفاعل (السلالة x الموقع) |
|---|---|---|---|---|
| كردي 6 | 48.4 a | 44.3 a | | |
| جبلي 35 | 38.2 c | 38.1 c | | |
| درعوزي 15 | 24.4 e | 22. 5 e | | |
| حوراني 45 | 32.4 d | 31. 8 d | | |
| فوعي 2 | 19.6 f | 17.7 f | | |
| بلدي 17 | 40.5 b | 31.8 d | | |
| مراكشي 20 | 40.3 b | 39.0 b | | |
| عشيرة المراكشي | 38.4 | 37.6 | | |
| صنف المؤسسة | 42.2 | 42.1 | | |
| غاب 3 | 28.2 | 26.4 | | |
| معامل الاختلاف(CV% ) | 0.9 | 0.6 | 0.8 | |
| قيمة F | 3036.62 | 6349.40 | 1059.67 | 187.48 |
| الاحتمال(P) | 0.01 > 0.000 | 0.01 > 0.000 | 0.01 > 0.000 | 0.01 > 0.000 |
| معنويةالفروق (Sig) | ** | ** | ** | ** |
| L.S.D at 0.05 | 0.5525 | 0.3585 | 0.1681 | 0.4448 |
| الخطأ القياسي (S.e ) | 0.2576 | 0.1671 | 0.0821 | 0.2171 |

– ** الفروق عالية المعنوية عند مستوى 0.01.

- f ، e , d , c , b, a ترتيب السلالات في تفوقها على بعضها البعض، حيث أن السلالات التي تشترك بحرف واحد على الأقل لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05.

– دراسة علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة:

بينت دراسة علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة وجود علاقة ارتباط إيجابي معنوي بين محتوى البذور

من البروتين وكلاً من زمن الطهي ووزن المائة بذرة حيث بلغ معامل الارتباط (r = 0.30)، (r = 0.34) على التوالي كما في الجدول ( 6 )، كما كان الارتباط إيجابياً عالي المعنوية بين محتوى البذور من البروتين وقابلية الانتفاخ (r = 0.46) وكذلك بين وزن المائة بذرة وزمن الطهي (r = 0.6).

وفي هذا المجال درس ( Singh *et al.*,1993) أيضاً علاقات الارتباط بين محتوى البذور من البروتين وبعض الصفات الإنتاجية والظاهرية والفينولوجية لعدة سلالات من الحمص، فوجد أن الارتباط غير معنوي بين محتوى البذور من البروتين% وكلٍ من عدد الأيام حتى الإزهار، عدد الأيام حتى النضج، ارتفاع النبات/ سم، عدد القرون في النبات، عدد البذور في القرن، الغلة الحيوية / غ، غلة النبات من البذور/ غ، وعدد التفرعات الرئيسة والثانوية في كلا العروتين الربيعية والشتوية، بينما وجد ارتباط معنوي بين محتوى البذور من البروتين% ووزن المائة بذرة/غ في العروة الربيعية فقط.

**الجدول رقم (6)– يبين علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة ودرجة معنويتها:**

| الصفة المدروسة | محتوى البذور من البروتين | زمن الطهي | قابلية التميه | قابلية الانتفاخ |
|---|---|---|---|---|
| زمن الطهي | *0.306 | | | |
| الاحتمال P | 0.049 | | | |
| قابلية التميه | 0.112 | 0.145 | | |
| الاحتمال P | 0.48 | 0.36 | . | |
| قابلية الانتفاخ | **0.463 | -0.081 | 0.078 | |
| الاحتمال P | 0.002 | 0.609 | 0.622 | . |
| وزن المائة بذرة /غ | *0.344 | **0.60 | 0.226 | -0.086 |
| الاحتمال P | 0.026 | 0.00 | 0.15 | 0.586 |

* الارتباط معنوي عند مستوى 0.05

**الارتباط عالي المعنوية عند مستوى 0.01

6– نوعية الطهي (الاختبارات المذاقية) Cooking Quality

أجريت الاختبارات المذاقية ( لون، رائحة، قوام، طعم ) لـ 4 سلالات محلية منتخبة مزروعة في موقع تل صندل وهي: حوراني 45، مراكشي20، فوعي 2، بلدي 17 وتمت مقارنتها بالخواص المذاقية لصنف حمص محسن (غاب3)، وصنف المؤسسة العامة لإكثار البذار (البلدي)، وذلك من قبل فريق مكون من (12) شخصاً، حيث يعطي الجدول (7) فكرة عن القراءات المأخوذة لكل سلالة وطريقة الحصول على المتوسط وعلى المجموع النهائي للسلالة المختبرة.

**الجدول رقم (7)– تقييم أعضاء الفريق المتخصص للصفات المختبرة لسلالة الحمص حوراني 45:**

| الصفة المدروسة | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | المتوسط |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| اللون أو المظهر Color or Appearance | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4.3 |
| الرائحة Smell | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4.0 |
| القوامTexture | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4.2 |
| الطعم Taste | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4.1 |
| المجموع النهائي | | | | | | | | | | | | | 16.6 |

وبنفس الطريقة تم تسجيل الاختبارات المذاقية لكل سلالة وحسبت المتوسطات والمجموع النهائي لكل سلالة كما في الجدول (8).

**الجدول (8): متوسطات تقييم أعضاء الفريق المتخصص للصفات المختبرة للسلالات المدروسة:**

| الصنف أو السلالة / الصفة المدروسة | سلالة الحمص مراكشي20 | سلالة الحمص بلدي 17 | سلالة الحمص فوعي 2 | الصنف المحسن غاب 3 | صنف المؤسسة العامة |
|---|---|---|---|---|---|
| متوسط اللون | 4.0 | 3.9 | 2.4 | 3.0 | 2.0 |
| متوسط الرائحة | 3.1 | 3.3 | 2.8 | 3.2 | 2.0 |
| متوسط القوام | 4.0 | 3.4 | 2.2 | 2.8 | 2.0 |
| متوسط الطعم | 4.1 | 3.5 | 2.3 | 3.6 | 2.0 |
| المجموع النهائي | 15.2 | 14.1 | 9.7 | 12.6 | 8.0 |

بينت دراسة الاختبارات المذاقية لهذه السلالات المنتخبة أن سلالة الحمص حوراني 45 هي الأفضل ، تلتها سلالة الحمص مراكشي 20 ثم البلدي 17وأخيراً سلالة الحمص فوعي2، من جهةٍ أخرى كانت سلالات الحمص حوراني 45، الحمص مراكشي 20، والبلدي 17 أفضل من الصنف المحسن غاب3 من حيث الصفات المذاقية المختبرة، وكانت السلالات الأربع المدروسة أفضل من صنف المؤسسة العامة لإكثار البذار.

ومن خلال ماتقدم من استعرض لنتائج دراسة الخواص النوعية والتكنولوجية لهذه السلالات المبشرة فلقد اتضح جلياً تباين صفات محتوى البذورمن البروتين%، زمن الطهي، قابلية الانتفاخ%، قابلية التميه%، ووزن المائة بذرة / غ للسلالات المدروسة ضمن الموقع الواحد، كما أثر اختلاف منطقة الزراعة في تباين هذه الصفات بشكل معنوي واضح، مما يدل على أن هذه الاختلافات تخضع لتأثير مشترك لكلٍ من التركيب الوراثي للسلالة المدروسة والتغيرات البيئية المحيطة.

كما بينت هذه الدراسة إمكانية انتخاب سلالات ذات خواص نوعية وتكنولوجية أفضل من خواص الصنف المحسن وخاصةً أن بعض هذه السلالات احتوت على أكثر من صفة مرغوبة بآنٍ واحد، إذ نجد أن الخواص المذاقية لسلالة الحمص المراكشي20 أفضل من خواص الصنف المحسن، كما أن محتوى البذور من البروتين% ووزن المائة بذرة / غ أعلى في سلالتي المراكشي20 والجبلي 35 من الصنف المحسن في كلا الموقعين، كذلك الأمر كان زمن الطهي لسلالة الحمص درعوزي 15المنتخبة أقصر من الصنف المحسن بحوالي (15– 20) دقيقة في كلا الموقعين، كما كانت سلالة الدرعوزي 15 أيضاً أفضل السلالات في قابلية الانتفاخ حيث زاد حجم البذور فيها بعد النقع بمقدار(200%) في موقع تل صندل، إضافةً لتميز بذورها بمحتوى بروتين عالٍ (23.1%) في تل صندل أيضاً.

ولا بد من الإشارة إلى أن سلالة الحمص مراكشي20 كانت أفضل في خواصها النوعية والتكنولوجية من عشيرة الحمص المراكشي الأصلية، فلقد بلغ محتوى البذور من البروتين في سلالة المراكشي20 (24.7%) بينما كان (22.9%) في عشيرة المراكشي وبالتالي فإن مقدار الزيادة % ( التحسين) يساوي (7.8)% لمحتوى البروتين، وكان زمن الطهي أقصر بحوالي (10) دقائق في سلالة المراكشي20 من عشيرة المراكشي وذلك في موقع تل صندل وبالتالي مقدار التحسين لهذه الصفة يساوي (5.8)%. ومن جهةٍ أخرى بلغت قابلية الانتفاخ لسلالة الحمص مراكشي20 (157.0%) في كلا الموقعين بينما كانت (143.0%) ، (100,3%) لعشيرة المراكشي في موقعي تل صندل وحران على التوالي. كما كانت سلالة المراكشي 20 أفضل من عشيرة المراكشي في صفة قابلية التميه% ووزن المائة بذرة / غ في كلا الموقعين أيضاً. ويمكن تفسير سبب امتياز سلالة الحمص المراكشي20 المنتخبة بخواص أفضل من عشيرة

المراكشي نظراً لكون هذه السلالة وصلت لدرجة أكبر من النقاوة والتجانس في خواصها من خلال عملية الانتخاب مقارنةً مع عشيرة المراكشي الأصلية.

و بينت دراسة علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة وجود علاقة ارتباط إيجابي عالي المعنوية بين وزن المائة بذرة و طول زمن الطهي حيث بلغ معامل الارتباط ( r = 0.60)، وتفسر علاقة الارتباط هذه سبب تميز سلالة الحمص درعوزي 15 ذات وزن المائة بذرة المنخفض في الموقعين (24.4غ في تل صندل و22.5غ في حران) بأقصر زمن لازم للطهي في كلا الموقعين.

واتصف صنف المؤسسة العامة لإكثار البذار بخواص مذاقية أقل جودة مقارنةً بالسلالات المدروسة، ويعود سبب انخفاض الخواص المذاقية لهذا الصنف بشكل رئيسي لكون (15%) من بذور هذا الصنف ذات لون بني وأسود (وهومايعرف بالبذرة العجوز).

توافقت بعض نتائج هذه الدراسة مع نتائج عدة دراسات أخرى مشابهة، فقد قام (Kaur *et al.* , 2005) بتقويم بذور ستة طرز من الحمص وهي ( GL-769, PDG-4, PDG-3, GPF-2,PBG-1, L-550 ) من حيث خواصها النوعية والتكنولوجية ( وزن وحجم البذور، زمن الطهي، قابلية التميه%، قابلية الانتفاخ%، خواص القوام Texture)، ووجدوا تباينات كبيرة بين الطرز المدروسة في الخواص النوعية والمذاقية وزمن الطهي، وأظهرت الدراسة بأن هناك علاقة ارتباط إيجابي بين وزن البذور وزمن الطهي من جهة وبين زمن الطهي و كلٍ من قابلية التميه% وقابلية الانتفاخ% من جهةٍ أخرى، حيث إن الطرز التي تميزت بوزن بذري أعلى كان زمن الطهي لها أطول، وقابلية التميه% وقابلية الانتفاخ% لها أعلى، وامتاز الطراز (L-550) بخواص مذاقية سيئة مقارنةً بالطرز الأخرى المدروسة.

ويختلف محتوى البذور من البروتين باختلاف طراز الحمص المزروع (كابولي أم ديزي)، فلدى دراسة الخواص الفيزيوكيميائية والنوعية لخمسة طرز محسنة من الحمص الكابولي والديزي، وجد (Khan *et al.* , 1995 ) أن طرز الحمص الكابولي امتازت بكبر حجم البذرة وكان وزن المائة بذرة لها 26 غ، محتوى البذور من البروتين 25.4%، قابلية التميه 126%، ومتوسط زمن الطهي 113.8 دقيقة بينما اتصفت طرزالحمص الديزي بصغر حجم البذرة، وكان وزن المائة بذرة لها 21غرام، محتوى البذور من البروتين 24.4%، قابلية التميه 116%، وكان متوسط زمن الطهي 124.5 دقيقة. كما وجد ارتباط إيجابي بين وزن البذور /غ وقابلية التميه% ( r = 0.48)، وبين أن عملية نقع البذور بالماء طوال الليل وإضافة بيكربونات الصوديوم قبل عملية الطهي قد قصرت زمن الطهي حتى أصبح 34 دقيقة لطرزالحمص الكابولي و25 دقيقة لطرز الحمص الديزي، ولم يذكر الباحثين وجود أثر لإضافة بيكربونات الصوديوم على الخواص المذاقية.

وفي دراسةٍ أخرى للخواص المذاقية والنوعية وزمن الطهي لعدة بذور منقوعة من طرزالحمص المزروعة في خمس مواقع بيئية مختلفة من تركيا، وجدت فروقات معنوية بين المواقع لصفات وزن المائة بذرة /غ وحجم البذرة وقابلية التميه% وقابلية الانتفاخ% وزمن الطهي بينما كانت الفروقات غير معنوية بين الطرز، وكذلك قصرت عملية نقع البذور بالماء وإضافة بيكربونات الصوديوم وكلوريد الصوديوم من زمن الطهي (Coskuner and Karababa, 2003). وبينت دراسةٍ أخرى (Singh *et al.*, 1986) وجود ارتباط إيجابي بين زمن الطهي وحجم البذرة.

وفي دراسةٍ مشابهة، تم تقييم التنوع الوراثي في الخواص النوعية والتكنولوجية لـ 29 طرازاً منتخباً من الحمص المزروع، وقد بينت الدراسة وجود 7 مجموعات متباينة في معظم خواصها النوعية والتكنولوجية، وبشكل رئيسي في وزن المائة بذرة الجافة والمنقوعة، حجم البذرة بعد النقع، قابلية التميه %، وقابلية الانتفاخ%.

واقترح الباحثون الاستفادة من خواص بعض هذه الطرز في برامج التربية لانتخاب طرزتمتاز بخواص نوعية مفضلة للمستهلك (Agrawal *et al.*, 2003).

يتضح لنا من خلال النتائج التي حصلنا عليها عند تحليل ومقارنة السلالات السبع المنتخبة تميز بعض هذه السلالات (الدرعوزي 15 والمراكشي 20) ببعض صفاتها عن الأصناف المستخدمة في المقارنة، مما يوضح أهمية استخدام هذه السلالات كآباء في برامج التربية المختلفة الهادفة لتحسين بعض الصفات النوعية والتكنولوجية. وتسهيلاً لتوصيف السلالات المدروسة فلقد قمنا بإدراج السلالات التي امتازت بخواص نوعية وتكنولوجية مفضلة في جدول خاص (9).

**الجدول (9) – السلالات المدروسة التي امتازت بخواص نوعية أو تكنولوجية مفضلة في أحد الموقعين أو كليهما.**

| الصفة المدروسة | اسم السلالة المبشرة المتميزة بصفة نوعية أو تكنولوجية معينة | |
|---|---|---|
| | موقع تل صندل | موقع حران |
| متوسط محتوى البذور من البروتين% الأعلى | تميزت به سلالة مراكشي 20 حيث بلغ (24.7%) | تميزت به سلالة جبلي 35 حيث بلغ (23%) |
| متوسط زمن الطهي الأقصر | سلالة الدرعوزي 15 وبلغ(111) دقيقة | سلالة الدرعوزي 15 وبلغ(110) دقيقة |
| متوسط قابلية التميه الأعلى | سلالة الحمص جبلي 35 مقدار الزيادة في وزن البذور (116%) | سلالة الحمص مراكشي 20 مقدار الزيادة في وزن البذور (117%). |
| متوسط قابلية الانتفاخ الأعلى | سلالة الدرعوزي 15 مقدارالزيادة في حجم البذور (200%) | سلالة الكردي 6 مقدار الزيادة في حجم البذور(163%) |
| متوسط وزن المائة بذرة/غ الأعلى | سلالة الكردي 6 حيث بلغ (48.4) | سلالة الكردي 6 حيث بلغ (44.3) |
| متوسط الاختبارات المذاقية الأفضل | سلالة الحمص حوراني 45 هي الأفضل في الخواص المذاقية (لون، رائحة، قوام، طعم) بمجموع (16,6) تلتها سلالة الحمص مراكشي 20 بمجموع (15،2) | |

ويمكن تفسير سبب ثبات بعض الصفات افي الموقعين وتأثر بعضها إلى اختلاف السلالات المدروسة واختلاف العشائر التي انتخبت منها هذه السلالات، إضافةً إلى أثر التفاعل بين السلالات والظروف البيئية لكل موقع، ومن جهةٍ أخرى اختلاف طبيعة توريث هذه الصفات، فصفة وزن المائة بذرة مثلاً صفة كمية يتحكم بها عدد كبير من المورثات ذات الأثر الصغير Minor Genes بينما يتحكم بالصفات النوعية ومنها محتوى البذور من البروتين عدد محدود من المورثات ذات الأثر الكبير Major Genes ( غزال وآخرون، 1998).

**الاستنتاجات والتوصيات:**

– بينت الدراسة وجود فروق معنوية عالية بين السلالات المختبرة في كافة الصفات المدروسة ضمن الموقع الواحد($P < 0.01$)، كما أثر الموقع بشكل عالي المعنوية في تباين هذه الصفات أيضاً ($P < 0.01$).

– تميزت سلالة الحمص مراكشي20 المنتخبة بأعلى نسبة لمحتوى البذورمن البروتين (24.7%) في موقع تل صندل وبقابلية التميه الأعلى في موقع حران (117%) واحتلت المرتبة الثانية بين السلالات المدروسة في الخواص المذاقية حيث بلغ المتوسط لها (15.2). كما كانت أفضل في خواصها النوعية والتكنولوجية من عشيرة المراكشي الأصلية.

– امتازت سلالة الحمص درعوزي 15 المنتخبة بأقصر زمن طهي بين السلالات والأصناف المدروسة، حيث بلغ فيها زمن الطهي110 دقيقة تقريباً في كلا الموقعين، فكانت بذلك أقصر من الصنف المحسن وصنف المؤسسة العامة للإكثار وعشيرة المراكشي الأصلية بزمن طهي تراوح بين (15– 50) دقيقة، كما كانت سلالة الحمص الدرعوزي 15 أفضل السلالات أيضاً في قابلية الانتفاخ حيث زاد حجم البذور فيها بعد النقع بمقدار200% في موقع تل صندل.

– بينت الدراسة وجود علاقة ارتباط إيجابي معنوي بين محتوى البذورمن البروتين% وكل من زمن الطهي ووزن المائة بذرة /غ حيث بلغ معامل الارتباط ($r = 0.30$)،($r = 0.34$) على التوالي، كما كان الارتباط إيجابياً عالي المعنوية بين محتوى البذورمن البروتين% وقابلية الانتفاخ ($r = 0.46$). بينما كان الارتباط إيجابياً عالي المعنوية بين وزن المائة بذرة /غ وزمن الطهي حيث بلغ معامل الارتباط ($r = 0.60$).

– كانت سلالة الحمص حوراني 45 هي أفضل السلالات الأربع المدروسة في الخواص المذاقية (لون، رائحة، قوام، نكهة)، وكانت السلالات الأربع المدروسة أفضل من صنف المؤسسة العامة لإكثار البذار الذي اتصف بخواص مذاقية سيئة.

وفي نهاية هذه الدراسة، فإننا نوصي بأهمية استخدام السلالات التي قمنا بتحليلها كآباء في برامج تربية تهدف لتحسين الصفات النوعية والتكنولوجية التي تفوقت بها هذه السلالات، ومتابعة البحث ضمن الطرز المحلية عن سلالات جديدة تتفوق على العشائر التي انتخبت منها بصفات أخرى نوعية أو كمية، أوصفات المقاومة لإجهاداتٍ إحيائية أولاإحيائية.

**المراجع:**

1– أمان، محمد؛ يوسف، محمد– *كيمياء وتحليل الأغذية*، كلية الزراعة، جامعة الأسكندرية، مكتبة المعارف الحديثة، الطبعة الأولى، مصر، 1996،ص 638.

2– غزال، حسن؛ الشيخ قدور، أحمد؛ خضر، خالد؛ حكيم، محمد– تربية النبات، الجزء النظري، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، كلية الزراعة، جامعة حلب، 1998، ص 30.

3- معلا، محمد؛ غزال، حسن؛ الواوي، هايل- *التنوع الوراثي في عشائر محلية من الحمص*، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، المجلد 26، العدد1، اللاذقية،2004.

4- معلا، محمد؛ حربا، نزار- تربية المحاصيل الحقلية، الجزء النظري، جامعة تشرين، كلية الزراعة، اللاذقية، 2005، ص 19.

5- *المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية* لعام 2006- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء والتخطيط، صدرت عن قسم الإحصاء عام2007، سوريا.

6-AGRAWAL, S. C.; SINGH, O. P.; YADAVA, H. S. *Divergence analysis for quality traits in chickpea.* Indian Journal of Pulses Research, Vol. 16, N° .1, 2003, 12-13.

7-COSKUNER, Y.; KARABABA, E. *Effect of location and soaking treatments on the cooking quality of some chickpea breeding lines*. International Journal of Food Science and Technology, Vol. 38, N° .7, 2003, 751-757.

8- El HADI, E.A.; EL SHEIKH, E. A. E. *Effect of Rhizobium inoculation and nitrogen fertilization on yield and protein content of six chickpea cultivars in marginal soils under irrigation in Sudan*. Nutrient Cycling in Agroecosystems, Springer Netherlands, Vol, 54, N°. 1, 1999, 57-63.

9-GUPTA, Y. P.; KAPOOR, A. C. *Chemical composition and protein quality of various grain legumes*. Indian Journal Agric Sci. N°. 50, 1990, 393-398.

10-JOOD, S.; BISHNOI, S.; SHARMA, A. *Chemical analysis and physico-chemical properties of chickpea and lentil cultivars*. Nahrung / Food, WILEY-VCH Verlag GmbH, Weinheim, Fed. Rep. of Germany, Vol. 42, N°. 2, 1999, 71-74.

11-KAUR, M.; SINGH, N.; NAVDEEP, S. S. *Physicochemical, cooking, textural and roasting characteristics of chickpea cultivars*. Journal of Food engineering, ISSN 0260-8774-CODEN, JFOEDH, Vol. 69, N° .4, 2005, 511-517.

12-KHAN, M. A.; AKHTAR, N.; ULLAH, I.; JAFFERY, S. *Nutritional evaluation of desi and kabuli chickpeas and their products commonly consumed in Pakistan.* International Journal of Food Science and Technology, Vol. 46, N°. 3, 1995, 215-223.

13-NIZAKAT, B.; AMAL, B. K.; GUL, S. S. K; ZAHID, M.; Ihsanullah, I. *Quality and consumers acceptability studies and their inter-relationship of newly evolved desi type chickpea genotypes . Quality evolution of new chickpea genotypes*. International Journal of Food Science and Technology, Vol. 42, N°. 5, 2007, 528-534**.**

14-PHILIP, C. W.; HANNI, N.; SINGH, K. B. *Relationship between cooking time and some physical characteristics in chickpeas (Cicer arietinum L.)*, Journal of the Science of Food and Agriculture, Vol. 34, N°. 5, 1982, 492-496.

15-PUSHPAMMA, P.; GEERVANI, P. *Traditional value of Indian recipes*. Puplished by Andhra Pradesh Agricultural University, Hyderabad, India, 1981.

16- SACCARDO, F.; CALCAGNO, F. *Consideration of chickpea plant ideotypes for spring and winter sowing* .Options Mediterranean Serie A, Seminaries Mediterranean's, N°. 9, 1990, 35-41.

17-SINGH, K. B.; NAKKOUL, H.; WILLIAMS, P. C. *Studies on the stability of quality parameters of the world collection of Kabuli-type chickpea.* Journal of the Sciences of Food and Agriculture, 1986.

18-SINGH, K. B.; WILLIAMS, P. C.; NAKKOUL, H. *Influence of growing season, location and planting time on some quality parameters of kabuli chickpea*. Journal of the Sciences of Food and Agriculture, N°. 53, 1990, 429-441.

19- SINGH, K. B.; MALHOTRA, R. S.; SAXENA, M. C. *Registration of "ILC 27" Chickpea*. Crop Science, Vol. 33, N°. 6, 1993, 1409.

20- SINGH, K. B.; BEJIGA, G.; MALHOTRA, R. S. *Genotype environment interactions for protein content in chickpea*. Journal of the Sciences of Food and Agriculture, N°. 63, 1993, 87-90.

21-SINGH, K. B.; OCAMPO, B. *Interspecific hybridization in annual Cicer species*. Journal of Genet and Breed. N°. 47, 1996, 199-204.

22- WILLIAMS, P.; EL HARAMEIN, F. J.; NAKKOUL, H.; RIHAWI, S. *Crop quality evaluation methods*, ICARDA, Syria, 1986, 109-110.

23-WILLIAMS, P. C.; SINGH, K. B.; H. NAKKOUL, *Relation of some physical aspects of Kabuli type chickpeas to cooking time*. Journal of the Sciences of Food and Agriculture, 1983.

24-WILLIAMS, P. C.; SINGH, U. *Nutritional quality and the evaluation of quality in breeding programmes*. Puplished by C. A. B. International, Wallingford, Oxon , OX10 8 DE, U. K, 1989, 329-356.

25- *Lawes Agricultural Trust* (GenStat Seventh Edition, Release7.2, PC / Windows XP), Copyright Rothamsted Experimental Station, U. K, 2004.

26- INC, LEAD Technologies, *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS 15 for windows), Copyright SPSS, 1989-2006, U. S. A, 2006.