

استخدام الصفات المظهرية والكيميائية للحبوب في تشخيص و تصنيف بعض أصناف

الشوفان *Avena sativa* L.

عبدالعزیز شیخو عبدالجبار
كلية التربية / قسم علوم الحياة / جامعة الموصل
أمنة أحمد يحيى دلال باشي
كلية التربية للنبات / قسم علوم الحياة / جامعة الموصل
E-mail: Dr.aziz49@yahoo.com

الخلاصة

أجري هذا البحث في المختبرات التابعة لقسم علوم الحياة /كلية التربية/جامعة الموصل للفترة من تشرين الاول 2009 الى نهاية شهر اذار 2010، لدراسة الصفات المظهرية والاختبارات الكيميائية لحبوب الشوفان *Avena sativa*، والتي تشمل خمسة أصناف (6 Possum، 4 Kangaroo، 5 tall Oat، 5 Mittika، short Oat). أجريت كافة التجارب باستخدام التصميم العشوائي الكامل (C.R.D) وبأربعة مكررات وحللت البيانات التي تم الحصول عليها إحصائياً. ميزت الفروقات بين المتوسطات للأصناف ولكل صفة باستعمال طريقة دنكن المتعدد المدى وعند مستوى احتمال 5%. أظهرت النتائج وجود فرق معنوي بين الأصناف في الصفات التالية: طول، وعرض، وسمك الحبة، طول السنبلية، طول وكثافة الشعيرات الطرفية للحبة، عمق الأخدود، شكل حافة الأخدود، والمسافة بين الخدين، شكل الجنين، طول الفليسات).

اختلفت الأصناف المدروسة فيما بينها وبشكل واضح ومعنوي في النسبة المئوية للزيت في الحبوب. كما اختلف تركيز البروتين في الأصناف المدروسة، اما أصناف الشوفان المعاملة بمحلول الفينول (1%) فوجدت فروقات بين الأصناف في درجة اللون. وظهرت فروقات واضحة بين حبوب الأصناف المدروسة بعد معاملتها بخليط من محلول الفينول + كبريتات الحديدوز، إذ تلونت حبوب بعض الأصناف بدرجات متفاوتة باللون الأخضر. ووجدت فروقات بين الأصناف في درجة تماسك المادة النشوية للحبوب بعد معاملتها بمادة هيدروكسيد البوتاسيوم (2%)، وقد حدث تدهم وانحلال للمادة النشوية لبعض الأصناف ونصف تدهم أو لم تتدهم في اغلب الحبوب للأصناف الأخرى.

الكلمات الدالة: الصفات المظهرية، الصفات الكيميائية / *Avena sativa* L.

تاريخ تسلم البحث: 2012/2/2 ، وقبوله: 2013/2/18.

المقدمة

يعد الشوفان من محاصيل الحبوب الشتوية، والتي تزرع عادة من أجل حبوبها والتي تستغل في تغذية الإنسان والحيوان، وتعد منتجات الشوفان من الأغذية الرخيصة والمغذية، وأيضاً من مهدئات الأعصاب، ويعود الشوفان إلى العائلة النجيلية Poaceae وهو من ذوات الفلقة الواحدة (Monocotyledon) (اليونس وآخرون 1987).

تختلف حبوب الشوفان (*Avena sativa* L.) فيما بينها بوحدة أو أكثر من الصفات، وهذه الصفات إما أن تكون مظهرية أو كيميائية أو تشريحية أو وراثية، لذلك بالإمكان استعمال اختبارات فنية سريعة في المختبر للتعرف على هذه الاختلافات وتشخيصها (محمود 2004). درست الصفات المظهرية لحبوب الأصناف المختلفة من الشوفان من قبل كثير من الباحثين (Baum و Thompson 1976) و (Coffman 1977) واليونس وآخرون (1987)) وأشاروا إلى إمكانية استخدام إبعاد الحبوب في التفريق بين الأصناف المختلفة من الشوفان. كما أشار كل من (Al-Gohary و Mohamed 2007) إلى أهمية استخدام صفة طول السنبلية وشكلها في تشخيص وتمييز أصناف مختلفة من الشوفان واعتبروها من الصفات التي تسيطر عليها العوامل الوراثية. درست صفة طول الفليسات وشكلها وكذلك شكل الجنين وطول وكثافة الشعيرات في حبوب أصناف الشوفان من قبل عدد من الباحثين وقد أشار (Choudhary وآخرون 2008)، إلى أهمية هذه الصفات في الدراسات التصنيفية لتصنيف وتمييز أصناف مختلفة من الشوفان وعدوها من الصفات الوراثية. كما درست صفة عمق الأخدود والمسافة بين الخدين وشكل حافة الأخدود البطني لحبوب اصناف مختلفة من الشوفان من قبل عدد من الباحثين واعتبروها من الصفات المهمة في الدراسات التصنيفية لحبوب المحاصيل المختلفة وكما

البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني.

أشار (Ougham وآخرون (1996) Sheidai وآخرون (2002)). تختلف تراكيز الزيوت في حبوب أصناف الشوفان بشكل واضح، فقد لاحظ كل من (Youngs و Puskulcu (1976)، و Youngs وآخرون (1977)، و Leonovat وآخرون (2008))، وجود فروقات معنوية في تراكيز الحوامض الدهنية بين أنواع وأصناف الشوفان المختلفة قد تتراوح بين 3.8-9.8%. وذكر الباحث Heneen وآخرون (2009)، في تحليل كيميائي ومجهري لحبوب الشوفان، أن الزيوت تكون مخزنة في السويداء، بينما الأجسام الدهنية تكون موجودة في طبقة الأليرون والجنين، وهذه تختلف كميتها ونوعيتها من صنف إلى آخر بين أصناف الشوفان. وأشار Duke (1983)، إلى أن نسبة البروتين في كل 100 غم من الحبوب الناضجة قد تصل إلى 13 غم بروتين وهذه القيمة قد تزيد أو تقل اعتماداً على كمية الحوامض الأمينية الموجودة في الأصناف المختلفة. وقد استطاع Burgess وآخرون (1983)، الفصل بين أنواع مختلفة من أصناف الشوفان *L. Avena sativa* بالاعتماد على الصفات الفيزيائية والكيميائية للبروتين المستخلص من الحبوب باستخدام الشحنة الكهربائية. وحديثاً وجد Heneen وآخرون (2009)، أن البروتين يكون متلامماً مع الزيوت ويخزن في السويداء والجنين وطبقة الأليرون.

استخدم Clancy وآخرون (1982)، و Niane وآخرون (1999) مادة الفينول للتمييز بين أصناف مختلفة من الحنطة بالاعتماد على درجة الاختلاف في اللون الذي يظهر على طبقة الأليرون. كما وجد Diederichsen و Williams (2002)، عند معاملة حبوب أصناف الشوفان بمحلول الفينول ظهور اختلافات واضحة في درجات اللون بين حبوب الأصناف المختلفة وقد عزوا إلى الاختلاف في العوامل الوراثية.

صنفت أنواع مختلفة من الرز من قبل Oka (1958)، باستخدام محلول هيدروكسيد البوتاسيوم (2%) معتمداً على درجة تدهم وانحلال المادة النشوية في الحبوب، واستخدمت هذه المادة من قبل Ditmer (1979)، عند دراسته لأصناف مختلفة من الشوفان. وهذا ما أكده محمود (2004)، عند دراسته لعشرة أصناف من الحنطة بعد معاملتها بمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم حيث لوحظت فروقات واضحة في درجة انحلال المادة النشوية الموجودة في الحبوب. يهدف هذا البحث إلى إجراء دراسة الصفات المظهرية والكيميائية للحبوب في تشخيص وتصنيف بعض أصناف الشوفان *L. Avena sativa*.

مواد البحث وطرائقه

أجري هذا البحث في المختبرات التابعة لقسم علوم الحياة /كلية التربية/جامعة الموصل للفترة من تشرين الاول 2009 والى نهاية شهر اذار 2010، لدراسة الصفات المظهرية والاختبارات الكيميائية لحبوب أصناف الشوفان استرالية المنشأ، وهي تشمل خمسة أصناف من الشوفان *L. Avena sativa* ويمكن ان يعبر عن الاصناف التالية كما مبين ادناه: 6 P = Possum، 4 K = Kangaroo، TO = tall Oat، 5 M = Mittika، SO = short Oat. تم الحصول على هذه الأصناف من المركز العالمي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) حلب/ سوريا، والمرسلة إلى قسم الفحص وتصديق البذور في نينوى عام (2009). وأجريت الدراسات الآتية:

الصفات المظهرية للحبوب: Morphological Characters of Grains: تضمنت الدراسة إجراء تجارب مختبرية لدراسة الصفات المظهرية لحبوب أصناف الشوفان وفق التصميم العشوائي الكامل (C.R.D). استعملت 400 حبة من كل نوع لكل تجربة ولأربعة مكررات. أخذت 50 حبة لكل مكرر ودرست الصفات التالية:

متوسط طول وعرض وسمك الحبة (ملم) Length, width and thickness of the grain: قيس طول وعرض وسمك الحبوب للأصناف المدروسة بالمليمتر باستعمال مقياس فارنيز (Vernier) حسب طريقة علي وآخرون (1999).

طول السنبيلة (ملم) Rachilla Length(mm): تم قياس طول السنبيلة للحبة بواسطة المجهر الضوئي ذي قوة تكبير 20x وعلى ورق بياني بعد إزالة السنبيلة من الحبة بواسطة ملقط مدبب من نقطة إتصالها بقاعدة الحبة.

متوسط طول الفليسات (ملم) Lodicules length(mm): تم قياس طول الفليسات بعد إزالتها من الحبوب المكتملة النضج وصبغها بصبغة أزرق المثيلين وبحسب طريقة Aufhammer وآخرون (1968).

شكل الجنين Embryo shape : تم تحديد شكل الجنين بواسطة ميكروسكوب ذي قوة تكبير 20x وكالاتي: جنين كمثري الشكل، جنين بيضوي الشكل.

متوسط طول الشعيرات الطرفية للحبة وكثافتها (ملم) Length of grain brush (mm): قيس طول الشعيرات الطرفية للحبة باستخدام مجهر ضوئي مركب قوة تكبير 10x وتم ملاحظة كثافة الشعيرات الطرفية للحبة باستخدام مجهر ضوئي مركب ذي قوة تكبير 20x وعلى الشكل الآتي:
قليلة الشعيرات + كثيفة الشعيرات ++

The distance between the two cheeks and (ملم) groove depth (mm): تم قياس المسافة بين الخدين وعمق الأخدود وكذلك حساب عمق الأخدود ألبطني للحبة باستعمال الورق البياني ومجهر ضوئي ذي قوة تكبير 20x وحسب طريقة علي وآخرون (1999).

شكل حافة الأخدود Shape of groove edge : تم تحديد شكل حافة الأخدود للحبة بعد تقسيم الحبة إلى نصفين عرضياً باستعمال الورق البياني ومجهر ضوئي ذي قوة تكبير 20x وقد قسمت الأصناف إلى : حافة دائرية. حافة مسطحة.

الاختبارات الكيميائية للحبوب Chemical tests of grains

تقدير النسبة المئوية للزيت في الحبوب Assessment Oil percentage in Oat Seeds: قدرت النسبة المئوية للزيوت لمسحوق من حبوب الشوفان وحسب الطريقة التي أوردها دلالي والحكيم (1987)، وذلك باستخدام جهاز السكسوليت Soxhlet. وللحصول على النسبة المئوية للزيت فقد تم تطبيق المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للزيت} = \frac{\text{وزن الدورق مع الزيت} - \text{وزن الدورق فارغاً}}{\text{وزن العينة الأصلية}} \times 100$$

تقدير محتوى البروتين في الحبوب Assessment of proteins in the grains: اتبعت طريقة فولن Schacterale و Pollak (1973)، المحورة عن طريقة Lowry وآخرون (1951)، في تقدير البروتين.

اختبار تفاعل الفينول Phenol reaction test: غسلت حبوب أصناف الشوفان لمدة 14 ساعة بالماء بحسب طريقة Joshi و Banerjee (1970) ثم نشفت الحبوب بواسطة ورقة الترشيح لإزالة الماء الزائد من سطح الحبوب ووضعت في أطباق بتري (15) سم وبواقع 25 حبة لكل طبق، وبأربعة مكررات لكل صنف. وأضيف 3 مل من محلول الفينول بتركيز 1 % لكل طبق ثم تركت الأطباق في الحاضنة وبدرجة حرارة 30° م وذلك للإسراع من التفاعل ولمدة 8 ساعات. بعدها صنفت الحبوب وبحسب درجة التلوين.

الفحص بالفينول- كبريتات الحديدوز Phenol-Ferrous sulfate test : غسلت حبوب أصناف الشوفان لمدة 14 ساعة وبحسب طريقة Payne و Koszykowski (1983)، ثم نشفت الحبوب بواسطة ورق الترشيح ووضعت في أطباق بتري (15) سم. وبواقع 25 حبة لكل مكرر وبأربعة مكررات لكل صنف، وأضيف 5 مل من المحلول بتركيز (0.5 % فينول + 0.4 % FeSO₄) لكل طبق ثم تركت الأطباق في حاضنة وبدرجة حرارة 30° م للإسراع في التفاعل ولمدة 4 ساعات وبعدها صنفت الحبوب وبحسب درجة تلوينها.

الفحص بمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم Test with Potassium hydroxide solution: قسمت الحبوب إلى أنصاف بواسطة سكين حادة وبحسب طريقة Oka (1958)، ووضعت أنصاف الحبوب في أطباق بتري (15) سم. وبواقع 25 حبة لكل مكرر وبأربعة مكررات لكل صنف، وأضيف 10 مل من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم بتركيز 2 %، ولكل طبق وتركت لمدة 24 ساعة في درجة حرارة الغرفة ثم فحصت درجة التهدم وانحلال المادة النشوية الموجودة في الحبوب باستعمال عدسة مكبرة وصنفت الحبوب.

تم اعتماد التصميم العشوائي الكامل C.R.D. في تحليل بيانات التجارب لعامل واحد. كما استخدم اختبار دنكان Duncan (1955)، المتعدد المدى بمقارنة المتوسطات في جميع التجارب، وميزت المتوسطات التي تختلف معنوياً عن بعضها البعض تحت مستوى احتمال 5% بحروف مختلفة.

النتائج والمناقشة

الصفات المظهرية للحبوب :Grains morphology

طول وعرض وسمك الحبة (ملم) **Length, width and thickness of grain (mm)**: يبين الجدول (1)، وجود اختلافات معنوية بين الأصناف في صفة طول الحبة. إذ قسمت الأصناف بالاعتماد على صفة طول الحبة إلى أربعة مجاميع، أي أن كل صنف انفرد في مجموعة مستقلة عن بقية الأصناف الأخرى عدا الصنف Oat 4 و Kangaroo 4 والصنف 5 Mittika فإنهما لم يختلفا معنوياً وبذلك كونا مجموعة واحدة. وقد سجل صنف Oat short أعلى طول للحبة والبالغة (13.63 ملم)، بينما سجل الصنف 6 Possum أقل طول للحبة (8.73 ملم). ويعبر عن المجاميع المختلفة لأصناف الشوفان بالاعتماد على صفة طول الحبة من مستوى احتمال 5% بالشكل أدناه: P K M TO SO

اختلفت الأصناف المدروسة معنوياً عن بعضها البعض في صفة عرض الحبة الجدول (1) الى ثلاث مجاميع مختلفة. ويعبر عن الاختلافات بين المجاميع بالاعتماد على صفة عرض الحبة كما في الشكل الموضح أدناه:

TO P SO K M

كما أظهرت نتائج الجدول 1، وجود اختلافات واضحة بين أصناف الشوفان في صفة سمك الحبة، إذ وقعت الأصناف في ثلاثة مجاميع مختلفة. كما في الشكل الموضح أدناه:

TO P SO K M

الجدول (1): متوسط طول، عرض، وسمك الحبة لخمس أصناف من الشوفان.

Table (1): Means for three characters in five cultivars of Oat.

سمك الحبة (ملم) Thickness (mm)	عرض الحبة (ملم) Width length (mm)	طول الحبة (ملم) Grain Length (mm)	الصفات characters الأصناف cultivars
1.91 bc	2.60 bc	8.73 d	Possum 6
2.00 ab	2.74 b	10.65 c	Kangaroo 4
1.89 c	2.51 c	11.97 b	Tal Oat 1
2.08 a	2.92 a	11.26 c	Mittika 5
1.98 bc	2.69 bc	13.63 a	Short Oat

*القيم التي تشترك بنفس الأحرف ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن.

Means identified by the same Letter do not significantly different at the P. 05 level.

تعد صفة عرض وسمك الحبة في الدراسات التصنيفية من الصفات المساعدة في التمييز بين أصناف الشوفان وذلك لتأثرها بالظروف البيئية أكثر مما هو عليه في صفة طول الحبة. وهذا ما أكده Baum و Thompson (1976)، و Mut (2010)، في أصناف الشوفان و Ditmer (1979) وعلي وآخرون (1999)، ومحمود (2004) في أصناف الحنطة. ومحمد (1999) في أصناف الشعير.

طول السنييلة (ملم) Rachilla Length (mm): لطول السنييلة أهمية كبيرة في الدراسات التصنيفية كبقية الصفات الشكلية الأخرى للحبوب لوحدة (1). وتوضح النتائج الواردة في الجدول (2)، إلى أن الأصناف وقعت في مجموعتين معتمدة على هذه الصفة وكما موضح بالشكل أدناه. وهذه النتائج تؤيد ما توصل إليه كل من محمد (1999) في أصناف الشعير و Burrows وآخرون (2001) و CFIA (2005)، في أصناف الشوفان،

SO TO M P K

طول الفليسات (ملم) Lodicules length (mm): أظهرت نتائج الجدول (2)، وجود اختلافات معنوية واضحة بين الأصناف في صفة طول الفليسات لوحة (2)، وانقسمت الأصناف إلى ثلاثة مجاميع متميزة عن بعضها. كما موضح في الشكل أدناه. اعتبرت هذه الصفة من الصفات الوراثية المهمة والتي لا تتأثر بالظروف البيئية وهذا ما أشار إليه كل من محمد (1999)، في أصناف الشعير، و Sheidai وآخرين (2002)، في أصناف الشوفان.

P K M TO SO

شكل الجنين Embryo shape: انقسمت أصناف الشوفان الخمسة المشمولة في هذه الدراسة إلى مجموعتين بالاعتماد على صفة شكل الجنين جدول (2)، إذ تصف شكل الجنين في الأصناف (Possum 6, Tall Oat و Mittika 5) بشكل كمثري للجنين، أما الأصناف (Kangaroo 4 و Short Oat)، فكان الجنين فيها بيضوي الشكل (لوحة 3). تتسجم هذه النتيجة مع ما أشار إليه علي وآخرون (1999)، ومحمود (2004)، في أصناف الحنطة. و Choudhary وآخرون (2008)، في حالة الشوفان، وعدوها من الصفات المهمة في الدراسات التصنيفية.

طول وكثافة الشعيرات الطرفية للحبة Length and density of grain brush: تعد صفة طول الشعيرات الطرفية للحبوب وكثافتها من الصفات المهمة والثابتة في الدراسات المظهرية كما في لوحة (4). إذ اختلفت الأصناف فيما بينها معنويًا في طول الشعيرات وكذلك في كثافتها جدول (2) وهذا ما أكده الكثير من الباحثين منهم Sheidai وآخرون (2002)، و Choudhary وآخرين (2008)، في حالة الشوفان. والشكل التالي يعبر عن الاختلافات بين هذه المجاميع في صفة طول الشعيرات الطرفية.

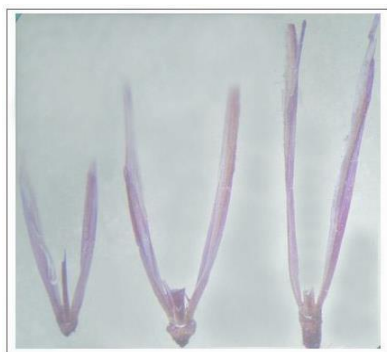
الجدول (2): متوسط طول السنبيلة، طول الفليسات، شكل الجنين، طول الشعيرات الطرفية، كثافة الشعيرات الطرفية لخمس أصناف الشوفان.

Table (2): Means for three characters in five cultivars of Oat.

كثافة الشعيرات الطرفية للحبة Hair density	طول الشعيرات الطرفية للحبة (ملم) Hair length (mm)	شكل الجنين Embryo shape	طول الفليسات (ملم) Lodicules Length (mm)	طول السنبيلة (ملم) Rachilla Length (mm)	الصفات Characters الأصناف cultivars
(semi hairy)+	1.27 c	pearform	0.94 c	1.77 a	Possum 6
(Hairy)++	1.81 b	ovate	1.06 b	1.95 a	Kangaroo 4
(semi hairy)+	1.65 b	pearform	1.10 b	1.52 b	Tall Oat
(Hairy)++	2.06a	pearform	1.08 b	1.75 a	Mittika 5
(Hairy)++	1.70 b	ovate	1.36 a	1.51 b	Short Oat

*القيم التي تشترك بنفس الأحرف ضمن العمود الواحد لا تختلف معنويًا عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن.

Means identified by the same Letter do not significantly different at the P. 05 level.



اللوحة (2): أطوال الفليسات
Fig.(2) Lodicules length (mm)



اللوحة (1): أطوال السنبيلة
Fig. (1) Rachilla length (mm)

P TO SO K M

(3) **The distance between the two cheeks** : يوضح الجدول (3) وجود اختلافات واضحة بين الأصناف في صفة المسافة بين الخدين لحبوب الشوفان لوحة (5) إذ سُجل صنف Oat tall أكبر مساحة بين الخدين بلغت (1.35 ملم) وأقل مساحة بين خدين الحبة سجلها الصنف Mittika 5 بلغت (1.12 ملم). والشكل أدناه يوضح الاختلافات بين الأصناف في هذه صفة.

M P K Os Ot

Groove's depth (ملم) : اختلفت الأصناف فيما بينها في صفة عمق الأخدود جدول (4) وان أكبر عمق بلغ (0.99 ملم) كان من نصيب الصنف Mittika 5، وأقل عمق للأخدود سجله الصنف Tall Oat بلغ (0.71 ملم). والشكل أدناه يوضح هذه الاختلافات.

Ot Os K P M



شعيرات قصيرة وقليلة
short brush

شعيرات طويلة وكثيفة
long brush

كثيري
deltoid

بيضوي
Ovate

لوحة (4): طول وكثافة الشعيرات الطرفية للحبة
Fig. (4) length and deusity of grain brush

شكل (3): شكل الجنين في حبوب الشوفان
Fig. (3) Embryo shape

الجدول(3): متوسط عمق الأخدود، المسافة بين الخدين، شكل حافة الأخدود لخمس أصناف من الشوفان.

Table (3): Means for three characters in five cultivars of Oat.

شكل حافة الأخدود Shape of ckeeks	عمق الأخدود (ملم) Grooves depth (mm)	مسافة بين الخدين (ملم) Distance between cheek	الصفات الأصناف Characters cultivars
Circular	0.93 ab	1.26 ab	Possum 6
Circular	0.91 ab	1.28 ab	Kangaroo 4
Flattend	0.71 c	1.35a	Tall Oat
Circular	0.99 a	1.12 b	Mittika 5
Flattend	0.75 bc	1.31ab	Short Oat

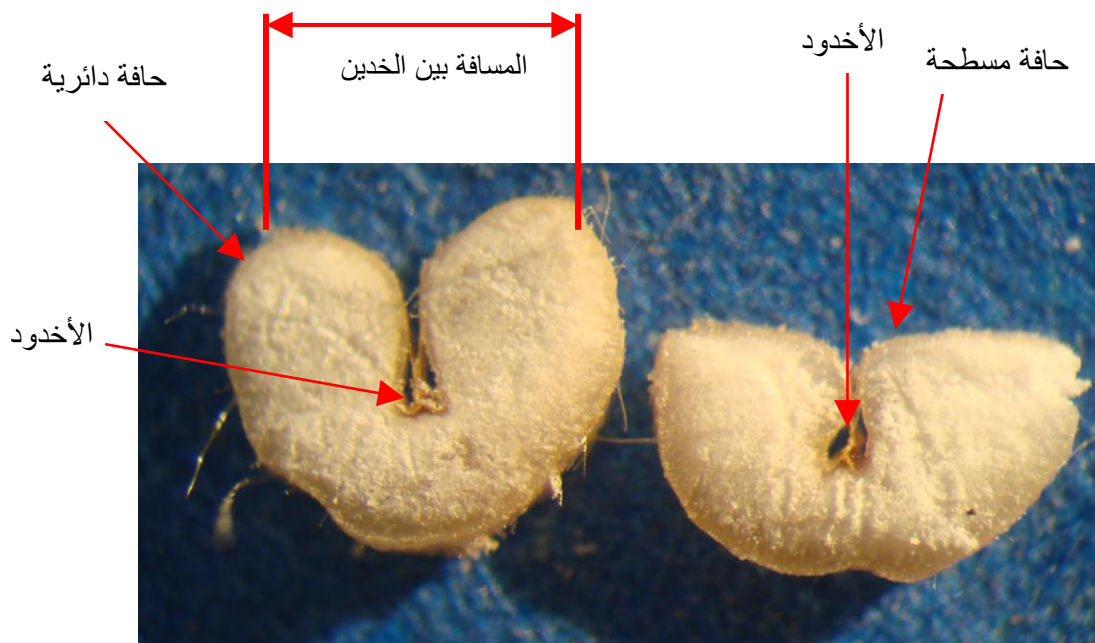
*القيم التي تشترك بنفس الأحرف ضمن العمود الواحد لا تختلف معنويا عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن.

Means identified by the same Letter do not significantly different at the P. 0.5 level.

شكل حافة الأخدود البطني للحبة Shape of groove edg: انقسمت الأصناف الخمسة إلى مجموعتين منفصلتين بالاعتماد على صفة شكل حافة الأخدود البطني للحبة الجدول (3) وكذلك لوحة (5). فالأصناف (6) Possum و 4 Kangaroo و 5 Mittika) اتصفت بالشكل الدائري لحافة الأخدود، بينما الأصناف (Tall و Oat short و Oat)، ذات حافة مسطحة. وهذه النتائج أعلاه تتماشى مع ماتوصل إليه ومحمود (2004)، في أصناف الحنطة، و Choudhary وآخرون (2008)، في أصناف الشوفان.

الاختبارات الكيميائية لحبوب الشوفان Chemical Characters in Oat grains: تقدير النسبة المئوية للزيوت في حبوب الشوفان Estimation of Oil percentage in Oat grains: يلاحظ وجود تباين واضح في النسبة المئوية للزيوت في حبوب أصناف الشوفان المشمولة في هذه الدراسة. إذ أن صنف 6 Possum سجل أعلى نسبة مئوية من الزيت في حبوبه والتي كانت (10.70%). في حين سجل الصنف 4 Kangaroo أقل نسبة مئوية والتي بلغت (6.36%) كما موضح في الجدول (4). ترجع هذه الاختلافات في أصناف الشوفان إلى أسباب وراثية في توزيع وتركيز الدهون (الزيوت) والأجسام الدهنية من صنف إلى آخر بين أصناف الشوفان. وهذا ما جاء به كل من Youngs وآخرون (1977)، و Peterson و Woods (1997)، و Leonovat وآخرون (2008)، و Heneen وآخرون (2009). ويمكن التعبير عن الاختلافات في هذه الصفة بالشكل الموضح أدناه:

K TO SO M P



لوحة (5): المسافة بين الخدين وعمق وحافة الأخدود في الحبة

Fig. (5): Distance between ckeeks and Groove depth

محتوى البروتين في حبوب الشوفان Protein Contents in Oat grain: كان أعلى محتوى للبروتين في صنف 6 Possum (44.32 mg/ gm). وأقل كمية لمحتوى البروتين سجله الصنفان (5) Mittika و Oat short) بلغ (27.68، 29.44 mg/ gm) على التوالي كما هو موضح في الجدول (4). ويعد الشوفان مصدراً مهماً للبروتين، وقد اختلفت حبوب أصناف الشوفان المشمولة في هذه الدراسة بعضها عن البعض الآخر معنوياً في كمية محتواها من البروتين. وقد أكد كل من Heathcote (1950)، و Burgess وآخرون (1983)، و Shewry وآخرون (1995)، و Li وآخرون (2000)، و Heneen وآخرون (2009)، من أن زيادة

البروتينات تكون متلازمة مع زيادة الحوامض الامينية الأساسية الموجودة في الشوفان والتي تختلف من صنف إلى آخر بين أصناف الشوفان ويعزى ذلك إلى أسباب وراثية. ويمكن التعبير عن هذه الاختلافات بالشكل أدناه:

S O M K T O P

الجدول(4): متوسط محتوى الزيت والبروتين في حبوب أصناف الشوفان.

Table (4): Means of Oil percentage in grains

كمية البروتين mg/g protein contents	النسبة المئوية لكمية الزيت في الحبوب Oil percentage	الصفات charaters الأصناف cultivars
44.32 a	10.7 a	Possum 6
35.22 b	6.36 d	Kangaroo 4
35.41 b	6.65 dc	Tall Oat
29.44 c	7.81b	Mittika 5
27.68 c	7.22 bc	Short Oat

*القيم التي تشترك بنفس الأحرف ضمن العمود الواحد لا تختلف معنويًا عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن.

Means identified by the same Letter do not significantly different at the P. 0.5 level.

أختبار تفاعل الفينول : Phenol reaction test تبين هذه الدراسة اختلافات معنوية بين حبوب الأصناف المدروسة من الشوفان في درجة تلونها بعد معاملتها بمادة محلولة الفينول كما موضح في لوحة (6). إذ قسمت الأصناف إلى خمسة أقسام، وهذا يعني أن كل صنف من أصناف الشوفان المدروسة انفرد بمجموعة مستقلة به كما موضح في الجدول (5). إن الاختلاف في درجة تلويح حبوب الشوفان هو نتيجة الاختلاف في درجة التأكسد بين الأنزيمات الموجودة في طبقة الأليرون ومحلولة الفينول والتي تسيطر على هذه العمليات جينات خاصة. وهذا ما أكده Joshi و Banerjee (1970)، و Csala (1972)، و Maguire وآخرون (1975). وتنسجم هذه النتيجة مع نتائج علي (1982) و Wignell (1983)، وأميين وعباس (1988)، ومحمود (2004)، في الحنطة. و Diederichsen و Williams (2002)، في الشوفان. وهذا يعني إمكانية استخدام مادة الفينول لتمييز أصناف مختلفة من الحنطة والشوفان بالاعتماد على الاختلاف في درجة تلون الحبوب بعد معاملتها بمحلولة الفينول. ويعبر عن الاختلاف بالشكل الموضح أدناه:

T O S O K M P

الجدول (5): درجة تلون حبوب أصناف الشوفان المعاملة بمحلولة الفينول (1%).

Table (5): Degree of phenol color reaction in Oat grains

معدل درجة التلون means	درجات التلون Degree colors				العدد الكلي Number	الأصناف cultivars
	حبوب ذات لون اسود 4 Black	حبوب بنية اللون 3 pink	حبوب شاحبة 2 pale	حبوب غير ملونة 1 colorless		
3.87 a	90	7	3	-	100	Possum 6
3.01 c	1	99	-	-	100	Kangaroo 4
1.61 e	-	-	61	39	100	Tall Oat
3.30 b	30	70	-	-	100	Mittika 5
2.34 d	-	34	66	-	100	Short Oat

*القيم التي تشترك بنفس الأحرف ضمن العمود الواحد لا تختلف معنويًا عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن.

Means identified by the same Letter do not significantly different at the P. 05 lvel.

الفحص بمزيج من محلول الفينول+كبريتات الحديدوز : Test by Phenol-Ferrous sulfate solution
تبين في هذه الدراسة وجود اختلافات معنوية واضحة بين الأصناف في درجة تلون حبوبها بعد معاملتها بمزيج (فينول + كبريتات الحديدوز) كما في لوحة (7) وكما في الجدول (6). وتتسجم هذه النتائج مع ما ذكره Chowdhury (1987) بالنسبة لبذور الدخن في أنه يمكن التشخيص بين الأصناف باستخدام محلول لمزيج كبريتات الحديدوز مع الفينول. ويمكن التعبير عن الاختلافات بين الأصناف بالشكل الآتي:

T O S O K M P

الجدول (6): درجة تلون حبوب أصناف الشوفان المعاملة بمحلول الفينول+ كبريتات الحديدوز.

Table (6): Degree of (phenol + ferrous sulfate) colour reactions in Oat grains

معدل درجة التلوين Means	درجات التلون Colors Degree				العدد الكلي Numbers	الأصناف cultivars
	حبوب اخضر قاتم 4 green	حبوب اخضر فاتح 3 Pink green	حبوب شاحبة مخضر 2 Pale	حبوب غير ملونة 1 colors		
3.84 a	92	-	8	-	100	Possum 6
2.74 c	-	74	26	-	100	Kangaroo 4
2.10 d	-	10	90	-	100	Tall Oat
3.54 b	54	46	-	-	100	Mittika 5
2.13 d	-	16	81	3	100	Short Oat

*القيم التي تشترك بنفس الأحرف ضمن العمود الواحد لا تختلف معنويًا عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن.

Means identified by the same Letter do not significantly different at the P. 05 lvel.

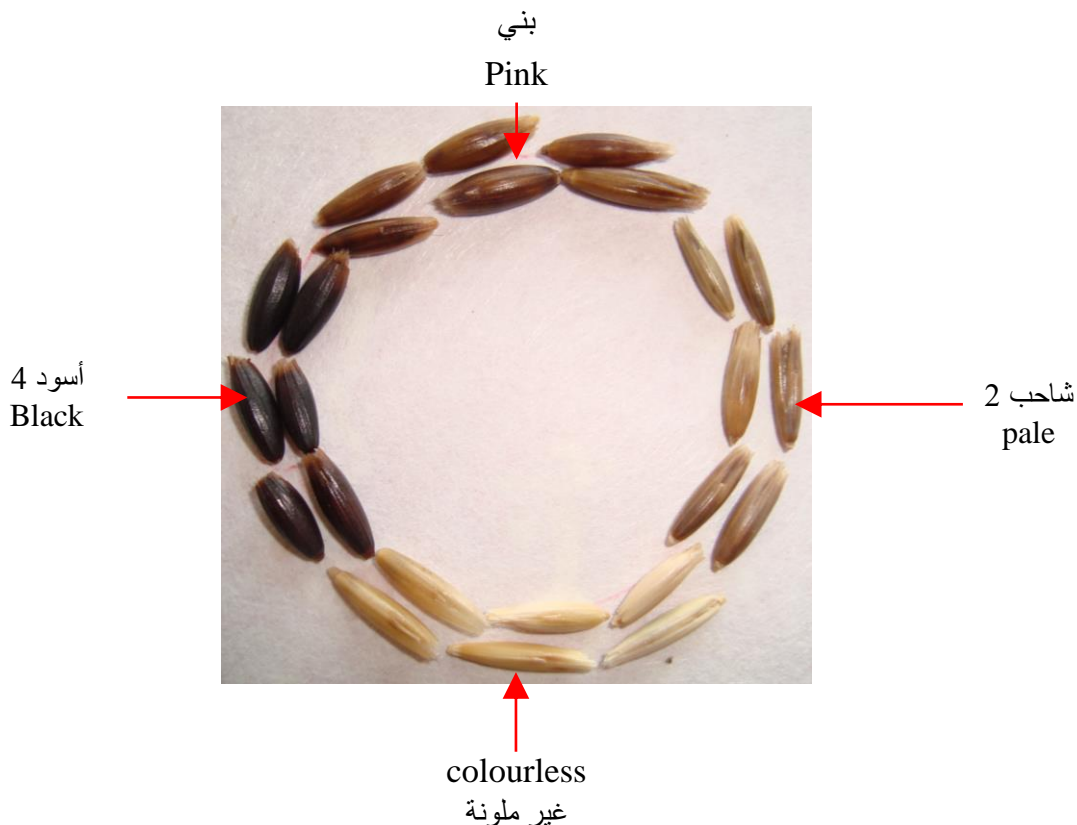
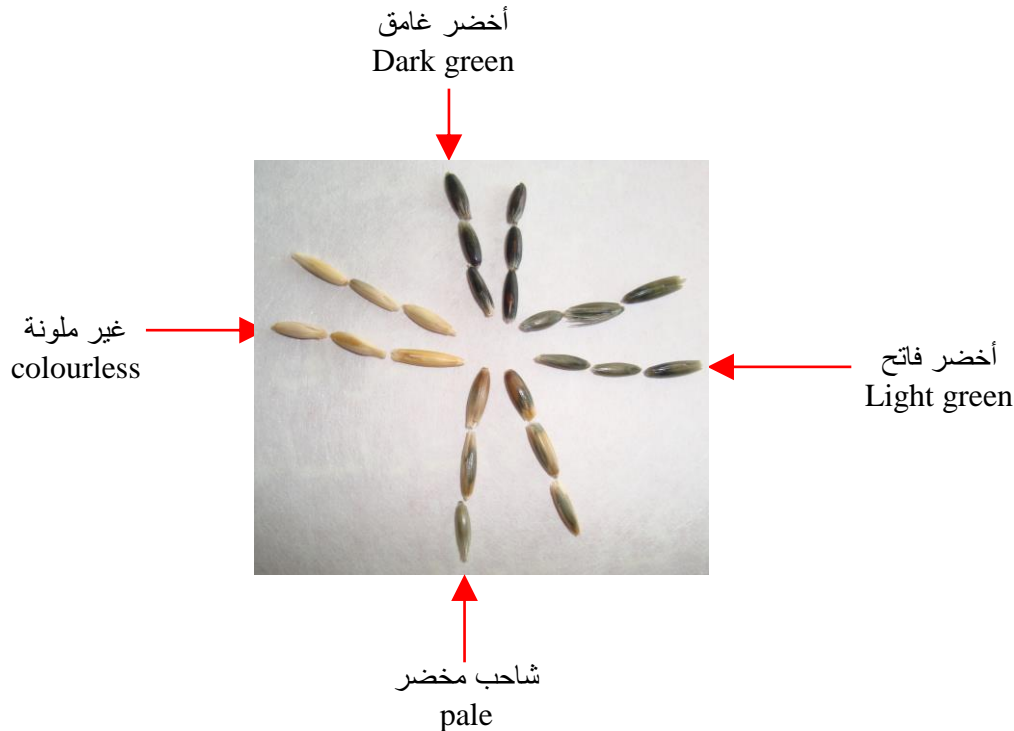


Fig. (6): Degree of phenol color reaction

لوحة (6) : درجات التلون بالفينول



لوحة (7): درجات التلوين بمزيج من محلول الفينول وكبريتات الحديدوز
Fig. (7): Degree of (phenol + ferrous sulfate) colour reaction

الفحص بمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم Test by Potassium hydroxide solution : تشير النتائج في هذه الدراسة إلى أن الأصناف المدروسة انفصلت بعضها عن البعض الآخر إلى ثلاثة مجاميع مختلفة بعد معاملة حبوبها بمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم (2%) كما في الجدول (7). إن هيدروكسيد البوتاسيوم يعمل على تفكك المادة النشوية لحبوب أصناف الشوفان، وهذا ما توصل إليه كل من Oka (1958)، في الرز. و Ditmar (1979)، في الشوفان. و Mckee (1973)، وعبد الجبار وآخرون (1989)، ومحمود (2004)، في الحنطة. ومحمد (1999)، في الشعير. ويعبر عن هذه المجاميع المختلفة بالشكل الموضح أدناه:

TO SO M P K

الجدول (7): تأثير محلول هيدروكسيد البوتاسيوم (2%) على تدهم وانحلال المادة النشوية في الحبة لخمسة اصناف من الشوفان.

Table (7): Effect of potassium hydroxide (2%) on the dissolution of the amyl of Oat grein.

معدل درجة التدهم Means	درجة انحلال المادة النشوية			العدد الكلي Numbers	الأصناف cultivars
	حبوب متهدمة 3 Dissolution	حبوب نصف متهدمة 2 Half dissolution	حبوب غير متهدمة 1 Not dissolution		
2.55 a	55	45	—	100	Possum 6
2.68 a	68	32	—	100	Kangaroo 4
1.47 c	—	47	53	100	Tall Oat
2.10 b	10	90	—	100	Mittika 5
2.00 b	—	100	—	100	Short Oat

*القيم التي تشترك بنفس الأحرف ضمن العمود الواحد لا تختلف معنويًا عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن.
Means identified by the same Letter do not significantly different at the P. 05 level.

USING MORPHOLOGICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF GRAINS FOR IDENTIFICATION AND TAXONOMY OF SOME OAT CULTIVARS (*Avena sativa* L.)

A. S. Jabar

A. A. Yahya

Biology Dept. Education College \ Mosul University. Iraq

E-mail: Dr.aziz49@yahoo.com

ABSTRACT

This study was conducted in the laboratories of the Department of Biology, College of Education, Mosul University, to study the morphological and chemical characters of Oat Grains (*Avena sativa*). The cultivars studied were (Possum 6, Kangaroo 4, tall Oat, Mittika 5, short Oat). The data collected were statistically analyzed by using the Complete Randomized Design (C.R.D) with four replications for each experiment. Cultivars differences were verified statistically significant at the 5% level using Duncan multiple range test for each character used the morphological characters of Oat Grains: The results showed the presence of differences between cultivars in the following characters: Grain length, width and thickness, Rachilla length and density of brush hair, distance between cheeks, Grooves depth and shape, embryo shape, length of lodicules, The chemical characters of Oat grain: Cultivars differed for the percentage of oil content in the grain. Cultivars differed for the protein contents in the grains. All Grains cultivars were subjected to treatment by 1% phenol solution. Cultivars were stained to different degrees according to the intensity of staining. All Grains cultivars were also subjected to treatment by solution of (Phenol + Ferrous sulfate). Some Cultivars were stained to different degree of green color. There were differences in the degree of collapse of amylase (a starchy substance) of the grains after treatment with the solution of potassium hydroxide (2%), as there were broken and dissolution of the amylase of the grain of the cultivars, semi-broken amylase, or there was nearly no broken grains of the cultivar at tall.

Keywords: morphological characters, chemical characters / *Avena sativa*. L.

Received: 2/2/2012, Accepted: 18/2/2013.

المصادر

- امين، هاشم محمد وعلي حسين عباس (1988). فحص وتصديق البذور. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- دلالي، باسل كامل وصادق حسين الحكيم (1987). تحليل الأغذية. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.
- عبد الجبار، عبد العزيز شيخو، هلياء علي حسن، أنوار سالم فليح وعلي حسين علي (1989). التمييز بين أصناف الحنطة باستعمال بعض الطرق الكيميائية و المورفولوجية للبذور والبادرات. مجلة التربية والعلم. 9 (9): 23 - 40.
- علي، علي حسين، عبد العزيز شيخو عبد الجبار، ناقد عبد الرضا خميس وقحطان سعيد إبراهيم (1999). الاختلافات المظهرية لبعض أصناف الحنطة الناعمة *Triticum aestivum* L. المزروعة في العراق. مجلة زراعة الرافدين 31 (3): 74 - 79.
- علي، علي حسين (1982). الاختبارات الخاصة بالبذور. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل، العراق.

- محمد، محمد عبد الاله (1999). التمييز بين بعض أصناف الشعير *Hordeum sp.* باستعمال الصفات المظهرية للبذور والنباتات. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الموصل.
- محمود، رعد حمد (2004). اعتماد الصفات المظهرية للحبوب والنباتات في تشخيص بعض أنواع الحنطة *Triticum sp.* رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الموصل.
- اليونس، عبد الحميد احمد ومحفوظ عبد القادر وزكي عبد الياس (1987). محاصيل الحبوب، دار الكتب للطباعة والنشر / جامعة الموصل ص333-345.
- Al-Gohary I, AH, Mohamed (2007). Seed morphology of *Avena sterilis* L in Egypt and its taxonomic significance. *International, Journal of Agriculture Biology*. 9(3): 435-438.
- Anonymous (2005). Seed Program Specific Work Instructions. (Canadian Food Inspection Agency) Cereal crop inspection procedures 1-21.
- Aufhammer G, P, Bergal, A, Hegberg, FR, Horne, Van H, Veldhuizan (1968). Barley Varieties EBS. 4th. ed. Elsevier Publishing Company, Newyork, USA, pp: 155-162.
- Baum BR, BK, Thompson (1976). Classification of Canadian oat cultivars by quantifying the size-shape of their "seed": A step towards automatic identification. *Canadian Journal of Botany* 54:1472-1480.
- Burgess SR, PR, Shewry, GJ, Matlashewski, I, Altosaar, BJ, Miflin (1983). Characters of Oat (*Avena sativa* L.) seed globulins. *Journal of Exprimental. Botany*. 34 (10): 1320-1332.
- Burrows VD, CF, Konzak, G, McDiarmid, J, Deyl (2001). A naked oat mutant with very short rachillas. *Canadian. Journal. Plant Science*. 82:83-84.
- Choudhary R, J, Paliwal, DS, Jauas (2008). Classification of cereal grains using wavelet, morphological, colour, and textural features of non- touching kernel images. *Biosystimatic. Engineer*. 99 (3): 330 – 337.
- Clancy JA, AJ, Ciha, JD, Magvire (1982). Phenol testing of immature wheat seed. *Seed Science and Technology*. 10: 25 – 28.
- Coffman FA (1977). Oat history: Identification and classification. *Technology. Bulletin* 1516 – 1525.
- Csala MV (1972). The methodology and mechanism of the phenol reaction in cereals. *Process. International. Seed Testing Association* 37 (3): 915 – 921.
- Diederichsen A, DJ, Williams (2002). Agrobotanic characterization of *Avena sativa* germplasm collection at plant gene resourses of Canada. *Agriculture. Agricultural-Food*. 1-3.
- Ditmer WP (1979). Varietal determination made in the seed laboratory. *Journal. Seed Technology*. 3(2): 42 – 44.
- Duke JA (1983). *Avena sativa* L., Handbook of Energy Crops. Center for New Crops and Plants Products. *Purdue University pp: 1 – 7*.
- Duncan DB (1955). Multiple range and multiple F-tests. *Biometrics* 11:1-42.
- Heathcote JG (1950). The protein quality of Oats. *Cereals Research. State*. 4: 145 – 154.

- Heneen WK, A, Banas, S, Leonova, AS, Carlsson, S, Marttla, H, Debski, S, Stymne (2009). The distribution of oil in the oat grain. *Plant signal. Behavior.* 4(1): 55 – 56.
- Joshi MG, SK, Banerjee (1970). Genetics of phenol colour reaction in Emmer wheat. *proceeding. International. seed testing. Association.* 35(3): 807 – 811.
- Leonovats S, T, Shelenga, M, Hamberg, AV, Konarv, I, Loskutov, AS, Carlsson (2008). Analysis of oil composition in cultivars and wild species of oat (*Avena sp.*). *Journal. Agriculture. Food Chemistry.* 56(17): 7983 – 7991.
- Li CD, BG, Rosnagel, GJ, Scoles (2000). Tracing The phylogeny of the Hexaploid Oat *Avena sativa* with satellite DNAs. *Crop Science. Society. American.* 40: 1755 – 1763.
- Lowry OH, NJ, Rosebrough, AL, Farr, RJ, Randall (1951). Protein measurement with folin-phenol reagent. *Journal. Biology of Chemistry.* 193: 265 – 275.
- Maguire JD, KM, Steen, K, Grzelak (1975). Classification of specific north west winter and spring wheat cultivars by phenol reactions. *proceeding. Association. Off. Seed Anall. North of. America.* 65: 143 – 146.
- Mckee GW (1973). Chemical and biochemical techniques for varieties identification. *Seed Science and technology., 1: 181 – 199.*
- Mut Z, H, Akay, N, Aydin. (2010). Effects of seed size and drought stress on germination and seedling growth of some oat genotypes (*Avena sativa L.*). *African Journal of Agriculture. Research.* 5(10): 1101-1107.
- Niane AA, AW, Modarati, A, Abbas, MR, Turner (1999). Manual of morphological variety description for wheat and barley with examples from syria. *ICARDA ; Aleppo, Syria., pp: 106-109*
- Oka HI (1958). Inter varieties variation and classification of cultivated rice. *Indian Journal Genetic of Plant Breeding,* 18(2): 79-89.
- Ougham HJ, G, Latipova, J, Valentine (1996). Morphological and biochemical characterization of spikelet development in naked Oats (*Avena sativa*). *New Phytology.* 134 (1): 5-12.
- Payne RC, TJ, Koszykowski (1983). An evaluation of the wheat seed phenol test. *News letter of the Association. Off Seed Anall., 57: 54-60.*
- Peterson DM, DF, Woods (1997). Composition structure of high-oil Oat. *Journal. Cereal Science.* 26: 121-128
- Rosnagel B (2009). Oat (*Avena sativa*). *plant varieties Journal.* 71: 1-3.
- Schacterale GR, RL, Pollak (1973). A simplified methods for the quantitative assay of small amount of protein in biologic material. *Anall. Biology. Chemistry., 51: 651 - 655.*
- Sheidai M, P, Koobaz, F, Termeh, and B, Zehzad (2002). Phenetic studies in *Avena* species and populations of Iran. *Journal. Science., 13(1): 19-28.*
- Shewry PR, JA, Napier, AS, Tatham (1995). Seed storage proteins: Structures and Biosynthesis. *American. Society. Plant physiology.* 7: 945-956.

Wignell AO (1983). Technical guideline for cereal. Seed testing Food and Agriculture organization of the united Nations *Rome, FAO*: 1-126.

Youngs VL, H, Puskulcu (1976). Variation in fatty acid composition of oat groats form different cultivars. *Crop. Science. 16*: 881- 889

Youngs VL, M, Puskülcu, RR, Smith (1977). Oat lipids I. composition and Distribution of Lipid components in two oat cultivars. *Cereal Chemistry. 54 (4)*: 803- 812.