

توصيف الصفات المظهرية والإنتاجية لأصناف البازلاء ضمن البيئات الجافة وشبه الجافة في اليمن

محمد مقبل مرعي* (1) و محمد عبده مقبول (2) و توفيق علي العمري (2)

(1). المركز الوطني للمصادر الوراثية، الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي، ذمار، الجمهورية اليمنية.

(2). المحطة الإقليمية لبحوث المرتفعات الوسطى، الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي، ذمار، الجمهورية اليمنية.

(*مراسلة الباحث: محمد مقبل مرعي، البريد الإلكتروني: mareemohammed88@yahoo.com،

هاتف: 00967771843022)

تاريخ القبول: 2025/7/21

تاريخ الاستلام: 2025/2/8

الملخص

نفذت الدراسة في إقليم المرتفعات الوسطى محافظة ذمار - الجمهورية اليمنية في تسعة مواقع مختلفة في الموسم الصيفي (يوليو) 2020م في ثلاث مديريات (ميفعة عنس وعتمة والحذاء) في كل مديرية تم اختيار ثلاثة مواقع بغرض تقييم ودراسة الصفات المظهرية والإنتاجية لثلاثة أصناف من البازلاء منها صنف محلي وصنفين محسنة (يحبس وعمران) وقد زرع كل صنف بمساحة 150 م² في كل موقع وتم تسجيل 30 صفة نوعية وكمية، أظهرت النتائج بأن الأصناف انقسمت الى مجموعتين الاولى للأصناف المحسنة والمجموعة الثانية للصنف المحلي وتشير نتائج التحليل العنقودي اختلاف الأصناف المحسنة عن الصنف المحلي في كثير من الصفات وبلغت نسبة القرابة % 40 فقط مما يشير الى وجود تباعد وراثي بينهم بينما بلغت نسبة القرابة الوراثية بين الصنف يحبس وعمران % 93 مما يدل على وجود تقارب وراثي بينهما وبالتالي يمكن الاعتماد على الصفات المظهرية للتمييز بين الأصناف كما تؤكد الدراسة أهمية توسيعها بزيادة عدد الأصناف بالإضافة الى الدراسة الجزيئية.

الكلمات المفتاحية: التوصيف، الصفات، المظهرية، الإنتاجية، التحليل العنقودي، القرابة الوراثية.

المقدمة:

البازلاء (*Pisum Sativum* L.) محصول بقولي غذائي ينمو في المناطق شبة الاستوائية والمعتدلة والمرتفعة، يستخدم كحبوب جافة، وحبوب طازجة خضراء ناضجة عند استخدامها مع الخضروات، وكأوراق خضراء وكأعلاف، يبلغ إجمالي الإنتاج العالمي 21 مليون طن، وتعد منطقة آسيا والمحيط الهادئ أكبر منتج للبازلاء على مستوى العالم، حيث تضم الهند والصين أكبر الدول المنتجة للبازلاء ووفقاً لبيانات منظمة الأغذية والزراعة (FAO)، فإن أكثر الدول إنتاجاً للبازلاء في عام 2020 هي: الهند، الصين، كندا، الولايات المتحدة وروسيا. وبناء على التنوع الجيني الذي اقترحه فافيلوف (Vavilov, 1926) كانت آسيا الوسطى والشرق الأدنى وإثيوبيا والبحر الأبيض المتوسط أربعة مراكز هي مراكز نشوء وأصل البازلاء.

البازلاء من أكثر المحاصيل النباتية القديمة المستخدمة من قبل البشرية وبناء على الأدلة الأثرية وجدت البازلاء إلى 10,000 قبل الميلاد في الشرق الأدنى وآسيا الوسطى (Baldev B, 1988) رافق البازلاء بين البقوليات الأخرى الحبوب وشكلت مكونات غذائية مهمة للحضارات المبكرة في الشرق الأوسط والبحر الأبيض المتوسط وفي أوروبا، تم زراعتها منذ العصور الحجرية والبرونزية وفي الهند من 200 عام قبل الميلاد (Tar'an B et al., 2005). إن استبدال السلالات الأصلية بالأصناف الحديثة ولا سيما مع الأصناف التي تتميز بمقاومة الإجهاد الحيوي والأحيائي منتشر على نطاق واسع وتسبب في فقدان التنوع الجيني وبالتالي تضيق القاعدة الوراثية مما قد يؤدي إلى خطر التوحيد الجيني ونقص التنوع، إن التنوع الجيني شرط أساسي لزيادة الغلات ولتثبيت الإنتاج في مواجهة الأمراض الوبائية وتقلبات الظروف البيئية في برنامج تربية النبات (UPOV,1990).

(Zong et al.,2009) اشار إلى وجود فجوات كبيرة في النباتات البرية والسلالات الأصلية من البازلاء التي تم جمعها ومخزنة خارج الموقع في بنوك الجينات كما أبلغ (Baranger et al.,2004) أيضاً عن خسارة كبيرة في سلالات البازلاء الأصلية من التباينات الوراثية. واستخدمت دراسات مختلفة حول التنوع الوراثي في البازلاء مثل الصفات المورفولوجية والسمات الزراعية والتقنيات الجزيئية ويعد التوصيف المظهري من أهم طرق دراسة العلاقات الوراثية بين مجموعة من التراكيب الوراثية (Smith J.S, and Smith O.S, 1989) وهناك العديد من الدراسات التي أجريت وأثبتت قدرة التوصيف المظهري على إظهار الفروق الوراثية بين الأصناف أو التراكيب الوراثية المختلفة ويعد التوصيف المظهري هو الخطوة الأولى في وصف وتصنيف المادة الوراثية (UPOV,2009).

وهناك دراسات كثيرة عن التنوع الجيني في البازلاء استخدمت فيها الخصائص المظهرية والصفات الزراعية ومؤخر التقنيات الجزيئية وفي دراسة قام بها (Tar'an B et al., 2005) تم تحديد مجموعة الأنماط الجينية على أساس الخصائص الزراعية وتم استخدام الحمض النووي لتقدير العلاقات الوراثية بين 65 نوعاً من البازلاء (*Pisum sativum* L) و 21 صنف بري وبينت نتائج التحليل العنقودي جميع الأصناف المزروعة بشكل منفصل عن المدخلات البرية وقد أجرى (Belul et al.,2014) دراسة على 12 صنف محلي من البازلاء أظهرت 23 صفة مظهرية اختلافات كبيرة بين الاصناف المدروسة. في اليمن الدراسات التي تعتمد التوصيف المظهري للتمييز بين الأصناف قليلة وخصوصاً في البقوليات وفي دراسة حديثة على خمسة أصناف قمح يمنية أشار (مالك وآخرون, 2023) انه يمكن الاعتماد على الصفات المظهرية للتمييز بين الأصناف. ولتسجيل صنف جديد او محلي لابد من معرفة خصائصها المظهرية والانتاجية لذلك نفذ البحث بهدف دراسة الصفات الوصفية والمظهرية لأصناف من البازلاء واستخدامها في برامج التربية.

مواد وطرائق البحث:

تم تقييم ثلاث أصناف منها صنف محلي وصنفين محسن (يحبس وعمران) تم الحصول عليها من محطة أبحاث المرتفعات الشمالية التابعة للهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي وتعتبر أصناف متأقلمة مع البيئة المحلية والصنف المحلي تم الحصول عليه من مزارع مديرية ميفعة عنس – دمار وزرعت الأصناف بمساحة 150م والمسافة بين الخطوط 40 سم وبين النباتات 40سم والمسافة بين الأصناف 1م، اضيف سماد اليوريا بمعدل 30كجم/هـ بعد شهر من الزراعة وتم التعشيب في المناطق التي ظهر فيها اعشاب وتمت الزراعة في شهر يوليو في جميع المواقع.

تم تنفيذ الدراسة في الموسم الصيفي 2020م في حقول المزارعين والمزرعة البحثية في إقليم المرتفعات الوسطى التابعة للهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي -محافظة ذمار (الجمهورية اليمنية في مديريات ميفعة عنس، الحداء وعتمه وهي تعتبر مناطق جافه وشبه جافه. في كل مديرية نفذت ثلاث حقول زراعية في ثلاث قرى واعتبرت كل قرية في المديرية مكرر في التجربة.

مديرية ميفعة عنس تقع في الجزء الشمالي من المحافظة وتمتد على ارتفاع من 2100-2700م عن سطح البحر وبمعدل هطول سنوي من 200 الى 250مم.

مديرية الحداء تقع في الجزء الشمالي من المحافظة وعند ارتفاع من 2000-2900م عند سطح البحر وبمعدل هطول سنوي من 200 الى 300مم.

مديرية عتمه تقع في الجزء الغربي من المحافظة وعند ارتفاع 1100-2500م عند سطح البحر وبمعدل هطول سنوي من 400 الى 600 مم.

أجري التحليل العنقودي (cluster Analysis) للصفات المظهرية، وهو أحد فروع تحليل المتغيرات المتعدد (Multivariate Analysis) إذ عوملت على أنها صفات متعددة الفئات، لذلك فقد تم حساب متوسط قياسات كل صفة، وصنفت المتوسطات في فئات على وفق مدى اختلاف المتوسطات بين الأصناف والمتمثلة بقياسات تراوحت من 1 الى 9.

وتم تحليل النتائج الخاصة بالمؤشرات المظهرية تبعاً لجداول التوصيف المعدة باستخدام البرنامج الاحصائي GenStat 9ed. (Hammer et al. 2001).

الصفات الكمية (الإنتاجية): البيانات التي تم جمعها هي (طول الساق، عدد العقد حتى أول عقدة خصبة، طول الاذنيات، عدد الازهار في كل عقدة، طول الوريقة، عرض الوريقة، فترة التزهير، طول القرن اخضر، عرض القرن اخضر، عدد البذور في القرن، حجم الحبوب، فترة النضج، عدد المواقع في القرن اخضر، عدد البذور في القرن جاف، حجم البذور، فترة النضج).

الصفات النوعية (الوصفية): البيانات التي تم جمعها هي (وجود صبغة الانثوسيانين على الساق، وجود اضلاع على الساق، درجة اللون الاخضر للنبات، ظهور العرق الوسطي للوريقة، وجود الاذنيات، النقط على الوريقة، حواف الورقة، لون الزهرة، شكل قاعدة الزهرة، شكل قمة السبلة للزهرة، انحناء القرن، لون القرن، شكل البذرة ولونها ولون الفلقة وجود بقع على الثمرة، لون نقره البذرة).

تم تدوين بيانات الصفات الكمية والوصفية بحسب ما هي موضحة بالجدول (2,1).

الجدول (1) يوضح مفاتيح الصفات الكمية للبالاء

رقم	الصفة	حالتها				
		1	2	3	5	7
1	طول الساق	قصير جدا		قصير	متوسط	طويل
2	عدد العقد حتى أول عقدة خصبة	قليل جدا		قليل	متوسط	كثير
3	طول الوريقة			قصير	متوسط	طويل
4	عرض الوريقة			صيق	متوسط	عريض
5	طول الاذنيات	قصير جدا		قصير	متوسط	طويل
6	الفترة حتى 50% ازهار	مبكر جدا		مبكر	متوسط	متأخر

رقم	الصفة	حالتها				
		1	2	3	5	7
7	عدد الازهار في كل عقدة	واحدة		اثنين	ثلاثة	أربع وأكثر
8	طول القرن اخضر	قصير جدا		قصير	متوسط	طويل
9	عرض القرن اخضر	ضيق جدا		ضيق	متوسط	عريض جدا
10	عدد المواقع في القرن اخضر	واحدة		اثنين	ثلاثة	أربع وأكثر
11	عدد البذور في القرن جاف	واحدة		اثنين	ثلاثة	أربع وأكثر
12	حجم البذور	صغير	متوسط	كبير		
13	فترة النضج	مبكر	متوسط	متأخر		

الجدول (2): يوضح مفاتيح الصفات الوصفية للبازلاء

رقم	الصفة	حالتها				
		1	2	3	5	7
1	وجود صبغة الانثوسيانين على الساق	لا يوجد	حلقة مفرد	حلقة مزدوجة		
2	مظهر الساق (وجود اضلاع للساق)	لا يوجد				يوجد
3	درجة اللون الاخضر للنبات			خفيف	متوسط	قاتم
4	ظهور العرق الوسطي للوريقة	خفيف جدا		خفيف	متوسط	واضح
5	وجود الانثينات	لا يوجد				يوجد
6	النقط على الوريقة	لا يوجد				يوجد
7	حواف الوريقة	مسنن	غير مسنن			
8	لون الزهرة	ابيض	كريمي	بنفسجي		
9	شكل قاعدة الزهرة	مرتفع جدا		متوسط الارتفاع	مستوي	
10	شكل قمة السبلة للزهرة	مدبب	نصف مدبب	دائري		
11	انحناء القرن	لا يوجد		قليل	متوسط	منحني جدا
12	لون القرن	اصفر		اخضر	اخضر مزرق	أرجواني
13	شكل البذرة	مفلطح	أسطواناني	ماسي	غير منتظم	كروي
14	لون البذرة	اخضر فاتح	اخضر غامق	بني	ابيض	
15	لون فلق البذرة	اخضر	اصفر	برتقالي	بني	
16	وجود بقع على البذرة	لا يوجد				يوجد
17	لون نقرة البذرة	نفس لون القشرة	أغمق من لون القشرة			

الجدول (3): يوضح طريقة اخذ المقاييس المستخدمة في تحديد درجة الصفات المظهرية

م	الصفة	طريقة قياسها
1	وجود صبغة الانثوسيانين على الساق	مشاهدة
2	مظهر الساق (وجود اضلاع للساق)	مشاهدة
3	طول الساق	قصير جدا 30سم، قصير 40سم، متوسط 50سم، طويل 60سم، طويل جدا أكثر من 70 سم
4	عدد العقد حتى اول عقدة خصبة	قليل جدا 3 عقد، قليل 4 عقد، متوسط 5 عقد، كثير 7 عقد، كثير جدا أكثر من 7 عقد
5	درجة اللون الاخضر للنبات	مشاهدة
6	طول الوريقة	قصير 2سم، متوسط 3سم، طويل 4سم
7	عرض الوريقة	ضيق 1سم، متوسط 2سم، عريض 3سم
8	ظهور العرق الوسطي للوريقة	مشاهدة
9	وجود الاذينات	مشاهدة
10	طول الاذينات	قصير جدا 2سم، قصير 3سم، متوسط 4سم، طويل 5سم، طويل جدا 6سم
11	النقط على الوريقة	مشاهدة
12	حواف الوريقة	مشاهدة
13	الفترة حتى 50% ازهار	مبكرة جدا 30يوم، مبكر 40يوم، متوسط 50يوم، متأخر جدا 70يوم
14	عدد الازهار في كل عقدة	عدد
15	لون الزهرة	مشاهدة
16	شكل قاعدة الزهرة	مشاهدة
17	شكل قمة السيلة للزهرة	مشاهدة
18	طول القرن اخضر	3سم قصير جدا، 4سم قصير، 5سم متوسط، 6سم طويل، 8سم طويل جدا
19	عرض القرن اخضر	ضيق جدا 0.5سم، ضيق 0.8سم، متوسط 1سم، عريض 1.5سم، عريض جدا أكثر من 1.5سم
20	عدد المواقع في القرن اخضر	عدد
21	عدد البذور في القرن جاف	عدد
22	انحناء القرن	مشاهدة
23	لون القرن	مشاهدة
24	شكل البذرة	مشاهدة
25	لون البذرة	مشاهدة
26	لون فلق البذرة	مشاهدة
27	وجود بقع على البذرة	مشاهدة
28	حجم البذور	صغير 10-15 جم، 16-20 جم متوسط، أكثر من 20 جم كبير
29	فترة النضج	مبكر 70-80، متوسط 85-90، متأخر 95 يوم فأكثر
30	لون نقرة البذرة	مشاهدة

النتائج والمناقشة:

تم تصنيف الصفات الى نوعية (وصفية) وهي تلك الصفات التي يمكن قياسها بالملاحظة ولا تتأثر بالبيئة والى صفات كمية (إنتاجية) والتي لا يمكن قياسها بالملاحظة فقط:

1. الصفات النوعية (الوصفية):

يوضح جدول (4) قيم 17 صفة وصفية من صفات الشكل المظهري التي تم تسجيلها والتي من خلالها أمكن التمييز بينها على مستوى الشكل المظهري.

أ. وجود صبغة الانثوسيانين:

وجود صبغة الانثوسيانين صنف الى (لايوجد، حلقة مفردة، حلقة مزدوجة) واعطيت الأرقام (3,2,1) على التوالي وتميزت الأصناف المحسنة (يحبس، عمران) بوجود صبغة الانثوسيانين على الساق في حين لم نلاحظ في الصنف المحلي.

ب. مظهر الساق (وجود اضلاع):

صنف وجود اضلاع على الساق الى (لا توجد اضلاع، عدم وجود اضلاع) واعطيت الأرقام (1, 9) على التوالي. حيث تميزت الأصناف المحسنة بوجود اضلاع على الساق بينما الصنف المحلي لم تظهر على الساق اضلاع.

ج. درجة اللون الأخضر:

صنفت درجة اللون الأخضر الى (خفيف، متوسط، قاتم) واعطيت الأرقام (3,5,7) على التوالي. حيث كان الصنف المحلي والصنف المحسن يحصب متوسط في درجة اللون الأخضر بينما الصنف عمران درجة اللون الأخضر قاتم.

د. وجود الاذينات:

صنفت هذه الصفة الى (غير موجودة، موجودة) واعطيت الأرقام (1,9) على التوالي. حيث كانت الاذينات واضحة في جميع الأصناف.

هـ. ظهور العرق الوسطي للوريقة:

صنفت هذه الصفة الى (خفيف جدا، خفيف، متوسط، واضح، واضح جدا) واعطيت الأرقام (1,3,5,7,9) على التوالي حيث كانت جمع الأصناف فيها العرق الوسطي خفيف.

و. النقط على الوريقة:

لم يتم ملاحظة وجود نقط على الوريقات في جميع الأصناف وصنفت الى (غير موجودة او موجودة) واعطيت الأرقام (1,9) على التوالي.

ز. حواف الوريقة:

صنفت حواف الورقة الى (مسننه، غير مسننه) واعطيت الأرقام (2,1) على التوالي وتميز الصنف المحلي عن الأصناف المحسنة بوجود تسنن في حواف الورقة بينما لم يلاحظ التسنن في الأصناف المحسنة.

ح. لون الزهرة:

صنفت هذه الصفة الى (ابيض، كريمي، بنفسجي) واعطيت الأرقام (3,2,1) على التوالي حيث كان لون الزهرة في الأصناف المحسنة بيضاء وتميز الصنف المحلي بألوان زهوره البنفسجية.

ط. شكل قاعدة الزهرة:

تم تصنيف هذه الصفة الى (مرتفع جدا، متوسط الارتفاع، مستوي) واعطيت الأرقام (5,3,1) على التوالي وكانت جميع الأصناف متوسطة الارتفاع.

ي. شكل قمة السبلة للزهرة:

صنفت الى (مدبب، نصف مدبب، دائري) واعطيت الأرقام (3,2,1) على التوالي وكانت جميع الأصناف تحت الدراسة شكل قمة السبلة مدببة.

ك. انحناء القرن:

صنف انحناء القرن الى (لا يوجد، قليل، متوسطة، منحنى، منحنى جدا) واعطيت الأرقام (9,7,5,3,1) على التوالي وتميزت الأصناف المحسنة يحصب، عمران بانحناء قليل بينما المحلي لا يوجد انحناء.

ل. لون القرن:

صنفت هذه الصفة الى (اصفر، اخضر، اخضر مزرق، أرجواني) واعطيت الأرقام (7,5,3,1) على التوالي وتميزت جميع الأصناف بلون قرونها الخضراء.

م. شكل البذور:

تم تصنيف شكل البذور الى (مسطح، أسطواني، ماسي، غير منتظم كروي) واعطيت الأرقام (7,5,3,2,1) على التوالي حيث تميز الصنف يحصب بأشكال بذوره الكروية بينما الصنف المحلي وعمران بأشكال بذوره غير المنتظمة.

ن. لون البذرة:

صنفت هذه الصفة الى (اخضر فاتح، اخضر غامق، بني، ابيض) واعطيت الأرقام (4,3,2,1) على التوالي وتميزت جميع الأصناف بألوانها المختلفة حيث كان المحلي لون بذوره بني والصنف يحصب لون بذوره اخضر فاتح والصنف عمران اخضر غامق.

س. لون فلق البذرة:

تم تصنيف هذه الصفة الى (اخضر، اصفر، برتقالي، بني) واعطيت الأرقام (5,3,2,1) على التوالي ونجد من النتائج ان جميع الأصناف تحت الدراسة ألوان فلق البذرة صفراء.

ع. وجود بقع على البذرة:

الأصناف تحت الدراسة لم يلاحظ وجود بقع على البذرة.

ف. لون نقرة البذرة:

صنفت الى (نفس لون القشرة، أغمق من لون القشرة) واعطيت الأرقام (2,1) على التوالي حيث كان الصنف المحلي لون نقرة البذرة أغمق من لون البذرة وتميل الى السواد والأصناف المحسنة نفس لون البذرة.

الجدول (4): يوضح درجات قيم الصفات المظهرية

م	الصفة	الصنف		
		محلي	يحصب	عمران
1	وجود صبغة الانثوسيانين على الساق	1	2	2
2	مظهر الساق (وجود اضلاع للساق)	1	9	9
3	درجة اللون الاخضر للنبات	5	5	7
4	ظهور العرق الوسطي للوريقة	3	3	3
5	وجود الاذينات	9	9	9
6	النقط على الوريقة	1	1	1
7	حواف الوريقة	1	2	2
8	لون الزهرة	3	1	1
9	شكل قاعدة الزهرة	3	3	3
10	شكل قمة السبلة للزهرة	1	1	1
11	انحناء القرن	1	3	3
12	لون القرن	3	3	3
13	شكل البذرة	5	7	5
14	لون البذرة	3	1	2
15	لون فلق البذرة	2	2	2
16	وجود بقع على البذرة	1	1	1
17	لون نقرة البذرة	2	1	1

2. الصفات الكمية (الإنتاجية):

يوضح جدول (5) قيم 13 صفة كمية تم تسجيلها والتي من خلالها أمكن التمييز بينها على مستوى الشكل المظهري.

أ. طول الساق:

- تم تصنيف طول الساق الى قصير (جدا 30سم، قصير 40سم، متوسط 50سم، طويل 60سم، طويل جدا أكثر من 70 سم) واعطيت الأرقام (9,7,5,3,1) على التوالي، من جدول النتائج تبين ان الأصناف المحسنة يحصب وعمران كانت اطوالها

في المتوسط 65سم وبالتالي فهي أصناف طويلة الساق بينما الصنف المحلي بلغ طول الساق 40سم وبالتالي فهو يصنف ضمن الأصناف القصيرة.

ب. عدد العقد حتى أول عقدة خصبة:

صنفت الى (قليل جدا 3 عقد، قليل 4 عقد، متوسط 5 عقد، كثير 7 عقد، كثير جدا أكثر من 7 عقد) واعطيت الأرقام (1,3,5,7,9) على التوالي. تشير النتائج ان الصنف المحلي متوسط عدد العقد خمس عقد وبالتالي فهو يقع ضمن الأصناف متوسطة عدد العقد بينما في الأصناف المحسن متوسط عدد العقد سبع عقد فهما يقعان ضمن الأصناف كثيرة العقد.

ج. طول الوريقة:

صنف طول الوريقة الى ثلاث أصناف (قصير 2سم، متوسط 3سم، طويل 4سم) واعطيت الأرقام (3,5,7) على التوالي وأشارت النتائج الى ان الأصناف المحسنة في المتوسط كانت اطولها 3سم بينما الصنف المحلي كانت قصيرة الطول مقارنة بالأصناف المحسنة وبمعدل طول 2سم.

د. عرض الوريقة:

صنفت الى ثلاث تصنيفات (ضيق 1سم، متوسط 2سم، عريض 3سم) واعطيت الأرقام (3,5,7) على التوالي وأشارت النتائج الى ان الأصناف المحسنة متوسطة في عرض الوريقة وبلغت 2سم بينما الصنف المحلي كانت ضيقة مقارنة بالأصناف المحسنة بمعدل عرض 1سم.

هـ. طول الاذينات:

صنفت الى (قصير جدا 2سم، قصير 3سم، متوسط 4سم، طويل 5سم، طويل جدا 6سم) واعطيت الأرقام (1,3,5,7,9) على التوالي وأشارت النتائج ان الاذينات قصيرة في الصنف المحلي وبلغت 3سم مقارنة بالأصناف المحسنة التي كانت متوسطة في حجم الاذينات وبلغت 4سم.

و. الفترة حتى 50% ازهار:

صنفت فترة التزهير الى (مبكرة جدا، مبكر، متوسط، متأخر، متأخر جدا) واعطيت الأرقام (1,3,5,7,9) على التوالي حيث الصنف المحلي يزهر خلال 40 يوم وبالتالي فهو يعتبر من الأصناف المبكرة مقارنة بصنف يحصب الذي أزهر خلال 60 يوم وبالتالي فهو يقع ضمن الأصناف متأخرة التزهير والصنف يحصب أزهر خلال 56 يوم فهو يعتبر صنف يقع ضمن الأصناف المتأخرة في التزهير.

ز. عدد الازهار في كل عقدة:

تم تصنيف عدد الازهار في كل عقدة الى (زهرة واحدة، زهرتين، ثلاث زهرات، أربع زهرات) واعطيت الأرقام (1,3,5,7) على التوالي وأشارت جميع مواقع الزراعة ان عدد الازهار في كل عقده في الصنف المحلي بمتوسط زهرة واحدة بينما في الأصناف المحسنة زهرتين.

ح. طول القرن:

صنفت اطوال القرون الى (قصير جدا، قصير، متوسط، طويل، طويل جدا) واعطيت الأرقام (1,3,5,7,9) على التوالي حيث اشارت ان طول القرن في الأصناف المحسنة كانت طويله وبلغت في المتوسط 6سم بينما في الصنف المحلي بلغت اطوال القرون 4 سم وبالتالي تقع ضمن الأصناف القصيرة في طول القرون.

ط. عرض القرن:

صنفت الى (ضيق جدا 0.5سم، ضيق 0.8سم، متوسط 1سم، عريض 1.5سم، عريض جدا أكثر من 1.5سم) واعطيت الأرقام (1,3,5,7,9) وأشارت النتائج الى ان عرض القرن في الصنف يحصب 1.3سم، وبالتالي فهو يميل الى ان يكون عريض القرن والصنف عمران بلغ في المتوسط عرض القرن 1.5سم فهو عريض القرن بالمقارنة بالصنف المحلي الذي يميل الى التوسط في عرض القرن وبلغ عرضه 1سم.

ي. عدد المواقع في القرن اخضر:

صنفت عدد المواقع الى (موقع واحد، اثنين مواقع، ثلاثة، اربعة فأكثر) واعطيت الأرقام (1,3,5,7) على التوالي وتشير النتائج الى ان جميع الأصناف في جميع المواقع كانت تحوي اربعة مواقع فأكثر.

ك. عدد البذور في القرن:

صنفت الى (بذرة، اثنتين، ثلاثة، اربعة بذور فأكثر) واعطيت الأرقام (1,3,5,7) على التوالي وتشير النتائج الى ان جميع الأصناف في جميع المواقع كانت تحوي اربعة بذور فأكثر.

ل. فترة النضج:

صنفت الى (مبكر 75يوم، متوسط 85يوم، متاخر 95يوم) واعطيت الأرقام (1,2,3) على التوالي وكان الصنف البلدي مبكر بمتوسط 70 يوما بينما في يحصب، عمران بلغت الفترة حتى النضج 85 يوما فهما يقعان ضمن الأصناف المتوسطة في النضج.

م. حجم البذور:

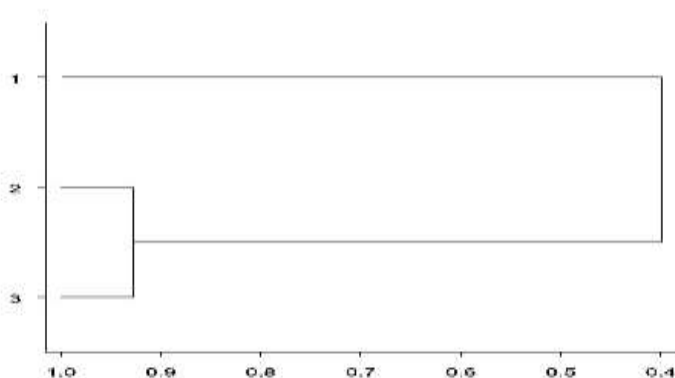
صنفت الى (صغير 10-15 جم، 16-20 جم متوسط، أكثر من 20 جم كبير) واعطيت الأرقام (1,2,3) وكان حجم البذور للصنف المحلي صغيرة (12 جم) وبالتالي فهي تقع ضمن الحجم الصغير بينما في الصنف يحصب كان حجم البذور (17 جم) والصنف عمران (19 جم) وبالتالي فهي تقع في نطاق الحجم المتوسط.

3. القرابة الوراثية بين الاصناف استنادا الى الشكل الظاهري باستخدام طريقة UPGMA

يتضح من خلال الشكل (١) ان الاصناف انقسمت الى مجموعتين اساسيتين المجموعة الاولى ضمت الصنفين يحصب وعمران بدرجة قرابة % 93 مما قد يدل على انهما يقعان ضمن نوع واحد والمجموعة الثانية ضمت الصنف المحلي حيث ابتعد عن الصنفين الآخرين وبدرجة قرابة منخفضة بلغت % 40 وهذه النتائج تؤكد وجود اختلافات وراثية وبيئية بين الأصناف المحلية والاصناف المحسنة.

الجدول (5): يوضح درجات قيم الصفات الكمية

م	الصفة	الصنف		
		محلي	يحصب	عمران
1	طول الساق	4	7	7
2	عدد العقد حتى أول عقدة خصبة	5	7	7
3	طول الوريقة	3	5	5
4	عرض الوريقة	3	5	5
5	طول الاذنيات	3	5	5
6	الفترة حتى 50% ازهار	3	7	7
7	عدد الازهار في كل عقدة	1	3	3
8	طول القرن اخضر	3	7	7
9	عرض القرن اخضر	5	7	7
10	عدد المواقع في القرن اخضر	7	7	7
11	عدد البذور في القرن جاف	7	7	7
12	فترة النضج	1	2	2
13	حجم البذور	1	2	2



الشكل (١): يوضح درجة القرابة الوراثية بين الاصناف استنادا الى الشكل الظاهري باستخدام طريقة UPGMA

1=محلي، 2=يحصب، 3=عمران

الاستنتاجات والتوصيات:

1. اختلف الصنف المحلي في معظم الصفات النوعية بالمقارنة مع الاصناف يحصب وعمران وبنسبة تباعد وراثي 60% في حين تشابهت الاصناف يحصب وعمران بنسبة قرابة وراثية 93% وكان الاختلافان الأساسيين فيما بينهما في شكل ولون البذرة.

2. كذلك اختلف الصنف المحلي في معظم صفاته الكمية عن الاصناف يحصب وعمران فيما تطابق الصنفين يحصب وعمران في جميع الصفات الكمية فيما عدا حجم البذور.
3. اشار المزارعين ان للموسم الزراعي تأثير حيث ان البقوليات في الغالب يتم زراعتها ابتداء من شهر ابريل وعلى ضوء ذلك نوصي بزراعة الاصناف تحت الدراسة في شهر ابريل مع زيادة عدد الأصناف المحلية في مواقع الدراسة والتركيز على صفات التوصيف مع إضافة صفات الإنتاجية والتوصيف بالنسبة للأصناف المحسنة وتقليل المواقع.

كلمة شكر:

أتقدم بالشكر الى صندوق تقاسم المنافع التابع للمعاهدة الدولية للموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة من خلال مشروع الحفظ بالمشاركة والاستخدام المستدام للسلالات المحلية لتحسين سبل المعيشة وقدرة المزارعين على مواجهة التغيرات المناخية في اليمن، والمنفذ عبر المركز الوطني للمصادر الوراثية-الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي على ما قدموه من دعم مادي ومعنوي طوال فترة العمل.

المراجع:

- مالك وآخرون. (2023). استخدام التوصيف المظهري للتمييز بين أصناف القمح باعتماد دليل IPGRI. المجلة السورية للبحوث الزراعية 12(4): 334-344.
- Baldev B, Origin, distribution, taxonomy, and morphology. (1988). In: Pilsecrops. BaldevB Ramanujam S, and Jain H.H, New Delhi, India. IBH Publshing, Co Pp. 3-5.
- Baranger A, Aubert G, Arnau G, Laine A.L, Denoit G, Potier J, Weinachter C, Lejeune-Henaut I, Lallemand J, Burstin J. (2004). Genetic diversity within *Pisum sativum* using protein- and PCRbased markers. *Theor. Appl. Genet.*, (108): 1309-132.
- Belul, Hekuran, Valbona. (2014). Morphological characterization of pea (*Pisum sativum* L.) genotypes stored in Albanian genebank. *Albanian j. agric. sci. (Special edition)*: 169-173.
- Hammer, Øyvind, Harper, David A.T., and Paul D. Ryan. (2001). Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Paleontological Electronica*, vol. 4, issue.
- Smith J.S, and Smith O.S. (1989). The description and assessment of distance between inbreed lines of maize. The utility of morphological, biochemical and genetic descriptors and a scheme for testing of distinctiveness between inbreed lines. *Maydica*, (34): 151-161.
- Tar'an B, Zhang C, Warkentin T, Tullu A, and Vanderberg A. (2005). Genetic diversity among varieties and wild species accessions of pea (*Pisum sativum*) based on molecular markers, and morphological and physiological characters. *Genome*. (48): 257-272.
- UPOV. (1990). Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Homogeneity, and Stability. Document UPOV TG/4/7. Geneva, Switzerland.
- UPOV. (2009). International Union for the protection of New Varieties of Plants. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. UPOV TG/7/10. Geneva , Switzerland.

- Vavilov N.I. (1926). Studies on the origin of cultivated plants. Bulletin of Applied Botany Leningrad. (26).
- Zong X, Redden R, Liu Q, Wang S, Guan J, Liu J, Xu Y, Liu X, Gu J, Yan L, Ades P, Ford R. (2009). Analysis of a diverse global *Pisum* sp. collection and comparison to a Chinese local *P. sativum* collection with microsatellite markers. Theor. Appl. Genet., (18): 193–204.

Characterization of phenotypic and productive traits of pea varieties in arid and semi-arid environments in Yemen

Mohammed Mareai^{*(1)} Mohammad Maqbool⁽²⁾ and Tawfiq Al- Omari⁽²⁾

- (1). National Genetic Resource Center, Agricultural Research and Extension Authority, Dhamar, Republic of Yemen.
- (2). Central Highlands Research station, Agricultural Research and Extension Authority, Dhamar, Republic of Yemen
- (*Corresponding author: M. Mareai: mareemohammed88@yahoo.com, tel: 00967771843022)

Received: 8/2/2025

Accepted: 21/7/2025

Abstract

The study was carried out, in the Central Highlands Region, Dhamar Governorate - Republic of Yemen in nine different locations during the summer season (July) 2020 AD. The study was concentrated in three districts, which are Mayfa'a Ans, Otma and Al-Hadda. In each district, three locations were chosen for the purpose of evaluating and studying the phenotypic and productive characteristics of tree varieties of pea (1 local and two improved Yahsob and Amran). Each cultivar was planted with an area of 150 m² in each site and was relied on 30 descriptive and quantitative traits. The results showed that the cultivars were divided into two groups, the first for the local cultivars (Landraces), the second group included the two improved cultivars Yahsob and Amran, The results of the cluster analysis indicate that the improved varieties differed from the local variety in many characteristics, and the degree of kinship reached only 40%, which indicates the presence of genetic divergence between them, while the degree of kinship between the variety Yahsob and Amran reached 93%, which indicates the presence of genetic closeness between them, and therefore it is possible to rely on the phenotypic characteristics to distinguish between the varieties, the study confirms the importance of expanding it by increasing the number of varieties in addition to the molecular study.

Key words: characteristics, traits, phenotypic, productive, cluster analysis and genetic kinship.