تقييم اداء عدة تراكيب وراثية من الحبة الحلوة *Foeniculum vulgare*

علي فدعم عبدالله المحمدي1 ناظم يونس الزوبعي2 اسامة حسين مهيدي3
1-استاذ مساعد، مركز دراسات الصحراء\ جامعة الانبار- الرمادي-العراق 2- استاذ مساعد\ قسم علوم المحاصيل الحقلية\ كلية الزراعة\ جامعة بغداد-العراق3- مدرس\ قسم علوم المحاصيل الحقلية\ كلية الزراعة\ جامعة الانبار- الرمادي العراق.

الملخص
تعد الحبة الحلوة نبات عشبي تتبع العائلة المظلية وتستخدم كنبات تابل وطبي. نفذت تجربة اختبار حقلية لموسمين متعاقبين 2011\2012 و2012\2013 باستخدام اربعة تراكيب وراثية لتقييم طبيعة ودرجة التغيير لهذه التراكيب الوراثية باعتماد بعض الصفات الحقلية للحبة الحلوة. فقد توزعت التراكيب الوراثية عشوائيا ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. اشار تحليل التباين الى اختلافات عالية المعنوية بين التراكيب الوراثية في كل الصفات المدروسة . اذ تفوق التركيب الوراثي Amego في متوسط عدد الافرع 13.67 فرع.نبات$^{-1}$(الموسم الاول) وعدد النورات الثانوية 29.00 و 51.00 نورة ثانوية. نورة رئيسة$^{-1}$ ووزن النورة الرئيسة 42.67 و36.00غم وقطر النورة الرئيسة 13.33 و16.67سم وارتفاع النبات 145.00 و148.3 سم لكلا الموسمين بالترتيب. بيد ان التركيب الوراثي Romanesco تفوق في عدد النورات الرئيسة 22.00 و 23.67 نورة رئيسة. نبات$^{-1}$، و عدد الافرع في الموسم الثاني (17.00 فرع. نبات$^{-1}$). ان اكبر قيم لمعاملي التباين الوراثي والمظهري قد سجلت لصفات وزن النورة الرئيسة 36 و36.42، تبعه ارتفاع النبات 31.40 و31.51 ثم عدد الافرع بالنبات 30.82 و31.17 لكل منهما بالترتيب في الموسم الاول. اما في الموسم الثاني فقد سجل اعلى معاملي للتباين الوراثي والمظهري لعدد النورات الثانوية بلغا 52.83 و53.16 ثم عددالافرع بالنبات بلغا 45.00 و45.30 لكل منهما بالترتيب. لقد سجلت اعلى نسبة توريث لارتفاع النبات بلغت 99.18 تلتها عدد الافرع 97.74 ثم وزن النورة 97.73 في الموسم الاول. بينما في الموسم الثاني فقد اعطت عدد النورات الثانوية اعلى نسبة توريث بلغت 98.79، تلتها عدد الافرع 98.69 ثم ارتفاع النبات 98.58. قد تستخدم هذه النتائج ف لتمييز التركيب الوراثي الافضل ووضع برنامج تربية للتحسين اذ ان الانتخاب المظهري لهذه الصفات قد يكون فعال في تحسين تلك الصفات.

Performance assessment of some fennel *Foeniculum vulgare* Mill genotypes

Ali F.A.Almehemdi[1*] Nadhim Y.Alzobay[2] Usama H.Mheidi[3]
Assist. Prof. Center of Desert Studies, University of Anbar, IRAQ. 2-Assist. Prof. Dept. of Field Crops Sciences, College of Agriculture, University of Baghdad, Baghdad, IRAQ.
***Correspondence author**

Abstract
Fennel is considered as herbaceous crop belonging to apiaceae which used as spicy and medicinal plants. Field test experiment was conducted out for two successive seasons of 2011/2012 and 2012/2013 using four genotypes of fennel to assess the nature and extend of variability of these genotypes via some agronomical traits. Genotypes were randomly distributed underwith completely randomized block design with three replicates. Analysis of variance showed highly significant differences among genotypes in all traits. Where, genotype Amego was superior in average of branches per plant of 13.67 branch.plant^{-1} (for first season), umbellets per umbel of 29.00 and 51.00 umbellets. Umbel^{-1}, weight of umbel of 42.67 and 36.00 gm, diameter of umbel of 13.33 and 16.67 cm and plant height of 145.00 and 148.3 cm, for each season, respectively. Whereas, Romanesco gave highest average of umbel of 22.00 and 23.67 umbel.plant^{-1} and branches no. of 17.00 branch. plant^{-1} (for second season). Highest GCV and PCV were recorded for weight of umbel of 36.00 and 36.42 followed by plant height of 31.40 and 31.51 consequenced by number of branches of 30.82 and 31.17, in first season, for each coefficient, respectively. In second season, highest GCV and PCV were registered in umbellets no. of 52.83 and 53.16 followed by branches no. of 45.00 and 45.30. Furthermore, superior heritability was noticed in

plant height of 99.18 consequenced by branch no. of 97.74 and umbel weight of 97.73, for first season. While in second season, the highest heritability was observed in umbellets no. of 98.79 followed by branches no. of 98.69 and plant height of 98.58. These results could be used in genetic diversity to identify genotypes and plan a breeding programme to improve these genotypes. Where, morphological selection could be effective to improve some traits of fennel.

المقدمة

تعد الحبة الحلوة *Foeniculum vulgare* من محاصيل التوابل الرئيسة. فهي تتبع العائلة المظلية apiaceae. والتلقيح خلطي فيها. يعتمد تحسين محصول ما على سعة التباين الوراثي ودرجة انتقال الصفات من جيل الى اخر فضلا عن معرفة مدى الترابط بين الحاصل ومكوناته فهي ذات قيمة كبيرة في وضع برامج تربية لذلك المحصول. ان معاملي التباين الوراثي والمظهري قد يساهمان في الوصول الى التباعد الوراثي لتلك الصفات ذات التباين العالي مع تقدم وراثي معتدل او كبير لاتخاذ قرار الانتخاب. لقد بين Yogi واخرون (2013) تباين معنوي بين اصناف من الحبة الحلوة، فقد لاحظ تباين وراثي ومظهري في عدد الايام حتى تزهير 50% من النباتات ، ارتفاع النبات، الافرع، النورات الرئيسة والثانوية والزيت الكلي. كما اشار Rawat واخرون (2013) الى وجود تباين عالي في كل صفات الحبة الحلوة المدروسة فقد كان التباين المظهري فيها اكبر من التباين الوراثي. اذ كان اكبر معامل تباين وراثي في حاصل النبات 40.27 تلاه حاصل البذور بالهكتار 32.40 قنطار.هـ$^{-1}$. كذلك حلل Yadav واخرون(2013) التباين لتسع صفات في 25 تركيب وراثي من الحبة الحلوة مظهرا ارتفاع معاملا التباين الوراثي والمظهري لحاصل البذور بالنبات، وزن البذور بالنورة الرئيسة، عدد النورات الرئيسة بالنبات، عدد الافرع بالنبات وعدد النورات الثانوية بالنورة الرئيسة وارتفاع النبات، فقد اكدوا على هذه الصفات عند الانتخاب لحاصل البذور. لقد بذلت جهود قليلة جدا لتحسين الحبة الحلوة وراثيا. اذ ان من الصعب الحكم فيما اذا لوحظ توراث التباين بسبب ان اغلب صفات الحاصل تورث كميا وتتاثر بالبيئة بدرجة كبيرة. لذا فان دراسة معاملي التباين الوراثي والمظهري، التقدم الوراثي والتحصيل الوراثي ونسبة التوريث تعد مفيدة في فهم توارث صفات مختلفة. لقد وجد Abou-El-Nasr واخرون (2013) اختلافات معنوية عالية في كل الصفات المدروسة لثلاثة اصناف من الحبة الحلوة (هولندي وهندي ومحلي). اذ سجل اعلى تقدم وراثي في الصنف الهولندي تبعه الصنفان المحلي والهندي. اما في دراسة الارتباط الوراثي والمظهري فقد لاحظ Singh واخرون (2015) ارتفاع معاملات الارتباط الوراثي اكبر من معاملات الاترباط المظهري في صفات الكزبرة المدروسة بسبب التاثير الخفي للتراكيب الوراثية في تلك الصفات فقد اظهر حاصل البذور بالنبات ارتباط موجب المعنوية مع عدد الثمار بالنورة الرئيسة. وعلى نفس المحصول وجد Abou-El-Nasr واخرون(2013) ان نسبة التوريث والتقدم الوراثي كانا مرتفعين لحاصل الثمار والنمو الخطي وارتفاع النبات للصنفين الروسي والمحلي. لقد قيم Sengupta واخرون(2014) ثلاثة عشرة تركيبا وراثيا من الحبة الحلوة فقد اشار تحليل التباين الى وجود تباعد وراثي بين التراكيب الوراثية. اذ كانت معاملات التباين المظهري اكبر من معاملات التباين الوراثي لكل الصفات المدروسة. بينما على نبات الكمون فقد اشار Dhayal واخرون (1999) الى ارتفاع معاملات التباين الوراثي والمظهري ونسبة التوريث والتقدم الوراثي لصفات ارتفاع النبات وعدد النورات بالنبات و عدد الثمار بالنورة في تسعة تراكيب وراثية. اذ اقترحوا للدور المحتمل للجين المضيف في تعبير الصفات. لقد لاحظ Bairwa واخرون(2015) على160 تركيب وراثي من نفس المحصول اعلى معامل تباين وراثي لحاصل الثمار تبعه ارتفاع النبات وعدد الافرع الاولية. كما كانت نسبة التوريث عالية لحاصل الثمار وارتفاع النبات. اذ اقترحوا ان الانتخاب المظهري لحاصل الثمار قد يكون فعال في تحسين الكمون. كما بين Bozokalfa واخرون(2010) ان معاملات التباين المظهري لستة وعشرين تركيب وراثي من الجرجير كانت عالي وان نسبة التوريث تجاوزت 65% لكل الصفات. فقد اظهرت النتائج امكانية استخدام وزن النبات وعرض الكبسولة وعدد البذور بالكبسولة كادوات انتخابية لتحسين الجرجير. لقد حصل Ibrahim واخرون(2011) على اعلى معاملات للتباين الوراثي والتقدم الوراثي ونسبة التوريث لوزن الساق الجاف والنمو الخطي ووزن العشب الجاف ووزن الاوراق الجاف في خمسة عشرة تركيبا وراثيا من الريحان الحلو. بذا استنتجوا اهمية حاصل العشب الجاف ومحتوى الزيت الطيار كمعيارين للانتخاب لتحسين حاصل الزيت في الريحان الحلو. قد تمتلك بعض مكونات الزيت الطيار معاملات تباين وراثي عالية فقد وجد Kumar واخرون (2014) ارتفاع معاملات التباين الوراثي والتقدم الوراثي لمركبات pulegone متبوعا بمركب menthofuran فمركب 1,8-cineole في ثمان ذريات نصف اخوية half-sib. لذا تهدف الدراسة الى تقييم عدة تراكيب وراثية من الحبة الحلوة بتقييم التغير الوراثي بين اربعة تراكيب وراثية ثلاثة منها مدخلة وواحد محلي على اساس بعض الصفات الشكلية باستخلاص المعلومات عن طبيعة ومقدار ذلك التغير.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية لموسمين متعاقبين 2011-2012 و2012-2013 في احد الحقول الخاصة في مدينة الفلوجة (66 كم غرب بغداد) التابعة لمحافظة الانبار في تربة مزيجة طينية. لمقارنة اربعة تراكيب وراثية (جدول 1) وزعت عشوائيا في تصميم

القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات. اذ قسمت كل وحدة تجريبية الى اربعة مروز. زرعت بذور كل تركيب وراثي بتاريخ 5\11\2011 و 6\11\2012 لكلا الموسمين. فقد كانت ابعاد الزراعة (بين مرز واخر ونبات واخر) 45 x 25 سم. طبقت عمليات خدمة المحصول طبقا لحزمة التوصيات الخاصة بالمحصول. كما اتبعت عمليات التعشيب والري كلما دعت الحاجة. دونت بيانات لخمسة نباتات اختيرت عشوائيا من كل لوح تجريبي لستة صفات هي عدد الافرع بالنبات وعدد النورات الرئيسة بالنبات وعدد النورات الثانوية بالنورة الرئيسة ووزن النورة الرئيسة (غم) وقطر النورة الرئيسة (سم) وارتفاع النبات (سم). حللت البيانات واختبرت المتوسطات باستخدام برنامج excel (word 2007).

لحساب معامل التباين المظهري، اتبعت المعادلة 1 ولتقدير معامل الاختلاف الوراثي طبق المعادلة 2 ولاستخراج نسبة التوريث بالمعنى الواسع طبقت المعادلة 3 (Johnson واخرون، 1955).

$\delta^2G = (MSG - MSE)/ R$

$\delta^2E= MSE$

$PCV= \sqrt{P^2/\bar{y}}$.....1. اذ ان $\bar{y}$ قيمة المتوسط العام للصفة. δ^2P تمثل التباين المظهري. PCV تمثل معامل الاختلاف المظهري.

$GCV=\sqrt{G^2/\bar{y}}$.....2. اذ ان δ^2G تمثل التباين الوراثي. GCV تمثل معامل الاختلاف الوراثي.

$h_{b.s}= (Б^2G/\delta^2P) x100$.....3. اذ ان $h_{b.s}$ نسبة التوريث بمعناها الواسع و δ^2G التباين الوراثي وδ^2P التباين المظهري.

جدول 1. بعض المعلومات التاريخية للتراكيب الوراثية.

التركيب الوراثي	الاصل	بلد الزراعة	المدخل
Amego	تراكيب وراثية فرنسية	بولندا	الباحث الاول في عام 2010
Di Firenze			
Romanesco			
دولاب (Dollap)	العراق(محلي)	العراق	منزرع في ناحية الدولاب 167كم شمال غرب بغداد

النتائج والمناقشة

طبق تحليل التباين لتجزئة التباين الى مكوناته بين التراكيب الوراثية للحبة الحلوة. فقد اظهر تحليل التباين ان متوسط المربعات لتباين ست صفات كانت معنوية (جدول 2 و3). اذ امتلكت التراكيب الوراثية تباينات معنوية عند مستوى احتمال ($P<0.01$) في كلا الموسمين. اذ اعطى التركيب الوراثي Amego اعلى متوسط لعدد الافرع 13.67 فرع.نبات$^{-1}$(الموسم الاول) وعدد النورات الثانوية 29.00 و 51.00 نورة ثانوية. نورة رئيسة$^{-1}$ ووزن النورة الرئيسة 42.67 و36.00غم وقطر النورة الرئيسة 13.33 و16.67سم وارتفاع النبات 145.00 و148.3 سم لكلا الموسمين بالترتيب. بيد ان التركيب الوراثي Romanesco تفوق في عدد النورات الرئيسة 22.00 و 23.67 نورة رئيسة. نبات$^{-1}$، وقد تفوق في عدد الافرع في الموسم الثاني (17.00 فرع. نبات$^{-1}$). ان درجة التغيير variability باعتماد المدى ومتوسط معاملي التباين المظهري والوراثي ونسبة التوريث مشار اليها في جدولي 2 و3. فقد بينت نتائج متوسط اداء التراكيب الوراثية ضمن السنوات ان قيم المتوسطات اختلفت لكل الصفات بين التراكيب الوراثية في كلا الموسمين مؤكدا ان تحليل التباين قد عكس اصل المادة الوراثية المختلفة للتراكيب الوراثية وتداخلها في التباين الموسمي (AbouEl-Nasr واخرون، 2013). لقد كانت قيم معامل الاختلاف المظهري قريبة جدا من معامل الاختلاف الوراثي لكل الصفات وفي كلا الموسمين عدا قطر النورة الرئيسة في الموسمين فقد كانا متباعدين (12.67 و5.59 لمعامل التباين الوراثي و34.76 و18.62 لمعامل الاختلاف المظهري لكلا الموسمين بالترتيب). لكن مقدار معامل الاختلاف المظهري كان اكبر من معامل الاختلاف الوراثي لكل الصفات وفي كلا الموسمين. اشارت نتائج جدول 2 و3 ان اكبر قيم لمعاملي الاختلاف الوراثي والمظهري قد سجلت لصفات وزن النورة الرئيسة 36 و36.42، تبعه ارتفاع النبات 31.40 و31.51 ثم عدد الافرع بالنبات 30.82 و31.17 لكل منهما بالترتيب في الموسم الاول. بينما سجلت اقل معاملي للاختلاف الوراثي والمظهري لقطر النورة الرئيسة 5.59 و18.62 لكل منهما بالترتيب.

اما في الموسم الثاني فقد سجل اعلى معاملي للاختلاف الوراثي والمظهري لعدد النورات الثانوية بلغا 52.83 و53.16 ثم عددالافرع بالنبات بلغا 45.00 و45.30 لكل منهما بالترتيب. بينما اعطى قطر النورة الرئيسة اقل معامل اختلاف وراثي

12.67. بيد ان وزن النورة الرئيسة سجل اقل معامل اختلاف مظهري 18.48. لقد سجلت اعلى نسبة توريث لارتفاع النبات بلغت 99.18 تلتها عدد الافرع 97.74 ثم وزن النورة 97.73 في الموسم الاول. بينما اعطى قطر النورة ادنى نسبة توريث بلغت 9.03. بينما في الموسم الثاني فقد اعطت عدد النورات الثانوية اعلى نسبة توريث بلغت 98.79، تلتها عدد الافرع 98.69 ثم ارتفاع النبات 98.58. بيد ان عدد النورات الرئيسة اعطت ادنى نسبة توريث 84.82. على اية حال فان نسبة التوريث كانت مرتفعة لكل الصفات في كلا الموسمين. اذ ان نسبة معامل الاختلاف المظهري تعزى الى معامل الاختلاف الوراثي وقد تكون الصفات مختلفة ضمن التراكيب الوراثية حقيقة لا احصائيا ووارثيا في طبيعته وانخفاض تاثير البيئة (Yadav واخرون، 2013 وAbou El-Nasr واخرون، 2013 و Yogi واخرون، 2013). بذا يمكن الاعتماد على هذه الصفات كادوات انتخابية اعتمادا على التعبير المظهري للصفة. اذ قد تكون بعض الصفات تحت تاثير الجين المضيف (Rawat واخرون،2013). بذا قد يكون الانتخاب على اساس هذه الصفات الطريق لتحسين تراكيب وراثية فائقة من الحبة الحلوة. ان تزامن ارتفاع نسبة التوريث مع التقدم الوراثي يعدان معلمان مهمان في الانتخاب لتحسين صفات معينة (AbouEl-Nasr واخرون، 2013).

جدول2. تقدير تحليل التباين والمدى والمتوسط العام ومعاملي الاختلاف الوراثي والمظهري ونسبة التوريث بمعناها الواسع لبعض صفات الحبة الحلوة في الموسم 2011\2012

الصفات	المكررات	المعاملات	الخطأ	المدى	المتوسط العام	%GCV	%PCV	heritability
عدد الافرع	0.58	32.67	0.25	13.67-6	10.67	30.82	31.17	97.74
عدد النورات الرئيسة	1.08	74.08	1.75	22-11	17.92	27.41	28.38	93.23
عدد النورات الثانوية	0.58	45.67	1.25	29-20.33	24.83	15.49	16.14	92.22
وزن النورة الرئيسة	3.25	364.56	2.81	42.67-16	30.50	36	36.42	97.73
قطر النورة الرئيسة	0.27	5.72	4.41	13.33-10	11.83	5.59	18.61	9.03
ارتفاع النبات	27.08	3454.53	9.53	145-65	107.92	31.40	31.53	99.18

جدول3. تقدير مكونات التباين والمدى والمتوسط العام ومعاملي الاختلاف الوراثي والمظهري ونسبة التوريث بمعناها الواسع لبعض صفات الحبة الحلوة في الموسم 2012\2013

الصفات	المكررات	المعاملات	الخطأ	المدى	المتوسط العام	GCV %	PCV %	Heritability
عدد الافرع	0.58	81.86	0.36	17-4.67	11.58	45.00	45.30	98.69
عدد النورات الرئيسة	4.08	88.31	4.97	23.67-10.67	17.42	30.26	32.86	84.82
عدد النورات الثانوية	2.58	686.97	2.81	51-18.67	28.58	52.83	53.16	98.79
وزن النورة الرئيسة	0.75	90.89	0.64	36-22.67	30.00	18.28	18.48	97.92
قطر النورة الرئيسة	0.08	54.22	1.97	16.67-8.67	11.83	12.67	34.76	89.83
ارتفاع النبات	0.33	3330.31	15.89	148.3-70	111.4	29.83	30.05	98.58

المصادر

Abou El-Nasr, T.H.S., M.M. Ibrahim, K.A. Aboud and Magda A.M. El-Enany.2013. Assessment of Genetic Variability for Three Coriander (*Coriandrum sativum* L.*)* Cultivars Grown in Egypt, Using morphological Characters, Essential Oil Composition and ISSR Markers. World Appl. Sci. J. 25 (6): 839-849.

Abou El-Nasr, T.H.S., M.M. Ibrahim, K.A. Aboud and M.A.A. Al-Kordy. 2013. Genetic variation among three fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) varieties on the basis of morphological characters, essential oil composition and ISSR markers. J. Appl. Sci. Res. 9(3): 1594-1603.

Bairwa, R. K., R. K. Solanki, Y. K. Sharma and R. S. Meena. 2015. Phenotypic variability in cumin (*Cuminum cyminum*

L.) for important agro-morphological traits. Intern. J. Seed Spic. 5(1):68-70.

Bozokalfa, M. K., D. E. Ilbi and T. K. Asçiogul. 2010. **E**stimates of genetic variability and association studies in quantitative plant traits of *Eruca* spp. Landraces. Genet. 42(3): 501-512.

Dhayal, L S, S C Bhargava and S C Mahala. 1999. Studies on variability in cumin *(Cuminum cyminum* L.) on normal and saline soil. J. Spic. Arom. Crops. 8 (2): 197-199.

Ibrahim, M.M., K.A. Aboud and R.M. Hussein. 2011. Genetic variability and path coefficient analysis in sweet basil for oil yield and its components under organic agriculture conditions. J. Amer. Sci.7 (6):150-157.

Johnson, H W, H. F. Robinson and R. E. Comstock.1955. Estimates of genetic and environmental variability in soyabean. Agron. J. **47**: 314-318.

Kumar, B., H. Mali and E. Gupta. 2014. Genetic Variability, Character Association, and Path Analysis for Economic Traits in Menthofuran Rich Half-Sib Seed Progeny of *Mentha piperita* L. BioMed. Res. Intern. 10:1-7.

Rawat, S K, S Kumar and Y C Yadav.2013. Genetic evaluation for biometrical traits in fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.).J. Spic. Arom. Crops. 22 (1): 85–87.

Sengupta, S. K., B.K. Verma and A.K. Naidu. 2014. **G**enetic variability study in fennel **(*F**oeniculum valgare* MILL). Intern. Sci. J. 1(1): 62-64.

Singh, B., K.P. Singh and S.K. Sengupta. 2015. Correlation analysis of traits in elite genotypes of coriander. SABRAO J. Breed. Genet. 47 (1):70-78.

Yadav, P S, V P Pandey and Y Yadav.2013. Variability studies in fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.).J. Spic. Arom. Crops. 22 (2): 203–208.

Yogi, R, R. S. Meena, R. K. Kakani, Alka Panwar and R.K.Solanki.2013. Variability of some morphological characters in fennel (*Foeniculum vulgare* Mill). Intl .J. Seed Spices 3(1):41-43.