مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (6) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (6) 2012

معاملي الارتباط المظهري والمرور في هجن نصف تبادلية من التبغ الشرقي *(Nicotiana tabacum* L.*)*

الدكتور محمد يحيى معلا*
الدكتور عبد الكريم شريف عياش**
نجوى حسن المهر***

(تاريخ الإيداع 1 / 7 / 2012. قبل للنشر في 27 / 11 / 2012)

□ملخّص □

أجريت هذه الدراسة في ثلاثة مواقع مختلفة الارتفاع عن سطح البحر في محافظة اللاذقية (جب حسن، الحفة، صلنفة) وذلك بهدف تقدير الارتباطات المظهرية بين كل من الصفات الآتية: الوزن الجاف للأوراق، ارتفاع النبات، عدد الأوراق في النبات، المسافة العقدية، الباكورية في الإزهار، نسبة النيكوتين والسكريات في الورقة الوسطى. تم تحليل المسارات لتقدير الأهمية النسبية لتأثير كل صفة في تباين الإنتاجية. تضمنت المادة الوراثية المستخدمة عشرة هجن فردية ناتجة عن التهجين نصف التبادلي بين خمسة أصناف من التبغ الشرقي(*Nicotiana tabacum* L.).

بينت النتائج كلاً من الآتي: ارتباط صفة الوزن الجاف مع كل من ارتفاع النبات وعدد الأوراق ونسبة السكريات في الورقة الوسطى ارتباطاً مظهرياً موجباً في المواقع الثلاث، كما ارتبطت هذه الصفة ارتباطاً مظهرياً موجباً مع صفتي المسافة العقدية، والباكورية في الإزهار في موقعي الحفة وصلنفة.

أظهر تحليل معامل المرور للصفات المرتبطة بالوزن الجاف للأوراق في المواقع الثلاثة، أنّ تحسين الغلة يمكن تحقيقه بالاعتماد على ارتفاع النبات (أكثر الصفات مساهمة بالغلة)، وعلى صفة الباكورية في الإزهار، ونسبة السكريات في الورقة الوسطى، والمسافة العقدية، وعدد الأوراق في النبات.

استناداً إلى النتائج يمكن اعتبار الصفات المذكورة معايير انتخابية مهمة تساهم بشكل مباشر وغير مباشر في تحسين الغلة لنبات التبغ الشرقي.

الكلمات المفتاحية: التبغ، الارتباط المظهري، تحليل المسارات– معامل المرور، التهجين نصف التبادلي، الغلّة.

*أستاذ– تربية النبات– قسم المحاصيل– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
**أستاذ– فسيولوجيا النبات– قسم علم الحياة النباتية – كلية العلوم – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
***طالبة دراسات عليا (دكتوراه)– البيئة والتصنيف النباتي– قسم علم الحياة النباتية– كلية العلوم– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (6) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (6) 2012

Phenotypic Correlation and Path Coefficients for Half Diallel Crosses Oriental Tobacco *(Nicotiana tabacum* L.)

Dr. Mouhamad Yehia Moualla*
Dr. Abdulkarim Sharif Ayash**
Najwa Hasan Al-Moher***

(Received 1 / 7 / 2012. Accepted 27 / 11 /2012)

□ ABSTRACT □

This study was carried out in three different locations altitude in the province of Latakia (Jeb Hasan, Al Haffe, Slunfeh) in order to estimate the links phenotypic between each of the characters as follows: the dry weight of leaves, plant height, number of leaves, distance between nodes, earliness to flowering, the proportion of nicotine and sugar in the middle leaf.

Tracks were analyzed to estimate the relative importance of the effect of each character, in contrast to productivity. The genetic material used included ten individual hybrids resulting from half diallel crosses between five varieties of oriental tobacco (*Nicotiana tabacum* L.).

The results showed the following: dry weight character is linked phenotypic positive with plant height, number of leaves, sugar content in the middle leaf in the three locations. It is also associated phenotypic positive with the characters distance between nodes and earliness to flowering in the locations Al Haffe and Slunfeh.

Analysis of the coefficient of the qualities associated with the dry weight of leaves in the three locations, that improving of the yield can be achieved depending on the plant height (the more character contribute to yield), the character earliness to flowering, the percentage of sugar in the middle leaf, the distance between nodes, and number of leaves in the plant.

Based on these results, the mentioned characters can be seen as important electoral standards contribute directly and indirectly in improving the yield of the plant oriental tobacco.

Keywords: Tobacco, *Nicotiana tabacum* L., Phenotypic correlation coefficient and Path analysis, Half diallel cross, yield .

*Professor, Plant Breeding, Crop Field Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
**Professor, Plant Physiology, Botany Department, Faculty of Sciences, Tishreen University, Lattakia, Syria.
***Postgraduate Student, Plant Taxonomy and Environment, Botany Department, Faculty of Sciences, Tishreen University, Lattakia, Syria.

مقدمة:

تعود أهمية محصول التبغ محلياً لدوره المهم في التجارة الخارجية للقطر العربي السوري، والاعتماد عليه في تأمين جزء من القطع الأجنبي لدعم ميزانية الدولة، ونجد أنّ جزءاً من التبوغ يحول إلى التصنيع المحلي، وجزءاً إلى التصدير الخارجي (رقية، 2003). والهدف من زراعة التبغ هو الحصول على الأوراق، كما يزرع التبغ في أنواع مختلفة من الأراضي، إذ يبدي مقدرة على التأقلم مع مختلف الظروف. تختلف نباتات الصنف الواحد عن بعضها في الصفات والخصائص الفيزيائية والكيميائية والحسية عند زراعتها في بيئتين مختلفتين (2003),*et al.*Paunescu.

تحتل دراسة علاقات الارتباط أهمية كبيرة في الدراسات البيولوجية والاقتصادية المختلفة، ويمكن تعريف الارتباط بأنّه ميل متحولين أو صفتين لأن يرتبطا بطريقة محددة، وقد يكون هذا الارتباط خطياً Linear أو غير خطي Non Linear (معلاّ وآخرون 2011).

تفيد دراسة علاقة الارتباط بين الصفات الاقتصادية (كصفة الغلة ومكوناتها) في إعطاء فكرة عن علاقة كل صفة من الصفات المدروسة بالصفة الأخرى وعلاقتها بصفة غلة النبات، فلا توجد مورثات معينة مسؤولة عن زيادة أو نقصان غلة النبات، بل ترتبط هذه المورثات بمورثات أُخرى مسؤولة عن صفات أُخرى قد تكون ذات علاقة مباشرة أو غير مباشرة بغلة النبات (الساهوكي، 1990).

ويبين معامل الارتباط المظهري قيمة هذه العلاقة ومعنوياتها بين كل زوج من الصفات المدروسة (Singh and Chaudhary., 1977)، وتفيد دراسة العلاقات الارتباطية بين الآباء ضمن برنامج التربية في اختيار الآباء على أساس العلاقات الإيجابية والمعنوية المفيدة وتهجينها فيزداد احتمال التقاء الصفات المرغوبة من كلا الأبوين في الأجيال التالية. يحدد الارتباط بين الصفات إمكانية الانتخاب غير المباشر لصفة ما من خلال تحقيق ربح وراثي أسرع من الانتخاب المباشر لهذه الصفة، إذ أكد (Ojo *et al,* 2006) أن وجود ارتباط معنوي بين الصفات الهامة اقتصادياً يدل على إمكانية تحسين هذه الصفات معاً كما يدل على كفاءة استخدام الانتخاب في تحسين إنتاجية الأصناف المدروسة إذ يعتمد التحسين على الارتباط المظهري والفعل الوراثي الإضافي ودرجة التوريث بالمفهوم الضيّق (h^2) (Falconer, 1981). إن أهم مكونات التباين الوراثي المؤثرة في فاعلية الانتخاب هي تباين الفعل الوراثي الإضافي ومنه فإن أي نبات منتخب مع غياب السيادة يكون ممثلاً للتركيب الوراثي المرغوب (حسن،1991).

لا يعد استخدام الارتباط البسيط Simple Correlation بين الصفات الطريقة المثالية المساعدة على الانتخاب نظراً لأن الارتباط العالي بين عدة صفات قد يكون له تأثير سلبي في بعض الصفات الأخرى (Dewey and lu, 1959). لذلك تم الاستناد إلى ماقترحه (Wright, 1921) من خلال تحديد معامل المرور Path analysis كوسيلة لتحديد الحد الأدنى من الصفات التي يمكن استخدامها كمعيار في الانتخاب لصفة الغلة (Najeeb *et al.*, 2009)، كما يبين التأثير المباشر وغير المباشر لهذه الصفات في صفة الغلة ونسبة مساهمة كل صفة من الصفات المدروسة في الغلة (De Carvalho *et al.*, 2001).

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث إلى تحديد أكثر الصفات ارتباطاً ومساهمةً بالغلة، من خلال تقدير معاملي الارتباط المظهري والمرور، تحت الظروف البيئية المختلفة، وتتجلى أهمية هذا البحث بانتخاب تراكيب وراثية متميزة من خلال هذين المؤشرين ، إضافة إلى تحديد المناطق الأكثر ملاءمة لزراعة الطرز الوراثية المدروسة من التبغ الشرقي.

طرائق البحث و مواده:

نفّذ البحث في حقول ومخابر مركز أبحاث التبغ في اللاذقية، التابع للمؤسسة العامة للتبغ في القطر العربي السوري، وفي مخابر قسم علم الحياة النباتية. كلية العلوم جامعة تشرين خلال الموسمين 2008-2009 و2009- 2010 . وتم اختيار مواقع التجارب في ثلاث مناطق مختلفة الارتفاع عن سطح البحر تزرع بها التبوغ الشرقية، كما يلي:

الموقع الأول ، ويتراوح ارتفاعه بين (900) م، في صلنفة، حيث التربة حمراء خفيفة نفوذة.

الموقع الثاني، ويتراوح ارتفاعه بين (650) م، في الحفة، حيث التربة حمراء متوسطة النفاذية.

الموقع الثالث، ارتفاعه (60)م، في مركز أبحاث التبغ – جب حسن . اللاذقية، وكانت التربة رمادية طينية ثقيلة.

كانت الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة ملائمة لزراعة التبغ، وطبقت المعاملات الزراعية وفق التوصيات الصادرة عن المؤسسة العامة للتبغ.

تم اعتماد خمسة طرز وراثية من التبغ الشرقي المزروعة في المنطقة الساحلية في سورية ومعظمها ذات منشأ جغرافي بيئي ووراثي متباين وهي: بصما (P_1)، بلدي (P_2)، بريليب (P_3)، غرناطة (P_4)، جب حسن (P_5). وتم الحصول على الأصول الوراثية المشار إليها من وحدة الأصول الوراثية لمركز أبحاث التبغ – المؤسسة العامة للتبغ.

نفذ التهجين نصف التبادلي Half- Diallel Crosses بين الطرز الوراثية الأبوية المعتمدة وتم الحصول على عشرة هجن، زرعت لموسمين من أجل الحصول على الجيل الثاني، وتم دراسة الارتباط المظهري ومعامل المرور لنباتات الجيل الثاني.

تمت زراعة البذور في شروط ملائمة للإنبات في مراقد، هي عبارة عن أحواض بلاستيكية أبعادها (40 x 60 x 30) سم، تحوي خليطاً من التربة والرمل والدبال بنسبة 1:1:1، خلطت المكونات السابقة جيداً، وتم تعقيمها قبل الاستخدام، وقد زرعت البذور المعقمة بالأحواض، بمعدل 1000 بذرة / م2 في منتصف شهر شباط، وأصبحت الشتول صالحة للزراعة في الأرض الدائمة في النصف الثاني من شهر آذار.

زرعت الشتول وفق المخطط التجريبي القطاعات العشوائية التامة بثلاثة مكررات، وبعد الانتهاء من تجهيز الأرض، تم تخطيطها إلى خطوط المسافة بينها (50) سم، ثم قسمت إلى قطع، طول كل منها (5) م وعرضها (4) م، وتضمنت كل قطعة ستة خطوط (طول الخط 500سم والمسافة بين الخطوط 50 سم) وفصل خط فارغ (بلا زراعة) بين القطعة والأخرى.

وعوملت بطريقة متجانسة خلال عمليات الخدمة كافة. تم البدء بأخذ القراءات عند بداية علامات النضج الفسيولوجي. وتم دراسة الصفات الآتية: ارتفاع النبات (سم)، عدد الأوراق في النبات، المسافة العقدية (سم)، الباكورية في الإزهار، نسبة النيكوتين والسكريات في الورقة الوسطى(%)، والوزن الجاف للأوراق (غرام). وتم أخذ القراءات على 60 نبات لكل مكرر (3×60 = 180 نبات) وأُخذت النتائج للمتوسطات.

قدّرت معامل الارتباط المظهري بين صفة الوزن الجاف للأوراق وباقي الصفات المدروسة لعشرة هجن فرديّة في المواقع الثلاث، وذلك وفقاً لمعادلة (Snedecor and Cochran, 1981) باستخدام برنامج Plabstat. وأجري تحليل المسارات كما ورد في معادلة (Dewey and Lu, 1959).

النتائج والمناقشة:

أولاً. الارتباط المظهري Phenotypic Correlation

موقع جب حسن

الوزن الجاف: يتبيّن من الجدول (1) ارتباط صفة الوزن الجاف للأوراق ارتباطاً إيجابيّاً ولكن غير معنويّ بكلٍّ من صفة: نسبة السكريات في الورقة الوسطى (0.301) وعدد الأوراق (0.259) وارتفاع النبات (0.035) في حين كان ارتباط الوزن الجاف للأوراق سلبياً وغير معنويٍّ بكلٍّ من صفة المسافة العقدية، والباكورية في الإزهار، ونسبة النيكوتين في الورقة الوسطى، وهذا يتفق مع ما وجده كلٌّ من الباحثين (Krishnamurty *et al.* , 1994, 1993) ; (Wilkinson *et al.* , 1994) ; (Shoai Daylami and Honarnejad, 1996). تزوّد هذه النتيجة مربي النبات بإمكانيّة التحسين غير المباشر لصفة الغلّة عن طريق الانتخاب المباشر، وفي الأجيال الانعزاليّة المبكرة لكلٍّ من السكريات في الورقة الوسطى، وعدد الأوراق، وبنسبة أقلّ لارتفاع النبات، وذلك لارتباطها المفيد بصفة الوزن الجاف.

ارتفاع النبات: ارتبطت هذه الصفة ارتباطاً إيجابيّاً وعالي المعنويّة بصفة المسافة العقدية (0.850). وكان ارتباطها إيجابياً وغير معنوي بصفتي عدد الأوراق والباكورية في الإزهار. أمّا ارتباط هذه الصفة بصفتي نسبة النيكوتين والسكريات في الورقة الوسطى فقد كان سلبياً وغير معنويّ الجدول (1). وتأتي هذه النتائج متوافقة مع ما توصل إليه (Krishnamurty *et al.* , 1994, 1993)

عدد الأوراق في النبات: يظهر في الجدول (1) أن صفة عدد الأوراق في النبات قد ارتبطت بشكل سلبي وغير معنويّ بكلٍّ من صفة المسافة العقدية، والباكورية في الإزهار، ونسبة النيكوتين والسكريات في الورقة الوسطى. وهذا يتفق مع ماتوصل إليه (Sadeghi, *et al.* ,2009)، ويخالف نتائج (Cristea *et al.* , 1996) .

المسافة العقديّة: تبين من الجدول (1) وجود ارتباط إيجابي غير معنوي بين هذه الصفة وكلٍّ من صفتي الباكورية في الإزهار، ونسبة النيكوتين في الورقة الوسطى، في حين ارتبطت هذه الصفة ارتباطاً سلبيّاً وغير معنوي بصفة نسبة السكريات في الورقة الوسطى. تنسجم هذه النتائج مع تلك التي أشار إليها (Wilkinson *et al.* , 1994) ; (Amarnath and Murthy , 1997)

الباكورية في الإزهار: كان ارتباط هذه الصفة إيجابياً وغير معنوي بكلٍّ من صفتي نسبة النيكوتين والسكريات في الورقة الوسطى الجدول (1). وجاء ذلك منسجماً مع نتائج كل من (Kara and Esendal , 1995) ; (Shoai Daylami and Honarnejad 1996) ; (Wilkinson *et al.* , 1994) .

نسبة النيكوتين في الورقة الوسطى: يبيّن الجدول (1) ارتباط هذه الصفة ارتباطاً إيجابياً وغير معنوي بصفة نسبة السكريات في الورقة الوسطى. وتتوافق هذه النتيجة مع نتائج كلّ من (Kara and Esendal , 1995) ; (Shoai Daylami and Honarnejad 1996) ; (Wilkinson *et al.* , 1994) .

جدول (1) معامل الارتباط المظهري بين أزواج الصفات المدروسة لموقع جب حسن.

	الوزن الجاف	ارتفاع النبات	عدد الأوراق	المسافة العقدية	الباكورية في الإزهار	نسبة النيكوتين
ارتفاع النبات	0.035					
عدد الأوراق	0.259	0.305				
المسافة العقدية	−0.102	0.850**	−0.225			
الباكورية في الإزهار	−0.174	0.101	−0.198	0.184		
نسبة النيكوتين	−0.582	−0.19	−0.444	0.031	0.216	
نسبة السكريات	0.301	−0.597	−0.065	−0.548	0.015	0.196

موقع الحفة:

الوزن الجاف: ارتبطت صفة الوزن الجاف للأوراق ارتباطاً إيجابيّاً وعالي المعنوية بكلٍّ من صفة: ارتفاع النبات (0.521)، وصفة المسافة العقدية (0.493)، وكان ارتباط هذه الصفة إيجابياً ومعنوياً بصفة الباكورية في الإزهار (0.423)، في حين كان ارتباطها إيجابياً وغير معنوي بصفتي عدد الأوراق، ونسبة السكريات في الورقة الوسطى، أمّا ارتباط هذه الصفة مع نسبة النيكوتين في الورقة الوسطى فكان سلبياً وغير معنوي الجدول (2). تتوافق هذه النتيجة مع نتائج كلٌّ من الباحثين (Krishnamurty *et al.* , 1994, 1993) ; (Wilkinson *et al.* , 1994) ; (Shoai Daylami and Honarnejad 1996).

ارتفاع النبات: يوضّح الجدول (2) ارتباط هذه الصفة بشكل إيجابي وعالي المعنويّة بصفة المسافة العقدية (0.869)، وكان ارتباطها إيجابياً ومعنوياً بصفة عدد الأوراق في النبات (0.424)، وإيجابياً وغير معنوي بصفة الباكورية في الإزهار.

أمّا ارتباط صفة ارتفاع النبات بصفتي نسبة النيكوتين والسكريات في الورقة الوسطى فقد كان سلبياً وغير معنويّ. وهذا يتفق مع ما توصل إليه كلّ من (Krishnamurty *et al.* , 1994, 1993) ; (Wilkinson *et al.* , 1994) ; (Shoai Daylami and Honarnejad 1996).

عدد الأوراق في النبات: يبيّن الجدول (2) ارتباط صفة عدد الأوراق في النبات بشكل إيجابي وغير معنويّ بصفة الباكورية في الإزهار، في حين كان ارتباط هذه الصفة سلبيّاً وغير معنويّ بكلٍّ من صفة المسافة العقدية، ونسبة النيكوتين والسكريات في الورقة الوسطى. وهذا ينسجم مع ما توصل إليه كل من الباحثين (Shoai Daylami and Honarnejad 1996) , (Korubin−Aleksoska and Mitreski , 1996) ; (Falconer , 1981) ; (Cristea *et al.* , 1996) .

المسافة العقديّة: يتبين من الجدول (2) وجود ارتباط إيجابي غير معنوي بين هذه الصفة وصفة الباكورية في الإزهار، في حين ارتبطت سلبياً وبشكل غير معنوي بصفتي نسبة النيكوتين والسكريات في الورقة الوسطى. وجاء ذلك منسجماً مع نتائج (Shoai Daylami and Honarnejad 1996)

الباكورية في الإزهار: كان ارتباط هذه الصفة إيجابياً وغير معنوي بصفة نسبة السكريات في الورقة الوسطى، وكان ارتباطها سلبياً وغير معنوي بصفة نسبة النيكوتين في الورقة الوسطى الجدول (2). وتوافقت هذه النتيجة مع نتائج كلّ من (Wilkinson et al. , 1994) ; (Amarnath and Murthy , 1997) .

نسبة النيكوتين في الورقة الوسطى: ارتبطت هذه الصفة بشكل إيجابي وغير معنوي بصفة نسبة السكريات في الورقة الوسطى. جاءت هذه النتيجة متوافقة مع نتائج كلّ من الباحثين (Kara and Esendal , 1995) ; (Shoai Daylami and Honarnejad 1996) ; (Wilkinson et al. , 1994).

جدول (2) معامل الارتباط المظهري (r) بين أزواج الصفات المدروسة لموقع الحفة.

	الوزن الجاف	ارتفاع النبات	عدد الأوراق	المسافة العقدية	الباكورية على الإزهار	نسبة النيكوتين
ارتفاع النبات	0.521**					
عدد الأوراق	0.129	0.424*				
المسافة العقدية	0.493**	0.869**	−0.072			
الباكورية في الإزهار	0.423*	0.243	0.028	0.211		
نسبة النيكوتين	−0.387	−0.062	−0.118	−0.004	−0.359	
نسبة السكريات	0.289	−0.215	−0.239	−0.104	0.08	0.159

موقع صلنفة:

الوزن الجاف: يبيّن الجدول (3) ارتباط صفة الوزن الجاف للأوراق بشكل إيجابي وعالي المعنوية بصفتي ارتفاع النبات (0.654)، والباكورية في الإزهار (0.592)، في حين كان ارتباطها إيجابياً وغير معنوي بكلٍّ من صفات عدد الأوراق في النبات، والمسافة العقدية، ونسبة السكريات في الورقة الوسطى. أمّا ارتباط هذه الصفة مع نسبة النيكوتين في الورقة الوسطى فكان سلبياً وغير معنوي. تتوافق هذه النتيجة مع نتائج كلٌّ من الباحثين (Singh and Chaudhary., 1977) (Krishnamurty *et al.* , 1994, 1993) ; (Wilkinson *et al.* , 1994) ;

ارتفاع النبات: ارتبطت هذه الصفة ارتباطاً إيجابيّاً وعالي المعنويّة بصفة المسافة العقدية (0.717)، وارتباطاً إيجابياً وغير معنوي بكلٍّ من صفة عدد الأوراق في النبات، وصفة الباكورية في الإزهار، وكان ارتباطها سلبياً وغير معنويّ بصفة نسبة النيكوتين في الورقة الوسطى (−0.215)، ونسبة السكريات في الورقة الوسطى الجدول (3). وتتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من الباحثين ;(Ojo *et al,* 2006) (Shoai Daylami and Honarnejad 1996).

عدد الأوراق في النبات: يوضّح الجدول (3) ارتباط صفة عدد الأوراق في النبات ارتباطاً إيجابياً وغير معنويّ بصفة الباكورية في الإزهار، في حين كان ارتباط هذه الصفة ارتباطاً سلبيّاً وغير معنويّ بكلٍّ من صفة المسافة العقدية، ونسبة النيكوتين في الورقة الوسطى، ونسبة السكريات في الورقة الوسطى. جاءت هذه النتيجة مؤيدةً لما توصل إليه كل من الباحثين (Korubin-Aleksoska and Mitreski , 1996) ; (Falconer , 1981) ; (Cristea *et al.* , 1996) .

المسافة العقديّة: كان ارتباط هذه الصفة سلبياً وغير معنوي بكلٍّ من صفة الباكورية في الإزهار، ونسبة النيكوتين في الورقة الوسطى، ونسبة السكريات في الورقة الوسطى، الجدول (3). انسجمت هذه النتيجة مع نتائج كلّ من (Wilkinson *et al.* , 1994) ; (Amarnath and Murthy , 1997)

الباكورية في الإزهار: يتبيّن من الجدول (3) ارتباط هذه الصفة بشكل إيجابي وغير معنوي بصفة نسبة السكريات في الورقة الوسطى، وكان ارتباطها سلبياً وغير معنوي بصفة نسبة النيكوتين في الورقة الوسطى، وجاء ذلك متوافقاً مع (Kara and Esendal , 1995).

نسبة النيكوتين في الورقة الوسطى: ارتبطت هذه الصفة ارتباطاً إيجابياً وبشكل معنوي بصفة نسبة السكريات في الورقة الوسطى (0.417)، الجدول (3). وجاءت هذه النتيجة منسجمة مع نتائج كلّ من الباحثين (Koruban–Aleksoska, 2003); (Shoai Daylami and Honarnejad, 1996).

جدول (3) معامل الارتباط المظهري بين أزواج الصفات المدروسة لموقع صلنفة.

	الوزن الجاف	ارتفاع النبات	عدد الأوراق	المسافة العقدية	الباكورية على الإزهار	نسبة النيكوتين
ارتفاع النبات	0.654**					
عدد الأوراق	0.283	0.226				
المسافة العقدية	0.333	0.717**	−0.491			
الباكورية في الإزهار	0.592**	0.311	0.331	−0.031		
نسبة النيكوتين	−0.165	−0.215	−0.196	−0.104	−0.261	
نسبة السكريات	0.003	−0.243	−0.053	−0.223	0.183	0.417*

وبمقارنة الجداول 1، 2، 3، فيما يتعلق بارتباط صفة الوزن الجاف للأوراق مع المسافة العقدية والباكورية في الإزهار نجد أنه كان سلبياً وغير معنوي في موقع جب حسن وإيجابياً في موقعي الحفة وصلنفة وذلك بسبب اختلاف الظروف البيئية بين المواقع الثلاث.

ثانياً . معامل المرور Path Coefficient

تمّ تقدير معامل المرور لتحديد أكثر الصفات مساهمةً في تباين صفة الوزن الجاف للأوراق في المواقع الثلاثة.

موقع جب حسن

أشارت نتائج تحليل معامل المرور، الجدول (4)، في موقع جب حسن إلى أن كلاً من ارتفاع النبات، وعدد الأوراق في النبات، ونسبة السكريات في الورقة الوسطى، هي أكثر الصفات مساهمة بالوزن الجاف للأوراق في هذا الموقع، إذ بلغ التأثير المباشر لصفة ارتفاع النبات (0.245)، في حين بلغ تأثيرها غير المباشر، من خلال عدد الأوراق في النبات (0.065)، وأثرت بنسبة (0.275)، من خلال ارتباطها سلبيّاً بنسبة السكريات في الورقة الوسطى.

ومن جهة أخرى بلغ التأثير المباشر لصفة عدد الأوراق في النبات بصفة الوزن الجاف للأوراق (0.214)، وكان تأثيرها غير المباشر (0.075)، من خلال ارتفاع النبات، وأثرت بنسبة (0.030)، من خلال ارتباطها السلبي بصفة نسبة السكريات في الورقة الوسطى، وبلغ التأثير المباشر لصفة نسبة السكريات في الورقة الوسطى بصفة الوزن الجاف للأوراق (0.461)، وكان تأثيرها غير المباشر سلبياً، من خلال ارتفاع النبات وبنسبة (0.146)، وأثرت بنسبة (0.014)، من خلال ارتباطها غير المباشر والسلبي بصفة عدد أوراق النبات.

الأهمية النسبية لمعامل المرور في موقع جب حسن:

يوضّح الجدول (5) الأهميّة النسبيّة والتأثيرات المفصلة كنسبة مئويّة من تباين الوزن الجاف للأوراق، إذ بلغت نسبة مساهمة صفة نسبة السكريات في الورقة الوسطى (21.25%)، تلتها نسبة مساهمة ارتفاع النبات (6.00%)، ثمّ التأثير المباشر لعدد الأوراق في النبات (4.58%)، تلاه في الأهميّة التأثير غير المباشر لصفة ارتفاع النبات، من خلال عدد الأوراق في النبات (3.20%). في حين كان التأثير غير المباشر سلبيّاً لكلٍّ من: عدد الأوراق في النبات من خلال نسبة السكريات في الورقة الوسطى (−1.28%)، وارتفاع النبات من خلال نسبة السكريات في الورقة الوسطى (−13.49%). وبلغت نسبة المساهمة الكلّيّة لهذه الصفات الثلاث في الوزن الجاف للأوراق (20.26%)، في حين بلغت قيمة باقي التأثيرات على التباين المظهري لصفة الوزن الجاف للأوراق (79.74%)، والجدير بالذكر أنّ التأثيرات المباشرة لصفة نسبة السكريات في الورقة الوسطى، وارتفاع النبات، والتأثير غير المباشر لصفة ارتفاع النبات، من خلال عدد الأوراق في النبات يمكّن من اعتبار هذه الصفات أكثر الصفات مساهمةً بالوزن الجاف للأوراق في موقع جب حسن.

وبناءً على ما تقدّم يمكن القول: إنّ صفتي نسبة السكريات في الورقة الوسطى، وارتفاع النبات، تعدان من أكثر الصفات مساهمةً بالوزن الجاف للأوراق في موقع جب حسن، إذ يمكن اعتبارهما مؤشراً انتخابيّاً في برامج تربية التبغ الشرقي الهادفة إلى استنباط طرز متميزة بصفات مرغوبة ينتج عن تحسينها طرز وراثية متفوقة وجيدة. جاءت هذه النتيجة موافقة لنتائج (Sadeghi, *et al.,* 2009) وبشكل يخالف مع ما توصل إليه الباحثان Cho and Chang , (1990) .

جدول (4) التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لصفات ارتفاع النبات، وعدد الأوراق في النبات، ونسبة السكريات في الورقة على الوزن الجاف للأوراق في موقع جب حسن.

التسلسل	مصدر التباين	التأثيرات
1	تأثير ارتفاع النبات على الوزن الجاف للأوراق	
	التأثير المباشر	0.245
	التأثير غير المباشر من خلال عدد الأوراق في النبات	0.065
	التأثير غير المباشر من خلال نسبة السكريات في الورقة الوسطى	−0.275
المجموع		0.035
2	تأثير عدد الأوراق في النبات على الوزن الجاف للأوراق	
	التأثير المباشر	0.214
	التأثير غير المباشر من خلال ارتفاع النبات	0.075

	التأثير غير المباشر من نسبة السكريات في الورقة الوسطى	−0.030
المجموع		0.259
3	تأثير نسبة السكريات في الورقة الوسطى على الوزن الجاف للأوراق	
	التأثير المباشر	0.461
	التأثير غير المباشر من خلال ارتفاع النبات	−0.146
	التأثير غير المباشر من خلال عدد الأوراق في النبات	−0.014
المجموع		0.301

جدول (5). الأهميّة النسبيّة للصفات المساهمة في تباين صفة الوزن الجاف للأوراق في موقع جب حسن.

التسلسل	مصدر التباين	CD	RI%
1	ارتفاع النبات	0.0600	6.00
2	عدد الأوراق في النبات	0.0458	4.58
3	نسبة السكريات في الورقة الوسطى	0.2125	21.25
4	ارتفاع النبات × عدد الأوراق في النبات	0.0320	3.20
5	ارتفاع النبات × نسبة السكريات في الورقة الوسطى	−0.1349	−13.49
6	عدد الأوراق في النبات × نسبة السكريات في الورقة الوسطى	−0.0128	−1.28
مجموع الأهميّة النسبيّة الكلّي			**20.26%**
	مجموع التأثيرات المتبقية	0.7974	79.74

CD: تشير إلى معامل التحديد. RI%: تشير إلى الأهميّة النسبيّة.

موقع الحفة:

بينت نتائج تحليل معامل المرور من خلال الجدول (6) في موقع الحفة أن كلاً من ارتفاع النبات، والمسافة العقدية، والباكورية في الإزهار، هي أكثر الصفات مساهمة بالوزن الجاف للأوراق في هذا الموقع، إذ بلغ التأثير المباشر لصفة ارتفاع النبات (0.302) في حين بلغ تأثيرها غير المباشر من خلال المسافة العقدية (0.143) وأثرت بنسبة (0.076) من خلال ارتباطها بصفة الباكورية في الإزهار.

ومن جهة أخرى بلغ التأثير المباشر لصفة المسافة العقدية بصفة الوزن الجاف للأوراق (0.164)، وكان تأثيرها غير المباشر (0.263)، من خلال ارتفاع النبات، وأثرت بنسبة (0.066)، من خلال ارتباطها بصفة الباكورية في الإزهار، وبلغ التأثير المباشر لصفة الباكورية في الإزهار بصفة الوزن الجاف للأوراق (0.315)، وكان تأثيرها غير المباشر، من خلال ارتفاع النبات بنسبة (0.073)، وأثرت بنسبة (0.035)، من خلال ارتباطها غير المباشر بصفة المسافة العقدية.

الأهمية النسبية لمعامل المرور في موقع الحفة:

يوضّح الجدول (7) الأهميّة النسبيّة والتأثيرات المفصّلة كنسبة مئويّة من تباين الوزن الجاف للأوراق، إذ بلغت نسبة مساهمة صفة الباكورية في الإزهار (9.92%)، تلتها نسبة مساهمة ارتفاع النبات (9.12%)، ثمّ التأثير غير المباشر لارتفاع النبات، من خلال المسافة العقدية (8.61%)، تلاه في الأهميّة التأثير غير المباشر لصفة ارتفاع

النبات، من خلال الباكورية في الإزهار (4.62%)، ثمّ التأثير المباشر لصفة المسافة العقدية (2.69%)، وأخيراً التأثير غير المباشر لصفة المسافة العقدية، من خلال الباكورية في الإزهار (2.18%)، وبلغت نسبة المساهمة الكلّيّة لهذه الصفات الثلاث في الوزن الجاف للأوراق (37.14%)، في حين كانت قيمة باقي التأثيرات على التباين المظهري لصفة الوزن الجاف للأوراق (62.86%)، و الجدير بالذكر أنّ التأثيرات المباشرة لصفة الباكورية في الإزهار، وارتفاع النبات، والتأثير غير المباشر لصفة ارتفاع النبات، من خلال المسافة العقدية، بالإضافة إلى الارتباط الموجب بين هذه الصفات من جهة وصفة الوزن الجاف للأوراق، يمكّن من اعتبار هذه الصفات أكثر الصفات مساهمةً بالوزن الجاف للأوراق في موقع الحفة.

وبناءً على ما تقدّم يمكن القول أنّ صفتي: الباكورية في الإزهار، وارتفاع النبات، تعتبران من أكثر الصفات مساهمةً بالوزن الجاف للأوراق في موقع الحفة، إذ يمكن اعتبارهما مؤشراً انتخابيّاً في برامج تربية التبغ الشرقي الهادفة إلى استنباط طرز متميزة بصفات مرغوبة ينتج عن تحسينها طرز وراثية متفوقة وجيدة. وتوافقت هذه النتيجة مع نتائج كلٍّ من الباحثين (Shoai Daylami and Honarnejad 1996) , (Cho and Chang 1990), (Ojo *et al,* 2006);

جدول (6) التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لصفات ارتفاع النبات، والمسافة العقدية، والباكورية في الإزهار على الوزن الجاف للأوراق في موقع الحفة.

التسلسل	مصدر التباين	التأثيرات
1	تأثير ارتفاع النبات على الوزن الجاف للأوراق	
	التأثير المباشر	0.302
	التأثير غير المباشر من خلال المسافة العقدية	0.143
	التأثير غير المباشر من خلال الباكورية في الإزهار	0.076
	المجموع	0.521
2	تأثير المسافة العقدية على الوزن الجاف للأوراق	
	التأثير المباشر	0.164
	التأثير غير المباشر من خلال ارتفاع النبات	0.263
	التأثير غير المباشر من خلال الباكورية في الإزهار	0.066
	المجموع	0.493
3	تأثير الباكورية في الإزهار على الوزن الجاف للأوراق	
	التأثير المباشر	0.315
	التأثير غير المباشر من خلال ارتفاع النبات	0.073
	التأثير غير المباشر من خلال المسافة العقدية	0.035
	المجموع	0.423

جدول (7). الأهميّة النسبيّة للصفات المساهمة في تباين صفة الوزن الجاف للأوراق في موقع الحفة.

التسلسل	مصدر التباين	CD	RI%
1	ارتفاع النبات	0.0912	9.12
2	المسافة العقدية	0.0269	2.69
3	الباكورية في الإزهار	0.0992	9.92
4	ارتفاع النبات × المسافة العقدية	0.0861	8.61
5	ارتفاع النبات × الباكورية في الإزهار	0.0462	4.62
6	المسافة العقدية × الباكورية في الإزهار	0.0218	2.18
	مجموع الأهميّة النسبيّة الكلّي		37.14%
	مجموع التأثيرات المتبقية	0.6286	62.86

CD: تشير إلى معامل التحديد. RI%: تشير إلى الأهميّة النسبيّة.

موقع صلنفة:

أكّدت نتائج تحليل معامل المرور من خلال الجدول (8) في موقع صلنفة أن كلاً من ارتفاع النبات، والمسافة العقدية، والباكورية في الإزهار، هي أكثر الصفات المساهمة بالوزن الجاف للأوراق في هذا الموقع، حيث بلغ التأثير المباشر لصفة ارتفاع النبات (0.572)، وأثرت بنسبة سلبية (0.046)، من خلال ارتباطها غير المباشر بصفة المسافة العقدية، في حين بلغ تأثيرها غير المباشر، من خلال ارتباطها بصفة الباكورية في الإزهار (0.128).

ومن جهة أخرى كان التأثير المباشر لصفة المسافة العقدية بصفة الوزن الجاف للأوراق سلبياً بنسبة (0.064)، وكان تأثيرها غير المباشر (0.410)، من خلال ارتفاع النبات، وأثرت سلبياً بنسبة (0.013)، من خلال ارتباطها بصفة الباكورية في الإزهار، وبلغ التأثير المباشر لصفة الباكورية في الإزهار بصفة الوزن الجاف للأوراق (0.412)، وكان تأثيرها غير المباشر، من خلال ارتفاع النبات بنسبة (0.178)، وأثرت بنسبة (0.002)، من خلال ارتباطها غير المباشر بصفة المسافة العقدية.

الأهمية النسبية لمعامل المرور في موقع صلنفة:

يوضّح الجدول (9) الأهميّة النسبيّة والتأثيرات المفصلة كنسبة مئويّة من تباين الوزن الجاف للأوراق، إذ بلغت نسبة مساهمة صفة ارتفاع النبات (32.71%)، تلتها نسبة مساهمة الباكورية في الإزهار (16.99%)، ثمّ التأثير غير المباشر لارتفاع النبات، من خلال الباكورية في الإزهار (14.66%)، تلاه في الأهميّة التأثير المباشر لصفة المسافة العقدية (0.41%)، ثمّ التأثير غير المباشر لصفة المسافة العقدية، من خلال الباكورية في الإزهار (0.16%)، وجاء التأثير غير المباشر لصفة ارتفاع النبات، من خلال المسافة العقدية سلبياً بنسبة (5.27− %)، وبلغت نسبة المساهمة الكلّيّة لهذه الصفات الثلاث في الوزن الجاف للأوراق (59.66%)، في حين كانت قيمة باقي التأثيرات على التباين المظهري لصفة الوزن الجاف للأوراق (40.34%). و الجدير بالذكر أنّ التأثيرات المباشرة لصفة ارتفاع النبات، والباكورية في الإزهار، والتأثير غير المباشر لصفة ارتفاع النبات، من خلال الباكورية في الإزهار، يمكّن من اعتبار هاتين الصفتين أكثر الصفات مساهمةً بالوزن الجاف للأوراق في موقع صلنفة.

بناءً على ما تقدّم يمكن القول: إنّ صفتي ارتفاع النبات، والباكورية في الإزهار، تعدّان أكثر الصفات مساهمةً بالوزن الجاف للأوراق في موقع صلنفة، إذ يمكن اعتبارهما مؤشراً انتخابيّاً في برامج تربية التبغ الشرقي الهادفة إلى

استنباط طرز متميزة بصفات مرغوبة ينتج عن تحسينها طرز وراثية متفوقة وجيدة. وتوافقت هذه النتيجة مع ما أشار إليه الباحثان(Cho and Chang , 1990) خلال دراستهما للعلاقات الارتباطية بين صفات الغلة في التبغ.

جدول (8) التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لصفات ارتفاع النبات، والمسافة العقدية، والباكورية في الإزهار على الوزن الجاف للأوراق في موقع صلنفة.

التسلسل	مصدر التباين	التأثيرات
1	تأثير ارتفاع النبات على الوزن الجاف للأوراق	
	التأثير المباشر	0.572
	التأثير غير المباشر من خلال المسافة العقدية	−0.046
	التأثير غير المباشر من خلال الباكورية في الإزهار	0.128
	المجموع	0.654
2	تأثير المسافة العقدية على الوزن الجاف للأوراق	
	التأثير المباشر	−0.064
	التأثير غير المباشر من خلال ارتفاع النبات	0.410
	التأثير غير المباشر من خلال الباكورية في الإزهار	−0.013
	المجموع	0.333
3	تأثير الباكورية في الإزهار على الوزن الجاف للأوراق	
	التأثير المباشر	0.412
	التأثير غير المباشر من خلال ارتفاع النبات	0.178
	التأثير غير المباشر من خلال المسافة العقدية	0.002
	المجموع	0.592

جدول (9). الأهميّة النسبيّة للصفات المساهمة في تباين صفة الوزن الجاف للأوراق في موقع صلنفة.

التسلسل	مصدر التباين	CD	RI%
1	ارتفاع النبات	0.3271	32.71
2	المسافة العقدية	0.0041	0.41
3	الباكورية في الإزهار	0.1699	16.99
4	ارتفاع النبات × المسافة العقدية	−0.0527	−5.27
5	ارتفاع النبات × الباكورية في الإزهار	0.1466	14.66
6	المسافة العقدية × الباكورية في الإزهار	0.0016	0.16
مجموع الأهميّة النسبيّة الكلّي			59.66%
	مجموع التأثيرات المتبقية	0.4034	40.34

CD: تشير إلى معامل التحديد. RI%: تشير إلى الأهميّة النسبيّة.

تعد صفة الغلة من الصفات الكمية المعقدة التي يتحكم في توريثها مورثات متعددة ذات أثر تراكمي لا يجدي الانتخاب المباشر لتحسينها وخاصة في مرحلة الأجيال الانعزالية لذلك يتم تحسين الغلة وراثياً عن طريق انتخاب الصفات المرتبطة معها والمساهمة فيها كأحد مكوناتها. وبناء على تقديرات معامل المرور للصفات المرتبطة بالوزن الجاف للأوراق، في المواقع الثلاثة، والتحليل التجميعي، فإنّ تحسين الغلة يمكن تحقيقه بالاعتماد على صفة ارتفاع النبات وهي من أكثر الصفات مساهمة بالغلة، وعلى صفة الباكورية في الإزهار، ونسبة السكريات في الورقة الوسطى، والمسافة العقدية، وعدد الأوراق في النبات، كمعايير انتخابية مهمة تساهم بشكل مباشر وغير مباشر في تحسين الغلة لنبات التبغ الشرقي.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات

1- ارتبطت صفة الوزن الجاف ارتباطاً مظهرياً موجباً في المواقع الثلاث، مع صفة ارتفاع النبات، وعدد الأوراق ونسبة السكريات في الورقة الوسطى، كما ارتبطت ارتباطاً مظهرياً موجباً في موقعي الحفة وصلنفة، مع صفة المسافة العقدية ، وصفة الباكورية في الإزهار.

2- أظهر تحليل معامل المرور للصفات المرتبطة بالوزن الجاف للأوراق، في المواقع الثلاثة، أنّ تحسين الغلة، يمكن تحقيقه بالاعتماد على صفة ارتفاع النبات وهي من أكثر الصفات مساهمة بالغلة، وعلى صفة الباكورية في الإزهار، ونسبة السكريات في الورقة الوسطى، والمسافة العقدية، وعدد الأوراق في النبات، ويمكن اعتبارها معايير انتخابية مهمة تساهم بشكل مباشر وغير مباشر في تحسين الغلة لنبات التبغ الشرقي.

التوصيات

ينصح باستخدام كلٍّ من صفة ارتفاع النبات، الباكورية في الإزهار، نسبة السكريات في الورقة الوسطى، المسافة العقدية، وعدد الأوراق في النبات، كمؤشرٍ انتخابيٍّ في برامج التربية الهادفة إلى رفع القدرة الإنتاجيّة لمحصول التبغ، بشكلٍ غير مباشر وفي الأجيال الانعزاليّة المبكرة، وذلك لارتباطها بصفة الوزن الجاف، مما يتيح إمكانيّة الوصول إلى سلالات ذات صفات مرغوبة ينتج عن تهجينها هجن ذات إنتاجية عالية.

المراجع:

1. الساهوكي، مدحت مجيد (1990). الذرة الصفراء إنتاجها وتحسينها. قسم علوم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
2. حسن، أحمد عبد المنعم. (1991). أساسيات تربية النبات. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة. 175.
3. رقية، نزيه، (2003). التبوغ وتكنولوجيتها- مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة تشرين. 332.
4. معلا، محمد يحيى؛ شومان، وفاء؛ الواوي، هايل محمد، (2011). انتخاب سلالات محلية من الحمص المزروع *Cicer arietinum* L. وتوصيفها باستخدام بعض المؤشرات الجزيئية. رسالة دكتوراه في الهندسة الزراعية، كلية الزراعة ، جامعة تشرين، 284.
5. Amarnath , S, and Murthy, N. S., (1997). Diallel analysis of combining ability over environments in chewing tobacco. Tob. Symp.,1997, 23, 1-2, 36-40.

6. Cho, M.C. and Chang, K. Y., (1990). Path-coefficient analysis of yield-characters in tobacco. Korean J. Crop Sci.,35-1, 90-96.
7. Cristea, P. ; Gardus , V. ; Tudus , R. ; Patrascu , M. and Tigua , M. , (1996) . Computerized system to assess tobacco quality . Coresta Congress , Yokohama, Japan , 3-8 Nov.1996. Information Bull. , p.199.
8. De carvaIho, C. G. P.; R . Borsato. ; C. D. cru and M. S. Viana. (2001). path analysis under multicollin earity in soxso maize hybrids. Crop. Sci and applied. Biotechnology . 1 (3): 263 – 270.
9. Dewey, D . R and Lu K. H. (1959). A correlation and path coefficient analysis of components of crested wheat grass seed production . Agron . J . 51 : 515 – 518.
10. Falconer, D. S. (1981). Introduction to quantitative genetics. The Ronald press company. New York. P. 281 – 286.
11. Kara , S.M. and Esendal , E., (1995). Heterosis and combining ability analysis of some quantitative characters in Turkish tobacco. Tob. Res. , 21(1/2), p. 16-22.
12. Koruban- Aleksoska , A. , (2003). Investigation of environmental and genetic variability for stalk height and number of leaves per stalk in some tobacco cultivares and their F1 hybrids. Coresta Meet. Agro-Phyto. Groups,2003, Bucharest, Abstr. APOST 10.
13. Korubin-Aleksoska, A. and Mitreski ,M., (1996). General and specific combining abilities. Tobacco Institute, Prilep, Fyrom. Coresta Congress, Yokohama, Japan,3-8 Nov.1996. InformationBull.,p.142.
14. Krishnamurty ,A.S. ; Murty, K.S.N. and Hanumantharao , A., (1994).Combining ability studies for yield , yield components and total alkaloids in flue-cured tobacco. Tob. Res., 20(1):43-46.
15. Krishnamurty, A.S. and Murty , N.S., (1993). Study of FCV tobacco varieties and their hybrids for nicotine content. Tob. Res. , 19(2):82-86.
16. Najeeb, Sofi.; A. G . Rather.; G. A. Parray.; F. A. Sheikh and S. M. Razvi. (2009). Studies on genetic variability, genotypic correlation and path coefficient analysis in maize under high altitude temperate ecology of Kashmir. Maize. Genetic. cooperation Newsletter. 83.
17. Ojo, D. K .; O. A. Omikunle.; O. A. Odu Waye.; M. O. Ajala and S. A. Ogunbayo. (2006). Hertability, character correlation and path coefficient analysis among six in bread – lines of maize (*Zea mays L.*). World. J. of. Agric. Sic. 2 (3): 352 – 358.
18. Paunescu , M.; Paunescu , A.D. ; Ciuperca , A. ; Udrescu , V. and Udrescu , E. , (2003) . Studies concerning the release of new oriental tobacco genotypes, with superior characteristics of taste and aroma . Coresta Meet. Agro-Phyto. Group,2003, Bucharest, Abstr. APOST 27.
19. Sadeghi, S.M.; Samizadeh,H. and Amiri, E. (2009). Effect of environment on the combining ability of Virginia Tobacco genotypes. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 3(4), 3912-3918.
20. Shoai Daylami, M and Honarnejad, R., (1996). Gene effects and combining ability of some quantitative characteristics of tobacco varieties (Nicotiana tabacum L.). Tobacco Intitute, Prilep, Fyrom. Coresta Congress , Yokohama, Japan , 3-8 Nov.1996 .Information Bull.,p.182.
21. Singh, R. K. and B. D. Chaudhary. (1977). Biometrical method in quantitative genetic analysis. Kamla Nagar. Delhi 110007. India.
22. Snedecor, G. W and W. G. Cochran. (1981). Statistical methods. 6th (Edit). Iowa Stat. Univ. Press. Ames. Iowa. U. S. A
23. Wilkinson,C.A. ;Jones, J.L. and Tilson,W.M.,(1994).Diallel analysis of crosses among Virginia flue-cured tobacco.Tob.Sci.,38: 21-24.
24. Wright, S.(1921). Correlation and causation. J. Agric. Res. 20:557-585.