Correlation and regression analysis for some economic characteristics of tobacco genotypes (*Nicotiana tabacum* L.)

Dr.Boulus Khoury*
Dr.Nizar Moalla**
Qamar Sufan***

(Received 2 / 10 / 2023. Accepted 27 / 2 /2024)

□ ABSTRACT □

The experiment was carried out in a nursery at the Faculty of Agricultural engineering. Tishreen University- Lattakia- Syria. during the two agricultural seasons 2021 and 2022. by the cultivation of three Tobacco genotypes (Prilep -Basma -Baladi). Half diallel cross was made between different genotypes of tobacco.

In The following season, an evaluation of the genotypes was performed that were distributed according to the Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) with three replicates per treatment. The correlation relationships between: Dry Weight of Leaves (DWL), Fresh Weight of Leaves (FWL), Specific Leaf Weight, Plant Leaf Area, DWL/FWL ratio were studied in order to determine the traits that can be adopted as selection criteria for improving the Dry Weight of Leaves.

The results show the strongest desirable and significant correlation of the dry weight of leaves was with the fresh weight of leaves (r = 0.9), and fresh weight of leaves with specific leaf weight (r = 0.9), while the second strongest desirable and significant correlation to the fresh weight of leaves with the DWL/FWL ratio (r = 0.89).

Reading the simple regression line equation this correlations, so that each increase by (1 kg/Dunum) fresh weight of leaves will led to an increase in the dry weight of leaves of 0.31 kg/Dunum with a contribution rate of 81%, it is also expected that increasing 1% in the DWL/FWL ratio will led to an increase in the dry weight of leaves of 8.72 kg/ Dunum with a contribution rate of 80%.

Keywords: Prilep, Basma, Baladi, Phenotypic Correlation, Regression Analysis.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Professor- Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
****Assistant Professor- Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria**
***** Postgraduate Student –(PhD)-Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria 123qamar456@gmail.com,**

معاملي الارتباط والانحدار لبعض الصفات الاقتصادية لطرز وراثية من التبغ (*Nicotiana tabacum* L.)

د. بولص خوري*

د. نزار معلا**

قمر صوفان***

(تاريخ الإيداع 2 / 10 / 2023. قبل للنشر في 27 / 2 / 2024)

□ ملخّص □

نُفذ البحث في مشتل كلية الهندسة الزراعية بجامعة تشرين- اللاذقية- سورية خلال الموسمين الزراعيين 2021 و2022 م ، وذلك بزراعة طرز وراثية من التبغ الشرقي هي (بريليب، بصما والتبغ البلدي)، وإجراء التهجين نصف التبادلي Half Diallel Cross بينها وفقاً للطريقة الثانية.

في الموسم التالي تمَّ إجراء تقييم للأصناف الأبوية بالإضافة إلى الهجن الفردية الناتجة عن التهجينات المختلفة، وذلك في تجربة نُفذت وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة، بهدف دراسة علاقات الارتباط بين كلٍّ من: صفة غلة الأوراق الجافة، غلة الأوراق الخضراء، الوزن النوعي للأوراق، مساحة المسطح الورقي، نسبة التصافي، لتحديد الصفات التي يمكن اعتمادها كمعايير انتخاب لتحسين غلة النبات الجافة.

أظهرت نتائج الارتباط المظهري أن أعلى ارتباط مرغوب وعالي المعنوية كان لصفة الغلة الجافة مع صفة الغلة الخضراء ($r = 0.9$)، وصفة الغلة الخضراء مع صفة الوزن النوعي للأوراق ($r = 0.9$)، يليه في المرتبة الثانية ارتباط مرغوب وعالي المعنوية لصفة الغلة الجافة وصفة نسبة التصافي ($r = 0.89$).

وقد عزّزت قراءة معادلة خط الانحدار البسيط العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة، وهذا يعني أن زيادة الغلة الخضراء بمقدار (1 كغ/ دونم) من المتوقع أن تعمل على زيادة الغلة الجافة بمقدار (0.31 كغ/ دونم)، وبنسبة مساهمة 81%، ومن المتوقع أيضاً أن زيادة نسبة التصافي بمقدار (1%) ستؤدي إلى زيادة الغلة الجافة بمقدار (8.72 كغ/ دونم)، وبنسبة مساهمة 80%.

الكلمات المفتاحية: بريليب، بصما، بلدي، ارتباط مظهري، معامل الانحدار.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

مقدمة:

* أستاذ- كلية الهندسة الزراعية - جامعة تشرين- اللاذقية – سورية.

** مدرس- كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

*** طالبة دكتوراه - كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية، 123qamar456@gmail.com

يُعد التبغ (*Nicotiana tabacum* L.) من أهم المحاصيل الصناعية التي تزرع على نطاق واسع في كثير من البلدان حول العالم [1]، للاستفادة من النيكوتين الموجود في أوراقه واستخدامها في المنتجات التدخينية المختلفة [2]، ويُستهلك التبغ الشرقي في العديد من البلدان بسبب خصائصه المميزة، والتي تشمل النكهة المميزة والرائحة الجيدة [3].

يُزرع محصول التبغ في ظروف بيئية متباينة من خط العرض 60 شمالاً في السويد وفنلندا، حتى 40 جنوباً في جنوب استراليا، وانتشرت زراعته انتشاراً كبيراً؛ كونه من أكثر المحاصيل تكيفاً مع الظروف البيئية المختلفة [4].

بلغت المساحة المزروعة منه نحو 4.2 مليون هكتار، موّزعة على أكثر من 120 دولة حول العالم [5]، وتعد الصين البلد الرئيسي المنتج للتبغ عالمياً، تليها الهند والبرازيل وزيمبابوي والولايات المتحدّة الأمريكية [6].

يشغل محصول التبغ في القطر العربي السوري موقعاً متميزاً، وقد أولّت الدولة لهذا المحصول أهميّة خاصة، إذ تمَّ إحداث المؤسسة العامة للتبغ (General Organization of Tobacco-G.O.T)، التابعة لوزارة الصناعة، والتي تشرف على زراعة هذا المحصول وتسويقه من المناطق المختلفة [7].

تُعد غلّة المحصول الصفة الأهم زراعيّاً، وهي الغرض الأساسي لزراعة هذه المحاصيل المختلفة، وهي صفة كميّة Quantitative trait معقّدة يتحكّم في وراثتها عدد كبير من المورثّات الرئيسيّة major genes والثانويّةminor genes ، لذلك يجب أن يكون لدى مربي النبات فهم للارتباطات بين الصفات المهمّة اقتصاديّاً من أجل ابتكار أفضل استراتيجية للانتخاب، وأكثر الصعوبات التي يواجهها مربوا النباتات تتمثل في أنَّ الانتخاب نادراً ما يتم توجيهه إلى صفة واحدة، وبالتالي فإن استنباط أصناف محسنة من نبات التبغ تمتلك صفات مرغوبة يعد أمراً صعباً، بسبب وجود العديد من الصفات المهمّة المرتبطة ببعضها البعض [8]، حيث تُعد الغلّة من أكثر الخصائص المرغوبة لمربي النبات [2]، كما يلجأ مربوا النبات إلى استنباط أصناف ذات قدرة كبيرة على التأقلم، والحصول على نباتات ذات إنتاجية وجودة عالية [9].

بيّنت بعض الدراسات على أساس الارتباطات الوراثية أنَّ طول الورقة وعرضها وسماكتها كانت من الصفات الرئيسية ذات التأثيرات الإيجابية والمباشرة والمرتبطة معنوياً مع غلة الأوراق على المستويين الوراثي والمظهري ممّا يشير إلى الارتباط المتبادل بين هذه الصفات [4].

تعد مساحة الورقة من المعايير الفعالة لاستنباط أصناف عالية الإنتاجية [10]، حيث تؤثر مساحة الورقة بشكل مباشر على كفاءة عملية التمثيل الضوئي، وترتبط أيضاً بالعديد من العمليات الفيزيولوجية المؤثرة في نمو النبات وتطوره، وبالتالي تسبب زيادة المساحة الورقية زيادة في الغلة الجافة [11]، لذلك تعتبر المحدد الرئيسي للإمكانيات الإنتاجية للعديد من المحاصيل الزراعية [12]، وتعد من المتغيرات المهمة المحددة للنمو، والعنصر الأساسي الذي يثير الاهتمام في صناعة التبغ وإنتاجيته [13].

أهمية البحث وأهدافه:

تنبع أهمية البحث من كون التبغ أحد أهم المحاصيل الصناعية المزروعة في سورية، ويساهم في تحقيق إيرادات عالية لخزينة الدولة بالإضافة إلى دوره في تشغيل الكثير من الأيدي العاملة، لذلك لا بد من تكثيف الأبحاث وتوفير الجهود لاستنباط أصناف جديدة مستقبلية واعدة تتفوق على الأصناف القديمة المتدهورة وراثياً والمستخدمة في الزراعة الحالية.

لذلك يهدف البحث إلى تحديد العلاقة الارتباطية بين الصفات المكونة للغلة الجافة، وإيجاد معادلة خط الانحدار للغلة الجافة على أهم الخصائص الاقتصادية، ما يعطي فكرة تنبؤية عن دراسة العلاقة الارتباطية بطريقة كمية، ويسهم في عملية الانتخاب المباشر وغير المباشر للغلّة من الأوراق الجافّة.

طرائق البحث ومواده:

المادة النباتية المستخدمة:

استخدم في هذا البحث ثلاثة أصناف من التبغ الشرقي ذات منشأ وراثي وجغرافي متباعد، تم الحصول عليها من المؤسسة العامة للتبغ في جب حسن– اللاذقية– سورية، وهي:

الأصناف الأبوية (Genotypes) المستخدمة في الدراسة ووصفها:

- **صنف البريليب Prilep (G_1):**

صنف عطري، يوغسلافي المنشأ، يتميز بمقاومته للرياح الشديدة؛ وذلك لقصره وقوة ساقه، الأوراق موزعة على الساق بكثافة مختلفة؛ فالأوراق العليا أشدها كثافة، وتشكّل ما يشبه الباقة الزهرية، كما هو موضّح في الشكل (1).

يستهلك هذا الصنف بشكل كبير بسبب خصائصه وصفاته المميّزة، والتي تشمل النكهة والرائحة الجيدة [14].

الشكل (1). صنف البريليب

- **صنف البصما Basma (G_2):** صنف عطري شرقي، يوناني المنشأ، يتميز بانخفاض نسبة النيكوتين في أوراقه؛ وهي أقل من 1% من المادة الجافة، يمتاز هذا الصنف بمذاقه الحلو المستساغ؛ إذ يستخدم لتحسين طابع التدخين في خلطات السجائر بسبب محتواه العطري العالي [15]، الشكل (2).

الشكل (2). صنف البصما اكزانثي

- **صنف البلدي– شك البنت Baladi (G_3):** صنف قوي، مستنبط محلياً، يمتاز بمذاقه الخاص والمميز، وبقوة تدخين فيزيولوجية ظاهرة جداً؛ بسبب محتواه العالي من النيكوتين التي تصل إلى 3- 6 % من المادة الجافة، ويُعد من أكثر الأصناف المنتجة في الساحل السوري [7]، الشكل (3).

الشكل (3). الصنف البلدي (شك البنت)

موقع تنفيذ البحث وطريقة تحضير الأرض للزراعة:

نُفّذَ البحث في مشتل كلية الهندسة الزراعية بجامعة تشرين خلال الموسمين الزراعيين 2021 و2022م، وذلك بتحضير الأرض جيداً قبل الزراعة بإجراء الحراثة الخريفية المناسبة على عمق (25) سم، وإجراء حراثة في الربيع بمعدل مرتين لتنعيم التربة وتكسير الكتل الترابية، والقيام بعمليات العزيق، والري وإضافة الأسمدة اللازمة التي توصي بها وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

تم إجراء كافة التحاليل الفيزيائية والكيميائية في مخابر كلية الهندسة الزراعية في جامعة تشرين، ومخابر مركز أبحاث التبغ في اللاذقية التابع للمؤسسة العامة للتبغ في القطر العربي السوري.

- الموسم الزراعي الأول (2022/2021):

خُطِّطت الأرض جيداً للبدء بعملية الزراعة بواقع ستة خطوط، بمعدل خطين من كل أب، طول الخط (7.5) م، المسافة بين الخطوط (50) سم، وذلك بمعدل (15) نباتاً لكل صنف، والمسافة بين النباتات على الخط الواحد (50) سم، حيث شتلت الأصناف في موعدين خلال أوائل شهر نيسان وبفارق زمني (5) أيام بينهما لاستكمال دائرة التهجينات.

خصيت النباتات الأم من كل صنف، ولُقّحتْ بالأب المحدد، وغطيت بأكياس العزل الورقية، وذلك لإجراء التهجينات المباشرة دون التهجينات العكسية، وفقاً لنظام التلقيح نصف التبادلي (Half diallel design) الموضح في الجدول (1)؛ لقحت نباتات الآباء ذاتيّاً بتغطية نوراتها بأكياس العزل لمنع حدوث تلقيح خلطي.

تم بعدها جمع بذار الأصناف الملقحة ذاتياً والبذار الناتجة عن التهجينات المختلفة كل على حدة لزراعتها وتقييمها في الموسم الثاني.

وبذلك يكون عدد الهجن الناتجة حسب [16]:

$$Crosses= n(n-1)/2 = 3(3-1)/2 =3$$

أما عدد الطرز الوراثية الكلية المختبرة:

$Crosses= n(n+1)/2 = 3(3+1)/2 =6$، حيث n: عدد الأصناف المستخدمة في الدراسة.

جدول (1): نظام التلقيح نصف التبادلي لأصناف التبغ المستخدمة

الآباء	G_1	G_2	G_3
G_1	$G_1 \times G_1$	$G_1 \times G_2$	$G_1 \times G_3$
G_2	×	$G_2 \times G_2$	$G_2 \times G_3$
G_3	×	×	$G_3 \times G_3$

- الموسم الزراعي الثاني (2023/2022):

زرعت نباتات الجيل الأول F_1 للهجن المختلفة التي تم الحصول على بذارها من الموسم الزراعي السابق، إضافةً لآبائها في منتصف شهر آذار، وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Complete Block Design)، في ثلاثة مكررات، شغل كل طراز وراثي ضمن المكرر الواحد خط بطول 7.5 م وتضمن 15 نبات، أحيطت التجربة بخطوط حارسة Border من نباتات الآباء.

الخصائص والصفات المدروسة:

قُدّرت المؤشرات التالية على عشرة نباتات محاطة لكل طراز وراثي ضمن المكرر الواحد، وفي الموعد الأمثل لها من مراحل نمو المحصول (مرحلة النضج الفني للأوراق)، وهي:

1. مساحة المسطح الورقي الكلي Plant Leaf Area (سم^2):

تم حساب مساحة الورقة (سم^2) من المعادلة الآتية:

مساحة الورقة الواحدة (سم^2)= أقصى طول للورقة (سم) × أقصى عرض للورقة (سم) × (0.6443)

(0.6443): ثابت تصحيح مساحة الورقة للتبغ.

ومن ثم تم حساب مساحة المسطح الورقي الكلي للنبات:

PLA (سم^2/نبات)= مجموع مساحة جميع أوراق النبات.

2. الوزن النوعي للأوراق Specific Leaf Weight (غ/سم^2):

تم تحديد الوزن النوعي (SLW) بعد قياس الوزن الجاف للأوراق مع بداية النضج الفني للأوراق وفقاً للباحث [17]:

SLW = وزن الأوراق الجافة (غ/نبات)/المساحة الورقية (سم^2/نبات).

3. الغلة من الأوراق الخضراء Fresh Weight of Leaves (كغ/دونم) (FWL):

تمَّ حساب إنتاجية المساحة المزروعة بالتبغ من الأوراق الخضراء قبل تجفيفها (كغ/دونم).

4. الغلة من الأوراق الجافة Dry Weight of Leaves (كغ/دونم) (DWL):

تمَّ حساب إنتاجية المساحة المزروعة بالتبغ من الأوراق الجافة (كغ/دونم).

5. نسبة تصافي الأوراق (DWL / FWL) (%):

نسبة التصافي% = [وزن الأوراق الجافة (غ/نبات) / وزن الأوراق الخضراء (غ/نبات)] × 100

التحليل الإحصائي:

1- معامل الارتباط المظهري Phenotypic Correlation Coefficient:

قدر معامل الارتباط المظهري بين الصفات المدروسة، حسب [18] باستخدام برنامج PLAP. Stat وفق المعادلة:

$$r_{ph} = \sigma_{pipj} / \sqrt{\sigma^2_{pi} \times \sigma^2_{pj}}$$

حيث، r_{ph}: معامل الارتباط، σ_{pipj}: التباين المشترك المظهري بين الصفة i والصفة j، σ^2_{pi}،σ^2_{pj}: التباين المظهري لكل من الصفة i والصفة j.

2- تحليل الانحدار Regression Analysis:

قدّر معامل الانحدار بين كل من المتغير المستقل X (مكونات الغلة الجافة) والمتغير التابع Y (الغلة الجافة) وفقاً ل [19] باستخدام برنامج أكسل 2010، إن العلاقة بين المتغيرين X و Y يمكن وضعها على شكل معادلة تُسمى معادلة خط الانحدار: $Y = A + BX$.

حيث Y: قيمة المتغير التابع (الغلة الجافة)، A: نقطة تقاطع خط الانحدار مع المحور الأفقي، B: معامل الانحدار Regression coefficient، X: قيمة المتغير المستقل (مكونات الغلة الجافة).

النتائج والمناقشة:

- أولاً: معامل الارتباط المظهري Phenotypic Correlation:

غلة الأوراق الجافة: أظهرت نتائج الارتباط المظهري الموضحة في الجدول (2) ارتباط الغلة الجافة إيجابياً وبفروق معنوية عالية مع كلٍّ من الصفات (الغلة الخضراء، ونسبة التصافي، ومساحة المسطح الورقي، والوزن النوعي للأوراق)، فقد وصلت علاقة ارتباط الغلة الجافة إلى (0.90) مع الغلة الخضراء، والتي كانت أكثر الصفات ارتباطاً بالغلة الجافة، (0.84) مع الوزن النوعي للأوراق، (0.88) مع مساحة المسطح الورقي، (0.89) مع نسبة التصافي.

غلة الأوراق الخضراء: أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (2) ارتباط الغلة الخضراء إيجابياً وبفروق معنوية عالية مع كلٍّ من الصفات (الوزن النوعي للأوراق، ومساحة المسطح الورقي، ونسبة التصافي)، فقد وصلت علاقة ارتباط الغلة الخضراء إلى (0.90) مع الوزن النوعي للأوراق، (0.73) مع مساحة المسطح الورقي، (0.63) مع نسبة

التصافي، تعد الإنتاجية العالية من الأوراق هي الهدف الأساسي من عمليات التربية، لذلك يمكن إيلاء المزيد من الاهتمام لصفة الغلة من الأوراق الخضراء لزيادة إنتاجية التبغ [19].

الوزن النوعي للأوراق: ارتبطت صفة الوزن النوعي للأوراق إيجابياً وبفروق معنوية مع صفة مساحة المسطح الورقي، وحققت فروق معنوية عالية مع نسبة التصافي، إذ وصلت علاقة ارتباط الوزن النوعي للأوراق إلى (0.53) مع مساحة المسطح الورقي، و(0.62) مع نسبة التصافي، كلما ازداد وزن الأوراق سيتبع ذلك زيادة في الإنتاجية، لذلك يمكن اعتباره معيار مهم عند انتخاب نباتات تبغ عالية الإنتاجية [20]، وتعتبر صفة وزن الأوراق صفة مهمة جداً ومرتبطة إيجابياً مع غلة النبات على كل من المستويين المظهري والوراثي [21].

مساحة المسطح الورقي: يتضح من الجدول (2) أن صفة مساحة المسطح الورقي الكلي للنبات حققت ارتباطاً إيجابياً ومعنوية عالية مع نسبة التصافي والتي حققت علاقة ارتباط وصلت إلى (0.88)، حيث تعتبر صفة مساحة المسطح الورقي صفة بالغة الأهمية لتحديد إنتاجية التبغ [22].

ارتبطت الصفات السابقة مع بعضها البعض ومع غلة الأوراق بشكل إيجابي ومعنوية عالية، وبينت دراسة الارتباط أن الانتخاب المباشر لصفة مساحة المسطح الورقي، الوزن النوعي للأوراق سيؤدي في النهاية وفق دراسة [4] تحسين غلة التبغ الجافة، وفي دراسة [23] للصفات الاقتصادية التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالغلة الجافة للتبغ، بأنه إذا كان هناك زيادة في مساحة المسطح الورقي، الوزن النوعي، وغلة الأوراق الخضراء للنبات، سيتبع ذلك أيضاً زيادة في غلة الأوراق الجافة وبالتالي زيادة الإنتاجية.

جدول (2): قيم معامل الارتباط المظهري لبعض الصفات المرتبطة بالغلة الجافة في التبغ

الصفات	الغلة الخضراء	الوزن النوعي للأوراق	مساحة المسطح الورقي	نسبة التصافي
الغلة الجافة	0.9**	0.84**	0.88**	0.89**
الغلة الخضراء	-	0.9**	0.73**	0.63**
الوزن النوعي للأوراق		-	0.53*	0.62**
مساحة المسطح الورقي			-	0.88**

***، ** تشير إلى المعنوية على المستوى 5% و1% على التوالي.**

- ثانياً: معامل الانحدار Regression Analysis:

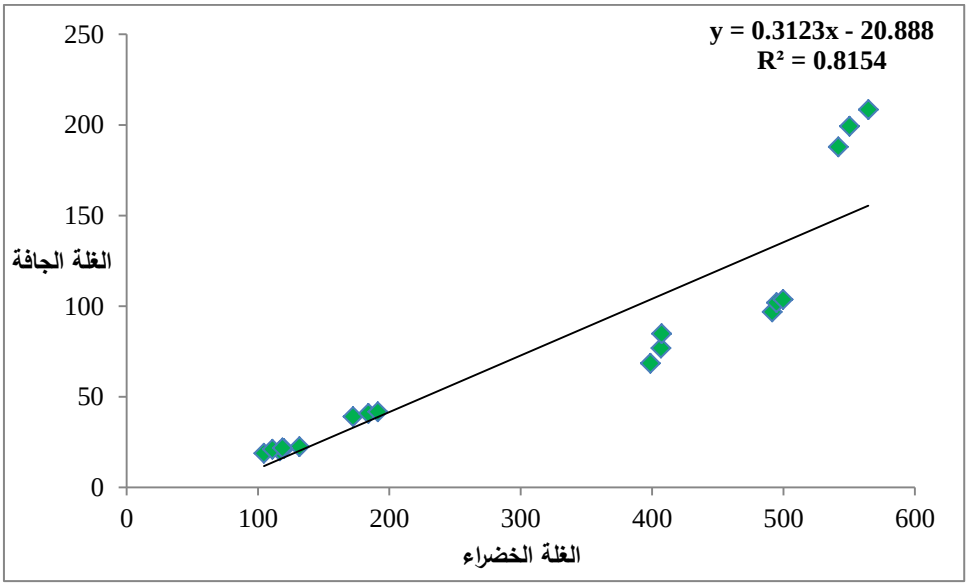
- الانحدار الخطي البسيط Simple Linear Regression:

يعد أداة إحصائية تستعمل لبيان العلاقة بين متغيرين كميين بحيث يمكن توقع قيمة المتغير التابع (y) والذي يعتمد على قيمته على المتغير المستقل (X).

- معامل التحديد Determination Coefficient:

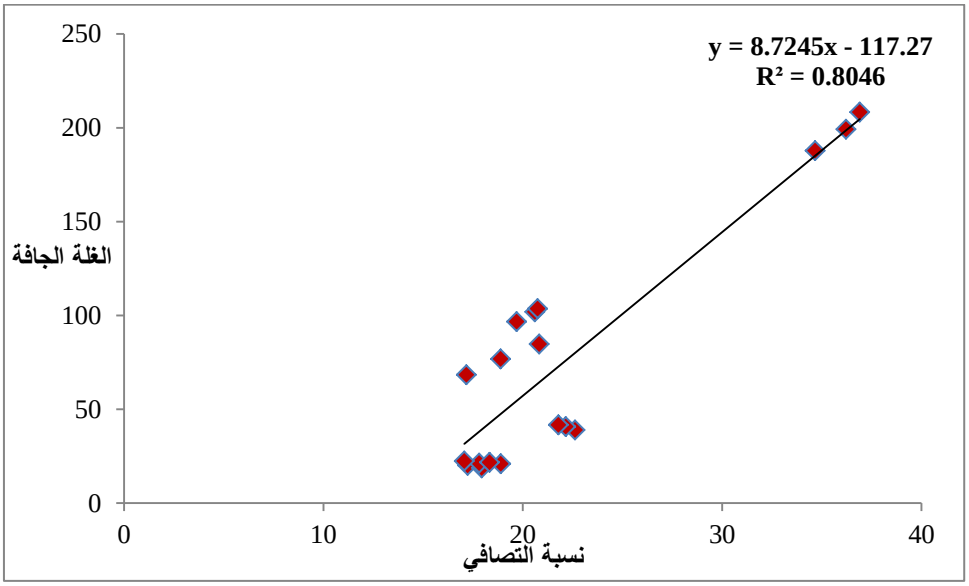
يعد مقياس لتقدير دقة معامل الانحدار ويرمز له R^2 وذلك لأنه يساوي مربع معامل الارتباط البسيط ويأخذ هذا المعامل قيم بين 0 الى 1 أي أنه $0 \leq R^2 \leq 1$ وكلما اقتربت قيمة معامل التحديد من 1 فإن ذلك يدل على قلة قيمة الخطأ العشوائي [24]، كما يستفاد منه في تحديد نسبة مساهمة الصفة في الغلّة، لما لذلك من أهميّة في عمليّة الانتخاب.

نجد من الشكل (4) انحداراً خطياً إيجابياً مستمراً لصفة الغلة الجافة للأوراق على صفة الغلة الخضراء، وهذا يعني أن زيادة الغلة الخضراء بمقدار (1 كغ/دونم) من المتوقع أن تؤدي إلى زيادة الغلة الجافة بمقدار (0.31 كغ/دونم)، وبنسبة مساهمة وصلت إلى (81%).



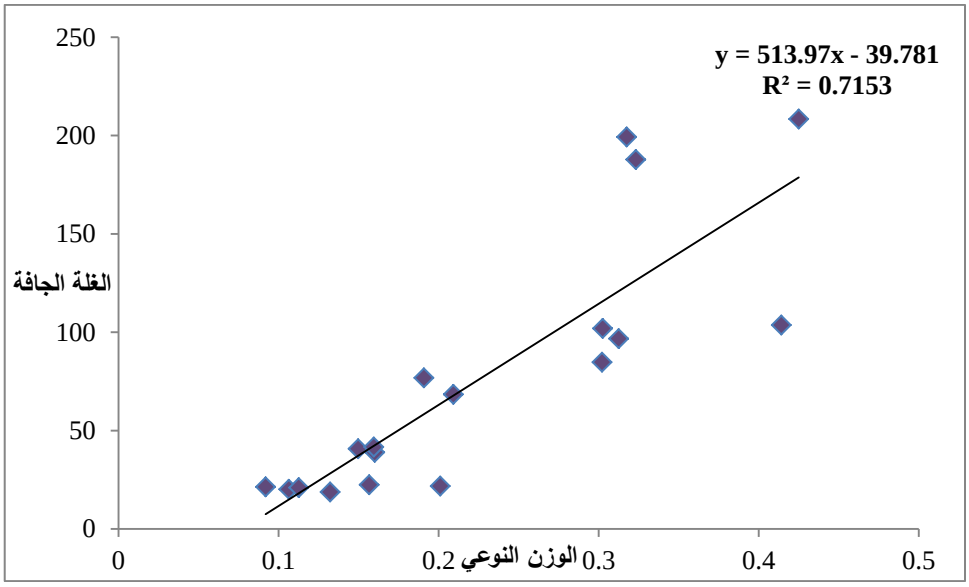
الشكل (4). علاقة الانحدار بين غلة الأوراق الجافة (كغ/دونم) والغلة الخضراء (كغ/دونم).

لوحظ أيضاً من قراءة معادلة خط الانحدار البسيط الموضحة في الشكل (5)، أن هناك انحداراً خطياً إيجابياً مستمراً لصفة الغلة الجافة للأوراق على صفة نسبة التصافي، وهذا يعني أن زيادة نسبة التصافي بمقدار (1 %)، من المتوقع أن تؤدي إلى زيادة الغلة الجافة بمقدار (8.72 كغ/دونم) وبنسبة مساهمة وصلت إلى (80%).



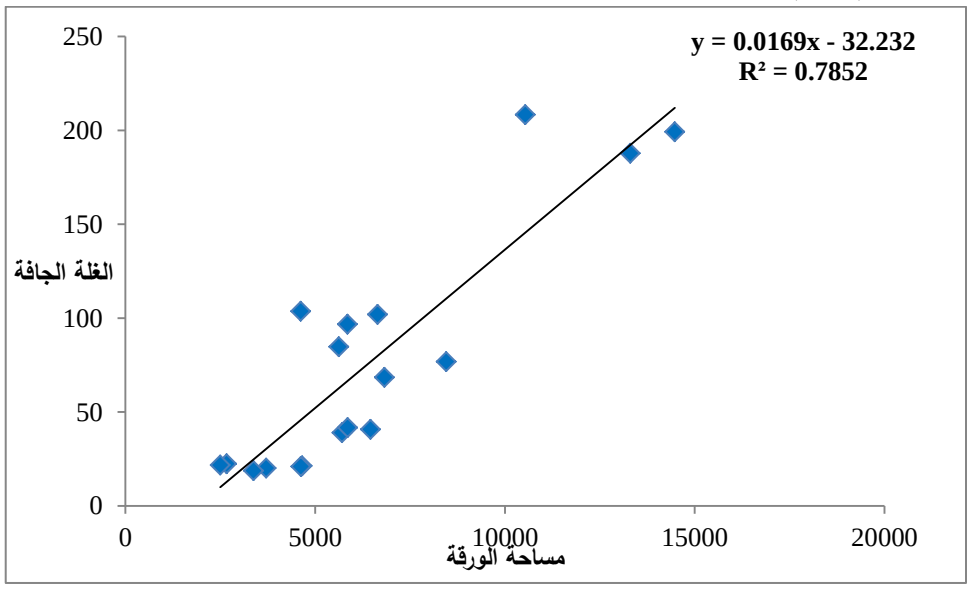
الشكل (5). علاقة الانحدار بين غلة الأوراق الجافة (كغ/دونم) ونسبة التصافي.

نجد أيضاً من قراءة معادلة خط الانحدار البسيط الموضحة في الشكل (6)، أن هناك انحداراً خطياً إيجابياً مستمراً لصفة الغلة الجافة للأوراق على صفة الوزن النوعي للأوراق، وهذا يعني أن زيادة الوزن النوعي للأوراق بمقدار (1 غ/سم^2) من المتوقع أن يؤدي إلى زيادة الغلة الجافة للأوراق بمقدار (513.97 كغ/ دونم)، وبنسبة مساهمة وصلت إلى (71%).



الشكل (6). علاقة الانحدار بين غلة الأوراق الجافة (كغ/دونم) والوزن النوعي (غ/سم^2).

لوحظ أيضاً من قراءة معادلة خط الانحدار البسيط الموضحة في الشكل (7)، أن هناك انحداراً خطياً إيجابياً مستمراً لصفة الغلة الجافة للأوراق على صفة مساحة المسطح الورقي الكلي للنبات، وهذا يعني أن مساحة المسطح الورقي للأوراق بمقدار (1 سم^2) من المتوقع أن يؤدي إلى زيادة الغلة الجافة للأوراق بمقدار (0.01 كغ/ دونم)، وبنسبة مساهمة وصلت إلى (78%).



الشكل (7). علاقة الانحدار بين غلة الأوراق الجافة (كغ/دونم) ومساحة المسطح الورقي الكلي (سم^2).

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1-ارتبطت كلٌّ من الصفات التالية: (مساحة المسطح الورقي للنبات، والوزن النوعي للأوراق، والغلة الخضراء، ونسبة التصافي) مع الغلة الجافة للأوراق بعلاقات إيجابية وذات معنوية عالية.

2-وجدت علاقة ارتباط مرغوبة وعالية المعنوية بين صفة الغلة الجافة وكلٌّ من صفتي الغلة الخضراء ونسبة التصافي، وعززت هذه النتيجة قيم معامل الانحدار، وهذا يعني أن كل زيادة في مساحة المسطح الورقي للنبات، والوزن النوعي للأوراق، والغلة الخضراء، ونسبة التصافي، سيؤدي إلى زيادة الغلة الجافة من الأوراق وبالتالي الحصول على إنتاجية أعلى.

3-أثبت تحليل معامل الارتباط ومعاملة خط الانحدار، أنّهما أداة مهمّة في أيدي مربي التبغ لتحديد الصفة الأكثر مساهمة في غلّة الأوراق الجافّة.

التوصيات:

اعتماد الصفات التالية: (مساحة المسطح الورقي للنبات، والوزن النوعي للأوراق، والغلة الخضراء، ونسبة التصافي) كمعايير انتخاب فعالة في تحسين الغلة الجافة للتبغ، بسبب ارتباطها الإيجابي عالي المعنوية معها، وبالتالي إمكانية الحصول على أصناف جديدة مستقبلية مرغوبة تتميز بإنتاجية عالية من الأوراق.

References:

[1]. Marks, C.E.; P.Y. Ladiges and E. Newbigin (2011). Karyotypic variation in Nicotiana section Suaveolentes. Genet. Resour. Crop Evol. 58: 797–803.

[2]. Kirkova, S. and Y. Dyulgerski (2015) Study of Correlations Between Basic Chemical and Economic Indicators in Virginia Tobacco. Scholars Academic Journal of Biosciences, 3 (4), 365-368.

[3]. Ekren, S. (2018). The examination of the chemical compounds of Aegean region tobacco leaves at different priming stages in Turkey. Fresenius Environ. Bulletin, 27: 313-319.

[4]. Bai, P.P.; K.S. Babu; N.K. Gayathri; K. Sarala and C. Chandrasekhar (2021). Genetic variability, correlation path analysis for cured leaf yield and its components in Bidi Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.).

[5]. Sierro, N.; Battey, J.N.D.; Ouadi, S.; Bakaher, N.; Bovet, L.; Willig, A.; Goepfert, S.; Peitsch, M.C.; Ivanov, N.V. (2014). The tobacco genome sequence and its comparison with those of tomato and potato. Nat. Commun. 5, 3833.

[6]. Gong, D.; Huang, L.; Xu, X.; Wang, C.; Ren, M.; Wang, C.; Chen, M. (2016). Construction of a high-density SNP genetic map in flue-cured tobacco based on SLAF-seq. Mol. Breed. 2016, 36, 100.

[7]. احمد، طالب ووسيم احمد (2015). دراسة أثر ربحية أصناف التبغ المنتجة في الساحل السوري على الناتج المحلي الزراعي خلال الفترة (2000-2011). مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد (37) العدد (2).

[7]Ahmed, Talib and Waseem Ahmed (2015). Studying the impact of the profitability of tobacco varieties produced on the Syrian coast on agricultural domestic product during the period (2000-2011). Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies, Economic and Legal Sciences Series, Volume (37), Issue (2.

[8]. Carvalho, B.L.; R. Lewis; J.M.V. Pádua; A.T. Bruzi and M.A.P. Ramalho (2021). Combining ability of standardized indices for multi-trait selection in tobacco. Ciência e Agrotecnologia, 45.
[9]. Erdemci, I. 2018. Investigation of genotype x environment interaction in chickpea genotypes using AMMI and GGE biplot analysis. Turk J Field Crops 23(1): 20-26.
[10]. Porkabiri, Z.; N. Sabaghnia; R. Ranjbar and H. Maleki (2019). Scientia agriculturae bohemica, 50(1), 1–7.
[11]. Peixoto, C.; T. Cruz and M. Peixoto (2011). Análise quantitativa do crescimento de plantas: Conceitos e Prática. Enciclopédia Biosfera, 7, 51-76.
[12]. Tang, X.; R. Gong; W. Sun; C. Zhang and S. Yu (2018). Genetic dissection and validation of candidate genes for flag leaf size in rice (*Oryza sativa* L.). Theoretical and Applied Genetics, 131, pp.801-815.
[13]. Toebe, M.; F.J. Soldateli; R. Souza; A.C. Mello and A. Segatto (2020). Leaf area estimation of Burley tobacco. Ciência Rural, 51.
[14]. Ahmed, S. and F. Mohammad (2017). Heritability estimates and correlation analysis for production traits in fcv tobacco. Sarhad J. Agric. 33, 212–219.
[15]. An, Y.; Y. Fu; S. Luo; X. He; H. Li; H. Nie; F. Jian; H. Zhongjian and Y. Li (2013). Quality analysis of Samsun oriental tobacco leaves in various ecological regions. Chinese Tobacco Science, (3): 94–99.
[16]. Singh, R.K. and B.D. Chaudhary (1985). Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. New Delhi: Kalyani Publishers., Ludhiana.
[17]. Pearce, R.B.; R.H. Brown and R.E. Blaser (1968). Photosynthesis of alfalfa leaves as influenced by age and environment. Crop Science, 8, 677-680.
[18]. Snedecore, G.W. and W.G. Cochran (1981). Principles and procedures of statistics. A biometrical approach, 2nd Edi. McGraw- Hill International Book Company.
[19]. Kinay, A. and K. Dursun (2021). Chemical content and quality of sun cured tobacco lines. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 36(2), pp.282-292.
[20]. Radoukova, T.I. and Y.K. Dyulgerski (2014). Comparative Study on the Effect of the Climatic Conditions on Biological, Economic and Chemical Characteristics of Large-Leaved Tobacco Samples of Burley and Virginia Groups; Ecologia Balkanica, 5, 49–54. Available
[21]. Bozukov, H.R. (2012). Characteristics of the contemporary structure of Oriental tobacco ecosystems and varieties in Bulgaria. Bulgarian Tobacco. 4, 12-17.
[22]. Salim, A.; U. Setyoko and P. Oktaviasari (2021). Determination of agronomic properties of tobacco (*Nicotiana tabaccum* L.) voor-oogst on krosok production using path analysis. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 759 (1).
[23]. Ashmawi, A.; S. Jalal and M.H. Sadik (2008). Biostatistics and experimental design. First edition, Academic bookshop, Egypt,, 281-356.