جدول (٥-١) مقارنة بين تحليل الارتباطات وتحليل مُعامل المسار.

تحليل الارتباطات	تحليل معامل المسار
١ – يقيس العلاقة بين متغيرين أو أكثر	يقيس سبب العلاقة بين متغيرين
٢ – يعتمد التحليل على التباينات والتباينات المشتركة	يعتمد التحليل على كل الارتباطات البسيطة
٣ – لا يوفر معلومات عن التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للمتغيرات المستقلة على المتغير المستقل	يوفر معلومات عن التأثيرات المباشرة وغير المباشره للمتغيرات المستقلة على المتغير المستقل
٤ – لا يعطى تقديرا للأثر المتبقى	يعطى تقديرًا للأثر المتبقى
٥ – يفترض أن العلاقات خطية والتأثيرات إضافية	يفترض – كذلك – أن العلاقات خطية والتأثيرات إضافية

تحليل دالة التمييز

يعرف تحليل دالة التمييز discriminat function analysis بهذا الاسم نظرا لاعتماده على فصل وتمييز التراكيب الوراثية المرغوب فيها عن غير المرغوب فيها

ومن أهم صفات تحليل دالة التمييز، ما يلى:

١ – يقيس كفاءة توافيق مختلف الصفات – معا – كأساس لعملية الانتخاب، حيث يعتمد مقياس الانتخاب على أخذ عدة صفات فى آن واحد فى الاعتبار عند الرغبة فى تحسين المحصول

٢ - توفر تلك الطريقة معلومات عن مكونات المحصول، وبذا فإنها تفيد فى الانتخاب غير المباشر لتحسينه

٣ – يعتمد التحليل على فرضية العلاقات الخطية والتأثيرات الإضافيه دونما تفاعلات.

٤ – يعتمد التحليل على تقديرات التباينات والتباينات المشتركة.

أنواع دلائل الانتخاب فى تحليل دالة التمييز

تعرف ثلاثة أنواع من دلائل الانتخاب، هى كما يلى:

١ – الكلاسيكى classical

تنطبق عليه ما أسلفنا بيانه من خصائص.

٢ – العام general

يعتمد هذا النظام على متوسطات عدة عشائر فى إعطاء وزن لمختلف الصفات، وهو أكثر الأنظمة استخدامًا فى مجال تربية النبات

٣ – المقيد restricted

يفيد هذا النظام فى تحسين مجموعة من الصفات مع الإبقاء على قيمه الصفات الأخرى دونما تغيير

طريقة حساب دليل الانتخاب

يمكن حساب دليل الانتخاب من البيانات ذات المكررات فقط

يعتمد الحصاب على الافتراضات التالية:

١ – الاختيار العشوائى للآباء

٢ – غياب التفاعلات بين التركيب الوراثى والبيئة.

٣ – العلاقات الخطية والتأثيرات الإضافية للصفات التى يتضمنها الدليل

٤ – أن تكون النباتات ثنائية التضاعف

٥ – غياب التأثيرات الأمية (الوراثة السيتوبلازمية).

٦ – غياب الارتباط

٧ - غياب التفوق.

٨ - عدم وجود آليلات متعددة للجينات

٩ -- فرصة بقاء متساوية لجميع التراكيب الوراثية فى العشيرة.

ومن الواضح أن تلك الفروض نادرًا ما تتحق.

ويتطلب حساب دليل الانتخاب ما يلى:

١ – قيم المعاملات coefficient values، أو المعاملات الموزونة weighted coefficients

٢ – التقدم الوراثى المتوقع expected genetic advance

٣ – الكفاءة النسبية relative efficiency

المعاملات الموزونة

تُشير المعاملات الموزونة weighted coefficients إلى الأهمية النسبية لمختلف الصفات في الدليل، ويعبر عن دليل الانتخاب بالصورة التالية.

$$I - b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 \quad b_nX_n$$

حيث إن

X_1، و X_2، و X_3، و X_n هى قيم الشكل المظهرى للصفات أرقام ١، و ٢، و ٣، و ن على التوالى

b_1، و b_2، و b_3، و b_n هى الأوزان weights المقابلة لها

تحسب قيم b من سلسلة من المعادلات التى تتضمن التباينات والتباينات المشتركة المناسبة لكل من الشكل المظهرى والتركيب الوراثى وتحسب تلك القيم مستقلة لكل دليل انتخاب يتضمن صفات فردية ومزدوجة وثلاثية وتحل المعادلات بالاستبعاد لكى يحصل على قيم b

وإذا ما كانت لدينا ثلاث صفات والمحصول، فإن المعادلات تكون كما يلى:

$$b\,w_{11} + b_2w_{12} + b_3w_{13} = g_1y$$

$$b\,w_{12} + b_2w_{22} + b_3w_{23} = g_2y$$

$$b_1w_{13} + b_2w_{23} + b_3w_{33} = g_3y$$

حيث إن:

b_1، و b_2، و b_3 = المعاملات الموزونة weighted coefficients

w_{11}، و w_{22}، و w_{33} تباينات الشكل المظهرى للصفات ١، و ٢، و ٣ على التوالى

w_{12}، w_{13}، و w_{23} تباينات الشكل المظهرى المشتركة بين الصفات (١، ٢) و (١، ٣)، و (٢، ٣) على التوالى.

g_1y، و g_2y، و g_3y تباينات التركيب الوراثى المشتركة بين كل من الصفات ١، و ٢، و ٣ والصفة غير المستقلة (صفة المحصول).

التقدم الوراثى المتوقع مع الانتخاب

إن التقدم الوراثى المتوقع expected genetic gain لدالة التمييز (GS_1) يقدر - كذلك

- منفصلا لمختلف دلائل الانتخاب selection indices متضمنة صفات فردية، ومزدوجة، وثلاثية، ومتعددة باستعمال المعادلة التالية

$$GS_i = Z / Q(b_1g_1 + b_2g_2 + \quad b_ng_n)^{1/2}$$

حيث إن

Q = قدة الانتخاب عند ه (أى عند K = ٢٠٦)

b، و b، و b = هى قيم لمعاملات الورونة للصفات ١، و ٢، و n على التوالى

g، و g، و g هى التباينات المشتركة الوراثية لتلك الصفات مع الصفة غير المستقلة من المحصول

ويحسب التقدم الوراثى بالطريقة المباشرة (GS_1) للصفة غير المستقلة من المحصول بالمعادلة التالية فقط

$$GS_1 = VG/VP \times K$$

حيث إن VG التباين الوراثى، و VP تباين الشكل المظهرى، و K = الانتخاب التفاضلى selection differential (= ٢٠٦)

الكفاءة النسبية

تحسب الكفاءة النسبية relative efficiency (RE) للانتخاب المستقلة لمختلف دلائل الانتخاب، متضمنة صفات فردية، وزوجية، وثلاثية، ومتعددة باستعمال المعادلة التالية

$$RE = GS_1 / GS_2 \times 100$$

أى إن الكفاءة النسبية يعبر عنها كنسبة مئوية للتقدم الوراثى لدالة التمييز (GS_1) من التقدم الوراثى للانتخاب المباشر (GS_2)، وهى تقيس مدى فاعلية مختلف دلائل الانتخاب. وتعتبر الكفاءة النسبية للانتخاب المباشر للمحصول ١٠٠٪ وإذا ما تفوق أى دليل انتخاب على الانتخاب المباشر فإنه يعد هامًا، كما تعد الصفات التى يتضمنها هذا الدليل من المكونات الرئيسية للمحصول ويجب إعطاء تلك الصفات وزنا أكبر عند انتخاب التراكيب الوراثية المتميزة

مزايا وعيوب تحليل دالة التمييز

من أهم مزايا تحليل دالة التمييز، ما يلي:

١ – يفيد فى توفير المعلومات عن دلائل المحصول فى برامج التربيـة؛ ومـن ثـم فـى الانتخاب غير المباشر للمحصول.

٢ – يمكن تطبيق تلك الطريقة على كل من عشائر الآباء والعشائر المنعزلة.

ومن أهم عيوب تحليل دالة التمييز، ما يلي:

١ – كثرة التعقيدات الحسابية.

٢ – يفيد فقط فى انتخاب النباتات الفردية، وليس على أساس العائلات.

٣ – عدم توفر فروض تطبيق التحليل فى معظم الحالات.

هذا ولا تتبع تلك الطريقة على نطاق واسع فى برامج تربية النبات.

مقارنة بين تحليل مُعامل المسار وتحليل دالة التمييز

نعرض فى جدول (٥–٢) لمقارنة بـين كـل مـن تحليـل مُعـامل المسـار وتحليـل دالـة التمييز (عن Singh & Naryanan ١٩٩٣).

جدول (٥–٢): مقارنة بين تحليل مُعامل المسار وتحليل دالة التمييز.

تحليل معامل المسار	تحليل دالة التمييز
١ – يقيس سبب العلاقة بين متغيرين	يقيس كفاءة عدة توافيق من الصفات كأساس فى الانتخاب
٢ – يعتمد التحليل على الارتباطات البسيطة المكنة	يعتمد التحليل على التباينات والتباينات المشتركة
٣ – يقيس التحليل التأثيرات الباشرة وغير الباشرة والمتبقية لمختلف العوامل المستقلة	يقدر منه أهمية (وزن) مختلف المعاملات، والتقدم الوراثى المتوقع، والكفاءة النسبية
٤ – يساعد فى تحديد مكونات المحصول	يساعد كذلك فى تحديد مكونات المحصول
٥ – يعتمد على فرضية العلاقات الخطية والتأثيرات الإضافية	يعتمد – كذلك – على فرضية العلاقات الخطية والتأثيرات الإضافية