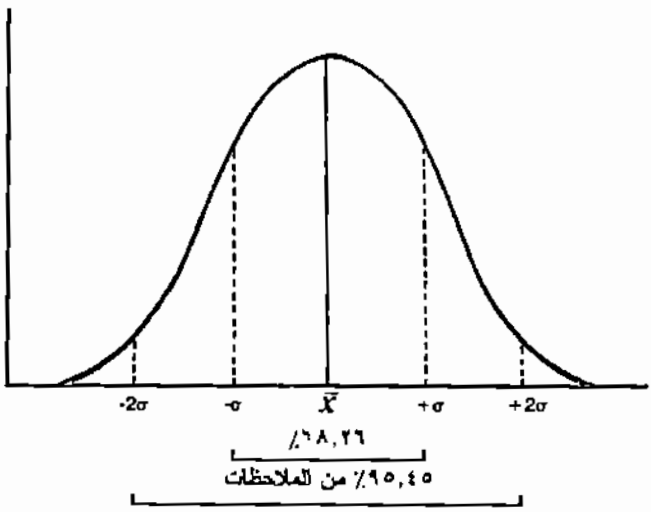
الفصل الثانى

# السمات المميزة للصفات الكمية ومعايير وصفها وراثيًا

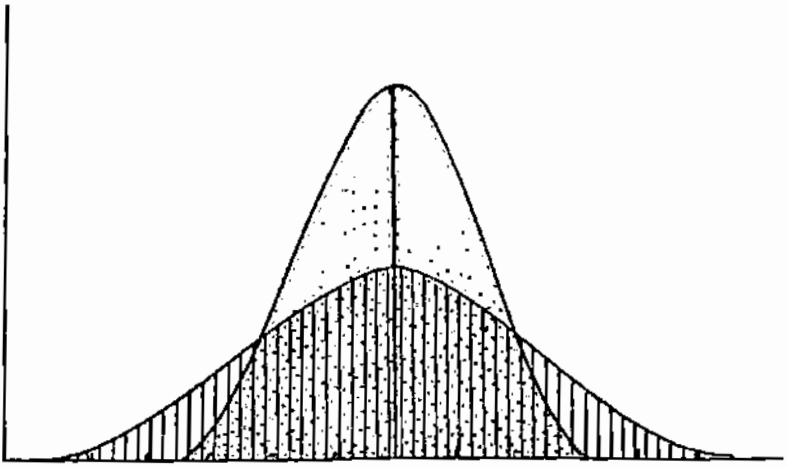
## السمات المميزة للصفات الكمية

### التوزيع الطبيعى

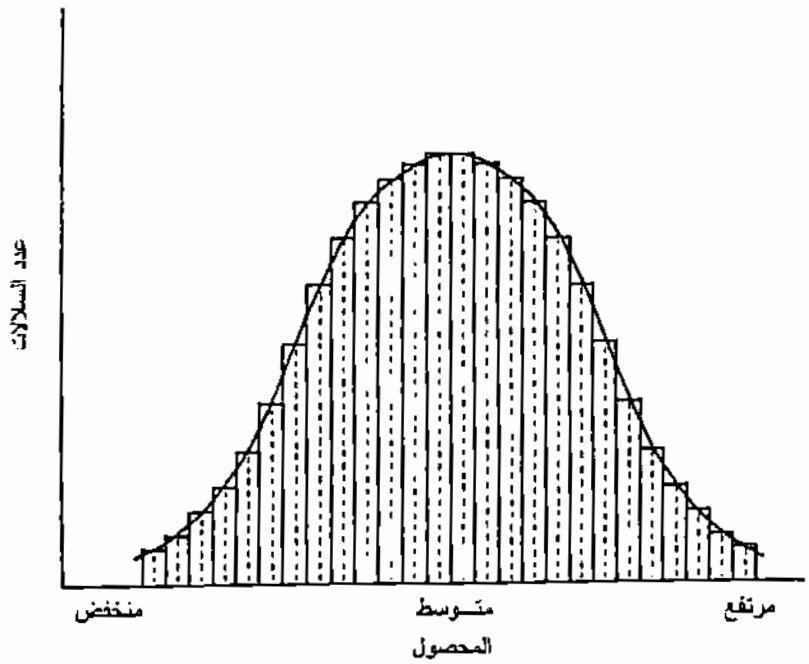
إن أهم ما يميز الصفات الكمية أن توزيعها فى العشائر الطبيعية يتبع المنحنى الطبيعى (شكل ٢-١)؛ بمعنى أن ٦٨,٢٦٪ من الأفراد تقع قيمها بين متوسط العشيرة ($\bar{x}$) ± الانحراف القياسى للعشيرة، وأن ٩٥,٤٥ من الأفراد تقع قيمها بين $\bar{x}$ ± ضعف الانحراف القياسى، ولا يؤثر الاختلاف فى قيمة الانحراف القياسى (شكل ٢-٢) فى التوزيع الطبيعى للأفراد فى العشيرة. وعمليًا .. فإننا لو أخذنا عينة عشوائية من السلالات من عشيرة متباينة وراثيًا فى صفة كمية - ولتكن صفة المحصول - وقسمنا أفراد تلك العينة إلى مجموعات دقيقة متباينة فى توزيعها فإنها تعطى منحنى ناقوسيًا كما يظهر فى شكل (٢-٣).




شكل ( ٢-١ ): منحنى التوزيع الطبيعى



شكل ( ٢-٢ ) منحنى التوزيع الطبيعي في حالتي تجمع معظم القيم حول المتوسط (حيث يكون الانحراف القياسي صغيرًا . التوزيع المقطط)، وانتشار القيم بعيدًا عن المتوسط (حيث يكون الانحراف القياسي كبيرًا التوزيع ذو الخطوط العمودية)




شكل ( ٢-٣ ) التوزيع الطبيعي لعينة عشوائية من السلالات من عشيرة متباينة وراثيًا في صفة كمية عندما تقسم أفراد العينة إلى مجموعات دقيقة في توزيعاتها فإنها تعطي منحنى ناقوسيًا

## الفروق بين الصفات الكمية والنوعية

تظهر فى جدول (٢-١) الفروق الرئيسية التى تميز الصفات الكمية عن الصفات النوعية

جدول ( ٢-١ ) الفروق الرئيسية بين الصفات النوعية والكمية

| الخاصية | الصفات النوعية | الصفات الكمية |
|---|---|---|
| التباين | غير مستمر | مستمر |
| تأثير الجينات المفردة | كبير ومميز | صغير وغير مميز |
| عدد الجينات المتحكمة فى الصفة | واحد أو عدد قليل | عدة جينات |
| إمكانية التقسيم إلى فئات واضحة | ممكن | غير ممكن |
| تأثير العوامل البيئية | قليل | كبير |
| التحليل | يعتمد على النسب والتكرار | يعتمد على المتوسطات والتباينات والتباينات المتتركة |
| القياسات المترية | غير ممكنة | ممكنة |
| الثبات | عال | منخفض |

## الانعزالات الوراثية فى الصفات الكمية

يتوقف عدد التراكيب الآليلية المنعزلة فى مختلف الأفراد بأى عشيرة على عدد آليلات الجين الواحد فى العشيرة، فمثلاً نجد فى الأفراد ثنائية المجموعة الكروموسومية، ما يلى.

- عند وجود آليلان ($A_1$، و $A_2$) يمكن أن تتواجد بالعشيرة ٣ تراكيب آليلية، هى $A_1A_1$، و $A_1A_2$، و $A_2A_2$
- عند وجود ٣ آليلات . يمكن أن تتواجد بالعشيرة ٦ تراكيب آليلية، هى $A_1A_1$، و $A_1A_2$، و $A_2A_2$، و $A_1A_3$، و $A_2A_3$، و $A\ A_3$
- عند وجود ٤ آليلات . يصبح عدد التراكيب الآليلية التى يمكن تواجدها (١٠)
- عند وجود ٦ آليلات يصبح عدد التراكيب الآليلية المكنة (٢١)
- عند وجود ن من الآليلات يصبح عدد التراكيب الآليلية المكنة [ن(ن+١)/٢]

وبالإضافة إلى الزيادة المضطرة فى عدد التراكيب الآليلية الممكن انعزالها بزيادة عدد

آليلات كل جين، فإن الأمر يزداد تعقيدًا فى الصفات الكمية التى يتحكم فى كل منها عدة جينات، وقد يكون لكل منها عدة آليلات، ويزداد عدد التراكيب الوراثية الممكنة إلى أرقام فلكية عندما تكون النباتات متضاعفة (رباعية أو سداسية أو ثمانية المجموعة الكروموسومية .. إلخ)

وتجدر الإشارة إلى أن الأرقام التى ذكرناها آنفا هى للتراكيب الوراثية الممكنة، وليست للنسب المحتملة لتواجدها، وذلك لأنه لا يشترط تواجد الآليلات المختلفة فى العشيرة بنسب متساوية.

## معادلات تقدير عدد الجينات المتحكمة فى الصفات الكمية

تستخدم بعض المعادلات فى تقدير عدد الجينات التى تتحكم فى الصفات الكمية، نذكر منها ما يلى

$$N = \frac{D^2}{8(VF_2 - VF_1)}$$

حيث تمثل N الحد الأدنى لعدد الجينات المتحكمة فى الصفة وتمثل D الفرق بين متوسطى الأبوين، و $VF_1$، و $VF_2$ تباينى الجيلين الأول والثانى على التوالى، وهى تعرف بمعادلة كاسل ورايت (Castle & Wright ١٩٢١)

وتفترض هذه المعادلة ما يلى:

١ – عدم وجود أى ارتباط أو تفاعل بين الجينات المتحكمة فى الصفة

٢ – لكل الجينات درجة واحدة من الأهمية فى التأثير فى الصفة

٣ – غياب السيادة

٤ يكون أحد الأبوين – فقط – هو مصدر جمع الآليلات المؤثرة فى الصفة فى أحد الاتجاهات

$$N = \frac{D^2}{8VA}$$

حيث يمثل VA التباين الإضافى الذى يحسب – بدوره – بالمعادلة التالية

$$½\ VA = 2VF_2 - (VB_1 + VB_2)$$

حيث يمثل $VF_2$، و $VB_1$، و $VB_2$ تباينات الجيل الثانى، وعشائر التلقيحات الرجعية للأبوين الأول والثانى على التوالى (Mather & Jinks ١٩٧٧).

- $N = 0.25(0.75 - h + h^2)\, D^2/VF_2 - VF_1$

حيث إن:

$$h = ( \bar{F}_1 \times \bar{P}_1 ) / ( \bar{P}_2 - \bar{P}_1 )$$

(Burton ١٩٥١).

ويشترط لتطبيق هذه المعادلة جميع الفروض التى أسلفنا بيانها بالنسبة لمعادلة Castle & Wright، ولكن مع افتراض أن لكل الجينات درجة واحدة من السيادة بدلاً من غياب السيادة

هذا . ولا يكون من المطلوب – غالبًا – تقدير عدد الجينات التى تتحكم فى الصفات الكمية، ذلك لأن دراستها والتعامل معها يأخذ أبعادا أخرى، هذا .. فضلاً عن أن تقديرات عدد الجينات المتحكمة فى الصفات الكمية – والمتحصل عليها بتطبيق تلك المعادلات – غالبًا ما يكون بعيدًا الحقيقة، نظرًا لعدم التوفر الكامل للفروض التى تلزم لتطبيق المعادلات فى معظم الحالات

## القيم والمصطلحات المستخدمة فى وصف الصفات وراثيًا

إن موضوع هذا العنوان يشتمل على جزء كبير مما يتضمنه هذا الكتاب؛ ولذا فإننا نكتفى حاليًا بمجرد سرد لتلك القيم والمصطلحات، مع شرح موجز لبعضها (عن Singh & Naryanan)، وشرح أكثر تفصيلاً لبعضها الآخر تحت عناوين فرعية فى هذا الجزء، أما يحتاج منها إلى تفاصيل كثيرة . فإننا نتناولها بالشرح فى موضعها المناسب من الفصول الأخرى بهذا الكتاب.

## قائمة بالقيم الإحصائية التى تلزم لتقدير القيم المستخدمة فى وصف وراثة الصفات الكمية

١ – المتوسط الحسابى.

٢ – المدى