

Selektion und Vererbung

Arbeitsblatt

848

Die meisten für die Zucht interessanten Merkmale sind sogenannte quantitative Merkmale (Merkmale die gemessen werden). Die Verteilung der Merkmalswerte innerhalb einer Zuchtpopulation entspricht der Normalverteilung. Ihre Varianz (V) hat zwei wesentliche Ursachen: 1. Genetisch bedingte Varianz und 2. Umweltbedingte Varianz.

Die genetisch bedingte Varianz eines quantitativen Merkmals resultiert aus der Kombination vieler Gene, die mit unterschiedlichen Anteilen auf ein Merkmal einwirken. Auch die durch die genetische Varianz verursachte Verteilung der Merkmalswerte entspricht in der Regel der Normalverteilung.

Zuchtfortschritt lässt sich nur im Rahmen des Anteils bei Ausprägung eines Merkmals erzielen, der genetisch bedingt ist. Das Maß für die Vererbbarkeit eines Merkmals ist die **Heritabilität** (h^2).

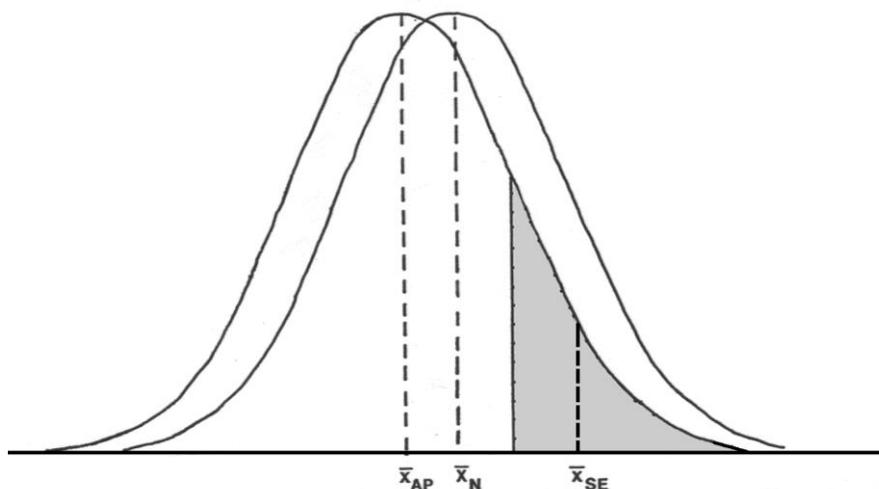


Abb. 1 – Selektion am Beispiel Honigertrag. ξ = Durchschnittsertrag. Naive Vorstellung
 $\xi_N = \xi_{SE}$

Der zu erwartende Zuchtfortschritt lässt sich bei bekanntem h^2 nach folgender Formel bestimmen:

$$M_N = M_{AP} + h^2 \times (M_{SE} - M_{AP})$$

Dabei sind: M = Merkmalsmittel, N = Nachkommen, AP = Ausgangspopulation, SE = Selektierte Eltern

In begrenzten Populationen, wie sie in der Regel im Rahmen eines Zuchtprogramms zur Verfügung stehen, nimmt durch die Selektion die genetisch bedingte Varianz von Generation zu Generation ab. Dadurch wird h^2 immer kleiner. Das hat zur Folge, dass bei gleicher Remontierungsrate und Selektionsschärfe der erreichbare Selektionsfortschritt in jeder neuen Zuchtgeneration abnimmt und schließlich sogar Null werden kann.

Mit einem Zuchtprogramm, das von einer bestimmten Ausgangspopulation ausgeht lässt sich daher nur ein klar bestimmtes Zuchtziel erreichen. Dieses Zuchtziel kann dann im besten Fall erhalten werden. Darüber hinaus treten Inzuchteffekte auf, die dazu führen, dass auch der Erhalt eines einmal erreichten Zuchtfortschrittes in der Praxis nur mit erheblichem Aufwand möglich erscheint. Das mögliche Zuchtergebnis wird von der Größe der Ausgangspopulation und der innerhalb der Ausgangspopulation enthaltenen Variation bestimmt.

Da es für den Einzelnen Züchter nicht möglich ist, eine Populationsgröße zu betreuen, die es ihm gestattet langfristig einen Zuchtfortschritt zu erzielen, ist er auf Zusammenarbeit mit anderen Züchtern angewiesen (Züchtermgemeinschaften, Hereinnahme fremden Materials). Ein alternatives Zuchtprogramm, das auch in relativ kleinen Populationen durchgeführt werden kann, würde sich in Form der Erhaltung einer Linie ergeben.

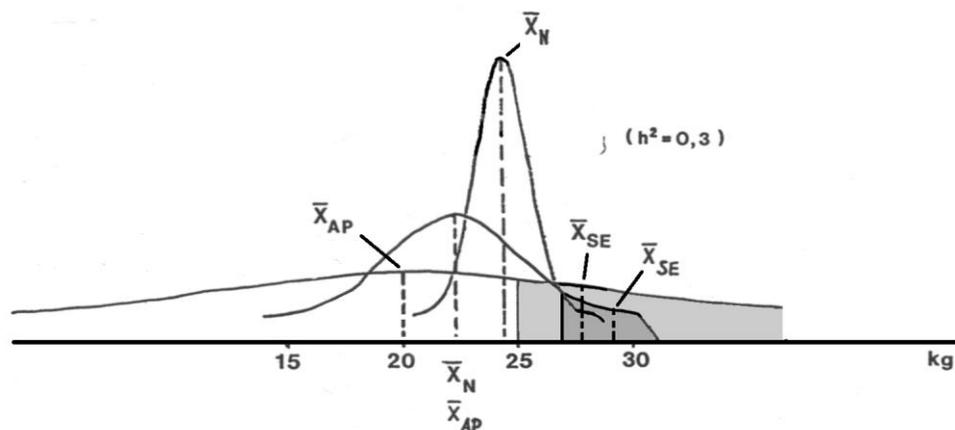


Abb. 2 – Selektionsmodell („Honigertrag“) in einer begrenzten Population. \bar{x} = Durchschnittsertrag, AP = Ausgangspopulation, SE = Selektierte Eltern und N = Nachkommenpopulation

Bestimmte biologische Begebenheiten bei den Bienen erschweren die sachgerechte Bewertung von Zuchtfortschritten in der Bienenzucht. So sind viele für den Züchter interessante Merkmale (z. B. die Honigleistung) gemeinschaftliche Merkmale von zwei genetisch verschiedenen Generationen (Königin und Arbeitsbienen). Zum Anderen lässt sich wegen der starken Umweltabhängigkeit wichtiger Merkmale oft nur schwer eine Basis finden, die eine korrekte Bewertung der Ergebnisse ermöglicht. Zwar ist es möglich den Honigertrag verschiedener Völker innerhalb eines Jahres über eine Prozentangabe des Standarddurchschnittes relativ gut zu vergleichen, jedoch ist es unmöglich die Erträge verschiedener Jahre miteinander zu vergleichen. Der Selektionsfortschritt lässt sich daher in vielen Fällen nur indirekt ermitteln. Der Bienenzüchter ist daher in besonderem Maße auf vergleichende Leistungsprüfungen, in wissenschaftlichen Arbeiten ermittelte Schätzungen der Heritabilität und nicht zuletzt auf langfristig erworbene Erfahrung angewiesen.