

# HAYVAN ISLAHI

**Dünya nüfusu 1950 yılında 2.5 milyar iken günümüzde 7.6 milyara ulaşmıştır.**

**Bu artışın 2075 yılına kadar süreceği hesaplanmaktadır. 2025 yılında 7.8 milyar olacak nüfusun, 2050 yılında 8.9 milyara, 2075 yılında ise 9.2 milyara ulaşacağı öngörülmektedir.**

**Sebepleri değişik olmakla birlikte 2000'li yıllarda dünya nüfusunun %15'ine yakını yetersiz beslenme ve açlıkla karşı karşıyadır. Bütün bu gerekçeler gıda maddeleri üretiminin giderek arttırılmasını ve dengeli dağıtımını zorunlu hale getirmektedir. Özellikle hayvansal ürünlerin biyolojik özellikleri nedeniyle (et-süt-yumurta-bal) üretimlerinin arttırılması dengeli beslenmenin temel gerekçelerindedir.**

**Hayvansal ürünlerin miktarını arttırmanın iki yolu vardır.  
Bunlar;**

- Hayvan sayısını veya**
- Hayvan başına verimi arttırmak**
- Ya da bunların her ikisini birlikte gerçekleştirmektir.**

**Sayısal artış her zaman mümkün olmadığı gibi, bazı olumsuzluklar da taşımaktadır. Bu nedenle üretim artışı istendiğinde, hayvan başına ürün miktarının arttırılması hedeflenir.**

**Üretim yapılan sürülerde hayvanların verimleri arasında gözlemlenen farklılıklar, daha verimli hayvanları üretmek için ilk aşamadır. Buradan hareketle tüm hayvanlardan yüksek verim beklentisi, hayvanlarda verim artışı veya iyileştirme arayışlarının ilk basamağıdır. Bu aşamadan itibaren verim artışını ortaya koyan tüm işlemler ıslah olarak ifade edilmektedir.**

**Hayvan ıslahı, ekonomik bir üretim sistemi olarak hayvancılıkta verimliliği artırmak için yapılan uygulamaların tümünü kapsamaktadır. Sığır, koyun, keçi gibi hayvanlarda süt verimini arttırmak, yapağı verimini miktar ve kalite açısından iyileştirmek, tavuklarda yumurta verim ve kalitesini arttırmak örnek olarak sayılabilir.**

## **HAYVAN ISLAHI AMACI VE KAPSAMI**

**Islah sözcüğü kısaca iyileştirme şeklinde ifade edilmektedir. Hayvan ıslahı ise, ekonomik bir üretim şekli olan hayvansal üretimde verimliliği ve buna bağlı olarak karlılığı arttırmak için yapılan uygulamaların tümü olarak açıklanabilir.**

**Hayvanlardan sağlanan verim düzeyinde çevre faktörleri (barındırma, bakım, besleme, mera, iklimsel faktörler vb), ve genotipik yapı etkilidir.**

**Genotipik yapı hayvanların değişik verimleri ortaya çıkarma bakımından taşıdığı genlerin bütünü olarak ifade edilmektedir. Hayvan ıslahı, populasyonun ya da sürünün genotipik değerini yükseltmeyi amaçlayan bilim dalıdır.**

Verimlerle ilgili özellikler, fizyolojik veya kantitatif özellikler olarak ifade edilir. Organizmada fizyolojik olayların bir sonucu olarak ortaya çıkan kantitatif özellikler, bir yandan kalıtsal yapının bir yandan da çevre koşullarının etkisi ile ortaya çıkarlar. Bu nedenle verim artışı sağlamak için yapılan çalışmalar;

1. Çevre koşullarının iyileştirilmesi,
2. Genotipik yapının iyileştirilmesi,

olarak iki grupta incelenir.

**Çevrenin iyileştirilmesinden** hayvanların içinde yaşadıkları koşulların düzenlenerek, hayvanların genetik kapasitesinin ortaya çıkmasına imkan sağlanması anlaşılmaktadır. Bu alanda yapılacak masrafları eldeki hayvanlar karşılayamadığı zaman genetik ıslah gerekli olmaktadır. Çevre iyileştirmesi çabuk sonuç veren, her zaman etkileri olumlu görülmeyen bir durum olmakla birlikte genetik ıslah yapılacak sürülerin çevre isteklerinin optimum düzeyde yerine getirilmesi bir zorunluluktur. Çünkü kötü çevre koşullarından en fazla sürüdeki yüksek verimli hayvanlar etkilenir ve bunlar gerçek verimlerini ortaya koyamaz. Çevre koşullarının iyileştirilmesi genotipik yapı üzerinde etkili değildir ve iyileştirme devam ettikçe sürüdeki etkileri görülmeye devam eder.

**Genotipin ıslahında** kalıtsal yapıdaki değişikliklerle sürüde kalıcı sonuçlar alınır. Bu değişiklikler döllere aktarılarak, başlangıç generasyonuna göre ele alınan özellikler bakımından ilerleme sağlanır. Genotipin ıslahında bazı zorluklar ve sınırlamalar bulunmaktadır.

Hayvan türlerinin anatomik ve fizyolojik özellikleri kendi genetik yapılarının oluşmasında etkilidir. Örneğin koyunlar ve keçiler asla sığırlar kadar süt veremez, tavuklardan 70 g ve üzerinde yumurta üretimi çok düşüktür ve bu yumurtalardan civciv çıkma ihtimali neredeyse yoktur. Hindilerde 80-120 g arasında, kazlarda 80-130 g arasındaki yumurtalar en uygun kuluçkalık yumurtalardır. Doğada inek yerine koyunun, hindi yerine tavuğun geçişi, fizyolojik sınırlarla belirlenmiştir ve bu sınırlar aşılamaz.

Genotipin ıslahında sınırlandırıcı ikinci faktör zamandır. İslahın sonucu gelecek generasyona ait döllerde alınır ve döllerin gelişme düzeyine bağlı olarak verimlerin gerçekleşmesi uzun zaman alabilir. Bir canlının kendi doğumundan ilk yavrusunu verinceye, yani verim çağına ulaşıncaya kadar geçen süre generasyonlar arası süre olarak adlandırılır. Bu süre her tür ve ırk için farklıdır. İslah çalışmalarının sonuçlarına ilk generasyonda da ulaşamayacağı düşünülüğünde hedeflenen artışın yıllar alması beklenmelidir.

**Islah çalışmalarının her işletmede yapılması da dūřünülemez. Islah kayıt tutmayı, islah amaçlarına uygun iftleřtirmeleri, kayıtların dūzenli değerlendirilmesini gerektiren, kalifiye elemanlar ile çalışılması gereken pahalı bir alandır.**

**Yüksek verimli hayvanların üretimi ile yapılan masraflar geri alınabilse bile bu işlemler süreklilik ve özenle çalışmayı gerektirir.**

## 3.2. EKONOMİK VERİM SEVİYESİ

Hayvancılık işletmelerinden elde edilecek karlılıkta ürün miktarı, fiyatı ve üretim için yapılan masraflar etkilidir. Dolayısıyla bu işletmelerdeki üretim iklimi, bitkisel üretim, üreticilerin bilgi düzeyi, pazar olanakları ve üretimde kullanılan hayvanların verim düzeyleri gibi unsurların etkisi altındadır. Bu nedenle işletmelerin, sahip olduğu üretim kaynakları dikkate alınarak hem miktar hem de hayvan başına verim bakımından, hangi düzeylerde üretim yaptığında karlı olacağı belirlenmelidir.

İşletmeler üretim harcamalarını karşılayacak verim düzeyinde hayvanlarla çalışmak ister. İşletmeden işletmeye, hatta aynı işletmede yıldan yıla değişebilen bu düzey ekonomik verim seviyesi olarak ifade edilir. **Kısaca ekonomik verim seviyesi, işletmelerde üretim maliyetinin üzerinde gelir elde etmeye imkân sağlayacak verim seviyesi olarak ifade edilir.** Bu özellik, her işletme için özeldir ve üretim maliyeti yükselip ürün fiyatı azaldıkça yükselir; üretim maliyeti azalıp fiyatlar arttıkça düşer. Örneğin çevre kontrollü kümeslerde, dengeli yemlerle besleme yapılarak yumurta üreten bir işletmede tavuk başına yıllık yumurta veriminin 340 adet olması ekonomik iken; serbest gezinmeli üretimde kümes maliyeti düşerek, diğer yem kaynakları da kullanılmak suretiyle fiyatlar da kısmen yükseldiği için 250-280 adet yumurta ekonomik verim seviyesi olabilir.



**Bir ülkede veya bölgede yetiştirilen hayvanların verim düzeyleri, işletmelerin ekonomik verim düzeylerinin üzerinde ise genetik kapasitenin israfı söz konusudur. Bu durumda işletmelerin üretim şartları iyileştirilerek verim artırılır ve genetik kapasite daha iyi kullanılabilir. Yetiştirilen hayvanların verim kapasiteleri ulaşılabilecek ekonomik verim seviyesinin altında ise çevre koşullarının yeterince değerlendirilememesine bağlı bir kayıp vardır. Bu kaybın önüne geçmek için yüksek verim kapasitesine sahip hayvanlarla çalışmak gerekir. Bu iki şekilde sağlanabilir;**

**1. Mevcut sürü satılarak ekonomik verim seviyense sahip hayvanlar satın alınır**

**2. Mevcut sürüde ıslah gerçekleştirilir**

**Birinci yol basit ve hızlı görünmekle birlikte oldukça risklidir, çünkü;**

**1. Özellikle ekonomik seviyesi yetersiz ülkelerde/bölgelerde, üreticilerin yüksek verim yeteneğine sahip hayvan satın alma güçleri yoktur.**

**2. Beklenen verim düzeyine sahip hayvanlardan yeteri kadar bulmak kolay değildir.**

**3. Yüksek verimli hayvanlar bulunsa bile bu hayvanların başka şartlarda verdikleri verimleri yeni çevrelerinde garanti edilemez.**

**Mevcut sürünün ıslahı herhangi bir risk taşımaz, ancak etkisi uzun sürede görülür. Ayrıca başarısı ıslah çalışmalarında ortaya koyulan amaca, bu amaca ulaşmada kullanılan kayıtlara ve etkin bir seleksiyona bağlıdır. Bu şartları taşımayan işletmelerin ıslah organizasyonu içerisinde yer almaması gereklidir.**

**Ülkemizde hayvancılık işletmelerinin ekonomik verim seviyesi belirlenmediği için işletmelerin hangi ıslah seviyesindeki hayvanlara ihtiyaç duyduğu da ifade edilemez. Bu nedenle geniş alanlara hitap eden ıslah çalışmalarından beklenen sonuçlar sağlanamamaktadır. Başarısızlıkta bir etken de, özellikle sığırcılıkta sürekli yapılan dışı hayvan ithalatının, işletme özelliklerine bakılmaksızın üreticilere dağıtılmasıdır.**

## 3.3. GENOTİP ISLAHINA AİT KAVRAMLAR

### 3.3.1. Adaptasyon (Uyum) Kabiliyeti, Türler ve Irklar

Canlıların hayatta kalabilmesi, yaşadıkları çevrenin hayatın devamlılığını sağlayacak şartları bulundurmasına bağlıdır. Hayvanların içinde buldukları çevreyi kendilerine uygun hale getirme becerileri çok azdır. Bu nedenle hayvan türleri ve özellikle ırkları, yaşadıkları coğrafik bölgelerin ürünü olarak değerlendirilebilir. Buna karşın bazı türlerin çok farklı çevre koşullarında yaşama kabiliyetleri vardır. Bunlar uyum yeteneği yüksek türler olarak bilinirler.

**Hayvanlar için tür;** kalıtsal yapıya bağlı bazı özelliklere sahip olan, doğal koşullarda birbiriyle çiftleşen, döl verme ve döllenme yeteneğinde yavrular veren gruplar olarak tanımlanabilir. Bazı özelliklerinde farklılıklar olmasına rağmen, sığır, koyun, keçi ve tavuk türleri birbirinden kolayca ayrılabilir. Zoolojik sınıflandırmanın en alt grubunu oluşturan tür içerisinde birbirine daha fazla benzeyen gruplar oluşabilir. Bunlar ırk olarak sınıflandırılmaktadır. **İrk, aynı tür içerisinde en az bir özellik bakımından birbirine benzeyen, bunları döllerine aktaran hayvan grubudur.** Yeli Kara ve Holstain sığır, Merinos ve Karayaka koyun, Saanen ve Kilis keçi, Leghorn ve Denizli tavuk ırklarına örnek olarak verilebilir.

**İrklar dâhil oldukları türün değişik coğrafik bölgelerde ve ayrı evciltilmeleri sonucu meydana gelmiştir. Farklı bölgelerde hayvanlarda istenilen verim özellikleri değiştiği için bu özelliği taşıyanların çoğaltılmaları sonucu aynı tür içinde çok sayıda ırk meydana gelmiştir. Bölgelerdeki iklimsel faktörler, insanlar tarafından yapılan seleksiyon çalışmaları veya melezlemeler de ırkların oluşmasında etkili olmuştur. İnsanların ihtiyaçlarının artması ve çeşitlenmesi yanında “Hayvan Islahı” ilkelerinin belirlenip uygulamaya aktarılmasıyla yeni ırklar elde etme çabaları yoğunlaşmış ve yeni ırkların sayısı sürekli artmıştır.**

**İnsanların taleplerindeki artışa bağlı olarak, mevcut şartlarda döl vererek gelecek kuşaklara katkıda bulunan hayvanların verim seviyeleri zamanla yetersiz kalmaya başlamıştır. Bu eksikliği gidermek için hayvanların çeşitli verimleri o türün devamı için gereken düzeyin üstüne çıkarılmaya çalışılmıştır. Örneğin buzağısını büyütme üzere 400-600 kg civarında süt veren bir inekten, bunun 10-20 katı süt vermesi istenmektedir. Bu çabalar canlının fizyolojik dengesinde zorlanım meydana getirmiştir. Zorlanım arttıkça çevreye uyum yeteneği azalmıştır. Bundan kaynaklanan olumsuzlukları ortadan kaldırmak amacıyla verimleri artırılan hayvanlara, olumsuz çevre koşullarından korunmaları için bazı destekler sağlamak yani çevreyi onlara uygun hale getirmek gerekmiştir.**

**Çeşitli çevre faktörleri denildiğinde ilk akla gelenler besleme, barındırma, sağlık koruma ve benzerleridir. Bu konularda desteklenmeyen veya eksik destek verilen hayvanların verimlerinde gerilemeler meydana gelir. Bu olumsuzluklardan etkilenme bakımından aynı türün ırkları arasında farklılıklar vardır ve bu tip farklılıklar adaptasyon (uyum) yeteneği bakımından farklılıklar olarak da nitelenebilir. Sonuçta verimlerini, çok değişik koşullarda bile, önemli azalmalar olmaksızın sürdürebilen ırklar uyum yeteneği yüksek, sürdüremeyenler de uyum yeteneği düşük ırklar olarak nitelenirler.**

**İrkların uyum yetenekleri ile verim düzeyleri arasında bir ilişki kurulabilir. Genellikle, uyum yeteneği yüksek ırklar verim seviyeleri düşük ve orta olan ırklardır. Verimler yükseldikçe, fizyolojik zorlanım nedeniyle, olumsuzluklar daha etkili olmaya başlar. Bu tip olumsuzlukların en azından et ve süt verimi gibi özelliklerde azalmaya neden olduğu bilinir. Olumsuzlukların şiddeti artınca, döl verimi bakımından düşüklükler veya hiç döl vermeme hali ortaya çıkabilir. Bir ırkın çeşitli koşullarda döl vermesi ve döllерinin yaşayabilmesi o ırkın uyum yeteneği için uygun bir ölçü olarak kabul edilmelidir.**

**Çevreye uyma ve verim seviyeleri bakımından aynı türün ırkları arasında fark olduğu gibi, aynı ırkın bireyleri arasında da farklılıklar vardır. Bu, herhangi bir sürüdeki bireylerin çevreye gösterdikleri reaksiyonların farklılığındandır. Bu farklılıkta, hayvanlar aynı işletmede tutulsalar bile, hem onları etkileyen çevre koşullarının farklılığının hem de genotiplerinin farklı olmasının payı vardır. Herhangi bir hayvan grubunda, üzerinde durulan özellikte görülen farklılığın bir ölçüsü olarak fenotipik varyans kullanılabilir.**

### **3.3.2. Genotip, Fenotip ve Çevre**

Bir hayvan tür veya ırkına ait bütün özellikler “**ıra**” olarak tanımlanır. İra, türleri veya ırkları niteleyen yapısal ve işlevsel özelliklerdir. **Morfolojik ıralar** dış yapıya ait cüsse, deri yapısı ve rengi, tüy veya kılların renk ve yapısal özellikleri, boynuz, ibik, kuyruk vb. dış özelliklerdir. **Fizyolojik ıralar** ise vücut fonksiyonları ile verim özelliklerini kapsar.

**Genotip, canlının sahip olduğu tüm yapısal (morfolojik, anatomik ve histolojik) ve işlevsel özellikleri belirleyen genlerin tamamı ile ortaya çıkar.** Canlının kromozom yapısına dahil olan tüm genler genotip kapsamına girer. Hayvan ıslahı açısından ise verimleri ilgilendiren genotipler dikkate alınır. Süt verimi, canlı ağırlık, yumurta verimi, yumurta ağırlığı veya yapağı ağırlığına ait genotip söz konusudur.

**Fenotip, bir canlının sahip olduğu tüm morfolojik, anatomik, histolojik ve fizyolojik özelliklerin dış veya iç yapıya yansıyan görüntüsünü, ya da görülebilen, ölçülebilen genetik yapı ve çevrenin ortak etkisiyle görüntülenen sayısal değerlerini anlatır.** Örneğin bir hayvana ait yumurta verimi, süt verimi, ibik şekli, boynuz yapısı, kıl rengi, kuyruk yapısı, canlı ağırlığı, cidago yüksekliği vb. ölçüler fenotiptir. Görünüş veya ortaya çıkış şekilleri açısından fenotipler kalitatif (nitel) ve kantitatif (nicel) fenotipler olarak tanımlanır.

**Kalitatif fenotipler** genellikle az sayıda gen tarafından ortaya çıkarılan, hayvanların dıştan görülen özellikleridir. Renk, kuyruk biçimi, ibik şekli, vb. özellikler bu gruptadır.

**Kantitatif fenotipler** ise hayvanlarda ölçümlle ifade edilebilen verim, gelişme, kontitüsyon yeteneği gibi çok sayıda gen ve çevre faktörünün etkisi ile ortaya çıkan özelliklerdir.

Genotip, bir özelliğin kalıtsal yapıda saklı ve gözle görülmeyen yapısı; fenotip ise o özelliğin dışarıdan görülen biçimi veya belirlenen değeridir.

**Genotip veya genetik yapı, bir canlının herhangi bir özellik bakımından sahip olduğu genler ve bu genlerin meydana getirdikleri kombinasyonları ifade eder.** Genotipik değer ise bu kombinasyonların ortaya çıkardığı görüntü veya özelliklerdir .

Hayvanların herhangi bir özellik bakımından fenotipik değerine iki unsur etkilidir. Bunlardan biri **genotip** diğeri de **çevredir**. Genel olarak canlıların kromozomlarına kodlanmış genlerin toplamının oluşturduğu yapıyı genotip olarak tanımlamak mümkündür.



**Bazı özelliklerin ortaya çıkmasında sadece genotip sorumludur. Sığırlarda boynuzun olup olmaması bir gen çiftince belirlenir. Bu genlerin etkisi çevreye bağılı olarak değişmez. PP veya Pp genotipindeki bir sığır boynuzsuz iken pp genotipindeki sığır boynuzludur. Buna karşılık bazı özelliklere de çok sayıda gen çifti etkilidir ve bu genlerin etkileri çevreye bağılı olarak değişebilir. Örneğin süt verimi, yapağı verimi, yumurta verimi bu gruptan özelliklerdir.**

### **3.3.3. Fenotipik Varyasyon ve Sebepleri**

Hayvanlarda bir verim bakımından bireyler arasında görülen farklılık veya çeşitlilik varyasyon olarak tanımlanır. Örneğin aynı ırktan ve yaştan bir tavuk sürüsündeki yumurta verimleri, bir sığır sürüsündeki ineklerin süt verimleri aynı değildir. Bu verimler bakımından hayvanlar arasındaki farklılık, varyasyon olarak hesaplanabilir ve bu farklılık az ya da çok olmak üzere tüm verimler için söz konusudur.

Hayvanlarda genotip etkisiyle oluşan morfolojik özellikler bakımından %100 benzerlik sadece tek yumurta ikizlerinde görülür. Bitkilerde ise eşeysiz çoğalma ile oluşan klonlar morfolojik olarak benzerdir. Ancak, genotip ve çevre koşulları etkisiyle oluşan ve sürekli varyasyon gösteren fizyolojik özelliklerde bireyler arasında mutlak benzerlikten söz edilemez. Tek yumurta ikizi kardeşler arasında bile çevre koşullarında ortaya çıkması muhtemel farklılıklar nedeniyle az ya da çok farklılık bulunmaktadır.

Fizyolojik yada kantitatif verimler bakımından fenotipik farklılıkta iki faktör etkilidir. Bunlardan ilki verimi oluşturan bireyler arasındaki genotipik farklılık, diğeri ise buldukları çevredir. Bu durum;

**P = G + E** eşitliği ile ifade edilir. Burada;

P = Fenotipik değeri, G = Genotipik değeri ve E = Çevre faktörlerinin etkisini ya da çevreden kaynaklanan sapmayı ifade eder.

### ***3.3.3.1. Genotipik varyasyon***

**Bir populasyonda bireyler arası genotipik farklılıktan kaynaklanan varyasyona genotipik veya genetik varyasyon adı verilir. Hayvanlar arasındaki bu varyasyonda bireylerin farklı allel genlere sahip olmaları, allel genlerin farklı kombinasyonları ile dominans ve epistasi gibi genler arası ilişkiler etkilidir. Populasyonda kalitatif özellikler bakımından görülen varyasyonun tek kaynağı genetik farklılıktır. Bu karakterler çevre faktörlerinden etkilenmezler. Vücut rengi, tüy rengi, kanat tüylenme hızı vb. özellikler bu gruptandır.**

### ***3.3.3.2. Çevresel varyasyon***

**Aynı sürüdeki hayvanların bir verim bakımından çevre koşullarındaki farklılıktan dolayı oluşan varyasyon, çevresel varyasyon olarak adlandırılır. Bu varyasyon kaynağı kantitatif karakterler için söz konusudur. Örneğin aynı kümeste, aynı ırktan et tavuklarının canlı ağırlık farklılıklarında genetik yapıları dışında, kümes ortamında yem, bakım ve diğer uygulamalar bakımından farklılıklara maruz kalmaları etkindir.**

Fenotipik farklılıklara neden olan çevre faktörleri, sürekli ve kesikli olabilir. Sürekli çevre faktörleri sürekli varyasyon gösterir ve çeşitli değerler alırlar. Örneğin civciv ağırlığı ile kesimdeki canlı ağırlık arasında farklı değerler bulunur. Kesikli çevre faktörleri ise, birbirinden kesin sınırlarla ayrılırlar. Örneğin cinsiyet canlı ağırlık üzerinde etkili önemli bir faktör olup, erkek-dişi ve bazı hayvanlar için kastre edilmiş olmak üzere üç hali vardır. Bazı çevre faktörlerinin etkileri, genotip etkisiyle karışabilir. Örneğin yaş, yıl ve işletme etkileri genotip etkisi ile iç içedir. Bunlar istatistik yöntemlerle hesaplanarak genotip etkisinden ayrılabilir.

Bir sürüde verim düzeyi bakımından ortaya çıkan fenotipik varyasyon, genotipik varyasyonla çevresel etkilere ait varyasyonun toplamına eşittir. Bu eşitlik;

$$V_P = V_G + V_E$$

$V_P$ : Fenotipik varyasyon,  $V_G$ : Genotipik varyasyon,  $V_E$ : Çevresel varyasyon, şeklinde ifade edilmektedir.

Fenotipik varyasyon sürekli ve kesikli olarak ikiye ayrılır. Sürekli varyasyon verim özellikler için geçerlidir ve düşük ve yüksek verimli hayvanlar arasında küçük farklılıklarla sonsuz sayıda hayvan olabilir. Ölçüm hassasiyetine göre bu hayvanlar arasındaki farklılıklar değişir. Kesikli varyasyon ise genellikle morfolojik özelliklerde görülür ve hayvanlar bu özellikler bakımından kesin sınırlarla ayrılabilir.

### 3.3.4. Kalıtım Derecesi

Bir populasyonda var olan genotipik yapı veya genotipik varyasyon kalıtsal niteliktedir ve çevre etkilerinde olduğu gibi değişmez. Populasyonlar bu açıdan dengeli bir durumdadır ve rastgele çiftleştirme yapıldığında populasyonun genetik yapısı generasyondan generasyona değişmeden devam eder. Bu durum dengedeki populasyonlar olarak adlandırılır ve bu kurala Hardy-Weinberg dengesi (kanunu) adı verilir. Bu genetik yapı seleksiyon, göç, mutasyon veya farklı genotipik yapıdaki bireylerin karıştırılmadığı durumda değişmez. Ele alınan verimlerin döllere taşınması açısından ıslahta üzerinde durulan konu genotipik varyasyondur. Çünkü hayvanlardaki fenotipik farklılıkların yalnız genotipik olan kısmı döllere geçer. Bir populasyonda herhangi bir karakter bakımından var olan genotipik varyasyonun, belirlenen fenotipik varyasyon içerisindeki payı hayvan ıslahında kalıtım derecesi olarak tanımlanır. Kalıtım derecesi (heritability;  $h^2$ ), ait olduğu verim özelliğinin kalıtsallık düzeyini, yani fenotip içerisinde genotipin payını ifade eder ve aşağıdaki eşitlikle ifade edilir;

$$h^2 = \frac{V_G}{V_P}$$

Aynı şekilde çevre koşullarının fenotipik varyasyon içerisindeki nispi payı da;

$$e^2 = \frac{V_E}{V_P}$$

şeklinde ifade edilir.

Bu eşitliklerde  $V_G$  üzerinde durulan verim özelliğinin genotipik varyasyonu;  $V_P$  fenotipik varyasyonu;  $e^2$  çevresel etkilerin tamamını,  $V_E$  ise etkileri hesaplanabilen çevre faktörlerini ifade etmektedir. Bu eşitliklerdeki

$h^2$  ile  $e^2$  toplamları 1'e eşittir ve sonuçta  $1 = h^2 + e^2$  eşitliği elde edilmektedir.

## **Kalıtım derecesinin özellikleri aşağıda sıralanmıştır;**

- 1. Kalıtım derecesi bir özelliğe ve bir popülasyona ait bir parametredir. Kalıtım derecesi bir varyasyon ölçüsüdür ve bu varyasyon bireye değil popülasyona ait bir özelliktir. Örneğin süt verimi, yumurta verimi, canlı ağırlık gibi özelliklere ait kalıtım derecesinden bu özelliklerin ortalama kalıtsallık düzeyinin ifade edildiği bir parametreden söz edilir.**
- 2. Kalıtım derecesi bir verim özelliğine aittir, bir hayvanın kalıtım derecesinden söz edilemeyeceği gibi, bir sürünün kalıtım derecesinden de söz edilemez. Ancak bir popülasyon veya sürüdeki herhangi bir verim özelliğinin kalıtım derecesinden söz edilir. Kalıtım derecesi popülasyondan popülasyona değişebilir. Çünkü her popülasyonda fenotipik ve genotipik varyasyon farklıdır. Diğer taraftan aynı popülasyonda belirli bir özellik için tahmin edilen kalıtım derecesi de generasyonlar boyunca sabit kalmaz. Çevre koşulları ile sürünün genotipik yapısındaki değişmelere bağlı olarak kalıtım derecesi de değişecektir.**

- 3. Kalıtım derecesi akrabalar arası fenotipik benzerlikten, saf hatların diğer hayvanlarla çiftleştirilmesiyle oluşan varyasyondan veya seleksiyonda sağlanan ilerlemeden hesaplanabilir. En çok kullanılan yöntem olan akrabalar arası fenotipik benzerlikten yararlanmadır. Bu yöntemde kalıtım derecesi tahmini, baba, ana-kız benzerliğinden, öz kardeşler arası benzerlikten, üvey kardeşler arası benzerlikten yararlanılarak tahmin edilebilir. Ana-kız arası genetik benzerlik veya akrabalık düzeyi 0.50; öz kardeşler arası benzerlik 0.50 ve üvey kardeşler arası benzerlik 0.25 olarak kabul edilir.**
- 4. Kalıtım derecesi 0 ile 1 arasında değişen bir değerdir. Kalıtım derecesinin 0 olması o özellik bakımından ortaya çıkan farklılıkların tamamen çevreden kaynaklandığını; 1 olması ise tamamen genotipin etkisiyle ortaya çıktığını ifade eder.**



- 5. Kalıtım derecesinin ıslah açısından iki temel yararı vardır. İlk yararı genotip ve çevre ıslahına verilecek ağırlığın belirlenmesidir. Düşük kalıtım dereceli özellikler için zaman gerektiren genotip ıslahından çok, daha çabuk sonuç verecek çevre koşullarının iyileştirilmesine öncelik verilir. Çünkü böyle özellikler üzerinde çevre koşullarının etkisi büyüktür ve genotipin iyileştirilmesi ile fazla ilerleme sağlanamaz. Yüksek kalıtım dereceli özellikler için ise, öncelikle genotip ıslahı gerçekleştirilir.**
  
- 6. Kalıtım derecesinin sağladığı ikinci yarar ise genotip ıslahında kullanılacak çiftleştirme ve seleksiyon yöntemine karar verilmesidir. Düşük ve yüksek kalıtım dereceli özellikler için uygulanacak seleksiyon yöntemleri farklılık göstermektedir. Düşük kalıtım dereceli özellikler için familya seleksiyonu tercih edilirken, yüksek kalıtım dereceli özelliklerde bireysel seleksiyon kullanılır. Herhangi bir özellik bakımından, bireylerin fenotipik değerleri esas alınarak bir seleksiyon yapıldığında, isabet derecesi o özelliğin kalıtım derecesinin kareköküne eşittir. Seleksiyonun başarısı artırılmak istenildiğinde, bunun yollarından birisi isabet derecesini, dolayısıyla kalıtım derecesini artırmaktır.**

### **3.4. SELEKSİYON**

**Bir sürüde verim seviyesinin çevre faktörlerinin iyileştirilmesi ile arttırılamaması, yüksek verimli hayvanların damızlıkta kullanılarak bunların döllerini ile çalışmayı, yani ıslah yapmayı gerektirir. Sürüyü oluşturan hayvanlar arasındaki verim farklılıklarından yararlanarak sürünün ortalama verimini yükseltmek şeklinde uygulanan bu işlem seleksiyon olarak tanımlanmaktadır.**

**Bir sürüde seleksiyon yapılırken ıslahçının temel olarak beklentileri aşağıdaki nedenlere dayanmaktadır;**

- Yüksek verimli hayvanların bu üstünlüklerinin belirli bir bölümünün sahip oldukları genler tarafından sağlandığı**
- Bunlar damızlığa ayrıldıklarında, sahip oldukları genlerden yüksek verime neden olanların en azından belirli bir kısmının döllerine aktarılacağı, ebeveynlerinden yüksek verimi sağlayan genleri alan döllerin de yüksek verimli olacakları**
- Sürüye yeni katılan yüksek verimlilerin döllerinin, yüksek verimli olmasıyla da sürünün ortalamasının arttırılacağı**

**Bu düşünce ve beklentilerin teorik olarak bire bir gerçekleşmesi mümkün olmasa da yüksek verimli hayvanların belirli özelliklere göre seçilerek gelecek generasyonun bunlardan oluşturulması ortalama verim seviyesini arttıracaktır. Buradan hareketle, herhangi bir verim veya işletmeye yararlılık bakımından üstün olan hayvanların gelecek generasyonu (kuşağı) oluşturacak ebeveynler olarak seçilmelerine seleksiyon denir. Daha kısa bir ifade ile seleksiyon, gelecek generasyonun ebeveynlerini belirleme işi olup sonuçları bu ebeveynlerin döllerinde görülmektedir.**

**Bu tanımlamaya göre, ıslah edilecek populasyonun genotipik yapısı belirli bir istikamette değiştirilmiş olmaktadır. Başka bir deyişle, bu tanımlamadan;**

- 1. Söz konusu özellikleri determine edilen genlerden yüksek ortalama etkili olanların allellerine göre miktarlarının yükseleceği,**
- 2. Böylece mevcut şartlar için tespit edilen ekonomik verim seviyesini aşan hayvanların sayısında sürekli artışların olacağı anlaşılmaktadır.**

**Islahçının böyle bir gelişme için kullanacağı tek araç seleksiyondur. Seleksiyonu ıslahçı, gelecek generasyonun ebeveynlerini belirleyerek yapmış olur. Bunu yaparken üzerinde durduğu verimi determine eden genlerden yüksek ortalama etkiye sahip hayvanları tespit etmeye çalışır. Başarısı, bunda sağlayacağı isabete bağlıdır.**

### **3.4.1. Seleksiyonun Zorlukları ve Aşamaları**

**Seleksiyonda gelecek kuşağın ebeveynlerini isabetle seçmek en zor işlemlerdendir. Bu işlem için bazı aşamalar gerçekleştirilmelidir. İlk aşama hayvanların ele alınan verim özelliği bakımından tanınmasıdır. Bu düzenli kayıtlarla sağlanabilen zor, masraflı, standart ve sürekli yapılması gereken işlemdir. Verimleri saptanacak hayvanları kolay ve hatasız tanıyabilmek için bunları türe özgü numaralama yöntemleri ile numaralamak gerekir. Örneğin sığırlarda, metal veya plastik kulak numaraları veya kulak içine uygulanan ve bir çeşit dövme niteliği taşıyan tetovir ile soğuk dağlama yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Son yıllarda tanıma amacıyla hayvanlara elektronik çip takılmaktadır. Koyun ve keçilerde benzer uygulamalar yapılırken tavuklarda kanat numaraları yardımı ile veya bireysel kafeslerde barındırılarak kayıt alınabilmektedir. Bazı verim özelliklerine ait kayıtlar kolayca sağlanmasına karşın (canlı ağırlık, yapağı ağırlığı, süt verimi vb.), bazı verimlerde ilave analizler yapılması gerekebilir (yumurta kalitesi, yapağı kalitesi, sütün bileşimi vb).**

•

**Kayıtlar olmadan, üzerinde durulan verimle ilgili olduğuna inanılan özelliklere (Örneğin süt nişaneleri gibi) göre subjektif esaslar üzerinden seleksiyon yapılabilir.**

**Ancak yapılan araştırmalar, hayvanların bu özelliklerine göre subjektif olarak sıralanmaları ile gerçek kayıtlara göre sıralanmaları arasında önemli farklılıklar olduğunu göstermiştir.**

**Gerçek verim kayıtlarının bile (fenotipik değerler olduğu için) genotipik değerlere tam karşılık gelmediği bilindiğine göre, hayvanları subjektif olarak sıralayarak sağlanacak isabetin düşük olacağı anlaşılmalıdır. Bu sistemin biraz daha ileri şekli, “**puanlama (skor)**” dır. Her hayvanın çeşitli özelliklerine göre (ideale yaklaşma derecesine göre) verilecek puanların toplamı damızlık seçimi için ölçüt olarak kullanılır. Puanların subjektif olarak takdir edilmesi sistemin sakıncasını devam ettirir. Sakıncayı biraz daha azaltmak için puanlama üç ayrı uzman tarafından yapılır ve bunların ortalamaları ölçüt olarak kullanılır. Özellikle yüksek kalıtım dereceli özelliklerde ve subjektif değerlerle verimler arasında ilişki olduğunda sistem başarılı olmaktadır. ABD ve bazı Avrupa ülkelerinde koyunlarda, süt ve et sığırlarında bazı verim özellikleri için bu şekilde bir seleksiyon yapılmakla birlikte, sistem kayıt tutma zorunluluğunu ortadan kaldıracak derecede başarılı değildir.**

**Seleksiyona konu özellikler için tutulacak kayıtların bu özelliklerle ilgili olması gereklidir. Örneğin beş aylık kuzuların beside canlı ağırlık artış hızı ve karkas özellikleri geliştirilecekse; her yıl doğan bütün kuzularda bu özelliklerin belirlenmesi ve damızlık olarak seçileceklerin bu özellikler bakımından üstün olmaları gereklidir.**

**Bazı verimlerin tespiti uzun süre beklemeyi gerektirir ve bunları belirlemek çok zordur. Bu durumda “**Dolaylı Seleksiyon**” başvurulacak önemli bir alternatiftir. Bu durum, seleksiyonu erken yaşlarda ortaya çıkan ve belirlenmesi kolay olan, ancak esas üzerinde durulan verim özelliği ile ilişkisi bulunan bir başka özelliğe yönlendirmektir.**

**Seleksiyonu resesif etkili bir genin aleyhine yönlendirmek ve böylece popülasyonu bu genden arındırmak gerektiğinde zorluklar artmaktadır. Çünkü bu geni heterozigot olarak taşıyan fertler fenotiplerinden tanınmazlar. Böyle bir genin determine ettiği karakter ancak homozigot fertlerde kendini gösterir. Bu durum ABD’de etçi sığırlarda önemli bir kusur olan bodurluğu determine eden genin popülasyondan elimine edilmesinde yaşanmıştır.**

**Kantitatif karakterlerin rakamlarla ifade edilmesindeki zorluklar aşılsa bile, bu rakamlar fenotipik değerlerdir. Bunlar her zaman genotipe karşılık gelmeyebilir. Bu durum da seleksiyonu zorlaştırmaktadır. Fenotipik değeri üstün fertlerin genotipik değer bakımından da üstün olmaları ihtimali, çoğu kez kalıtım derecesinin kareköküne eşit olduğundan, düşük kalıtım dereceli verimler bakımından üstün fertlerin ebeveyn olarak seçilmeleri ile fazla bir ilerleme sağlanamaz. Bu zorlukları aşmak üzere, fertlerin bireysel verimleri yerine familyalarının ortalama verimleri veya her ikisinin birlikte alınacağı veya döllerine ait verimlerinin kullanılacağı alternatif seleksiyon yöntemleri üzerinde durulur.**

**Yalnız dişilerde görülen verimler (süt ve yumurta verimi, vs) bakımından erkek ebeveynlerin seçimi ayrı bir zorluk yaratır. Bunlar dişi akrabalarının (analarının, kız kardeşlerinin veya dişi döllerinin) verimlerine göre değerlendirilirler. Yine sadece erkeklerde görülen bazı özellikler (sperma verimi ve kalitesi) için de aynı durum söz konusudur.**

**Sürünün birden fazla verim bakımından ıslah edilmesi tek verim bakımından ıslah edilmesine göre daha zordur. Melez azmanlığı gösteren döller verecek olan ebeveynlerin seleksiyonu bu nedenle oldukça zordur.**

**Genotip x çevre interaksyonunun söz konusu olduğu hallerde başarılı bir seleksiyon yapabilmenin de oldukça fazla zorlukları vardır.**

**Seleksiyon için başlangıçta üstün genotipik değeri hayvanların belirlenmesi ve diğerlerinden ayrılması gerekmektedir. Hayvanlarda üzerinde durulan özelliklerin çoğunun kantitatif karakterler olmaları, bu karakterlerin belirlenmesindeki fenotipik değeri ise her zaman genotipik değeri bakımından farklılıklardan kaynaklanmaması, yüksek genetik yapıya sahip hayvanların belirlenmesi açısından en önemli zorluktur. Özellikle bazı verimlerde çevre faktörlerinden etkilenme yüksek düzeyli olduğundan seleksiyonda beklenen başarıya ulaşamaz.**

•



- **Seleksiyonda başarıya ulaşabilmek için;**

1. Gerçek amacın kesin olarak belirlenmesi ve bunun sık sık değiştirilmemesi gerekmektedir. Yetiştiricinin neyi isteyip neyi istemediği doğru tespit edilmelidir.

2. Çevreye adapte olabilecek damızlıkların kullanıldığı bir materyal üzerinde çalışılmalıdır.

3. Seleksiyonda üzerinde durulacak karakterler arasındaki varyasyon genotipe bağlı olmalıdır.

4. Ekonomik önemi olan karakterler üzerinde durulmalı ve ele alınan karakter sayısı mümkün olduğunca en az düzeye indirilmelidir.

5. Ekonomik önemi yüksek olan karakter sayısının fazla olması halinde bunlardan kolay ölçülebilen ve kalıtım derecesi ile tekrarlanma derecesi yüksek olanlar tercih edilmelidir.

6. Ele alınan karakterlerden az sayıda gen tarafından determine edilenler tercih edilmelidir.

7. Seleksiyon mümkün olduğunca büyük sürülerde uygulanmalı ve en uygun yetiştirme sistemi uygulanmalıdır. Yüksek verimli hayvanların çevre faktörlerinden daha fazla etkilendiği unutulmamalıdır.

-

**8. Ele alınan karakterler arasında genetik ve fizyolojik interaksiyonların bulunup bulunmadığına dikkate edilmeli ve bu şekildeki interaksiyonlar gen değişimi (crossing over) ile düzeltilmezdir.**

**9. Üreme hızı yüksek olan hayvan türlerinde, seçme şansının fazla olması nedeniyle seleksiyonla sağlanan genetik ilerlemenin daha fazla olacağı bilinmelidir.**

**10. Generasyonlar arası sürenin kısa olduğu hayvan türlerinde seleksiyonla sağlanan ilerlemenin daha yüksek olduğu unutulmamalıdır.**

**11. Bulaşıcı hastalıklar, özellikle üreme ile ilgili olanlar, üremeyi yavaşlatacağı, değerli damızlıkların ölümlerine veya kısır kalmalarına neden olabileceği veya arzu edilen genlerin etkisini kapatabileceği için seleksiyonun etkisini azalacaktır.**

**12. Verim seviyesi düşük sürülerde başlangıçta seleksiyonla sağlanan ilerleme çok hızlı olmaktadır. Ortalama verim seviyesi yükseldikçe genetik ilerleme de yavaşlayacaktır.**

**13. Seleksiyonda ele alınacak karakterler arasında pozitif veya negatif korelasyonların bulunması seleksiyonda başarıyı etkileyecektir.**

## **Daha önce seleksiyon yapılmamış bir sürüde seleksiyona başlayabilmek için;**

- 1. Sürüde öncelikle hangi verim veya verimler bakımından genetik ilerleme yapılacağı ve bunun hangi seviyelere ulaşılacağı belirlenmelidir. Bu, sürüdeki hayvanlarda görülen eksikliklere veya damızlık satılacak işletmelerin ihtiyaçlarına göre belirlenir.**
- 2. Seleksiyon belirli verim özellikleri için tutulan kayıtlara göre yapılmaktadır. Populasyondaki her hayvan için belirli bir sisteme göre, doğru tutulmuş kayıtların seleksiyonun isabeti için mutlak zorunluluk olduğu unutulmamalıdır. Kayıt tutmak zor, zahmetli, bilgi, sabır ve masraf gerektiren bir unsurdur.**
- 3. Tutulan kayıtlarda çevre etkilerinin giderilmesi, genetik parametrelerin hesaplanması ve damızlık değerlerinin tahmini ile çalışmak seleksiyonda isabeti arttırabilecektir.**

**Seleksiyon sürekli uygulanması gereken bir işlemdir. Bir populasyonda verimleri yüksek genç hayvanların sürekli sürüye katılması ile istenilen verim düzeyine ulaşılabilir. Bu düzeyin korunması da ancak seleksiyonla sağlanabilir. Bu nedenle seleksiyonda ıslah amacının çok iyi belirlenmesi, kayıtların amacına uygun tutulması, seleksiyon yöntemleri için populasyona ait parametrelerin belirlenmesi, damızlıkların seçimi ve çiftleştirmelerin yapılması ve sonuçların test edilmesi gerekir. İstenilen amaca ulaşılsa bile mevcut durumun korunması için seleksiyona devam edilmelidir.**

- 1. Aşama :Islah amacının belirlenmesi**
- 2. Aşama :Veri toplama ve kayıt tutma**
- 3. Aşama :Populasyon parametrelerini tahmin etme**
- 4. Aşama :Damızlık değerini tahmin etme**
- 5. Aşama: Değerlendirme ve Seleksiyon**
- 6. Aşama :Çiftleştirmelerin alınan verilere göre yapılması**

**Şekil 4.1. Seleksiyon aşamaları**

### **3.4.2. Seleksiyon ve Ayıklama**

**Belirli bir karakter bakımından damızlığa ayrılmış hayvanların sonradan başka sebeplerden dolayı sürüden uzaklaştırılmasına ayıklama denir. Ayıklamada seleksiyon amacı yoktur. Ayıklanan hayvanlar daha önce seçilerek sürüde tutulmuşlar ve verdikleri döllere etkilerini göstermişlerdir. Ayıklananlardan geri kalan hayvanlar selekte edilmiş sayılmazlar. Zira bunlar popülasyonun genotipik değerini değiştirme etkilerini birinci dölleri ile yapmış bulunmaktadırlar. İkinci ve sonraki dölleri ancak bu seviyeyi korumaya yararlar.**

**Seleksiyonun popülasyonu değiştirme etkisi yıldan yıla değil, generasyondan generasyondadır. Bir defa seleksiyon yapıldıktan sonra bırakılması, seleksiyonun sağladığı ilerlemenin yeterli olduğunu gösterir. Daha önce yapılan seleksiyonla tayin edilen ebeveynler sürüde kaldıkları sürece ilk yavrularından daha üstün genotipik değerde yavrular meydana getirmeyeceklerdir. O halde seleksiyona tabi tutulmuş olan ebeveynler, popülasyonun genotipik değerini yükseltme rollerini, meydana getirdikleri ilk dölleri ile yapıp bitirmişlerdir. Bunların sonradan sürüde tutulmaları veya ayıklanmaları kendi başlarına önemli değildir.**

**Eğer damızlık bir hayvanın sürüden atılması, seleksiyonda gözetilen karakter bakımından yeniden bir değerlendirmeye dayanıyorsa bu bir seleksiyondur. Bu karakterlerden, örneğin süt verimi bakımından kademeli bir seleksiyon uygulamak gerekli görülebilir. İlk kademeyi geçenler ikinci veya üçüncü kademede yeterli görülmediklerinde sürüden atılırlar. Bu bir ayıklama değil, seleksiyondur. Keza, sürüden atılma sebebi ile seleksiyonda gözetilen özellikler arasında genetik bir ilişki varsa, burada bir seleksiyon vardır. Ayıklamada sürüden atılma sebebi, seleksiyon kriterlerinden tamamen bağımsızdır. Genellikle hastalık, yaşlılık, kısırlık gibi nedenlerle ayıklama yapılır.**

**Bu anlamdaki ayıklamanın seleksiyona etkisi dolaylıdır. Büyüklüğü sabit tutulacak bir sürüde her yıl sürüye katılacak hayvanlar, ayıklananlar kadardır. Sıkı bir ayıklama sürüye daha fazla genç hayvan katmayı gerektirir. Böylece sürüde ortalama yaş düşer, sürü gençleşir. Bu durum generasyonlar arası süreyi azaltır, her generasyon seleksiyonla sağlanacak ilerlemede yıl başına düşen miktar yükselir, seleksiyonla ilerleme hızı artar. Fakat her yıl sürüye katılacak genç hayvanların çok olması, bunların en üstünlerini seçme imkânını kısıtlar.**

### **3.4.3. Seleksiyon ve Melezleme**

**Genetik yapı ve fenotipik görüntü itibarıyla birbirine benzemeyenlerin çiftleştirilmesi olarak tanımlanan melezleme, ıslahta bazen seleksiyon kadar önemli olabilir. Etkileri eklemeli veya eklemeli olmayan genler bakımından, melezlemenin tek başına bir ilerleme sağlaması mümkün değildir. Melezleme ile sağlanacak başarı, melezlemede kullanılacak hayvanların seçilmesindeki başarıya, yani seleksiyona bağlıdır. Bir sürüden seçilecek damızlıklarla bunlardan daha geri, fakat farklı genotipe sahip damızlıkların çiftleştirilmeleri, bir melezlemedir, fakat sürüyü ıslah edici bir işlem değildir. Keza, melez azmanlığı (heterosis) elde etmek üzere çiftleştirilecek ebeveynlerin de özel yöntemlerle seçilmeleri veya geliştirilmeleri gerekmektedir.**

**Melezleme yalnız başına gelecek generasyonda heterozigotluğu arttırır ve böylece genetik varyasyon için bir kaynak olarak kullanılır. Özel kombinasyon kabiliyetinin gerçekleşmesi için de melezlemeye ihtiyaç vardır. Fakat bu kabiliyeti taşıyanların bulunması, esas itibarıyla seleksiyonla ilgilidir.**

### 3.4.4. Seleksiyonda Başarı (Genetik İlerleme)

•Seleksiyonla bir generasyonda sağlanacak genotipik ilerleme ( $\Delta G$ ) seleksiyonun verimliliği olarak tanımlanır. Bu ilerlemenin düzeyi sürüde damızlığa ayrılanların verim ortalamalarının tüm sürü ortalamasından farkı olan seleksiyon üstünlüğü ( $i$ ) ve ilgili verime ait kalıtım derecesine ( $h^2$ ) bağlıdır. Yani seleksiyonla ortaya çıkan ilerleme;

$\Delta G = i \cdot h^2$  eşitliği ile belirlenir.

Bu eşitliğe göre bir generasyonda sağlanacak genetik ilerleme, seleksiyon üstünlüğü ve kalıtım derecesi ne kadar büyükse o kadar fazla olacaktır. Seleksiyon uygulanacak sürüye ait verim ortalaması (fenotip)  $P_0$ , damızlık olarak seçilenlerin ortalaması da  $P_s$  olarak ifade edildiğinde seleksiyon üstünlüğü;

$i = (P_s - P_0)$  olarak hesaplanır.

Bu durumda seçilenlerin döllerine ait gelecek generasyondaki beklenen ortalaması;

$P_1 = P_0 + \Delta G$  veya  $P_1 = P_0 + (i \cdot h^2)$  şeklinde hesaplanır.

İşletmelerde bir generasyonda sağlanacak ilerlemeden çok, yılda sağlanacak ilerleme dikkate alınır. Bunu hesaplamak için elde edilen ilerlemenin generasyonlar arası süreye ( $y$ ) bölünmesi gerekir ve,

$\Delta G_y = i h^2 / y$  eşitliği ile hesaplanır.



### **3.4.5. Seleksiyon Yöntemleri**

**Seleksiyon fenotipik değerlere göre yapıldığından, başarı popülasyonu temsil eden hayvanların fenotipik değerleri arasındaki farklılıkların genotipik farka karşılık gelme derecesine veya seleksiyonda isabet derecesine bağlıdır. Bunun ölçüsü, kalıtım derecesinin kareköküdür ( $h$ ). Kalıtım derecesi yüksek olan verimler için, seleksiyonun fenotipik değerlere göre yapılması yeterli genotipik ilerlemeyi sağlayabilmektedir. Ele alınan verim özelliklerine ve bu verim özelliklerine ait kalıtım derecesine, ele alınan özelliğin her cinsiyette belirlenip belirlenmemesine, diğer özelliklerle ilişkisine bağlı olarak geliştirilmiş değişik seleksiyon uygulamaları bulunmaktadır. Bu uygulamalara ait kısa açıklamalar aşağıda verilmiştir.**

### **3.4.5. Seleksiyon Yöntemleri**

**Seleksiyon fenotipik değerlere göre yapıldığından, başarı popülasyonu temsil eden hayvanların fenotipik değerleri arasındaki farklılıkların genotipik farka karşılık gelme derecesine veya seleksiyonda isabet derecesine bağlıdır. Bunun ölçüsü, kalıtım derecesinin kareköküdür ( $h$ ). Kalıtım derecesi yüksek olan verimler için, seleksiyonun fenotipik değerlere göre yapılması yeterli genotipik ilerlemeyi sağlayabilmektedir. Ele alınan verim özelliklerine ve bu verim özelliklerine ait kalıtım derecesine, ele alınan özelliğın her cinsiyette belirlenip belirlenmemesine, diğer özelliklerle ilişkisine bağlı olarak geliştirilmiş değişik seleksiyon uygulamaları bulunmaktadır. Bu uygulamalara ait kısa açıklamalar aşığıda verilmiştir.**

### **3.4.5.1. Kitle Seleksiyonu**

**Kitle seleksiyonunda (Mass selection) populusyondaki hayvanlar standardize edilmiş verim değerlerine göre sıralanmakta, üstten başlayarak önceden tespit edilen sayıda damızlık ayrılmakta, geri kalanlar kasaplık veya damızlık olarak satılmaktadır. Kalıtım derecesi 0.40 veya daha yüksek ve her iki cinsiyette de belirlenebilen verimler için bu yöntem tercih edilmektedir. Ancak ıslahına çalışılan verimlerden büyük bir kısmı 0.40'dan düşük kalıtım derecelidir. Diğer taraftan bazı verimler tek cinsiyette görülür. Horozların kaç yumurta verecekleri, boğaların süt verimleri belli değildir. Böyle verimler için erkek damızlıkların seçiminde kitle seleksiyonu kullanılamaz. Damızlık adayı erkekler, dişi akrabalarının (anaları, kardeşleri, dölleri) verimlerine göre değerlendirilirler. Kitle seleksiyonunun tatmin edici ilerleme sağlayamayacağı verimler ve durumlar için de seleksiyon yöntemleri geliştirilmiştir.**

### **3.4.5.2. Akrabalara Göre Seleksiyon**

Kalıtım derecesi düşük ve her iki cinsiyette de ölçülemeyen veya oldukça ileri yaşlarda ölçülebilen verimler söz konusu olduğunda kitle seleksiyonu verimli olmaz. Bu noktada damızlıkların belirlenmesinde akrabalarına ait verimlerden yararlanma yoluna gidilebilir. Verimlerinden yararlanılacak akrabalar; ebeveynler, öz veya üvey kardeşler ya da yavrular olur. Ayrıca damızlık seçiminde, ya tek başına akraba gruplarının (familya) ortalamaları ya da familya ortalaması ile birlikte bireyin üzerinde durulan verim bakımından kendi değeri kullanılabilir. Bu yöntemler aşağıda kısaca açıklanmıştır.

#### **3.4.5.2.1. Ebeveynlere (Pedigriye) göre seleksiyon**

Özellikle tek cinsiyette görülen verimler söz konusu olduğunda, bu verimin görülmediği cinsiyetteki damızlıkların seçiminde, geçmiş generasyondaki akrabalarına ait bilgilerden yararlanılabilir. Bunun yanında geç ortaya çıkan verimler bakımından seleksiyonda da ebeveyn verimleri seleksiyon ölçütü olarak kullanılabilir. Örneğin bir boğanın veya henüz kendi verimi saptanmamış bir dişinin seçiminde anne ve büyük annesinin verimleri kullanıldığında, yapılan iş ebeveynlere göre seleksiyondur. Ebeveynlere göre seleksiyon uygulanabilmesi için ebeveyn verimlerinin bilinmesi gerekir. Bu uzun süre verim kaydı tutulmuş sürülerde mümkündür.

### **3.4.5.2.2. Kardeşlere göre seleksiyon**

**Bazı verim özelliklerinin damızlık ayrılacak hayvanlarda ölçülmesi mümkün olmayabilir. Örneğin karkas özelliklerinin saptanması için hayvanların kesilmeleri gerekir. Bu durumda o hayvanın damızlık olarak kullanılması mümkün olmaz. Daha önceden de belirtildiği gibi kimi özellikler yalnızca erkek veya yalnızca dişilerde saptanabilir. Yumurta ve süt verimi sadece dişilerde saptanabilen özelliklere örnek oluştururlar. Böyle haller söz konusu olduğunda bireyin damızlık değeri öz veya üvey kardeşlerinin verim ortalamaları dikkate alınarak tahmin edilir. Bu tahminde temel dayanak, kardeşlerin sahip oldukları genlerin bir kısmının ortak ataları nedeniyle aynı olma ihtimalinin yüksekliğidir.**

### **3.4.5.2.2. Kardeşlere göre seleksiyon**

**Bazı verim özelliklerinin damızlık ayrılacak hayvanlarda ölçülmesi mümkün olmayabilir. Örneğin karkas özelliklerinin saptanması için hayvanların kesilmeleri gerekir. Bu durumda o hayvanın damızlık olarak kullanılması mümkün olmaz. Daha önceden de belirtildiği gibi kimi özellikler yalnızca erkek veya yalnızca dişilerde saptanabilir. Yumurta ve süt verimi sadece dişilerde saptanabilen özelliklere örnek oluştururlar. Böyle haller söz konusu olduğunda bireyin damızlık değeri öz veya üvey kardeşlerinin verim ortalamaları dikkate alınarak tahmin edilir. Bu tahminde temel dayanak, kardeşlerin sahip oldukları genlerin bir kısmının ortak ataları nedeniyle aynı olma ihtimalinin ykseklidir.**

### **3.4.5.2.3. Döllere göre seleksiyon**

**Bir bireyin damızlık değeri, en isabetli şekilde dölllerinin ortalamasından tahmin edilebilir. Gerçekten de bir bireyin dölllerine, sahip olduğu genlerin yarısını aktardığı göz önüne alınırsa, bu bireyin dölllerinin ortalamasının genel ortalamadan farklı olmasını ebeveyne bağlamak gerekir. Her ne kadar bir birey dölllerine genotipinin rastgele bir yarısını aktarmakta ise de ortalamanın hesaplandığı döl sayısı arttıkça ebeveynin damızlık değerini tahmindeki başarı da artar. Çünkü bu ortalamada hem yüksek hem de düşük etkili genleri taşıma ihtimali olan dölller aynı şansla temsil edilmektedir. Bu hususlar göz önüne alındığında, bir bireyin damızlık değerini dölllerinin ortalamasının sürü ortalamasından farkının iki katı olarak ifade etmenin uygun olacağı görülür.**

**Döl kontrolü olarak da ifade edilen döllere göre seleksiyonun, generasyonlar arası süreyi uzatıcı bir etkisi vardır. Çünkü bireylerin damızlık olup olmayacaklarına ancak dölllerinin verimi saptandığında karar verilir. Buna rağmen özellikle de kalıtım derecesi düşük ve yalnızca dişilerde saptanabilen özellikler bakımından seleksiyonda etkili ve çok kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemin etkinliğini artırmak için her bir bireyi mümkün olduğunca çok sayıda dölüyle değerlendirmek ve döl grupları arasında farklılığa neden olacak çevre faktörlerinin etkilerini ortadan kaldırmak gerekir.**

### **3.4.5.2.4. Familya seleksiyonu**

**Birbirleriyle aynı akrabalık derecesine sahip bireylerin oluşturduğu gruba familya denir. Böyle bir grubun yeleri öz kardeş iseler bunlar öz kardeş, üvey kardeş iseler üvey kardeş familyasını oluştururlar.**

**Özellikle düşük kalıtım dereceli verimler söz konusu olduğunda, familya seleksiyonu daha verimli olmaktadır. Çünkü, yüksek fenotipik değerli bir grubun genotipik değerinin yüksek olduğunu sylemedeki isabet, yüksek verimli bir ferдин genotipik değerinin yüksek olduğunu ifade etmedeki isabetten daha büyüktür.**

**Familya seleksiyonunda, en yüksek ortalamaya sahip olan familyaların, bütün bireylerinin damızlığa ayrılmaları söz konusudur. Örneğin her birinde 20 üvey kardeş bulunan 15 familya var ve ihtiyaç duyulan damızlık sayısı da 100 ise ortalaması en yüksek 5 familyanın 100 yesi damızlık olarak seçilir. zerinde durulan özelliğin kalıtım derecesi düştükçe, familyayı oluşturan bireylerin akrabalıkları ve sayıları arttıkça, familya seleksiyonu ile sağlanacak isabetin, kitle seleksiyonu ile sağlanacak isabete oranı büyür.**



### **3.4.5.2.5. Kombine seleksiyon**

**Familya seleksiyonu ve familya içi seleksiyonun aksaklıklarını gidermek için geliştirilmiş bir yöntemdir. Bu seleksiyon yönteminde, hem familya ortalaması hem de bireyin kendi fenotipik değeri dikkate alınır. Yani familya ortalaması ile ferдин değeri bir araya getirilir, kombine edilir.**

**Kombine seleksiyonda kullanılan ölçüt aslında bir indeks değeridir. İndeks eşitliğinin bir familyadaki her hayvan için aynı olan ögesi, familya ortalamalarına verilecek ağırlığı belirten katsayı (W)'dır. Aynı popülasyonda familya büyüklüğüne bağlı olarak her familya için farklı değerler alması beklenen bu katsayı, bireyin kendi fenotipik değerine bir ağırlık verildiğinde familya ortalamasına ne kadar ağırlık verileceğini ifade eder. Bir familyadaki herhangi bir bireyin indeks değeri;**

**$lij=(Pij-P)+W*(Pi-P)$  eşitliği ile hesaplanır.**

**Bu eşitlikte;  $lij$ : bireyin indeks değerini, yani seleksiyon ölçütü olarak kullanılacak değeri,  $Pij$ : bireyin fenotipik değerini,  $Pi$ : bireyin üyesi olduğu familyanın ortalamasını,  $P$ : popülasyonun ortalamasını ifade eder.  $W$  de yukarıda açıklandığı gibi tartı faktörüdür. Bu eşitliğe göre bütün hayvanların indeks değerleri hesaplandıktan sonra en yüksek indeks değerine sahip olan fertlerden ihtiyaç duyulan kadarı damızlığa ayrılır.**

### **3.4.5.3. Birden Fazla Verim İçin Seleksiyon**

**Sürünün birden fazla verim bakımından ortalamasını artırmayı hedefleyen seleksiyonda, her bir verimde sağlanan ilerleme, yalnızca bir verim dikkate alındığında sağlanan ilerlemeden daha düşüktür. Fakat bir hayvanın sürüden sağlanan gelire katkısı bir tek veriminden sağlanan gelirden ibaret de değildir. Örneğın bir süt sığırının ekonomik değeri süt verimi, sütteki yağ ve protein oranı, ineğın ömür uzunluğu ile döllerin büyüme hızı gibi özelliklerdir. Tüm çiftlik hayvanları için benzer durumlar söz konusudur. Tavuklarda yumurta verimi yanında yumurta ağırlığı, yumurta kabuk ve iç kalitesi ile yemden yararlanma oranı önemlidir. Bu nedenle günümüzde seleksiyon, birbirleriyle ilişkili veya ilişkisiz, ekonomik önemi olan birçok özellik için yapılır. Birden fazla verimi dikkate alan seleksiyon üç başlık altında incelenir.**

### **3.4.5.3.1. Teksel Seleksiyon**

**Bu yöntemde her generasyonda sadece bir verim dikkate alınarak veya istenilen seviyeye ulaşıncaya kadar bu verim üzerinde durulur. İstenilen seviyeye ulaşıldıktan sonra ikinci verim ele alınır. Bu verim için hedeflenen düzey yakalandığında üçüncü verime geçilir. Eğer sadece üç verim üzerinde durulacaksa, üçüncü verimi takiben tekrar birinci veya ikinci verime dönülebilir. Bu yöntemin uygulanışının tek verime uygulanan seleksiyondan pek farkı yoktur. Ne var ki, bütün verimler bakımından istenen düzeyde hayvanlara sahip bir sürünün oluşturulması oldukça uzun zaman alır veya mümkün olmaz. Seleksiyona konu olan özellikler arasında negatif ilişki varsa, verimlerden birinde artış sağlanırken diğerinde azalma olur. Bu da seleksiyonun verimliliğini olumsuz etkiler ve sonuçta yıllarca uygulanan seleksiyona rağmen bazı özellikler bakımından ilerleme sağlanamaz. Bu nedenle birden fazla verim için uygulanan seleksiyon yöntemlerinin en verimsizi olan bu yöntem yaygın değildir.**

### **3.4.5.3.2. Bağımsız Ayıklama Sınırları**

**Teksel seleksiyonun dezavantajlarını kısmen de olsa ortadan kaldırmayı hedefleyen bir yöntemdir. Bu yöntemde bütün verimler birlikte dikkate alınırlar. Uygulama öncesinde her verime özgü alt sınır değerleri belirlenir ve bu sınırların tümünü aşan hayvanlar damızlığa ayrılırlar. Yöntemin uygulama zorluğu, her verim için kritik olan alt sınırın belirlenmesidir. Özelliklerden biri hariç diğerleri bakımından sınırın çok üstünde değerlere sahip bir hayvanın bu özellik bakımından belirlenen sınırın çok az altında olması halinde bile damızlığa ayrılamaması yöntemin dezavantajıdır. Buna karşılık sınırlar belirlendikten sonra, uygulaması kolaydır. En önemli avantajı herhangi bir verim bakımından sınırı geçemeyen hayvanların hemen damızlık dışı bırakılabilmesidir.**

### 3.4.5.3.3. İndeks Yöntemi

İndeks yöntemi, teksele seleksiyon ve bağımsız ayıklama sınırları yöntemlerinin sakıncalarını ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilmiştir. Bu yöntemde her hayvan için bütün verimleri dikkate alan bir indeks değeri hesaplamaktır. İndeks değerinin hesaplanmasında; hayvanların verimleri (A, B,..., K) ile üzerinde durulan özelliklerin kalıtım dereceleri, özellikler arası genetik korelasyonlar ve her özelliğin ekonomik önemleri dikkate alınarak hesaplanmış tartı faktörleri ( $W_A, W_B, \dots, W_K$ ) kullanılır. Böylece seleksiyonun, üzerinde durulan verimler yerine bunların bir arada oluşturdukları;

$$I = W_A \times A + W_B \times B + \dots + W_K \times K$$

şeklinde hesaplanan bir değere göre yapılması mümkün olur. Bu uygulamanın başarısı her birey için hesaplanan indeks değeri ile söz konusu özelliklerin hepsini kapsayan toplam genotipik değer arasındaki ilişkinin yüksekliğine bağlıdır. Uygulamada bağımsız ayıklama sınırları yönteminden farklılığı en son verim saptanıncaya kadar bütün hayvanların korunmasıdır. Bu nedenle masrafların bir miktar artacağı düşünülürse de, benzer yöntemlerin en iyisi olan indeks metodunun bu kusuru göz ardı edilebilir.

### **3.4.5.4.Dolaylı Seleksiyon**

**Bazı özellikler arasında genetik ilişki vardır. Bir verim bakımından üstün olan bireyler diğeri bakımından üstün veya düşük verimli olabilirler. Sürüde iyileştirilmesi istenilen verimin kalıtım derecesi düşük ve saptanmasında zorluklar olduğunda seleksiyon çalışmalarında bunun yerine bir başka özellik aranır. Kullanılacak özelliğin hem kalıtım derecesi hem de araç olarak kullanılan bu özellikle esas özellik arasında genetik ilişki yüksek ise esas özelliğe bir ilerleme sağlanabilir. Örneğin tavuklarda cinsi olgunluk ağırlığı ile bir verim döneminde elde edilen yumurta sayısı arasında negatif işaretli genetik ilişki vardır. Bu durumda bir verim dönemindeki yumurta sayısı artırılmak istendiğinde cinsi olgunluk ağırlığına göre seleksiyon yapılabilir. Yani cinsi olgunluk ağırlığı düşük olanlar seçilerek yumurta sayısı artırılabilir. Dolaylı seleksiyon olarak adlandırılan bu uygulama ile hem generasyonlar arası süreyi kısaltmak hem de verim kontrol masraflarını azaltmak mümkündür.**

### **3.5. YETİŞTİRME SİSTEMLERİ**

**Bir damızlıkçı işletme damızlıklarını seçtikten sonra bunların çiftleştirilmelerinde izlenecek yolu ortaya koyar. Damızlığa ayrılan erkek ve dişilerden hangilerinin birbirleriyle çiftleştirileceğini belirlemek için işletmenin beklentisinin ne olduğuna ve bu beklentiyi karşılayacak yönteme karar verilir. Ancak kullanılacak yöntemlerin seleksiyon olmaksızın, başarılı olamayacağı unutulmamalıdır. Eğer bir işletmede çiftleştirilen damızlıklar aynı ırktan ise, bu yöntem saf yetiştirme olarak adlandırılır. Bazı hallerde özellikle birbirleriyle akraba olanların çiftleştirildiği uygulamaya ise akrabalı yetiştirme adı verilir.**

### **3.5.1. Saf Yetiştirme**

**Bir sürüde çiftleştirilen erkek ve dişiler aynı ırkın bireyleri ise, uygulanan çiftleştirme yöntemi saf yetiştirme olarak adlandırılır. Örneğin bir sığır sürüsünde erkek ve dişi damızlıklar Siyah-Alaca ırkından veya bir koyun sürüsündeki erkek ve dişiler İvesi ırkından iseler bu sürülerde saf yetiştirme uygulanmaktadır denir. Günümüzde birçok ırkın korunmasında saf yetiştirme büyük rol oynamıştır. Başta gelişmiş ülkeler olmak üzere birçok ülkede, sahip olunan ırkların saflıklarını korumak için yetiştirme dernekleri kurulmuştur. Bu yapılanmadan temel beklenti; sahip olunan ırkın saflığını yitirmeden, verimlerini geliştirmek olan üreticiler bir ölçüde, damızlık satışını da güvence altına almıştır.**

**Saf yetiştirmenin uygulandığı bir sürüye aynı ırktan da olsa, başka sürülerden damızlık alınmıyorsa sürü kapatılmıştır ve böyle sürüler kapalı yetiştirilen sürüler olarak bilinir. Çünkü bu sürülere dışarıdan gen akışı önlenmiştir. Bu yol seçildiğinde zamanla, sürüde akrabalığın artması kaçınılmazdır. Bir başka deyişle; çiftleştirilen bireyler akraba olmaya başlarlar. Akraba bireylerin çiftleştirilmesiyle elde edilen döllerde, ebeveynlerinin genetik benzerliğini sağlayan genlerin bir bölümü aynı lokusta bir araya gelerek söz konusu lokus homozigot hale geçer. İşte bu durum; bazı yararları yanında önemli sakıncaları da beraberinde getirir.**



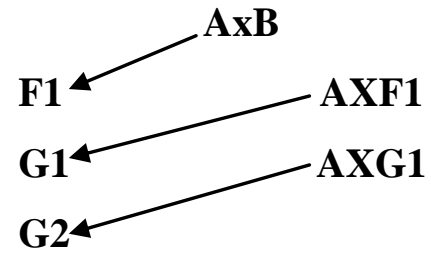
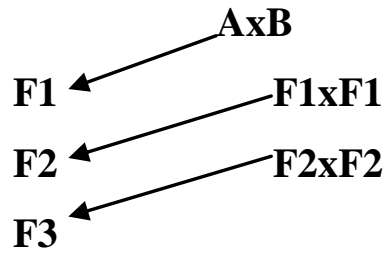
### **3.5.2. Kan Tazeleme**

**Sürüye aktarılan genler aynı ırkın değişik sürülerinden ise, yani sürüye aynı ırktan ama başka sürülerden damızlık getirilip kullanılmış ise bu uygulama "kan tazeleme" olarak adlandırılır. Bu uygulamada en kolay yöntem olarak erkek damızlıkların alınmasıdır. Erkek damızlıkların alınacağı sürülerin verim seviyelerinin, mevcut sürüden yüksek veya en azından aynı olması ve zararlı genler taşımamaları istenir. Bu hususları öğrenmek için yapılacak incelemelerde damızlıkların alınacağı işletmenin sürü ortalaması ve bu sürüde akrabalı yetiştirme uygulaması olup olmadığı incelenir. Başka sürülerden erkek damızlıklar veya sperma sağlanarak gerçekleştirilen kan tazelenmenin, sürüde genetik farklılığı ve üzerinde durulan verime ait ortalamayı yükseltmesi beklenir.**

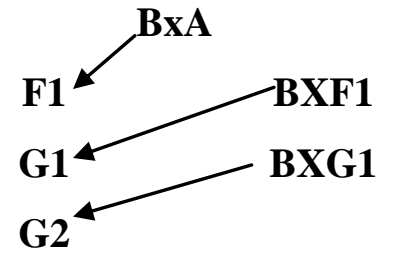
### 3.5.3. Melezleme

Melezleme; farklı genotiplere sahip bireylerin çiftleştirilmesi olarak tanımlanır. Örneğin tek gen çifti söz konusu olduğunda BB ve Bb ya da BB ve bb genotipli bireylerin çiftleştirilmeleri "melezleme" dir. Olaya bu açıdan yaklaşıldığında, bütün çiftleştirmeleri melezleme olarak nitelemek gerekir. Çünkü tek yumurta ikizleri dışında, bütün lokuslarda birbiriyle aynı genleri taşıyan iki genotipe rastlama olasılığı oldukça düşüktür. Bir çiftleştirmenin melezleme olarak nitelendirilebilmesi için; çiftleşen hayvanların farklı ırklara ya da farklı hatlara mensup olmaları gerekir. Bu durumda melezleme, farklı ırk ya da hatlardan hayvanların çiftleştirilmesi olarak tanımlanır.

Melezlemenin amacı, işletmeye daha fazla yarar sağlayan hayvanlar elde etmektir. Bu, çiftleştirilecek hayvanların isabetli seçimiyle sağlanabilir. Bu nedenle melezleme, popülasyonlar arası seleksiyon olarak tanımlanabilir. Herhangi bir melezleme çalışmasında ana ve baba olarak kullanılan ırk ya da hatların ilk dölleri F1 olarak isimlendirilir. Eğer çiftleşen bireyler F1'ler ise elde edilen döllere F2 adı verilir. F1 dişiler ebeveyn ırk veya hatlardan birinin erkekleri ile çiftleştirilirler ise  $G_1$ ,  $G_1$  dişiler bir önceki generasyondaki baba ırkından erkeklerle çiftleştirilir ise  $G_2$ 'ler elde edilir.



A ırk veya hattına doğru



B ırk veya hattına doğru

Şekil 4.2. Melezleme uygulamaları ve isimlendirmeleri

### **3.5.3.1. Islah Melezlemesi**

### **3.5.3.2. Kombinasyon Melezlemesi**

### **3.5.3.3. Çevirme Melezlemesi**

### **3.5.3.4. Kullanma Melezlemesi**

Kullanma melezlemesi, ticari değeri yüksek üretim hayvanları elde etmek amacıyla uygulanan bir melezleme yöntemidir. Bu yöntemin hareket noktası melezlerin bazı özellikler bakımından saflara göre daha yüksek değerli olmalarıdır. İşletmeye yararlılık bakımından melezler daha iyi durumda olabilmektedir. Damızlık üretme amacı taşımayan, yalnızca üretim materyali elde etmeye yönelik olan bu melezleme yönteminin en yaygın kullanımı tavukçuluk alanındadır. Melez genotipin, üzerinde durulan özellik veya özellikler bakımından yüksek verimli ebeveynlerden veya ebeveynlerin ortalamasından üstünlüğü heterosis veya melez azmanlığı olarak adlandırılır. Bu tanımdan yola çıkarak;

Heterosis=  $F1 - (A+B)/2$  veya

Heterosis=  $F1 - Y$  eşitlikleri yazılabilir. Bu eşitliklerde;

$F1$  = Melezlerin,  $A$  = Ana olarak kullanılan,  $B$  = Baba olarak kullanılan saf ırk veya hattın,

$Y$  = Yüksek verimli ebeveyn hattının ortalama verimidir.

**Kullanma melezlerinin üstünlüğünde, genlerin eklemeli etkileri yanında, eklemeli olmayan etkilerinin payı vardır. Eğer eklemeli olmayan gen etkilerinin rolü olmazsa melezlerin beklenen değeri ebeveynlerin ortalaması kadardır. Fakat dominans ve epistatik etkilerin söz konusu olması  $F_1$ 'lerin daha yüksek değerler göstermelerine yol açar. Melezlerin üstünlüğünde büyük ölçüde eklemeli olmayan gen etkilerinin rol oynaması nedeniyle bunların kendi aralarında çiftleştirilmelerinden elde edilen döllerde, yani  $F_2$ 'lerde, bu düzeyde üstünlük görülmez. Çünkü  $F_1$ 'lerde heterozigotluğa bağlı üstünlüğe neden olan genler  $F_2$ 'lerde farklı bireylere dağılır. Yani heterozigotların nispi miktarı azalır. Bu yüzden  $F_1$ 'ler damızlık olarak kullanılıp  $F_2$ 'lerin elde edilmesi yoluna gidilmez. Kullanma melezine gerek duyuldukça saf hat veya ırklar yeniden çiftleştirilirler. Bu nedenle her zaman saflar elde tutulmalıdır.**

**Melez azmanlığı elde etme şansı, düşük kalıtım dereceli özelliklerde daha yüksektir. Aynı şekilde mevcut ırk veya hatların birbirleriyle genetik benzerlikleri azaldıkça bunların çiftleştirilmelerinden melez azmanı döller elde etme olasılığı da artar. Bu durum her hat veya ırkta lokusların farklı genler bakımından homozigot olmalarıyla açıklanır. Eğer çiftleştirilen hat veya ırklarda lokuslar farklı alleller bakımından homozigot iseler, bunların döllerinde söz konusu lokuslarda heterozigot bir yapı ortaya çıkar ve popülasyonda heterozigot lokusların oranı yükselir. Heterozigotların birçok özellik bakımından saflara üstün olduğu bilinmekte ve bu üstünlük dominans olarak nitelenmektedir. Dominans; eksik, tam ya da üstün dominans şeklinde olabilir. Yani heterozigot bireyler; homozigotların ortalamasından fazla fakat üstün olandan düşük (eksik dominans), üstün bireyle aynı değerde (tam dominans) veya üstün bireyden de yüksek değerli (üstün dominans) olabilmektedir. İşte melezlemede heterozigotluğun artışına bağlı olarak daha çok lokusta dominans etkinin ortaya çıkması melezlerin üstünlüğünün önemli nedenlerinden biri olarak kabul edilir.**

**Kullanma melezlerinin önemli avantajları; üzerinde durulan verimin artması, melezlerin yaşama güçlerinin yüksekliği ve melez sürüyü oluşturan bireylerin birbirine benzer değerler göstermeleridir (bir örneklilik). Buna karşılık saf ırk veya hatların sürekli olarak elde bulundurulmaları zorunluluğu ile her melezlemede heterosis elde edilememesi, döllerinde heterosis görülen saf hat veya ırkların elde edilmesi veya saptanmasının getirdiği yüksek maliyet, sistemin dezavantajı olarak görülmelidir.**

### **3.5.4. Akrabalı Yetiştirme**

**Herhangi bir sürüde çiftleştirilen hayvanların özellikle akraba olmaları gözetildiğinde, uygulanan sistem akrabalı yetiştirmedir. Bu sistemin daha iyi kavranabilmesi için akrabalıkla ilgili bazı bilgiler verilmesi yerinde olacaktır. Hayvancılıkta iki birey akraba dendiğinde, geçmiş generasyonlarında en az bir ortak atanın yer aldığı anlaşılır. Akrabalığın derecesi de geçmiş generasyonlardaki ortak ata sayısı ile ortak ataların yer aldığı generasyonla akrabalığı hesaplanan bireylerin yer aldığı generasyonların birbirlerine yakınlığına bağlıdır. Akrabalığın ölçülmesinde değişik yöntemler kullanılmaktadır.**

### **3.5.4.1. Akrabalık Derecesi ve Akrabalı Yetiştirme Katsayısı**

İki bireyde ortak atadan dolayı özdeş genlerin toplam genlere oranına **akrabalık** derecesi denir. Herhangi bir birey döllerine kendi genotipinin rastgele bir yarısını aktarır. Bir atanın iki ayrı dölüne aktardığı bu rastgele yarılardan aynı olma ihtimali ayrı ayrı oluş ihtimallerinin çarpımına eşittir. Bu ilke göz önüne alındığında iki bireyde ortak olan genlerin nisbi miktarı olarak da tanımlanabilen akrabalık derecesi ( $r^G_{AB}$ ) örneğin baba bir üvey kardeşler için  $1/4$  tür.

İki bireyin akrabalık derecesinin hesaplanması için geçmiş generasyonlara ait bilgilerin olması gerekir. Pedigri olarak isimlendirilen bu bilgilerden akrabalık derecesi hesaplanır.

İki öz kardeşte hem anne hem de babalarının katkısı vardır. Yani iki öz kardeşin genetik benzerlikleri anne ve babalarının ayrı ayrı sağladıkları benzerliklerin toplamı olan  $1/2$ 'dir ( $1/4 + 1/4$ ).

Bir bireyin akrabalı yetiştirme katsayısı o bireyin anası ile babasının akrabalık derecesinin ikiye bölümüyle hesaplanır. Örneğin üvey kardeşlerin çiftleşmesinden elde edilen bir bireyin akrabalı yetiştirme katsayısı;

$$F_i = r^G_{ÜK} / 2 = (1/4) / 2 = 1/8 = \% 12.5\text{'tir.}$$

Akrabalı yetiştirme akraba bireylerin çiftleştirilmesiyle gerçekleştirilir. Böyle bir çiftleştirmede homozigotluk ve bireylerin birbirine benzeme düzeyi artar.



## **3.6. BİYOTEKNOLOJİK YÖNTEMLER VE HAYVAN ISLAHINDA KULLANIMI**

**Biyoteknolojik yöntemlerin hayvancılıkta kullanım alanları yapay tohumlama ile başlamıştır. Üreme etkinliğini artırma yanında erkek hayvanların seçiminde ciddi avantajları nedeniyle ıslahta da önemli katkılar sağlamıştır. Bunu izleyen çok sayıda yöntem klasik ıslah yöntemlerinin hızını artırmaya hizmet etmiştir. Günümüzde ise markör destekli seleksiyon hem verim özelliklerinin doğru belirlenmesinde hem de hayvanların kendi verimlerine göre seçim yapmada avantaj sağlamaktadır.**

### **3.6.1. Markör Destekli Seleksiyon**

**Çiftlik hayvanlarının ıslahında seleksiyona katkıda bulunmak amacıyla polimorfik lokus bilgilerini kullanan markör destekli seleksiyon kavramı 1900'lü yılların başında ortaya atılmasına rağmen kullanımı uygun genetik markörlerin olmayışı nedeniyle sınırlı kalmıştır. 1980'li yıllarda DNA seviyesindeki polimorfizmlerin keşfi ve sonrasında moleküler markör olarak kullanılması genetik markörlerin seleksiyonda kullanılmasına olan ilgiyi tekrar artırmıştır. Markör destekli seleksiyonun pratikte uygulanabilmesi için ilgili özellikten sorumlu kantitatif karakter lokusunun belirlenmesi gerekmektedir.**

## **3.7. TÜRKİYEDE GERÇEKLEŞTİRİLEN BAZI ISLAH ÇALIŞMALARI**

### **3.7.1. Sığırcılık**

Türkiye’de sığırcılık alanındaki gelişmeler daha çok cumhuriyetin ilanından sonra başlamıştır. Mevcut sığır ırklarıyla ve o günkü koşullarda ülke ihtiyaçlarının karşılanabilmesi mümkün görülmediği için bir yandan koşulların iyileştirilmesi çalışmaları başlatılmış ve bir yandan da 1925 yılında ilk sığır ithalatı yapılmıştır. Söz konusu yılda Avusturya ve Macaristan’dan yapılan Esmer ve Simmental ırkı sığırların bir yandan saf yetiştirilmesine çalışılırken bir yandan da ithal edilen bu ırklar ile yerli ırklarımız melezlenerek ıslah edilmesine başlanılmıştır. Daha sonraki yıllarda da Esmer ırk belirli aralıklarla ülkemize getirilmiş ve yaygınlaştırılmasına çalışılmıştır. Daha sonra kültür ırkı sığırların ülkemize girişi yoğunluk kazanmış ve 1958 yılında hibe yoluyla Siyah Alaca, Esmer, Jersey, Aberdeen Angus ve Hereford ırkı sığırlar getirilmiştir. Aberdeen Angus ve Herefordlar etçi ırk olmaları nedeniyle fazla benimsenmediği için elden çıkarılmış, ancak diğer ırklar yaygın bir şekilde yetiştirilmeye devam edilmiştir. Bu sığırlardan Jersey ırkı sadece Karadeniz bölgesinde yetiştirilmektedir. Diğer iki ırk ise ülke geneline yayılmıştır. Ülkemizde en kapsamlı sığır ithalatı ise 1986-1995 yılları arasında yapılmış olup, on yıllık süreç içerisinde yaklaşık üç yüz bin baş gebe düve ithal edilmiştir. Ancak söz konusu bu ithalattan beklenen sonuç alınamamıştır.

**Yerli sığır ırklarımızın doğal aşım yoluyla melezlenmesi amacıyla köy sürülerine sezonluk damızlık boğalar verilmiştir. Bunun yanında birçok köyün ortak kullanımına uygun şekilde merkezi köylerde boğa barınakları yapılarak masrafları devlet tarafından karşılanmıştır. Bu uygulamalar ile hem ithal edilen kültür ırkı sığırların yaygınlaştırılmasına çalışılmış hem de yerli ırklarımızın melezlenmesi süreçleri hızlandırılmaya çalışılmıştır. Bunun yanında yine cumhuriyetin ilanından hemen sonra 1926 yılında suni tohumlama tekniği ülkemize getirilmiştir. Bu yılda koyunlarda ve atlarda uygulanmaya başlanılan suni tohumlama 1949 yılında ilk defa yetiştirici elindeki sığırlarda da uygulanmaya başlanmıştır. Ancak tüm dünyada yaygın olarak kullanılan bu teknik ülkemizde henüz istenilen düzeye gelememiştir.**

## **3.7.2. Koyunculuk**

### **3.7.2.1. Saf Yetiştirme ve Seleksiyon Çalışmaları**

Saf yetiştirme ve seleksiyon çalışmaları, kamu yetiştirme kurumlarında, ağırlıklı olarak Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM)'e bağlı tarım işletmelerinde gerçekleştirilmiştir. İşletmelere, çevre koyun yetiştiricilerinden toplanan yerli koyun ırkları Akkaraman, Morkaraman, Dağlıç, İvesi, Kıvırcık, Karayaka, Sakız, Tuj ve İmroz koyunları getirilmiştir. Bu koyunlar üzerinde öncelikle bir ayıklama yapılmış, daha sonraları saf yetiştirme ve seleksiyon gibi ıslah yöntemleriyle verim güçleri belirlenmeye çalışılmıştır. Son yıllarda hem bu ırkların hem de diğer gen kaynaklarının korunması, halk elinde ıslah projesi ile TAGEM sürdürülmektedir.

### **3.7.2.2. Melezleme Çalışmaları**

Melezleme çalışmalarında, daha çok çevirme ve kombinasyon melezlemesinden yararlanılarak yapağı, et-yapağı ve süt verim yönlü birçok yeni koyun tipleri oluşturulmuş ya da oluşturulmaya çalışılmıştır. Tip oluşturma çalışmaları, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğüne (TİGEM) bağlı Tarım İşletmeleri (Tİ) ile kamu kurumlarında gerçekleştirilmiştir.

**Melezleme ile geliştirilen yapağı verim tipindeki genotipler, merinos koçlarının kullanımı sonucunda geliştirilmiştir. Bu tiplerin başlıcaları; Karacabey Merinosu (Türk Merinosu), Malya koyunu, Anadolu Merinosu ve Konya Merinosu (Orta Anadolu Merinosu)'dur. Et-yapağı verim yönlü olarak Türkiye'de oluşturulan başlıca tipler, İç Batı Anadolu eşiği için Ramlıç (Çifteler), Batı Anadolu için (Menemen) ve Orta Anadolu için Hasmer ve Hasak olmuştur. Süt ve döl verim yönlü koyun tipleri, özellikle Batı Anadolu koşulları için oluşturulmuştur. Bunların başlıcaları; Tahirova, Sönmez, Acıpayam ve Türkgeldi tipleridir. Orta Karadeniz, İç ve Doğu Anadolu ile Akdeniz Bölgeleri için de elde edildiği belirtilen Bafra koyunu vardır. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından da Çukurova ve Çukurova Asaf geliştirilen Çukurova koyunu da geliştirilmiştir.**

### **3.7.3. Keçicilik**

**Türkiye’de keçi damızlık ıslah çalışmalarını iki grupta toplamak mümkündür. Bunlardan birincisi; süt keçisi yetiştirme etkinlikleridir. Süt keçisi yetiştirme çalışmalarının bir alt grubu ise yerli sütçü ırklarla yapılan araştırmaları kapsamaktadır. Bu bağlamda, Malta ve Kilis gibi sınırlı sayıda var olan yerli sütçülerle gerçekleştirilen saf yetiştirme çalışmalarıdır. 1959 yılında dışalım yapılan Saanen ve daha sonraları getirilen Beyaz Alman, Alpin ırklarının yerli keçilerle saf yetiştirilmesi kültür ırkı seviyesinin çoğaltılma amacını taşımaktadır.**

**Süt keçisi yetiştirme çalışmalarının ikinci alt grubu da, kıl keçilerinin ve diğer keçi ırklarının melezleme ile ıslahıdır. Melezleme ile Türk Saaneni, Ak Keçi ve Çukurova gibi tipler geliştirilmiştir. Keçi ırklarımızda genetik ıslaha yönelik etkinliklerin ikincisi ise Tiftik keçileri üzerine olmuştur. Ancak, tiftik ıslahına ilişkin araştırmalar sınırlı düzeyde olmuştur. Diğer yandan keçi ıslahına yönelik etkinlikler büyük ölçüde üniversitelerde gerçekleştirilmiştir. Anılan nedenden dolayı kaliteli damızlık keçi ve teke Türkiye koşullarında yeterli düzeyde üretilmemektedir.**

**Damızlık üretme çalışmalarında ortaya çıkan sonuçlar şöyle özetlenebilir; Birincisi kıl keçilerinde saf yetiştirmeye yönelik bir çalışma yoktur. Aslında böyle bir çalışmaya gereksinme bile duyulmamıştır. Ancak Saanen'lerle melezlenerek melez süt keçisi üretiminde anaç materyal olarak kullanılmışlardır. Bugün özellikle Çanakkale'den Antalya'ya kadar olan kıyı şeridinde var olan beyaz renkli melezler çoğunlukla bunlardır. İkincisi ise dışarıdan getirilen sütçü genotiplerin saf olarak üretilmesi de gerçekleştirilememiştir. Tiftik keçisi yetiştiriciliği ise neredeyse bitme aşamasındadır. Bununla birlikte son yıllarda keçi sütüne olan talep nedeniyle süt keçiciliği bir gelişme seyrine girmiştir. Ancak organizasyonların yetersiz olması nedeniyle damızlık taleplerinin karşılanmasında sorunlar yaşanmaktadır.**

## **3.7.4. Tavukçuluk**

### **3.7.4.1. Yumurtacı Tavuk Islahı Çalışmaları**

Dünyada 1950'li yıllardan itibaren, melez yetiştirme ve hibrit üretime yönelik çalışmalar öncelik kazanmıştır. Ülkemizde seleksiyon yapılmadan çoğaltılan Leghorn, Rhode-Island Red, New-Hampshire, Plymouth Rock gibi kültür ırkları bir süre sonra üretici ihtiyaçlarını karşılayamamıştır. Bu nedenle üreticiler 1963 yılında hibrit ebeveynlerinin özel işletmelere ithaline izin verilmiştir.

Bu ithaller ülke tavukçuluğuna canlılık kazandırmışsa da bazı tavuk hastalıklarının (CRD, Marek, EDS-76, Gumboro, vs) yurdumuza girmesine neden olmuş ve ülke tavukçuluğu dışa bağımlı hale gelmiştir. Bunları önlemek amacıyla 1968 yılında Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde, hibrit ebeveyni geliştirme çalışmaları başlatılmıştır. Başlangıçta ithal edilen çeşitli ebeveyn soyları ile Enstitü'deki saf Leghornlardan yararlanılarak, beyaz yumurtacı 4 ana ve 4 baba hattı geliştirilmiştir. Ancak yetiştiricinin dışı civciv talebi ve bu hatlarda cinsiyet ayrımının kloaktan yapılması maliyeti arttırdığı gibi, civcivlerde zorlamaya sebep olması ve kahverengi yumurta tercihinin artması ile bu soylar önemlerini yitirmiştir. Bu yüzden çalışmalar, tüy rengi ve tüylenme hızına göre civcivlerde cinsiyet ayrımı sağlayan ebeveyn soyları geliştirme yönüne kaydırılmıştır.



**Bu ıslah projesi kapsamında döllerde, beyaz yumurtacılar da kanat tüylenme hızına göre, kahverengi yumurtacılar da ise tüy rengine göre cinsiyet ayrımı sağlayan ebeveynler geliştirilmiştir. 1982 yılında alınan ilk sonuçlara göre; dış kaynaklı hibritlerle rekabet edebilecek seviyede yüksek verimli yumurtacı hibrit ebeveyn soyları geliştirilebilmiştir. Verim özelliklerinde sağlanan başarıya rağmen, materyalin çoğaltılması, yumurta ağırlığı ve şekli bakımından yetersizlikler grlmştir. Aynı materyalle özel sektör koşullarında gerçekleştirilen kapsamlı çalışmalarda da, dış kaynaklı hibritler ile yerli hibritler birçok yumurta verim özelliği ile yaşama gücü bakımından benzerlik göstermiş, bazı işletmelerde yerli hibritler daha yüksek performansa sahip olmuştur. Bu çalışmaların sürdüğü yıllarda kamu kuruluşlarının yumurtacı hibrit ihtiyaını karşılamadaki payı %5'e kadar yükselmiştir.**

**Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde yapılan değerlendirmeler sonucunda, bu tip çalışmalarda, başarıda en önemli etkenin başlangıç materyali olarak saf hatların kullanılması gereği dşnlmş 1995 yılında Kanada'dan 6 kahverengi ve 4 beyaz yumurtacı saf hat ithal edilmiştir. Bu saf hatlar önce oğaltılmış ve önemli özelliklerin geliştirilmesi amacıyla seleksiyona başlanmıştır. Sonra hatlar arasında melezlemelerle özel kombinasyon kabiliyeti yüksek melez gruplar belirlenmiştir. İki kahverengi (ATAK, ATAK-S), iki beyaz (ATABEY, AKBAY) olmak üzere dört hibrit üretilmiştir.**

**Tavukçulukla ilgili verilere göre ülkemizde üretimde beyaz yumurtacı hibrit kullanım oranı son yıllarda %75-80 düzeyine ulaşmıştır. Enstitüde geliştirilen ATABEY beyaz yumurtacı hibritinin cinsiyet ayırımının kloaktan yapılması nedeniyle piyasaya arzında sıkıntı çekilmektedir. Beyaz yumurtacı hibritlerde cinsiyet ayırımı en kolay kanat tüylenme hızına göre yapılabildiğinden bu ihtiyaca cevap verebilmek için enstitü çabaları ile 2010 yılında Çek Cumhuriyeti'nden yavaş tüylenme hızına sahip beyaz yumurtacı hatta (D-229) ait damızlık yumurtalar getirilmiştir. İlk sonuçlar cinsiyet ayırımı dışında verim seviyesinin de yeterli olduğunu göstermiştir. Bu materyal AKBAY olarak tescil edilmiştir.**

### **3.7.4.2. Etçi Tavuk Islah Çalışmaları**

**Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsüne saf ırkların getirilmesiyle dünyada tavuk eti üretimindeki uygulamalara benzer işlemlere başlanmış; kapsamlı-sürekli projeler olmasa da ıslah araştırmaları yürütülmüştür. Bu amaçla New Hampshire, Plymouth Rock, Rhode Island Red ve Beyaz Cornish ırkları ve bunların melezlerinin etlik piliç üretiminde kullanımı amacıyla üretimi hedeflenmiştir. Ancak çalışmaların etkin bir seleksiyonla desteklenmemesi nedeniyle hibrit üretime geçiş sağlanamamıştır.**

**Ülkemize 1963 yılında hibrit ebeveynlerinin ithali ile saf ırklar ve melezleri ile yürütülen çalışmalar ticari işletmeler açısından önemini kaybetmeye başlamıştır. Bu nedenle güncel teknolojilerin kullanıldığı çalışmalarla etlik piliç ebeveynlerinin üretimi ile ilgili projeler 1968 yılında Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde başlatılmıştır. Beyaz Cornish ve Beyaz Plymouth Rock gibi ırklarda melezleme ve seleksiyonla ana ve baba hatlarının geliştirilmesi ile başlanan çalışmalar, işlemin uzun süreceği düşünülerek Beyaz Cornish ve Plymouth Rock ırklarının ithal edilen etçi ebeveynlerden Hybro, Hubbard gibi hatlarla çiftleştirilmesiyle daha hızlı sonuçlar alınacağı için bu yöne kaydırılmıştır. Bu çalışmalarda G2 generasyonuna kadar yapılan üretimle ilk yerli etçi ebeveynler üretilebilmiş ve bunlar ATE-BRO olarak isimlendirilmiştir.**

**Etçi ıslah çalışmalarının Erbeyli Zirai Araştırma Enstitüsüne kaydırılmasıyla ERBRO olarak adlandırılmıştır. Sonraki yıllarda Erbeyli Zirai Araştırma Enstitüsünde kapasite arttırılmaya çalışılmış, elde dilen sonuçların ülke geneline yaygınlaştırılmasına gayret edilmiştir. Bu dönemde Enstitüde ERBRO hattında seleksiyon ve yeni hatlar üretmeye yönelik çalışmalara hız verilmiştir.**

**Zaman içerisinde Erbeyli Zirai Araştırma Enstitüsünün adının değişmesi, uygulamaya konulan politikalar ve öngörülen hedeflerin gerçekleşmesinde sıkıntılar nedeniyle 1987 yılından itibaren istenilen desteği bulamamıştır. 1998 yılında, materyalde ciddi araştırma ve üretim seviyesine gelindiği, teknik personelde çok iyi bir deneyim ve birikim sağlandığı noktada çalışmalar durdurulmuştur.**

**Enstitüde 1994 yılında İsrail'den getirilen çıplak boyunlu, sıcağa toleranslı genotipler üzerinde çalışmalar yürütülmüş olmakla birlikte bu çalışmalar da 2000 yılında sona erdirilmiştir. 1995 yılında Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsüne Kanada'dan gelmiş olan saf hatlarla birlikte alınan bir etçi hat Enstitüye verilmiş, ancak bunun da muhafazası sağlanamamıştır.**

Dünya tüketimine paralel olarak ülkemizde de son yıllarda tüketicilerin organik ürünlere talebi artmıştır. Organik ve serbest gezinmeli sistem ile kafeste etlik piliç üretiminde yavaş veya orta düzeyde gelişen, kesim yaşı 56-84 gün olan etlik piliçler kullanılmaktadır. İhtiyaç duyulan genotiplerin ithalinden başka yol bulunmamaktadır. Bu amaçla bir proje kapsamında; yavaş gelişen etçi ebeveyn üretimi için Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nde bulunan iki yumurtacı hat (BAR II ve RIR II) ile ROSS ebeveynlerinden yararlanılarak baba ve ana ebeveyn hatları bir proje kapsamında OMÜ Ziraat Fakültesinde geliştirilmiştir. 2010 yılından itibaren bu çalışmalar dikkate alınarak TAGEM bünyesinde Etlik Piliç ıslah çalışmalarının yeniden başlatılması kararlaştırılmıştır. Bu amaçla Eskişehir Geçit Kuşağı Araştırma Enstitüsüne bağlı bir Tavukçuluk birimi kurulmuştur. Buraya yurt dışından getirilen iki baba ile üç ana saf hatları kazandırılmıştır. Bu saf hatlardan dörtlü melezlemeyle üretilen hibrit materyalin adı **Anadolu T** olarak tescil edilmiştir. Materyal özel sektörle de paylaşılmaya başlanmıştır. Bu çalışmaların Danışmanlığı tarafımda gönüllülük esasına göre yürütülmektedir.

## **3.8. ISLAH EDİLMİŞ HAYVANLAR HAKKINDA BAZI YANLIŞ ALGILAR**

### **3.8.1. Hibritler ve Yanlış Bilinenler**

Hibrit tanımı hayvancılık açısından ilk defa türler arası çiftleştirme ile elde edilen döllere için kullanılmıştır. Türler arasında yapılan çiftleştirmelerde değişik hayvanlardaki denemelerde ya hiç döl alınamamış (hindi-tavuk), ya elde edilen döllerin kısır olmaları ile sonuçlanmış (katır) veya elde edilen döllerin tamamı tek cinsiyette olduğu için (Afrika kökenli tilapia (tatlı su çuprası) balık türleri arası çiftleştirme) çoğaltma imkanı olmamıştır.

Türler arası çiftleştirmelerde kısırlığın başlıca nedeni çoğunlukla genetik kökenlidir. Çiftleştirilen türlerin kromozom sayıları ve kromozom tipleri uyuşmadığı için, eşey hücrelerini zigotu oluşturması aşamasında normal homolog kromozom tipleri oluşmamaktadır. Ya da çiftler oluşurken farklı kromozomların farklı lokusları karşı karşıya geldiğinde, bu lokuslardaki genler allel gen çiftini oluşturamamaktadır. Sonuçta çiftleşme (veya yapay tohumlama) gerçekleşse de, normal ve sağlıklı bir zigot meydana gelmemekte ya da zigot embriyonal gelişmesini tamamlayamadan ölmektedir. Bu kuralın dışında olan türler arası çiftleşmeler de vardır. Bazı türler arası erkek ve dişiler çiftleştirildiklerinde döl alınabilmekte, elde edilen döllerin hem erkekleri hem de dişileri kısır olmaktadır.

**Genetik biliminde türler arası çiftleştirmeler hibridasyon (tür melezlemesi), meydana gelen döller ise hibrit yada bastard (tür melezi) olarak adlandırılmaktadır. Uygulamada en başarılı hibritler sığırların da yer aldığı Bovinea türleri arasında elde edilmiştir. Bunların tipik örneği evcil sığır ile zebu arasında yapılmıştır. Bu çiftleşmeden elde edilen hem erkek ve hem de dişiler üreme etkinliği göstermektedir. ABD'de Brahman sığırı adı verilen Zebuların Shortorn, Hereford, Angus ve Charolais sığır ırklarıyla melezlenmesiyle elde edilen ve aynı sırayla Santa Gertrudis, Braford, Brangus ve Charbray adıyla bilinen hibritlerde, Zebuların vücut direnciyle diğer ırkların süt ve et verimleri kombine edilmektedir.**

**Bunun dışında evcil sığırla yak (Tibet sığırı) ve gayal sığırı ile banteng sığırı arasındaki çiftleştirmelerden de olumlu sonuçlar alınmıştır. Ancak bunların yalnız dişi hibritleri doğurgan, erkekleri kısır olmuştur. Aynı şekilde bizon boğası ile dişi sığır arasındaki çiftleşmeler de olumlu sonuç vermekte, buna karşılık dişi bizon ile sığır boğasının çiftleşmesinden döl alınamamaktadır.**

**At ve eŒeđin yer aldığı Equidae familyasından eŒitli türler arasında yapılan hibrit alıŒmaları da olumlu değildir. At aygırı ile diŒi eŒek arasındaki iftleŒmeden doğan bardo ile beygir (diŒi at) ile eŒek aygırı arasındaki iftleŒmeden elde edilen katır kromozom sayı ve tiplerinin uyumsuzluğu yüzünden kısırdırlar. Yine Equidae familyasından zebra, at ve eŒekle iftleŒtirildiđinde dl alınabilir ve bunlar zebroid olarak adlandırılır. Erkek zebroid kısırdır ancak diŒi zebroid at ve eŒekle iftleŒtirildiđinde dl alınabilmektedir.**



**Bovidae veya Cavicornia familyasından Oninae ve Caprinae familyalarından gelen koyun ve keçi türleri çok benzerlik göstermesine rağmen türler arası çiftleşmeden döl alınamamaktadır. Bazı çalışmalarda dişi keçi ile koçun çiftleşmesinden ender de olsa döl alındığı bilinmekle birlikte, dişi koyun ve teke arasındaki çiftleşmelerden döl alınamamaktadır. Yabani muflon ile evcil koyunlar aynı kökenden geldikleri için çiftleşmelerinden döl alınabilmektedir.**

**Phasianidae familyası içerisinde türler arasında melezlemelerle hibrit üretime yönelik çalışmalardan ticari sonuç alınamamıştır. Örneğin, tavuk x hindi melezlerinde dömlü yumurtalar elde edilmiş, ancak yumurtalardan civciv çıkışı olmamıştır. Diğer denemelerden, örneğin tavuk x beç tavuğu melezlerinde kuluçkadan çıkış imkanı elde edilmiş, ancak hemen sonrasında bu döllerin tamamı ölmüştür.**

**Buraya kadar ifade edilen türler arası melezlemelere verilen hibrit ismi günümüzde de bazı yanlış anlamalara neden olmaktadır. Bitkisel üretimde tohum elde etmede ve hayvancılıkta özellikle kanatlı hayvanlarda elde edilen hibritler bu türler arası melezlerden oldukça farklıdır. Hibrit denilmesindeki tek neden ebeveynlerine göre döllerde verim, yaşama gücü ve bir örnekliliğin yüksek olmasındandır. Ebeveynleri saf olarak üretilen, belirli verim özellikleri yönünde homozigotlaştırılan ve melezleme ile tam heterozigot bir yapı kazanan günümüz ticari hibritleri döl verme kabiliyetindedir. Ancak bunlar heterozigot yapıda oldukları için döllerinde ortaya çıkan değişik homozigot gruplar nedeniyle açılım ortaya çıkmaktadır. Tüketiciler açısından konu sürekli speküle edilerek kamuoyu olumsuz etkilenmektedir.**

### **3.8.2. Genetik Yapısı Değiştirilmiş (GDO) Hayvanlar İddiası ve Yanlış Bilinenler**

**Hayvancılıkta genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar, sadece insan sağlığı açısından protein üretimi için laboratuvar çalışmaları amacıyla kullanılmaktadır. řu anda dünyanın hiçbir ülkesinde çiftlik hayvanlarında gen nakli ile üretilmiş bir hayvan üretimi yapılmamaktadır. Sadece somon balıklarına soğuğa dayanıklılık geni eklenerek üretim yapılmasına izin verilmiştir. Bu gen de diğer birçok balık türünde zaten olan bir gendir.**