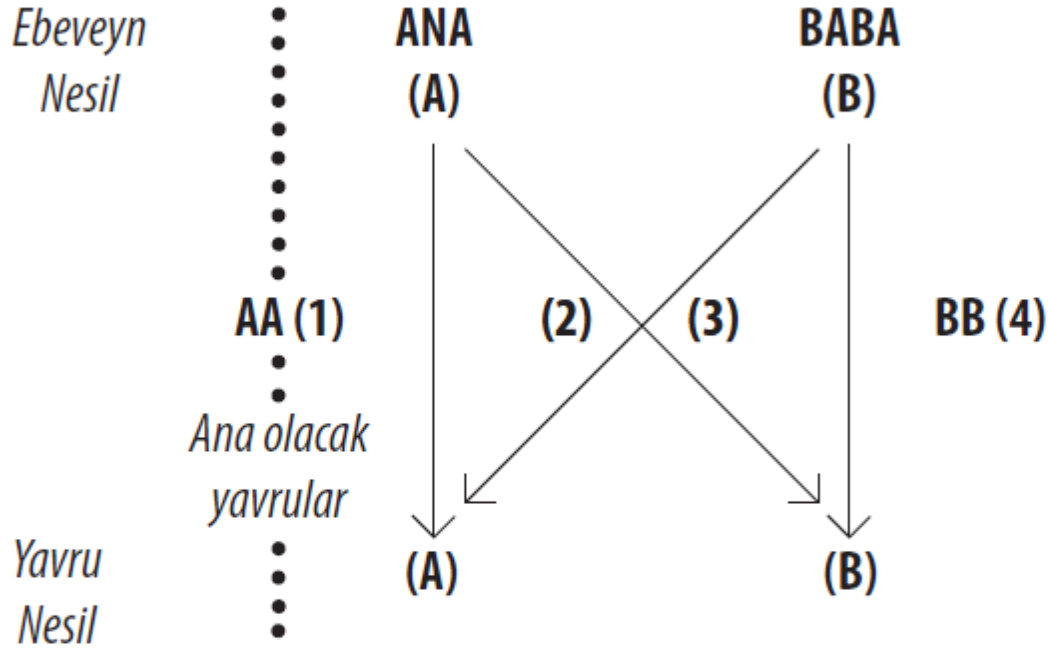


***HAYVAN ISLAHI  
PRENSİPLERİNİN  
ÖZETLENMESİ***

## Seleksiyon'un uygulanabileceği generasyonlar

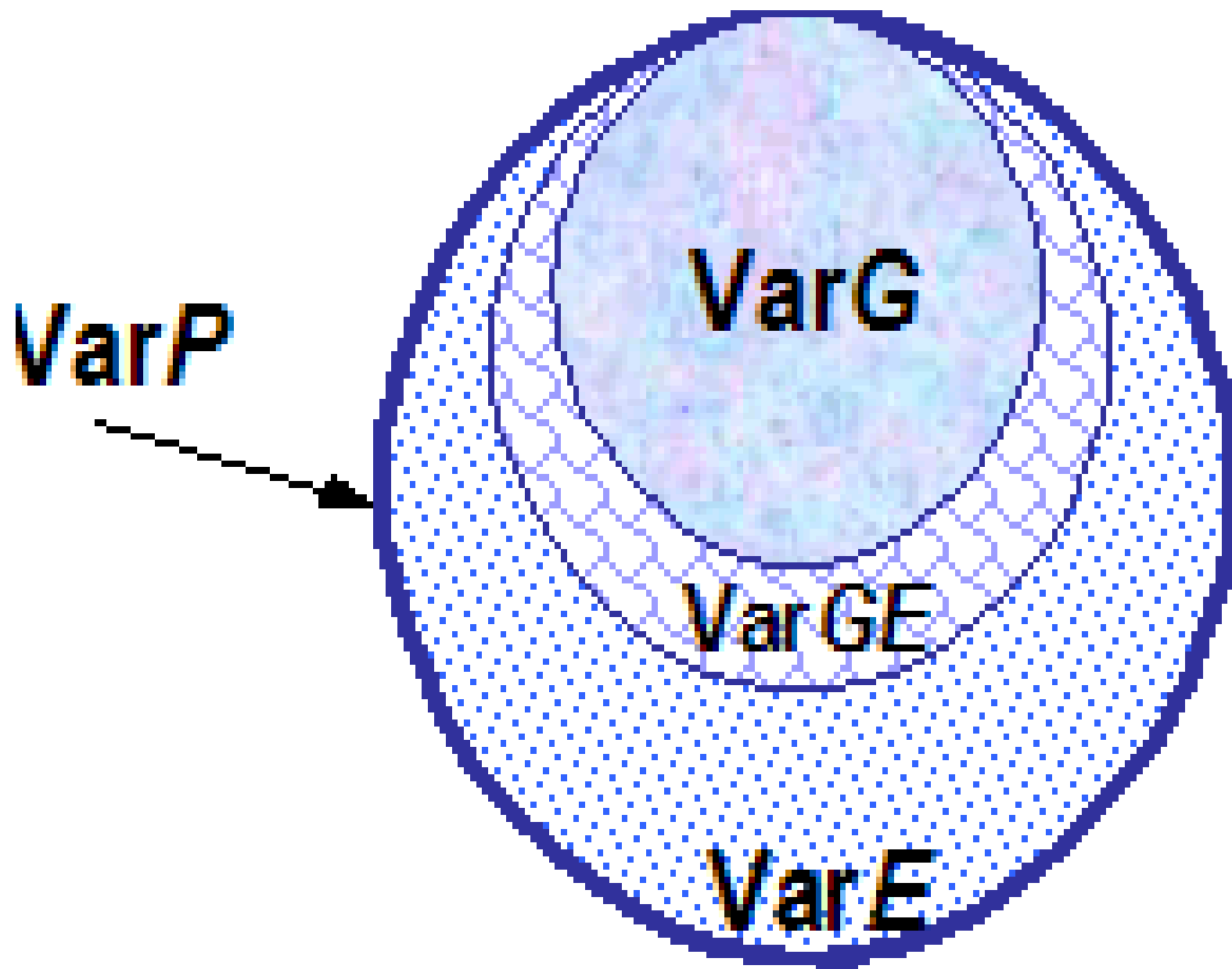


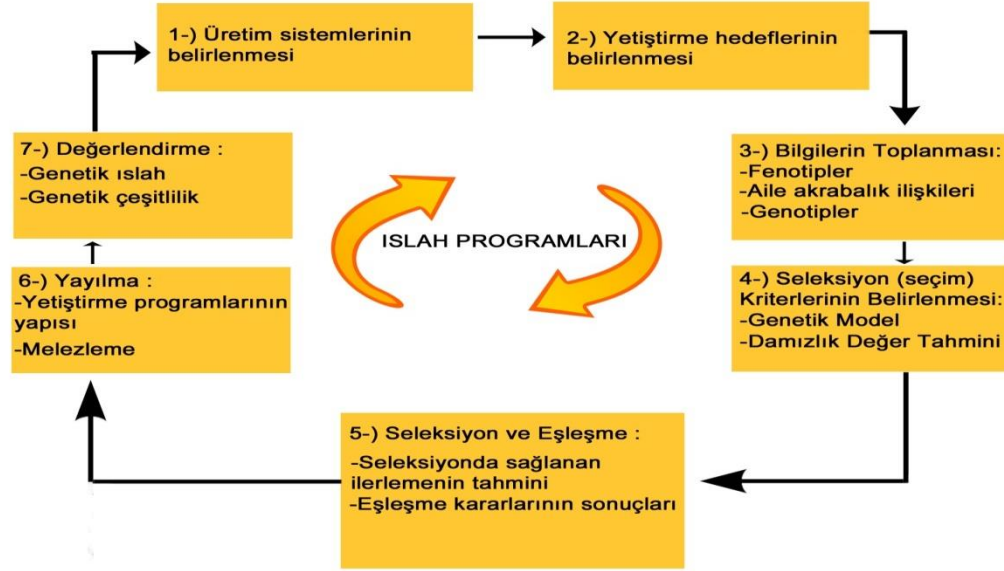
1) Bir sonraki inek neslinin dişi ebeveynlerinin seçimi **AA**

2) Döl kontrolünde boğa adayı buzağıları üretecek anaların seçimi **AB**

3) Bir sonraki dişi nesli üretecek buzağılar **BA**

4) Bir sonraki genç boğa adaylarının babalarının seçimi **BB**





## Ekstensif BPS

MANDA ÜRETİM SİSTEMİ  
(MÜS)

- Birkaç başlı küçük çiftlik,
- Doğal otlar ile otlatma,
- Basit,
- Geleneksel teknoloji,
- Aile işçiliği,
- Marjinal toprak

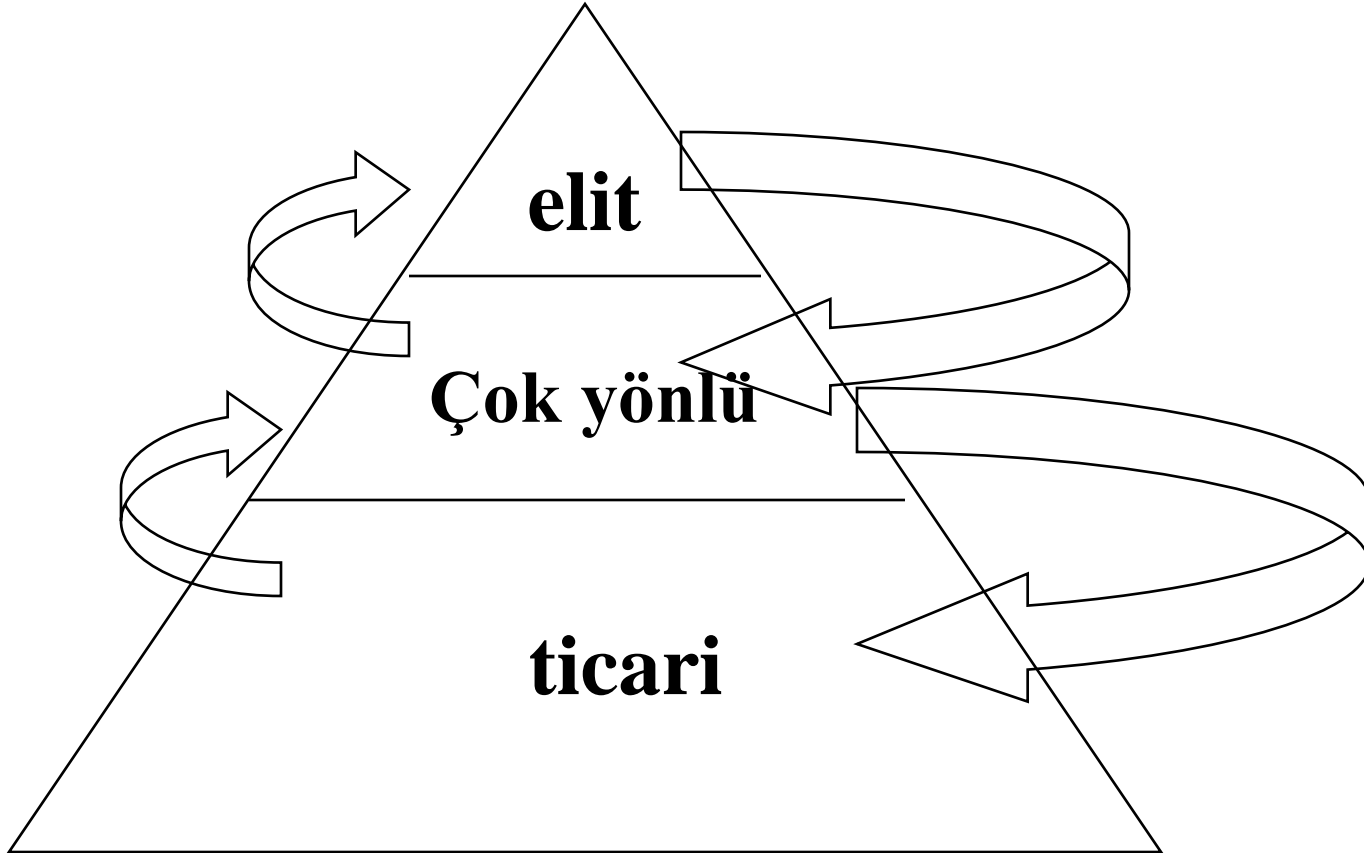
## Yarı İntensif BPS (MÜS)

- Büyük hayvan sürüleri,
- Ekili yem,
- Yan ürünler ve konsantre yemler,
- Gelişmiş yapılar,
- Gelişmiş yönetim,
- Genişletilmiş piyasalar

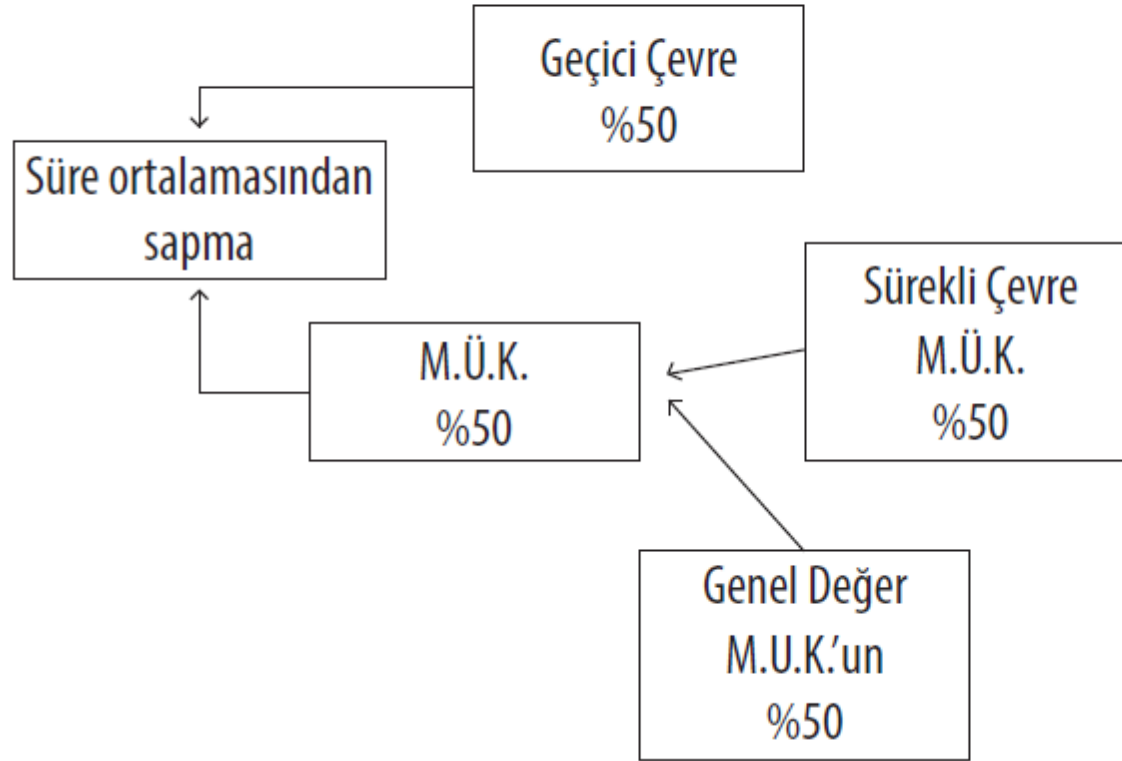
## İntensif BPS (MÜS)

- Büyük ticari sürüler,
- Süt ve et üretimi,
- Ekili yem ve konsantre ürünler,
- Market zincirleri önemli bir gelir.

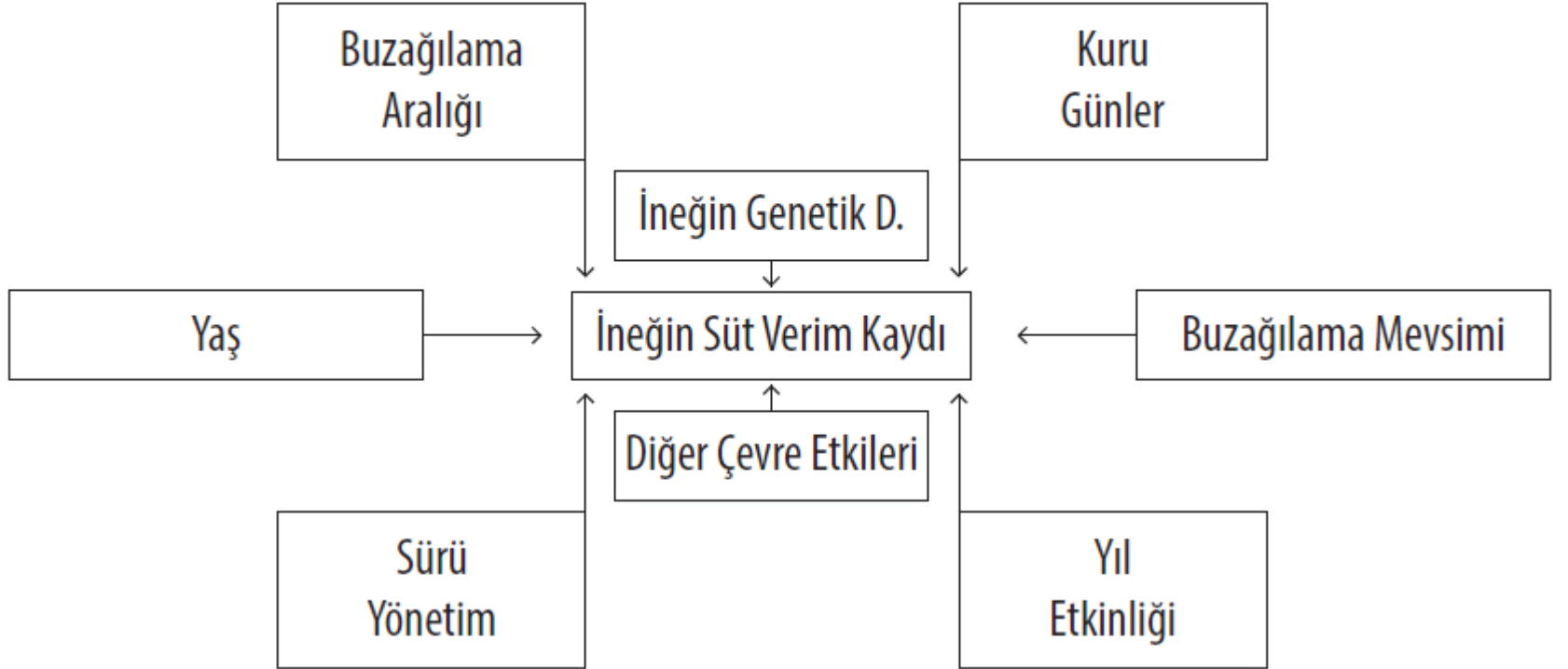
# Çiftlik hayvanları endüstrisinin yapısı



## Sürü ortalamasından sapmanın amilleri



## Bir İneğin Süt Verim Kaybını Maskeleyen Amiller





# Kantitatif genetik formulleri özeti

## Temel genetik:

Genel öneri: Genellikle iki yönlü tablo kullanılır

Sorular sorudaki probleme ilişkin verilen fenotipleri genotiplere çevir.

Döllerdeki genotip frekanslarını belirlemek için iki yönlü tablo kullan bu işlemi hem döl hemde ebeveyn için yap.

## 1-lokus model

Hardy Weinberg eşitliği:

**Allel frekansı A1 =  $f(A1) = p$**

**Allel frekansı A2 =  $f(A2) = q$**

**Tahmini genotip frekansı:**

**A1A1:  $p^2$**

**A1A2:  $2pq$**

**A2A2:  $q^2$**

**Damızlık değer A1A1: =  $2 * \text{ortalama etki A1} = 2 * [p * A1A1 + q * A1A2]$**

**Damızlık değer A2A2: =  $2 * \text{ortalama etki A2} = 2 * [p * A2A1 + q * A2A2]$**

**Damızlık değer A1A2 A1A1 ve A2A2' nin damızlık değer ortalaması**

## Kantitatif genetik:

Bir lokustan, birçok lokusa

Sürekli, süreksiz değişimdir.

Varyans unsurları (fenotipik) , Genetik , çevresel

Terim	Sembol	Anlam
Fenotip	P	Gözlenen hüner
Genetik değer	G	Kendindeki genlerin değeri
Damızlık değeri	A	Döllere verilen genlerin değeri
Çevresel değeri	E	Şans

$$P = G + E. = A + D + E.$$

$$V_P = V_A + V_E$$

Toplam varyans= eklemeli genetik varyans+ kalan varyans

(not:  $V_E$  aynı zamanda dominans etki içeriği)

Kalıtım derecesi =  $h^2 = V_A/V_P =$  damızlık değerlerindeki

varyansın neden olduğu fenotipik varyansa oranı.= aynı

zamanda ebeveynlerin döllerine geçmesi gereken bekleyen

ebevyn üstünlüğüne oranı

## Tahmini damızlık değeri (TDD)

TDD = EBV<sub>baba</sub> = kalıtım derecesi \* fenotipik sapma

$$EBV = h^2 \cdot P$$

$$EBV_{döl} = \frac{1}{2} EBV_{baba} + \frac{1}{2} EBV_{ana}$$

Döllerin beklenen verimi = ortalama + EBV<sub>döl</sub>

## Seleksiyonda sağlanan ilerleme: genetik kazançın unsurları

Seçilenlerin oranı, Seleksiyon intensitesi (i) Seleksiyon

farklılığı (ebeveynlerdeki)  $S = i \cdot \sigma_p$

varyasyon ( $\sigma_p$ )

kalıtım derecesi ( $h^2$ )  $\sigma$

Her generasyonda ilerleme:  $R = h^2 \cdot \sigma = i \cdot h^2 \cdot \sigma_p$

$\bar{}$  generasyon aralığı

*Yılda ilerleme*

$$R_{yıl} = \left( (i_m + i_f) / (L_m + L_f) \right) h^2 \cdot \sigma_p$$

## ÖRNEK:

Koyunlarda yapağı ağırlığı.

populasyon/sürü büyüklüğü 1000 koyun özellik yapağı ağırlığı:  $h^2=0.3$ ;  $s_p=0.4$

üreme hızı sütten kesim hızı = 0.8 ;koç/koyun = 1/50

bazılarında ölüm oranı (bu olgu hayvanların yaş sırasına göre dağılışın belirlemeyi !)güçleştirir

	Koçlar	Koyunlar
İlk doğum yılı	2	2
Son doğum yılı	3	7
Yılda seçilen sayısı	12	250

# Yaş YAPISI:

İlk dölleri verdiği yaş	2	3	4	5	6	7	Toplam
Koç sayısı	12	8					20
Koyun sayısı	250	200	180	150	120	100	1000

## Yıldaki seleksiyonda sağlanan tahmini ilerleme

Generasyon aralığı:ilk döllerinde elde edildiğinde ebeveynlerin ortalama yaşı

$$L_m = (12 \times 2 + 8 \times 3) / 12 + 8 = 2.4 \text{ yıl}$$

$$L_f = \dots\dots\dots = 3.99 \text{ yıl}$$

Seleksiyon intensitesi

1000 koyun  $0.8 \times 1000 = 800$  döl, 400 erkek ve 400 dişi.

$$p_m = 12/400 = 0.03 ; i_m = 2.268$$

$$p_f = 250/400 = 0.625 ; i_f = 0.607$$

$$R_{\text{yıl}} = [(2.268 + 0.607) / (2.4 + 3.99)] * 0.3 * 0.4 = 0.054 \text{ Kg yılda yapağı}$$

ağırlığındaki tahmini artış.

# İlişkili özellikler

korelasyon =  $r_p = (\text{cov}(x,y) / \sigma_x \sigma_y)$

- fenotipik gözlemler arası
- genetik damızlık değerler oranı
- çevre/ kalan

Fenotipik kovaryans =

(genetik kovaryans + çevresel kovaryans)

İlişkili ilerleme  $CR_{y=x} = i_x r_A h_x h_y \sigma_{py}$  .

Bazen ilişkili özelliği seçmek daha iyi

Direk ilerleme =  $R_x = i h_x^2 \sigma_{px}$



## Akraba bilgilerini kullanmak

Eklemeli genetik ilişki  $a = \sum (1/2)^{ni + 'ni}$

'a<sub>ij</sub> öz kardeşler arası = 0.5

üvey kardeşler arası = 0.25

ebeveyn döl arası = 0.5

## akrabalı yetiştirme

akrabalı yetiştirme katsayısı  $F_x = \frac{1}{2} a_{ij}$  burada i ve j bireyleri x'in ebeveynleridir.

Pedigri soy ilişkileri kullanma  $F_x = \sum [(1/2)^n (1+F_A)]$

Burada A ortak ced, n soy ilişkilerinde generasyon sayısı, tüm generasyonlar üzerinde toplama

## ***Etkili populasyon büyüklüğü***

$$;N_e = 4N_m N_f / (N_m + N_f)$$

Akrabalı yetiştirme artış hızı (seleksiyon yok)

$$\Delta_F = 1/2N_e$$

seleksiyonda sağlanan ilerleme akrabalı yetiştirmeye karşı dengelenmeli ( ve risk!)

## Akrabalarda gelen bilgileri kullanma:

Seleksiyon indeksi genel bir kavramdır

$EBV = \hat{A} = b_1P_1 + b_2P_2 + b_3P_3 + \dots + b_nP_n$  çeşitli kaynaklardan gelen fenotipik bilgileri kontrol eder

İndex seleksiyonu ile ilerleme =  $i r_{I,A} \sigma_A$

$r_{I,A}$  seleksiyonda isabet (index isabeti/ EBV isabeti)

index ve A arasındaki ilişkidir!

Özel durum: döl kontrolü  $EBV_{baba} = b_1P_{döl}$  sapma ;  $b_1 = 2n/(n+a)$ ;  $a = ((4-h^2)/h^2)$

***BLUP*** Bilgileri index biçiminde kombine eder Ama bu tahmin sapmasızdır (mesela sabit etkiler, genetik yönelim, çeşitlendirici eşleştirme, seleksiyon için düzeltmeler

)

## çok özellikli seleksiyonda Index

Yetiştirme hedefi:  $a_1A_1 + a_2A_2 + a_3A_3 + \dots$

a = ekonomik değer, A = damızlık değeri

Kriter indexi :  $b_xP_x + b_yP_y + b_zP_z + \dots$

b = ağırlık, P = Fenotipik bilgi

*Kriter özellik ve hedef özellik aynı olmayabilir*

*Kriter ölçülebilir olmalıdır.hedef tüm özellikleri bir değer biçiminde içerir.*

EBV (dolar olarak) biçiminde bir index.

## Parametre tahminleri

Ursullar		Üvey kardeş(HS)	Öz kardeş(FS)
Gruplar arası varyans		$.25 V_a$	$5 V_a + V_d + V_{ec}$
Grup içi varyans		$.75 V_a + V_e$	$5 V_a + V_{es}$

## **MELEZLEME**

Aşağıdaki parametreler söz konusudur.

Direk eklemeli etki. *Her ırktaki genlerin oranı*

*Ana eklemeli etki bunlar ana genotipine bağlıdır.*

*Direk dominanslık etkisi (Heterosis) % heterosise bağlıdır.*

*Ana dominanslık etkisi  $D_m$ . Depends on % heterozygosity*

heterozigot: saf ırklar: 0  $F_1 = 1$  ;  $F_2 = 0.5$  geriye melez 0.5

rotasyonlar sentetik tarzdan daha çok heterozigotluğa sahiptir.

## **Genetik işaretleyiciler**

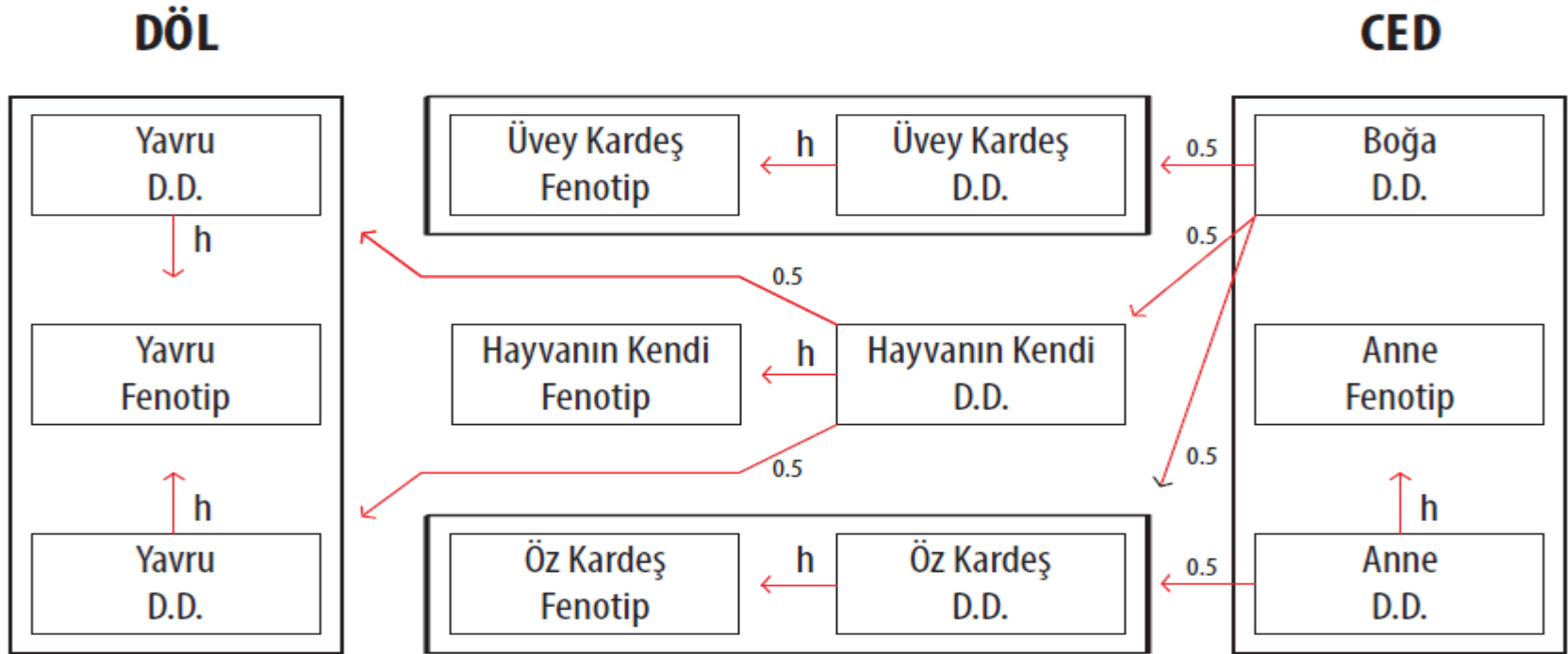
QTL ile bağlı ya da birlikte değişim söz konusu ise bu olgu QTL'ye

genotipin ya da damızlık değer tahminine yardım eder. Bağlı/ direkt

işaretliyeciler arasında bu ayırt edicidir. Her birinin kullanımlarının farklı

sonuca ulaştırması söz konusudur.

## KOLATERAL AKRABALAR

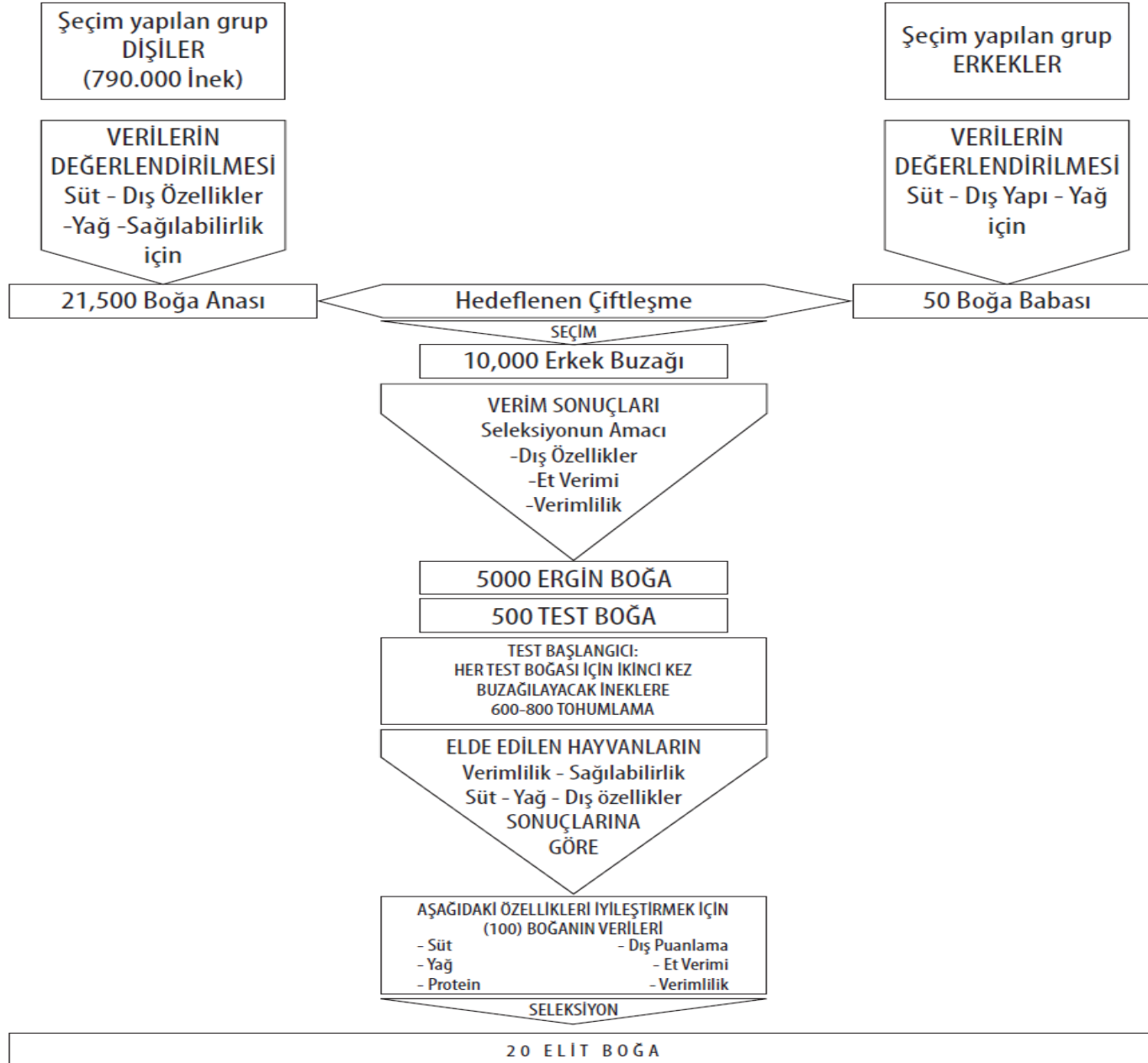


Bir hayvanın D.D. belirlemek için yararlanılan çeşitli bilgi kaynakları arasındaki ilişkiler Damızlık Değer kullanımında bireylerin çağdaşlarından olan sapmaların  $h$  kadar olan kısmı dikkate alınır.

M.Ü.K.'de ise kalıtım derecesinden başka sabit çevre faktörleri etkisini içeren tekrarlamaya derecesi hesaba katılmaktadır.

Bu yüzden pratikte üçüncü verimden sonraki değerlendirmelerde D.D. yerine M.Ü.K.'e göre hayvanlara değer biçilerek üstünler seçilir.

# NİTELİKLİ BOĞA ELDE EDİLMESİ İÇİN ÇİFTLEŞTİRME ŞEMASI



## BİR İNEĞİN VERİM KABİLİYETİNİ DEĞERLENDİRME

İNEĞİN VERİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖR

BU ETKİLERİN GİDERİLME YOLU

- 1) LAKTASYON SÜRESİ
- 2) GÜNLÜK SAĞIM SÜRESİ
- 3) YAŞ

305 GÜN İÇİN  
2 SAĞIM İÇİN  
ERGİN EŞDEĞER İÇİN

DÜZELTME FAKTÖRÜ  
KULLANILIR.

DÜZELTME FAKTÖRLERİ İLE LAKTASYON VERİMLERİ STANDARDİZE EDİLEREK  
OBJEKTİF KARŞILAŞTIRMA YAPILIR

- 4) İRK
- 5) SÜRÜ
- 6) YIL
- 7) MEVSİM

İNEĞİN VERİMİ ÇAĞDAŞLARI  
İLE  
KARŞILAŞTIRILIR.

BİR İNEĞİN VERİMİ AYNI MEVSİM VE YILDA BUZAĞILAYAN  
AYNI İRKA MENSUP DİĞER İNEKLER (ÇAĞDAŞLARI) İLE KARŞILAŞTIRILARAK  
İRK, SÜRÜ, YIL , MEVSİM ETKİSİ GİDERİLİR.

- 8) GEÇİCİ ÇEVRE KOŞULLARI  
(Yalnız bir laktasyon etkiler)
  - BUZAĞILAMA ARALIĞI
  - KURUDAKİ GÜNLER SAYISI
  - HASTALIKLAR
  - ŞANS VE DİĞER FAKTÖRLER

İNEĞİN BİRDEN ÇOK VERİM KAYDI  
VARSA BUNLARIN ORTALAMASI  
ALINARAK SAĞLANIR.


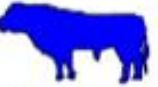
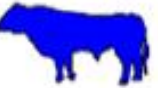
EĞER İNEĞİN BİR VERİM KAYDI VAR İSE ORTALAMA OLARAK GEÇİCİ ÇEVRE KOŞULU ETKİSİ GİDERİLEMEZ.  
BU NEDENLE İLKİNE DOĞURAN DUVELERDE TAHMİN GÜÇTÜR.

- 8) SÜREKLİ ÇEVRE KOŞULLARI  
(İneğin tüm laktasyon verilerini etkiler)


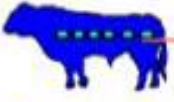
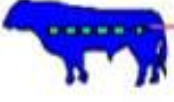
İNEĞİN VERİM KABİLİYETİ  
ÇAĞDAŞLARDAN SAPMALAR ORTALAMASI  
TEKRARLAMA DERESESİ İLE ÇARPILMAK  
SURETİYLE TAHMİNİ VERİM, KABİLİYETİ BULUNUR.

Burada yapılması istenen şudur.




Eğer fenotiplerine bakarak seçim yaparsak

		Fenotip
1 Hayvan		+6
2 Hayvan		+14
3 Hayvan		+10

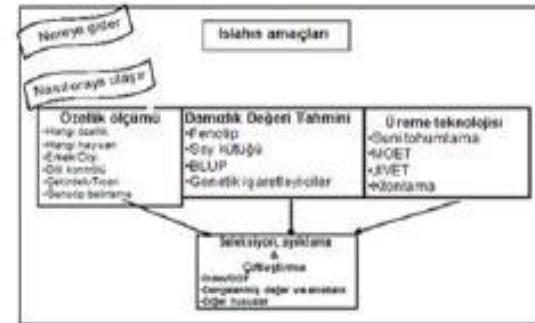
Oysa bu hayvanların gerçek değerleri şunlardır.

	Genotip	Çevre	Fenotip
1 Hayvan		+16	-10 +6
2 Hayvan		+5	+9 +14
3 Hayvan		-10	+20 +10

Bu değerlerin etki kökenlerine göre daha da ayrıntılı hali

	Genom	Genotip	Çevre	Fenotip
	-2 +4 -2 +1 +1 -10	+16	-10	+6
	-2 0 -2 +1 -1 -3	+5	+9	+14
	-2 0 -2 -1 -1 -4	-10	+20	+10

### Kısaca Hayvan Islahı



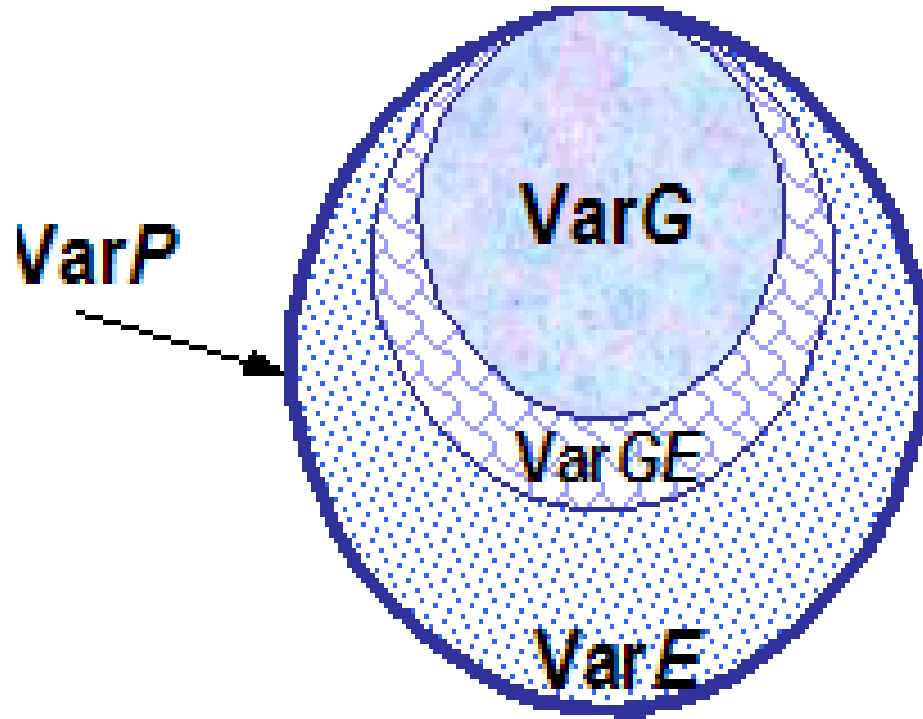


Bir populusyonda ıslah işlemeine başlanırken ilk kademe **MEVCUT DURUMUN TESBİTİ**' dir. Bunun için üzerinde durulan verim veya verimler bakımından **VARYASYON** tespit edilir. Böylece varyasyonun analizi yapılır, bu varyasyonun ne kadarlık kısmının **GENOTİP**, ne kadarlık kısmının **ÇEVRE**' den ileri geldiği belirlenir. Eğer genotipin payı yüksek ise bu kez hangi tip gen etkilerinin önemli olduğu (Eklemeli, eklemeli olmayan v.s.) belirlenir. Islah sürecinde ikinci kademe **VARILACAK HEDEFLERİN TESBİTİ**' dir. Bundan sonra verilerin niteliğine göre **PROGRAM YAPMA** gelir.

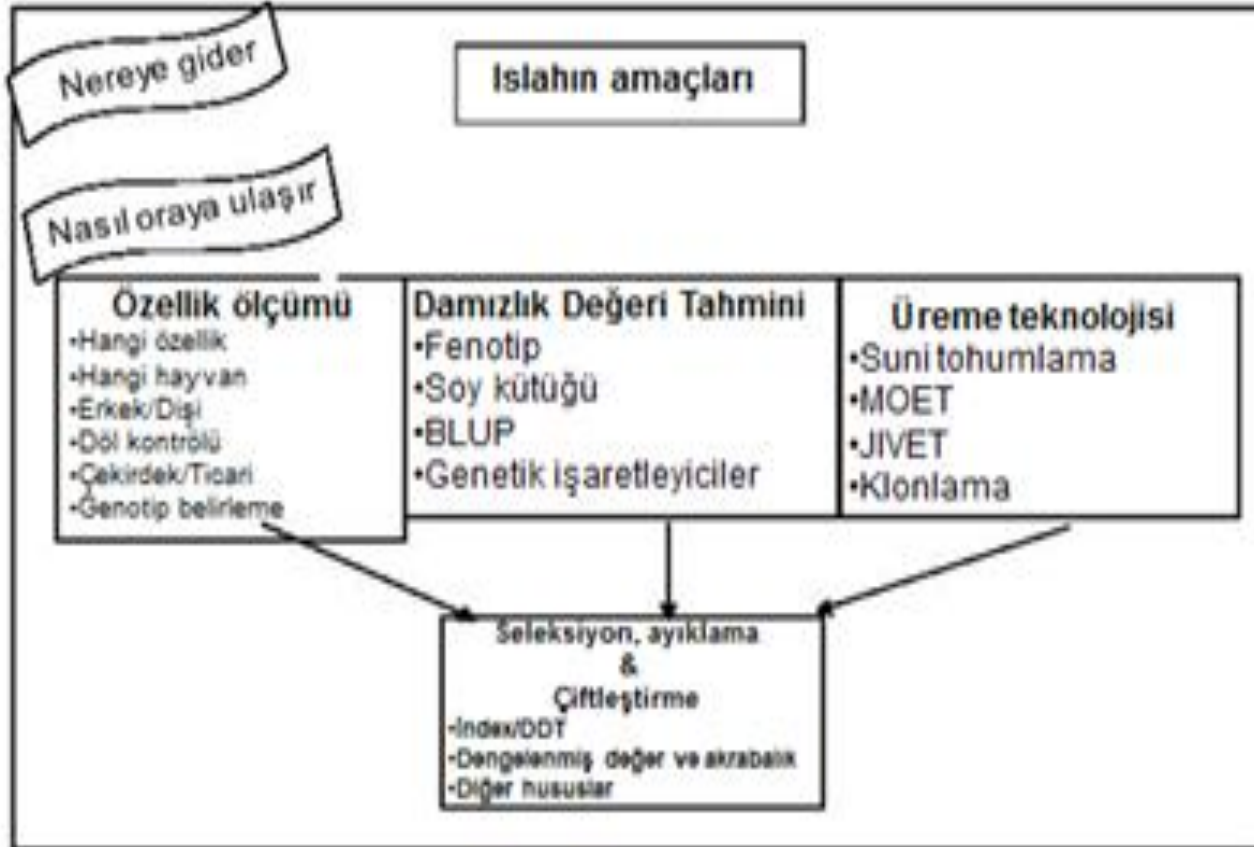
**Kalıtım Derecesi;** bireyler arasında bir özelliğin ölçülen değerleri bakımından gözlenen fenotipik değişkenlik içindeki genetik varyansın payına kalıtım derecesi denir. Bu terimin 1800'lü yıllardan beri içerdiği anlamlar değişikliğe uğrasa da genellikle dar ve geniş anlamlı kalıtım derecesi terimleri ile ifade edilir. Eğer genetik içerik tüm gen etkilerini kapsıyorsa geniş, sadece eklemeli genleri kapsıyorsa dar anlamlı kalıtım derecesi denir. **Kalıtım derecesi matematik olarak bir oran olduğundan pay ve paydanın değerine göre karakterden karaktere, populyasyondan populyasyona ve aynı populyasyonda generasyondan generasyona farklılık gösterebilir.** Bir bireyin damızlık değeri (verimi etkileyen genler bakımından sahip olduğu değer ) tahmininde kalıtım derecesi önemli rol oynar.

*Damızlık Değer(Genetik Değer)= (kalıtım derecesi) .[(bireyin fenotipi) – (çağdaşların ortalaması)]*

*$DD=h^2 \cdot (\text{bireyin çağdaşlardan farkı})$*

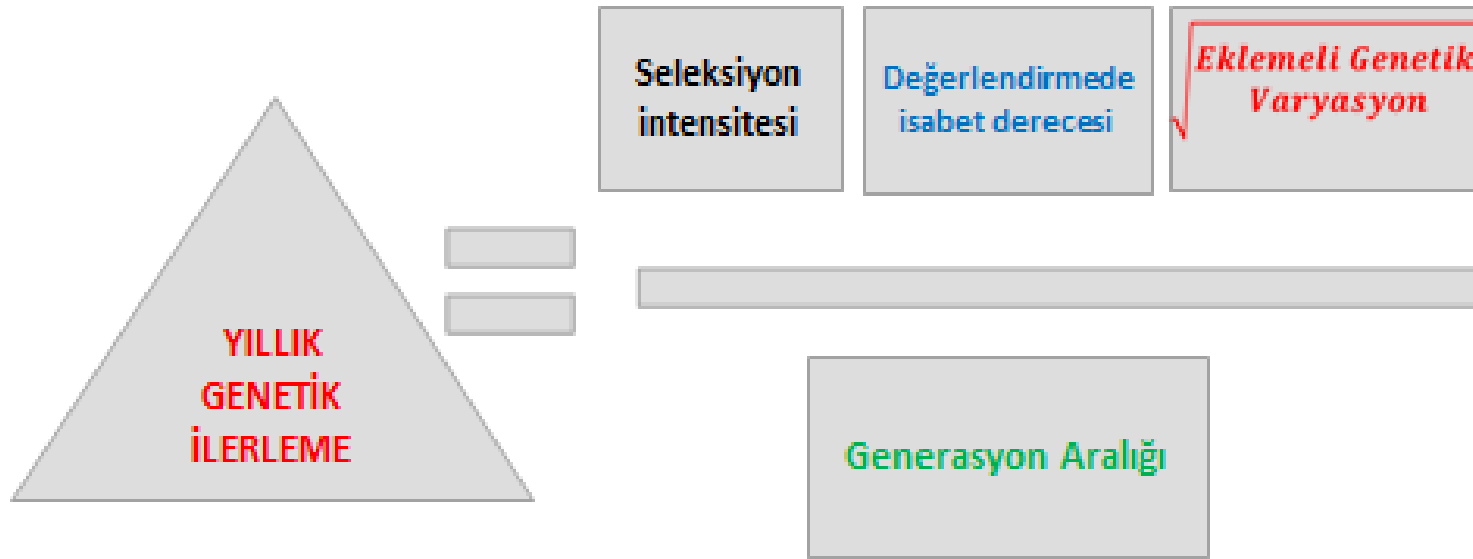


# Kısaca Hayvan Islahı



**Yıllık genetik ilerleme=  $[(h^2 \cdot i \cdot \sigma_p) / (GA)]$  şeklinde tanımlanır. Burada  $h^2$  terimi kalıtım derecesini;  $i$  sembolü seleksiyon yoğunluğu (intensity, standardize edilmiş seleksiyon üstünlüğü);  $(\sigma_p)$  sembolüne fenotipik standart sapmayı,  $GA$  sembolü ise generasyon aralığını gösterir. Kalıtım derecesi seleksiyondaki isabet derecesi ile doğrudan ilişkilidir. Bu terim fenotiplerine bakarak emsallerinden üstün diye gelecek generasyonlar için seçilenlerin gerçekten genetik olarakda üstün olup olmadığı konusundaki isabeti ifade eder**

# İZLEDİĞİMİZ GENETİK İYİLEŞTİRME STRATEJİSİ





**Yukarıdaki şekil bir verim özelliğinde gözlenen değişkenliğin genel genotip, fenotip ,çevre koşulları unsurları arasındaki ilişkilerin Gerçek verim Kabiliyeti ve Damızlık değeri nasıl belirlediğini şematize etmektedir,**

**Özellikle tekrarlanan verimler için fenotipik varyansın unsurları genetik değer hem eklemeli gen etkisini hem de eklemeli olmayan tesirleri içerir. Oysa Damızlık değeri sadece eklemeli gen tesirlerini içerir. Gerçek verim kabiliyeti değeri sürekli çevre tesirleri ile genlerin eklemeli tesirlerinin birlikte etkisini gösterir.**



İstatistiki olarak seleksiyondaki isabet derecesi bir bireyin genotipi ile onun seleksiyonda kullanılan akrabalarının fenotipik ortalaması arasındaki korelasyonla ifade edilir.

Bir bireyin muhtemel damızlık değeri (MDD) ise bir bireyin genotipinin akrabalarının fenotipik ortalaması üzerine regrasyon katsayısı ile birey veya akrabaları için seleksiyon üstünlüğünün çarpılması suretiyle elde edilir.

Bir bireyin Muhtemel Damızlık Değeri (MDD) belli bir özellik için ortalamadan sapmalar şeklinde ifade edilir ve aşağıdaki şekilde belirlenir.

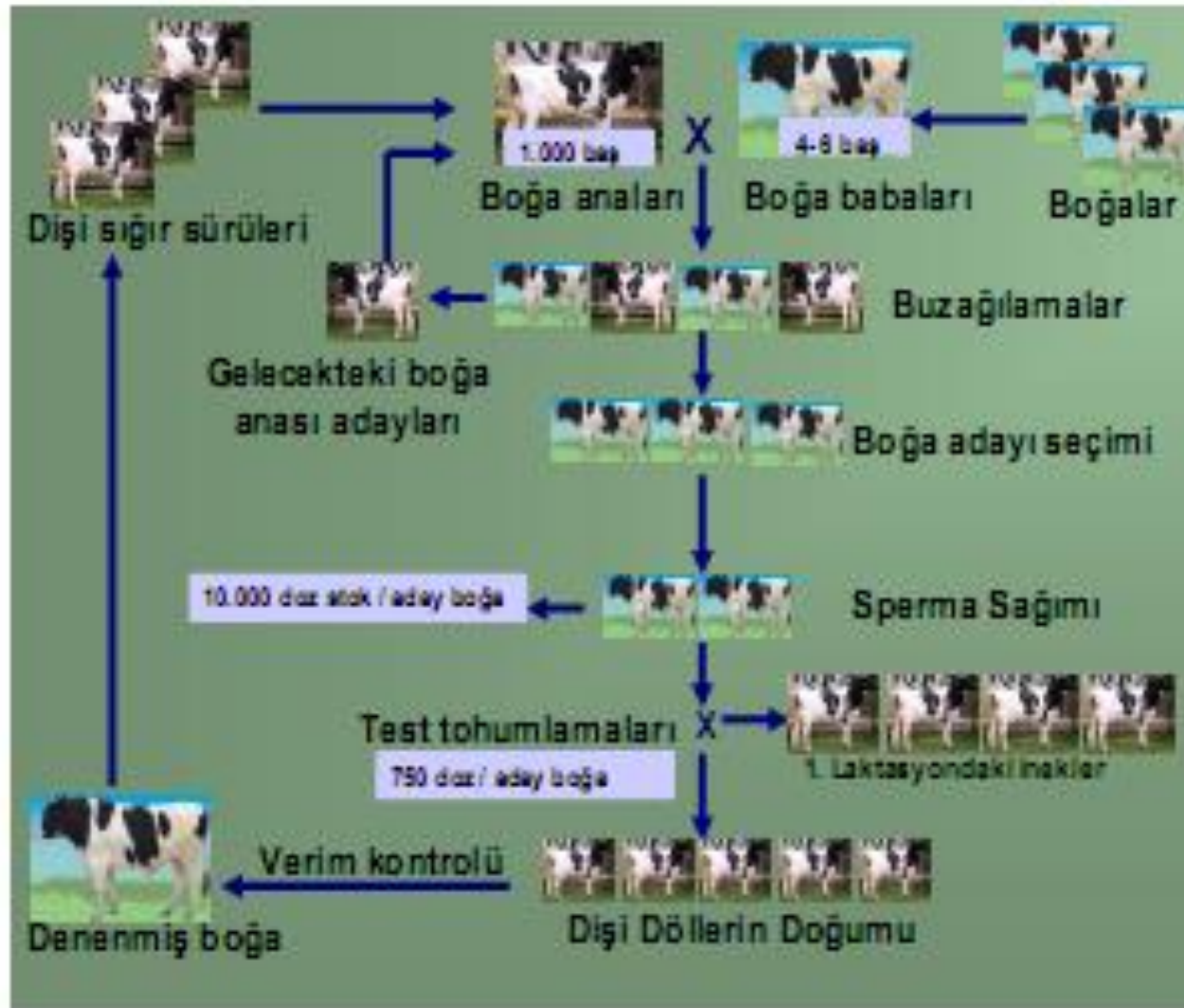
$$\text{MDD} = P_{\text{Ort}} + b_1 (P_i - P_{\text{Ort}})$$

**Tekrarlama Derecesi;** Tekrarlanan verimler arasındaki korelasyon katsayısı olup kalıtım derecesi hesaplarında genetik varyansın aynı bireyin tekrarlanan kayıtlarında (mesela aynı hayvanın birinci, ikinci üçüncü, . . . ,n'inci) laktasyon verimleri arasındaki benzerlik derecesinden hesaplanır. Tekrarlama derecesi aynı bireyin farklı zamanlarındaki ölçümler arasındaki korelasyon katsayısı olduğunda tekrarlanan özelliklere arasındaki uyumu ifade eder. Çünkü bu hesaplarda aynı bireyin genotipinin farklı zamanlarda değişmemesi için söz konusu olduğundan, bu ölçümler arasındaki değişkenlik çevre faktörlerin etkisini yansıtır.

**TEKRARLANAN VERİMLERDE SÜREKLİ ETKİLİ SABİT ÇEVRE FAKTÖRÜ VE GENOTİPİN BİRLİKTE ETKİSİ HAYVANLARIN İLERİ DÖNEM TEKRARLANAN VERİMLERİ (POTANSİYEL VERİMLERİ)Nİ OLUŞTURUR**

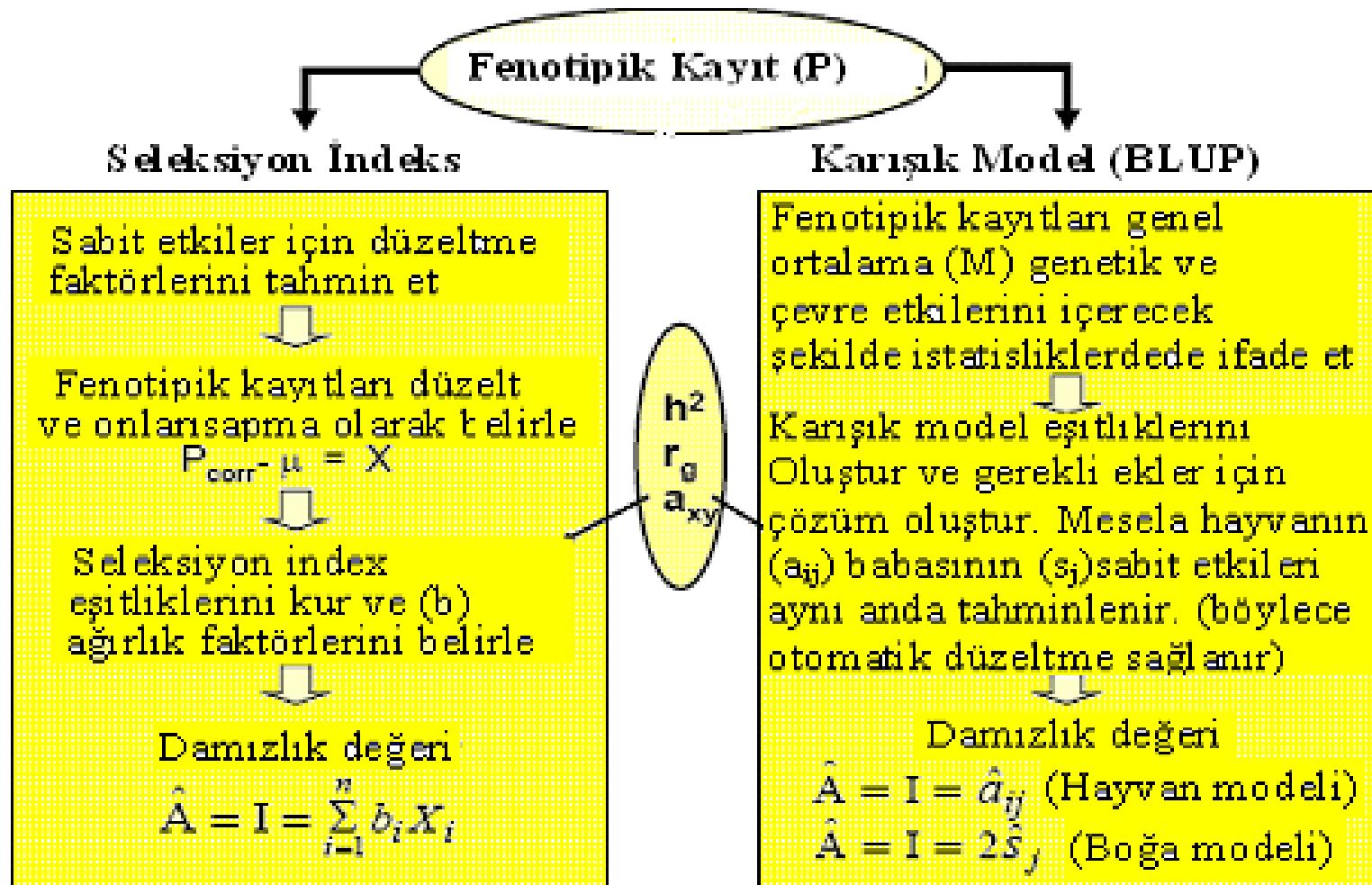
**Tekrarlama derecesi** adı verilen bu ölçüt bir bireyin iki dönemine ilişkin verimi arasındaki birlikteliği ölçen bir ölçüdür. Bu nedenle bu katsayısı 0-1 arasında bir değer alır. Sözelimi süt veriminin tekrarlama derecesi 0.67 bu laktasyonda elde edilen verim değerinin bir sonraki tekrarlanan laktasyonda aynı verimi tekrarlama olasılığı yüzde 67 dir anlamına gelir. Tekrarlama derecesi (1) ise bu durum ineğin her dönem aynı verimi verme olasılığının % yüz olduğunu gösterir. Eğer bu değer 0 ise ineğin ardışık verimlerinin aynı (benzer) olma olasılığı 0 demektir .Tekrarlama derecesi aşağıdaki şekilde formüle edilir.

$$r_e = [(V_A + V_D + V_I + V_{EP}) / (V_A + V_D + V_I + V_{EP} + V_{ET})]$$



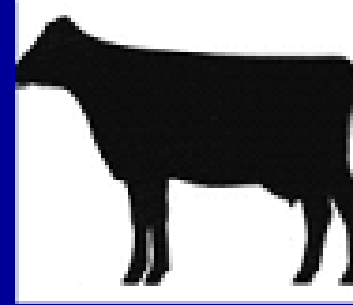
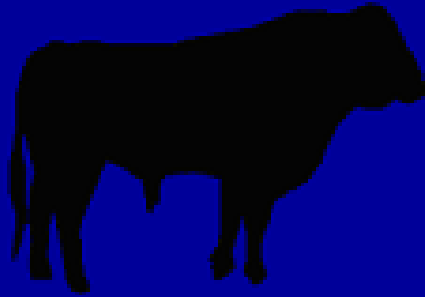
**Tablo 1. Damızlık Değer ve İsalet Derecesi Tahminine İlişkin Çeşitli Yöntemler**

<b>Bireyin damızlık değerinin tahmini için kullanılan verim bilgisinin sağladığı kaynak</b>	<b>Tahmini Damızlık Değeri T.D.D. = <math>b(P-P_{Ort})</math> b=Damızlık değer tahmininde kullanılan regresyon katsayısı P= Damızlık değer tahmininde kullanılan bilgi kaynağının verimi P=Sürümün ortalama verimi</b>	<b>İsalet Derecesi I.D = <math>\sqrt{(b)(g)}</math> g= Damızlık değeri tahmin edilen birey ile bu tahmini yapmak için kullanılan verim bilgisinin elde edildiği bilgi kaynağı arasındaki akrabalık katsayısı</b>
<b>1) Bireyin Bir Adet Kendi Verimi</b> b=h <sup>2</sup> ve g=1 olmak üzere	Bireyin damızlık değerini tahmin konusunda tek başına en önemli katkı bireyin kendi veriminden sağlanır. Kardeşlerin verimini ölçmek isabet derecesini yalnızca kendi verimini kullanmaya nazaran az düzeyde artırır.	İsalet Derecesi Kalıtım Derecesinin bir fonksiyonudur. (ID= $\sqrt{(h^2)1} = h$ dir. Yüksek kalıtım derecelerinde isabet derecesi yüksek düşük kalıtım derecelerinde ise düşüktür.
<b>2) Bireyin Birden Çok Kendi Verimi</b> ( $b=n \cdot h^2$ ) / [1+(n-1) r <sub>e</sub> ] ve g=1 olmak üzere n= Kayıt sayısı, h <sup>2</sup> = Kalıtım derecesi r <sub>e</sub> = Tekrarlanma derecesi	Tekrarlanma derecesi düşük ise bireyin her yeni verimi bireyin bir veriminin sağladığı bilgiye ilaveler sağlar. Oysa tekrarlanma derecesi yüksek ise bireyin gelecekteki verimleri hakkındaki bilgi ilk birim verimle aynı olacağından çok sayıda verim ölçmek gerekli değildir.	Verim sayısı arttıkça isabet derecesi artar. Bu artış (h <sup>2</sup> ) ve (r) nin her ikisinin de düşük olduğu düzeylerde daha barizdir. Her ilave verimin isabet derecesinde yok açtığı ilave artış önceki kaydın yol açtığı artıştan daha azdır.
<b>3) Bireyin öz veya üvey kardeş verimi</b> $b = [gh^2n] / [1+(n-1)t]$ ile $g_{(ak)} = 1/2$ ve $g_{(ük)} = 1/4$ $t_{(ük)} = 1/4 h^2 + c^2_{(ak)}$ ; $t_{(ak)} = 1/2 h^2 + c^2_{(ak)}$ c <sup>2</sup> = Kardeşler arasındaki çevre korelasyonu n= Kardeş sayısı, t= Kardeşler arası korelasyon	Öz kardeşlerde genlerin yarısı, üvey kardeşler dörtte biri benzerdir. Bu benzerliğin yanı sıra kardeşler grubu üyeleri büyük bir olasılıkla aynı (ana) çevre koşullarına maruz kaldığından verimleri de benzeme teyammülündedir. Öz kardeş korelasyonu üvey kardeş korelasyonundan daha büyüktür.	Kardeş sayısı arttıkça isabet derecesi artar. Her ilave kardeş sayısı arttıkça isabet derecesi (ID) ilave artışa daha azdır. Yüksek (h <sup>2</sup> ) li özelliklerde (ID) daha yüksektir. Ancak (h <sup>2</sup> )si düşük iken artan kardeş sayısı ise (ID) deki ilave artış miktan daha büyüktür. Özellikle düşük kalıtım dereceli özelliklerde önemlidir. Özellikle bireyin karkas özelliklerini birey kesilmeden kardeşler aracılığı ile öğrenmek için yegane yoldur. Kardeş verimleri bireysel verimler yerine asla alternatif olamaz bireysel verimlerin yanı sıra ilaveten kullanılabilir.
<b>4) Bireyin Yavrularının Verimi</b> $b = [(1/2)(h^2)(n)] / [1+(n-1)t]$ t= Baba bir üvey kardeşler grubu üyeleri arasında korelasyon olup $t = [(1/4) h^2 + c^2]$ dir. Eğer özel durumlarda öz kardeşler $t = (1/2)(h^2)(c^2)$	Özellikle suni tohumlama tekniğinin yaygınlaşması ile damızlık erkeklerin damızlık değer tahmininde en önemli araçtır. Embriyo transferi tekniği bu işlemi dişiler içinde mümkün kılmıştır. Döl kontrolü bireyin damızlık değerini tahmin ederken generasyon aralığını artırmaktır.	Döl sayısı ve kalıtım derecesi düzeyine göre değişen isabet dereceleri söz konusudur. Döl sayısı arttıkça ID de artar. Düşük kalıtım dereceli özellikler için döl kontrolünün yararı daha büyüktür. ID değeri bireyin kendi verimini kullanmaya nazaran düşük kalıtım derecesi düzeylerinde döl kontrolü iki misline ulaşır.
<b>5) Bireyin Soykütüğü (Pedigri)'ndeki Akrabalarının Verimi</b> b=(g)(h <sup>2</sup> ) olmak üzere g= Damızlık değerinin tahmin edilen birey ile kullanılan pedigrideki bilgi kaynağı arasındaki akrabalık katsayısıdır. Baba ve ana için g=1 büyük ebeveynler için g=1/4 dür. Geriye doğru generasyon geçtikçe akrabalık yarı yarıya azalır.	Seleksiyon sadece pedigriye dayanması nadiren söz konusudur. Eğer böyle bilgiler zaten var ise bireyin kendisi, kardeşi dölllerinin yanı sıra bunlara ilaveten Pedigri bilgileri tamamlayıcı olarak kullanılabilir.	Pedigriye göre seleksiyonda isabet derecesi üst düzeylere ulaşamaz. Genellikle ced verimi az olduğundan özellikle 3 yada daha eski generasyon geriye gidildiğinde her cedin sağlayacağı yarar azalır.
<b>6) Birey Hakkındaki bilgi sunan birden çok bilgi kaynağına ait verimler.</b> Yukarıdaki 1,2,3,4,5 bilgi kaynaklarından hangileri kullanılırsa ilgili (b) ve (g) değerleri kullanılır.	Eğer kullanılan bilgi kaynağı cedler birbirine akraba değilse çeşitli bilgi kaynakları için belirlenen (TDD)'leri birbirine eklenerek ifade edilir.	İki ayrı bilgi kaynağı kullanıldığında isabet derecesi her bilgi kaynağına ilişkin (bxg) değerleri toplamının karekökü alınarak belirlenir.



*Fenotip verileri ile genetik değer ve damızlık değer ilişkileri*

# DAMIZLIK DEĞER İÇİN SELEKSİYON

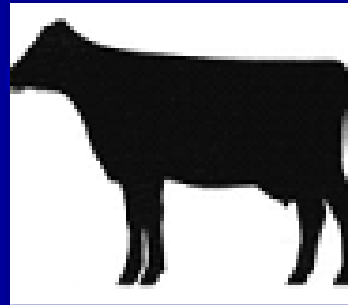


Baba genlerinin %50'si

Baba tahmini damızlık değerinin (TDD)  $\frac{1}{2}$ 'si

Ana genlerinin %50'si

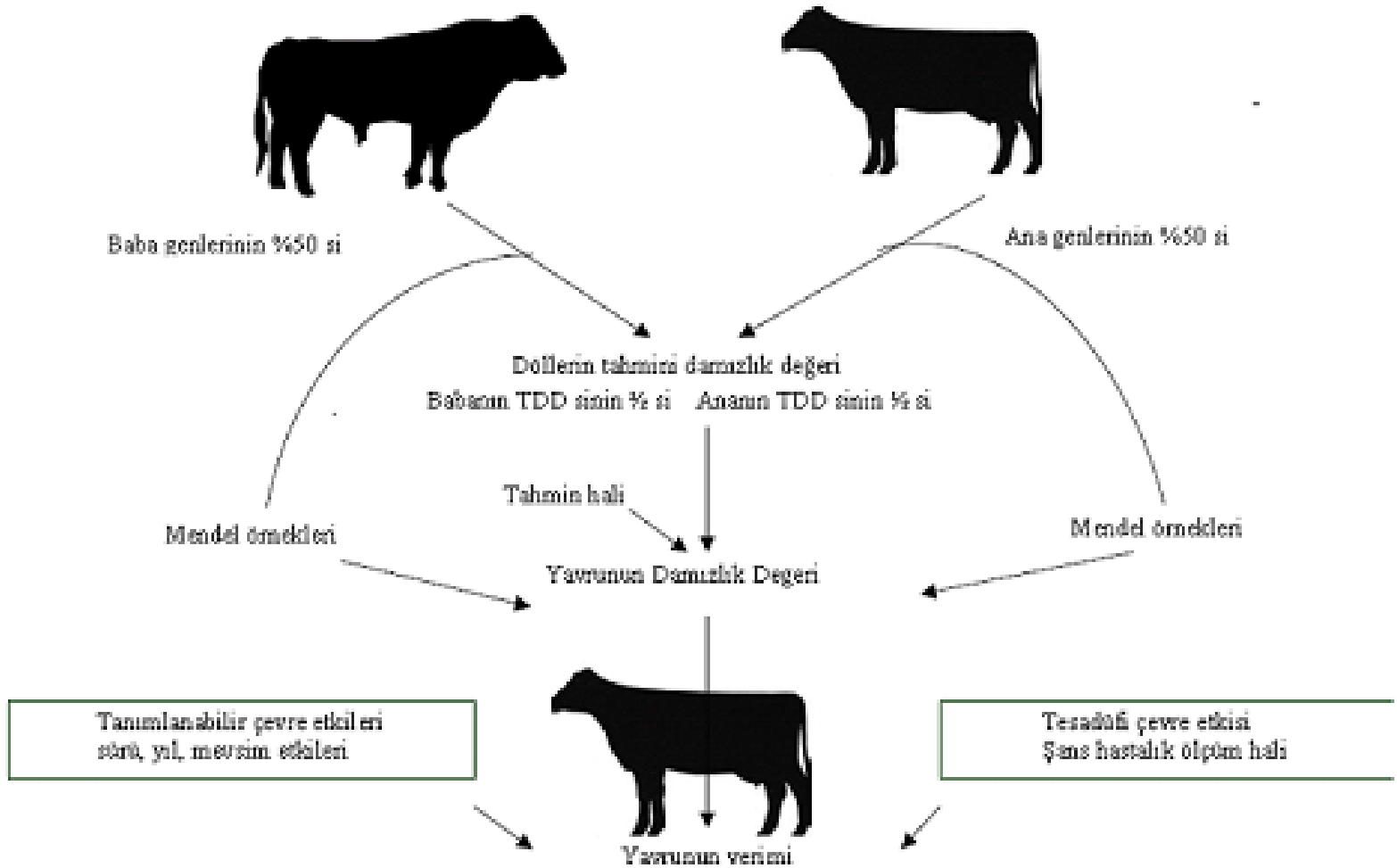
Ana tahmini damızlık değerinin (TDD)  $\frac{1}{2}$ 'si



Döllerin beklenen değeri

$((\text{Babanın TDD} (\frac{1}{2}) \text{si}) + (\text{Ananın TDD sinin} (\frac{1}{2}) \text{si}))$

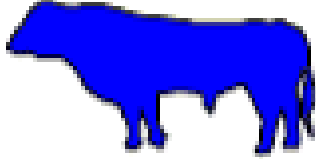
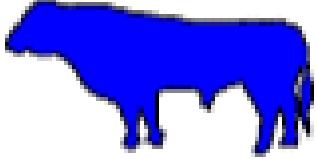
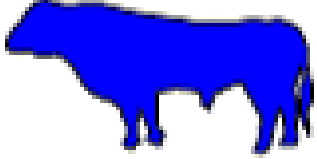
## Döllerin Verimlerindeki Değişkenliğin Bir Çok Nedeni Vardır.



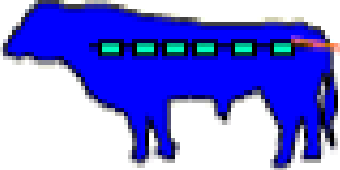
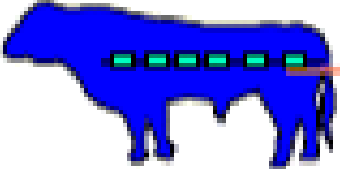
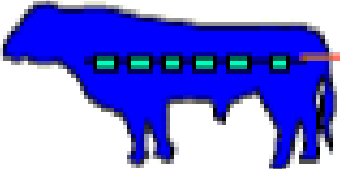


Burada yapılması istenen şudur.

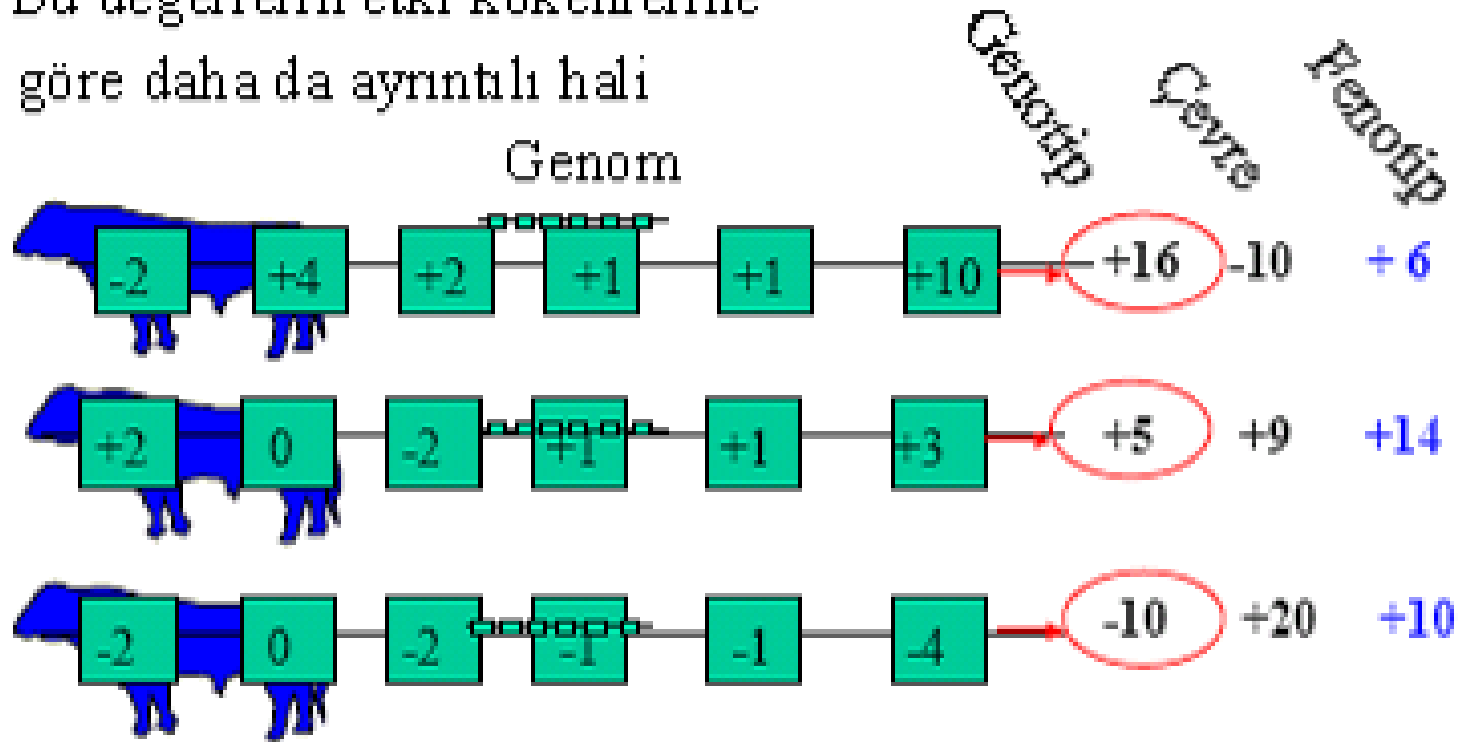
Eğer fenotiplerine bakarak seçim yaparsak

		Fenotip
1 Hayvan		+6
2 Hayvan		+14
3 Hayvan		+10

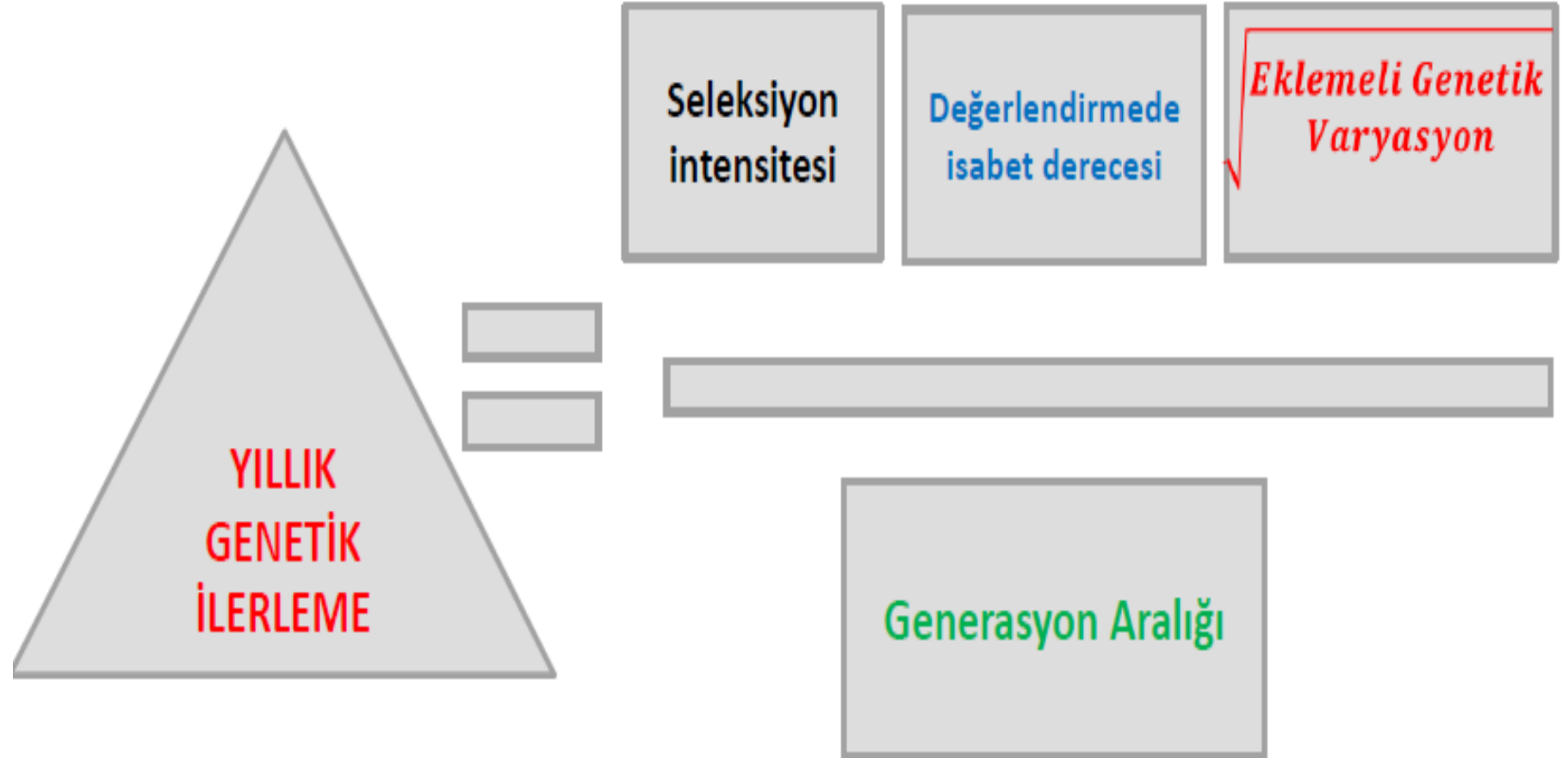
Oysa bu hayvanların gerçek değerleri şunlardır.

		Genotip	Çevre	Fenotip
1 Hayvan		+16	-10	+6
2 Hayvan		+5	+9	+14
3 Hayvan		-10	+20	+10

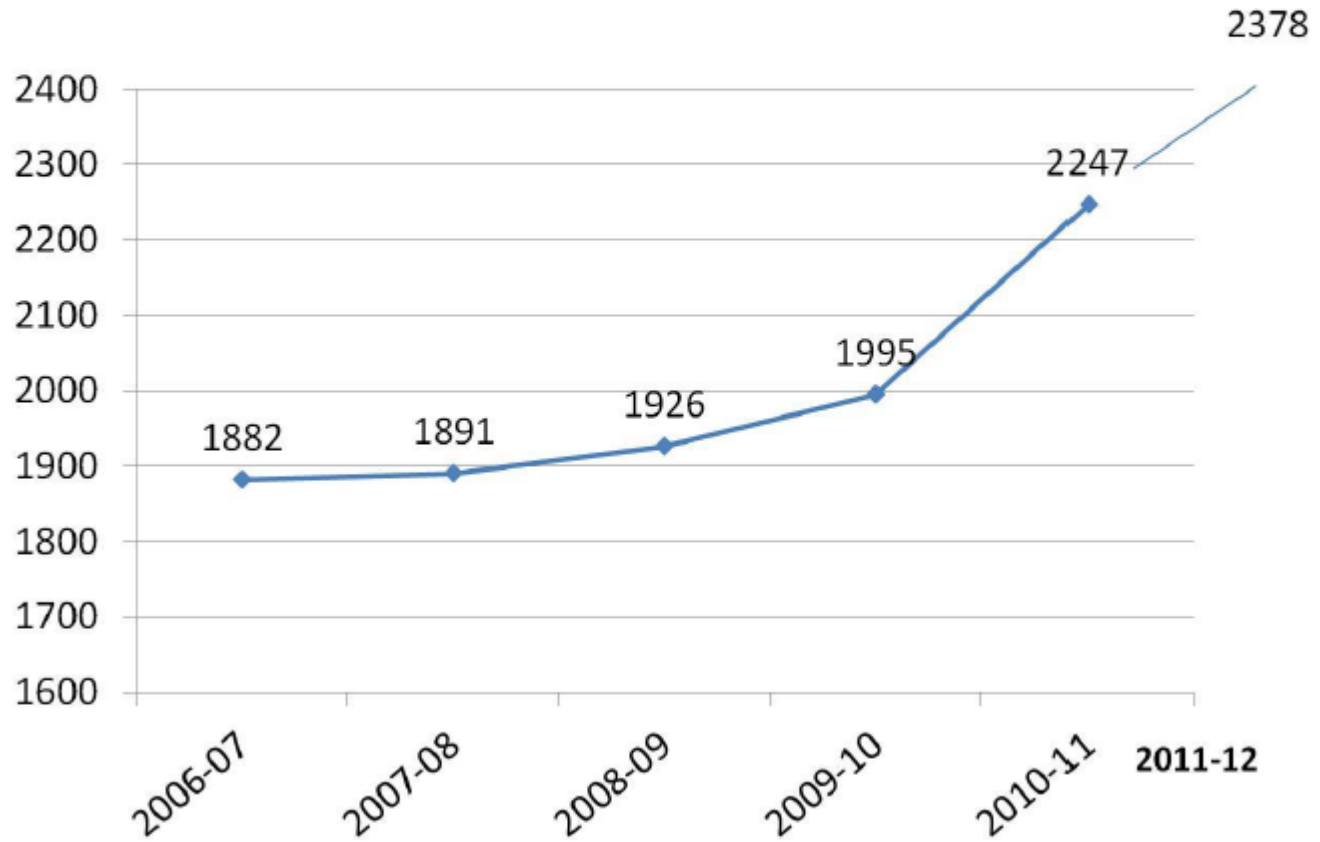
Bu değerlerin etki koklenlerine  
gore daha da ayrıntılı hali



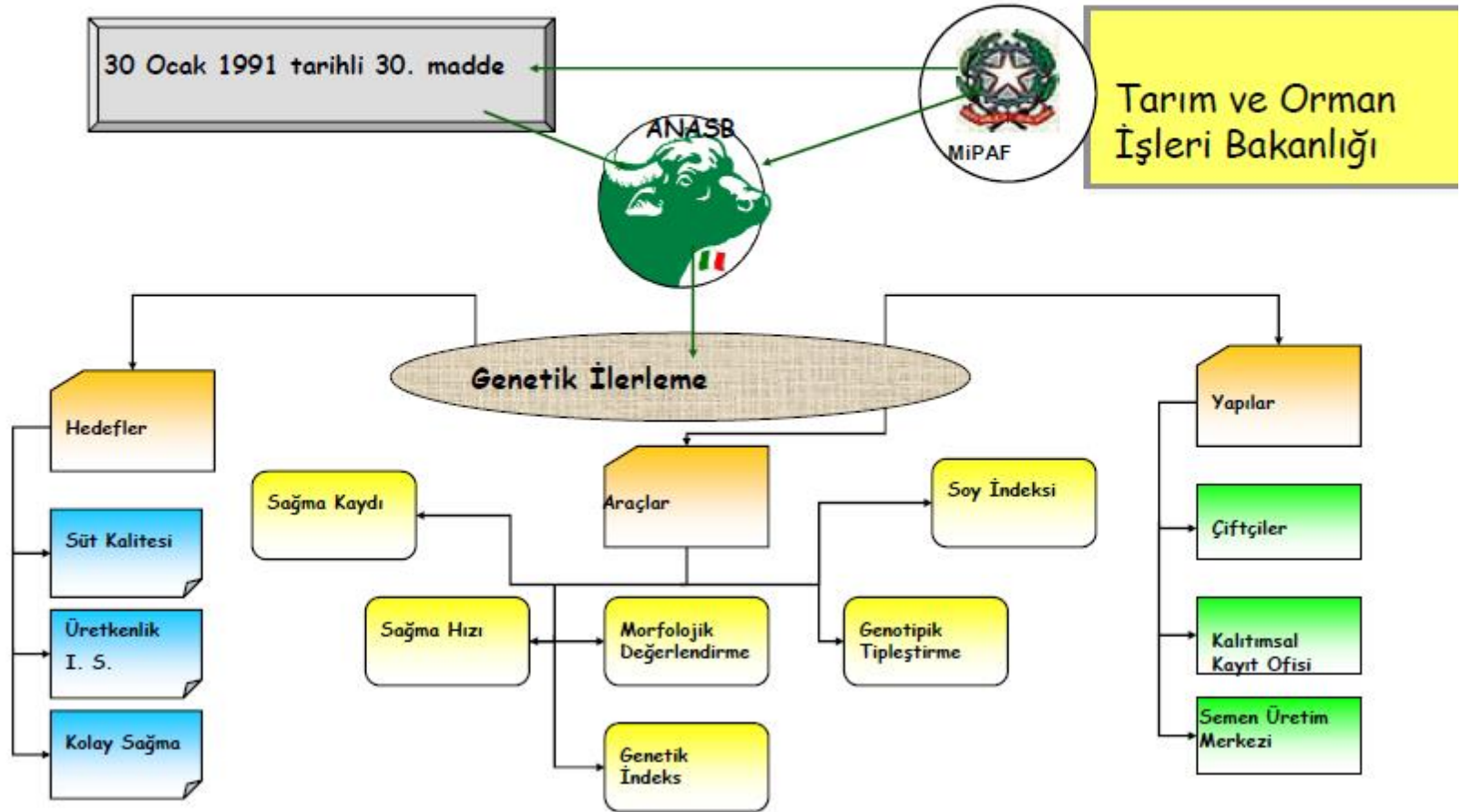
# STRATEJİSİ



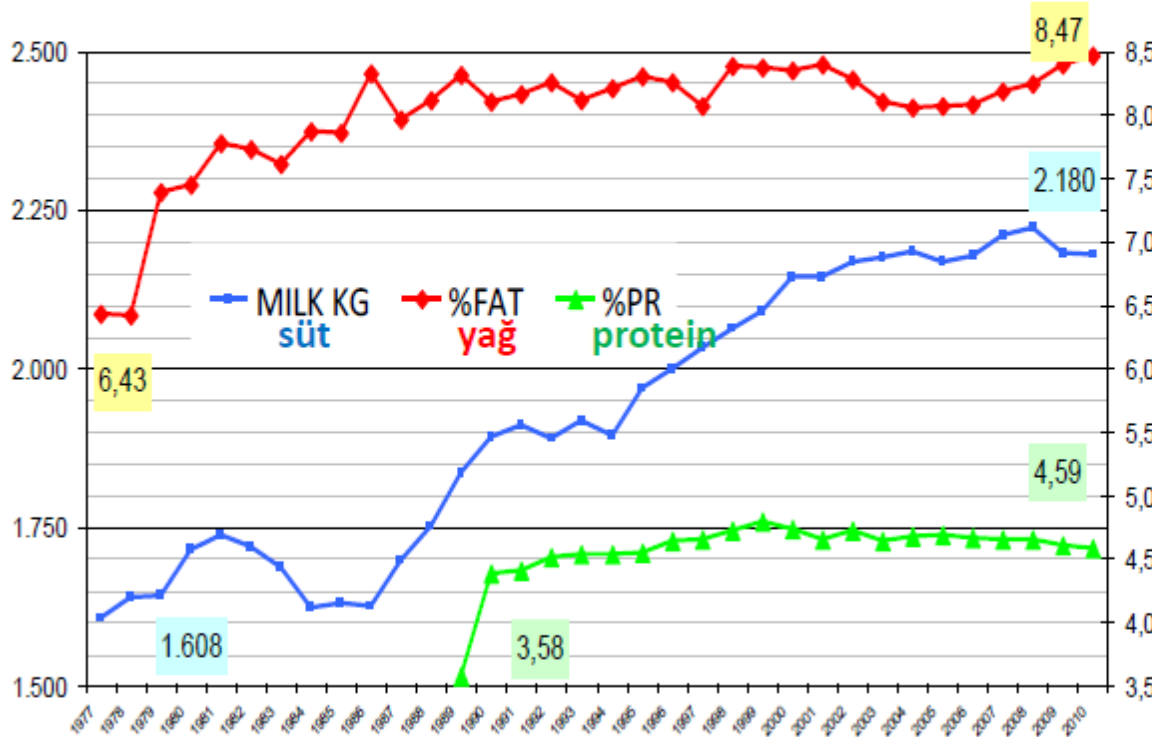
## Hindistanda Genetik Islah Sonucu Seilen Boğalar



# İTALYA' DA GENETİK İSLAH PROGRAMI



## Kontrol altındaki bütün hayvanların 2010 yılı üretim datalarıdır.. (İTALYA)



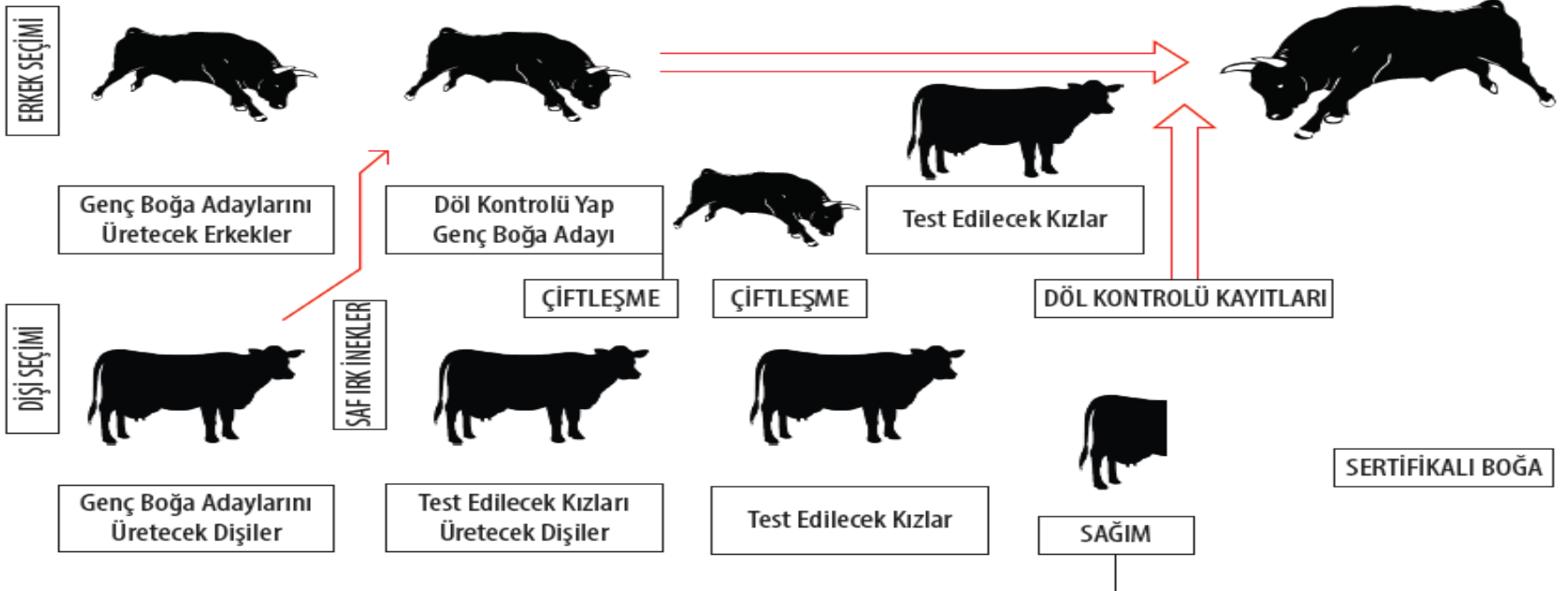
□ Mavi çizgi 2010 yılında 270 günlük laktasyonda 2180 kilogram süt üretildiğini gösteriyor.

□ Yeşil çizgi protein yüzdesinin 2010 yılında 4,5 seviyesine çıktığını gösteriyor.

□ Kırmızı çizgi yağ yüzdesinin 2010 yılında 8,47 seviyesine ulaştığını gösteriyor.

# NİTELİKLİ ERKEK DAMIZLIK ÜRETİMİ İÇİN BİR MODEL

YILLAR



\* ISLAH KOMİSYONU (ÜLKESEL)

\*\* MİLLİ ISLAH İSTASYONU (BÖLGESEL)

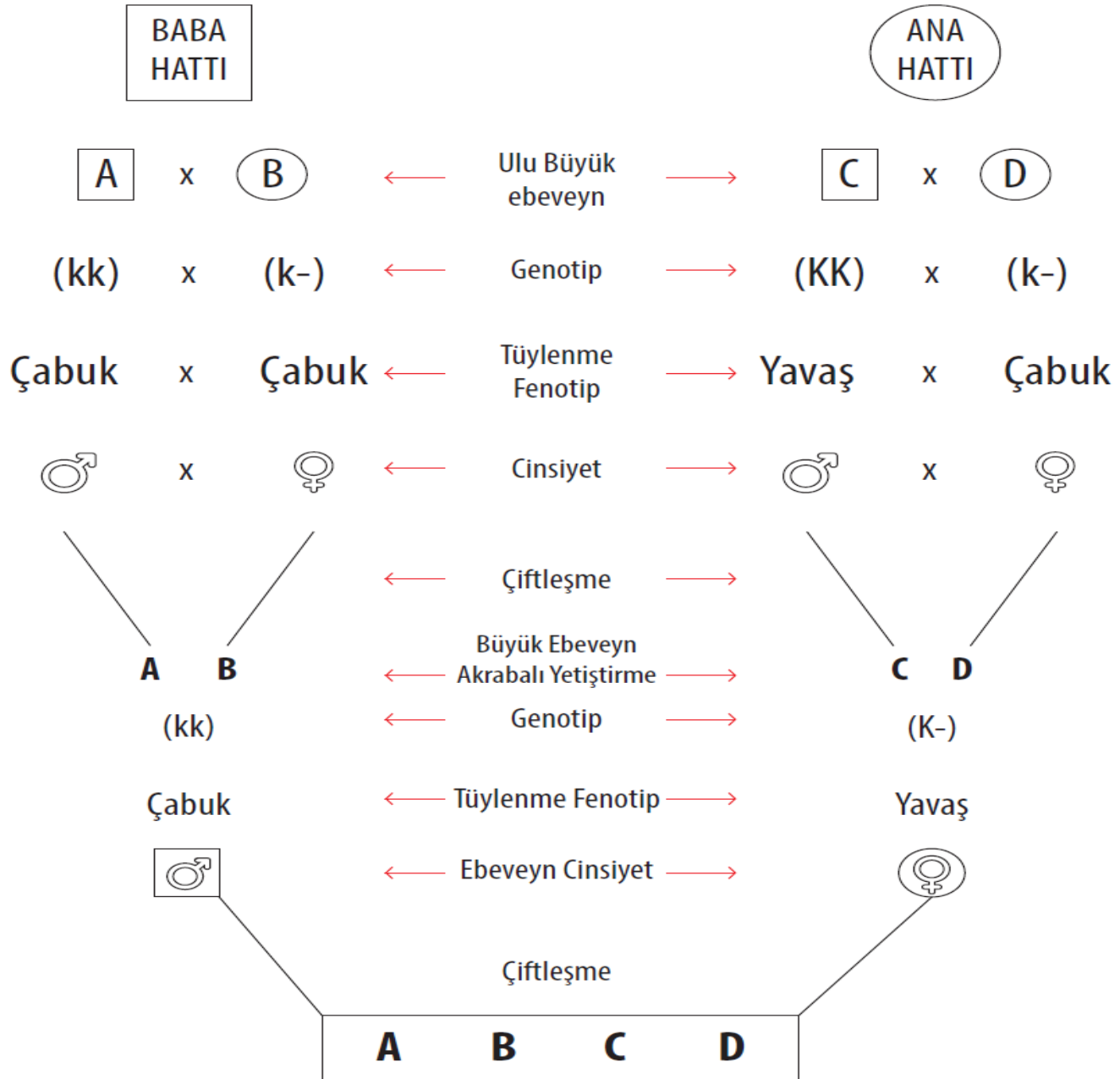
\*\*\* DEVLET KURULUŞLARI (BÖLGESEL)

HER GENÇ BOĞA İÇİN 30.000 ÜNİTE  
DONDURULMUŞ SPERMA ÜRETİMİ VE DEPOLANMASI

HER GENÇ BOĞA İÇİN 30.000 ÜNİTE  
DONDURULMUŞ SPERMA ÜRETİMİ VE DEPOLANMASI

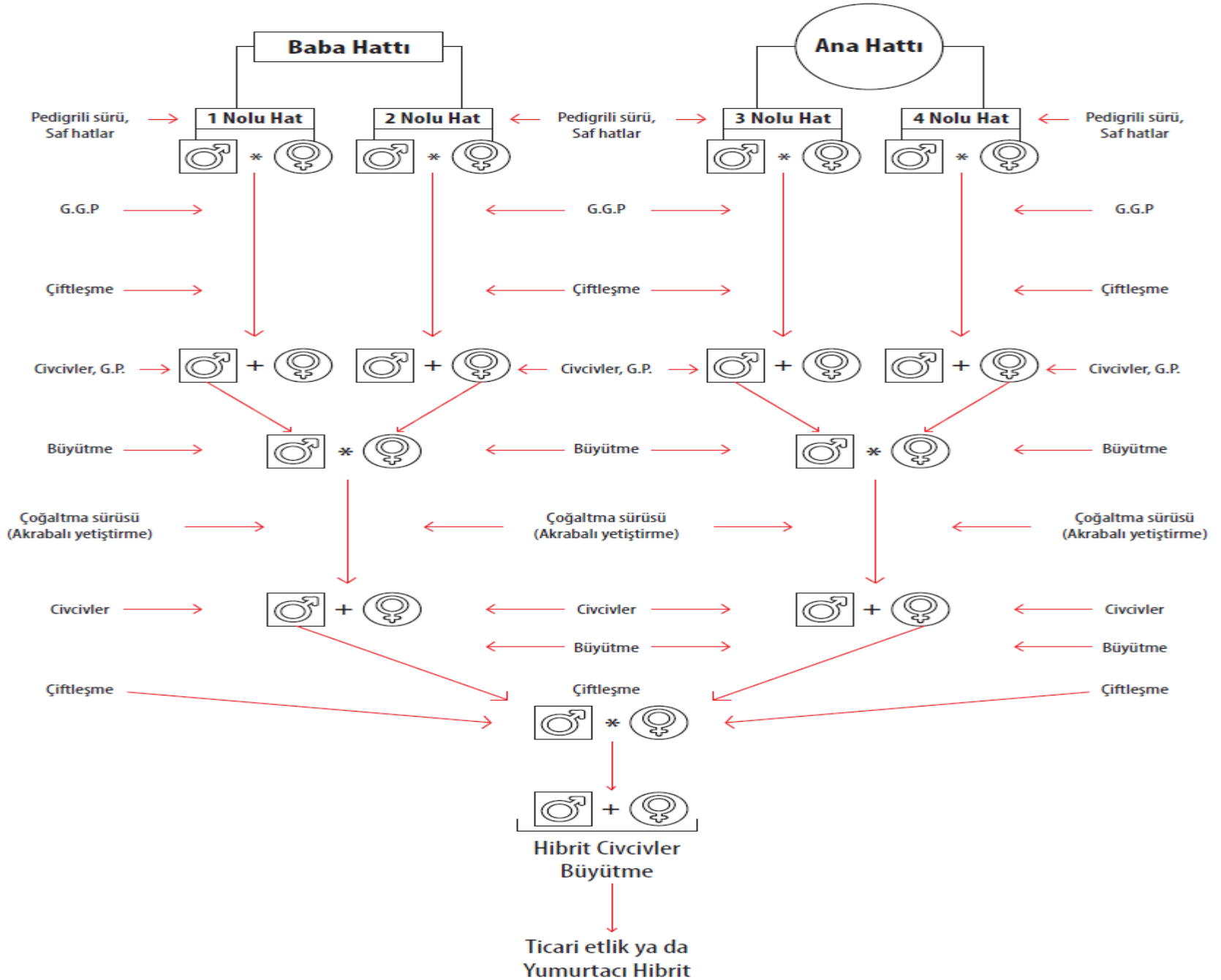


## Ticari Hibrit Cıvcivlerde Türlenme Çubukluğuna Göre Cinsiyet Tayininin Mekanizması





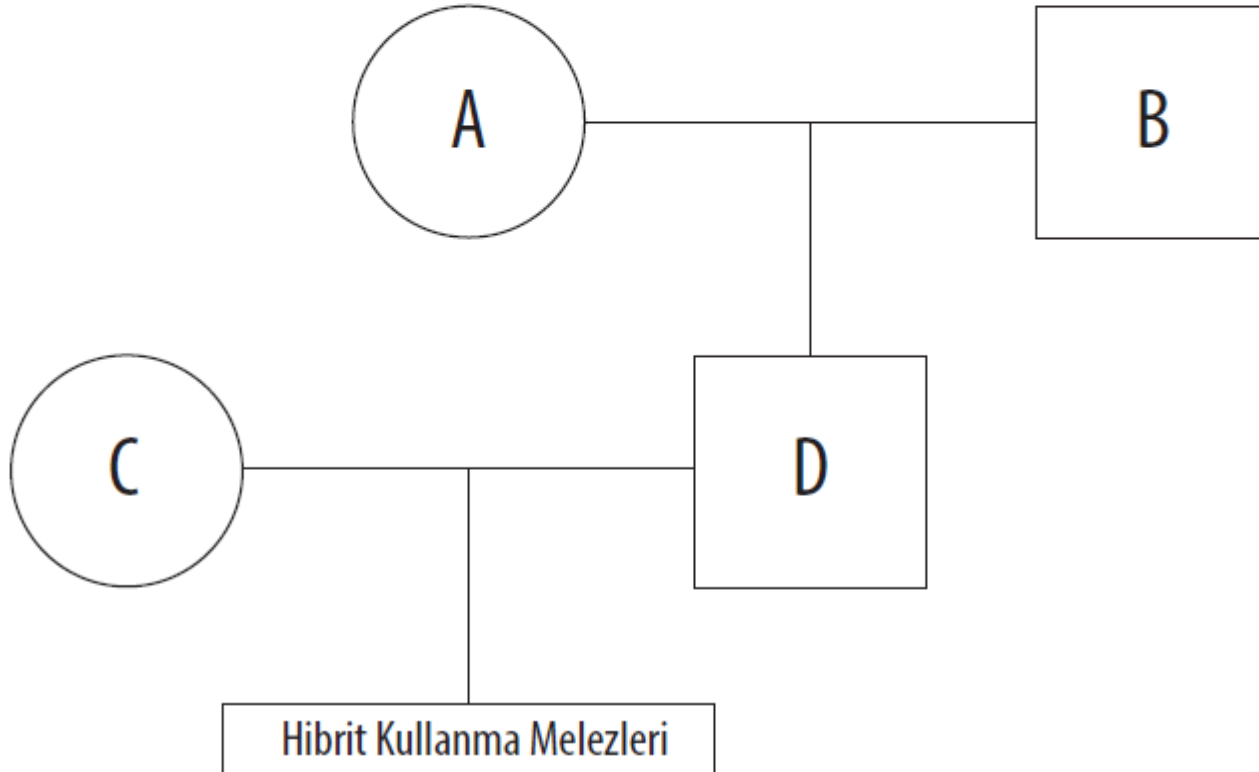
# Ticari Hibrit Cıvıv Üretiminde Akrabalı Yetiştirilmiş Hatların Melezlenmesi



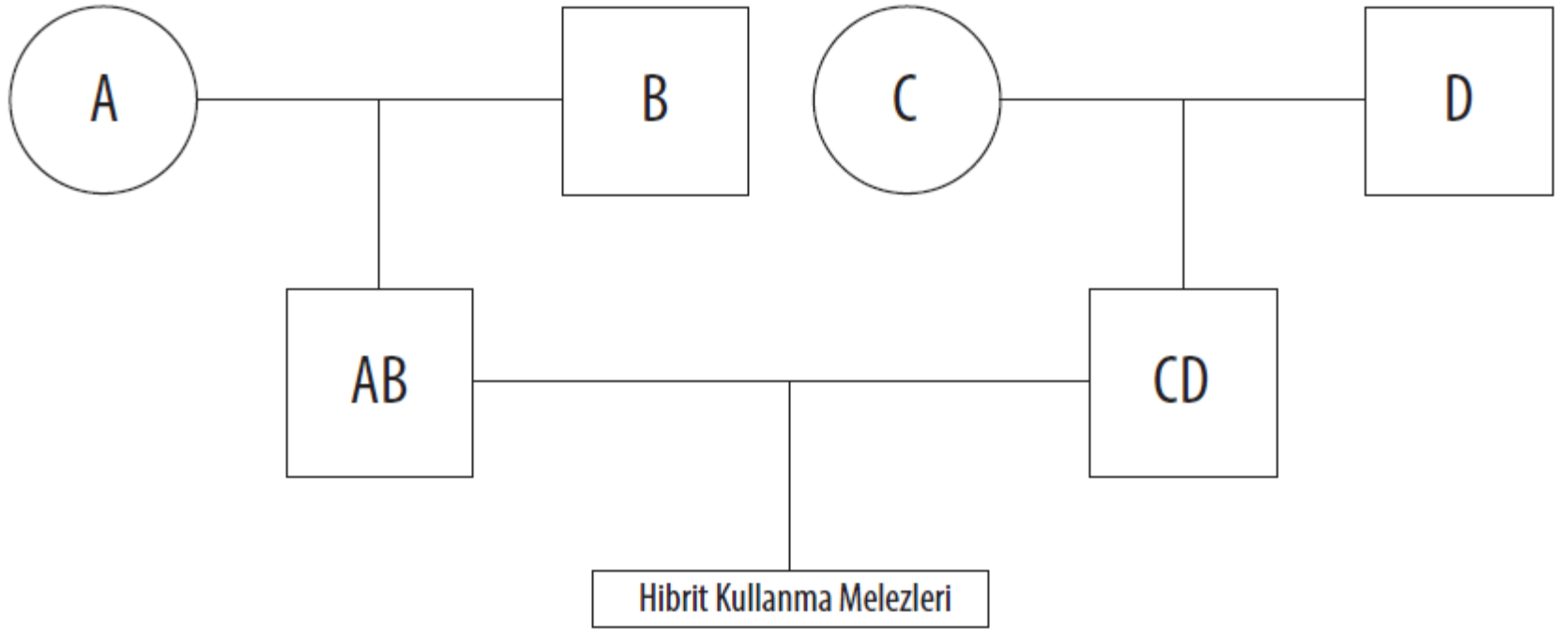
## Ticari Hibrit Cıvıv Üretiminde Akrabalı Yetiştirilmiş Hatların Melezlenmesi

Genel olarak yumurtacı hibritlerin ana hatlarında döl verimine ilişkin özellikler (yumurta verimi gibi) baba hatlarında ise yaşama gücü, vücut ağırlığı dolayısıyla yumurta ağırlığı gibi özellikler fikse edilir.

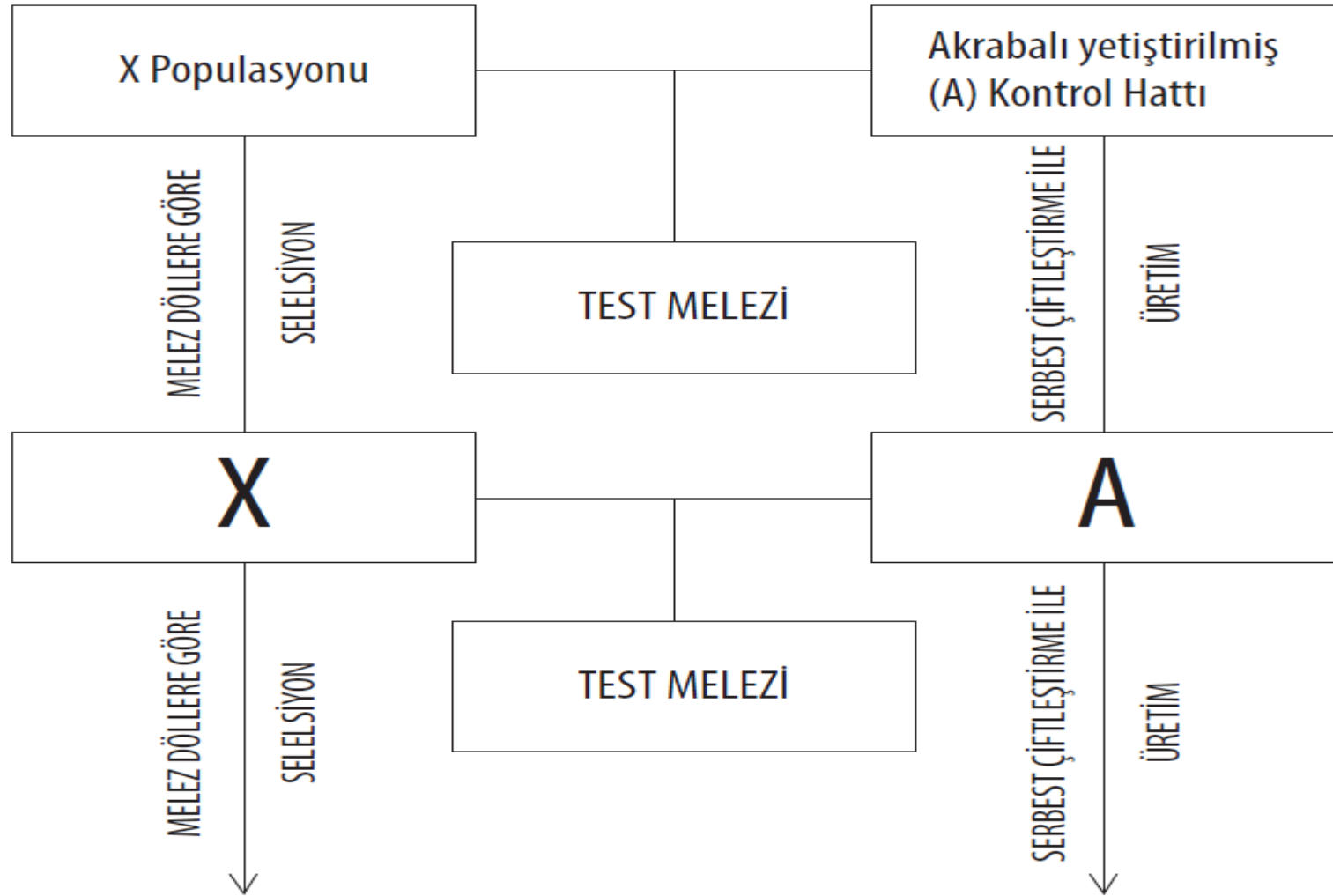
### Üç Hat Kullanılarak Hibrit Tavuk Üretimi



## Dört Hat Kullanılarak Hibrit Tavuk Üretimi (Double Crossing)



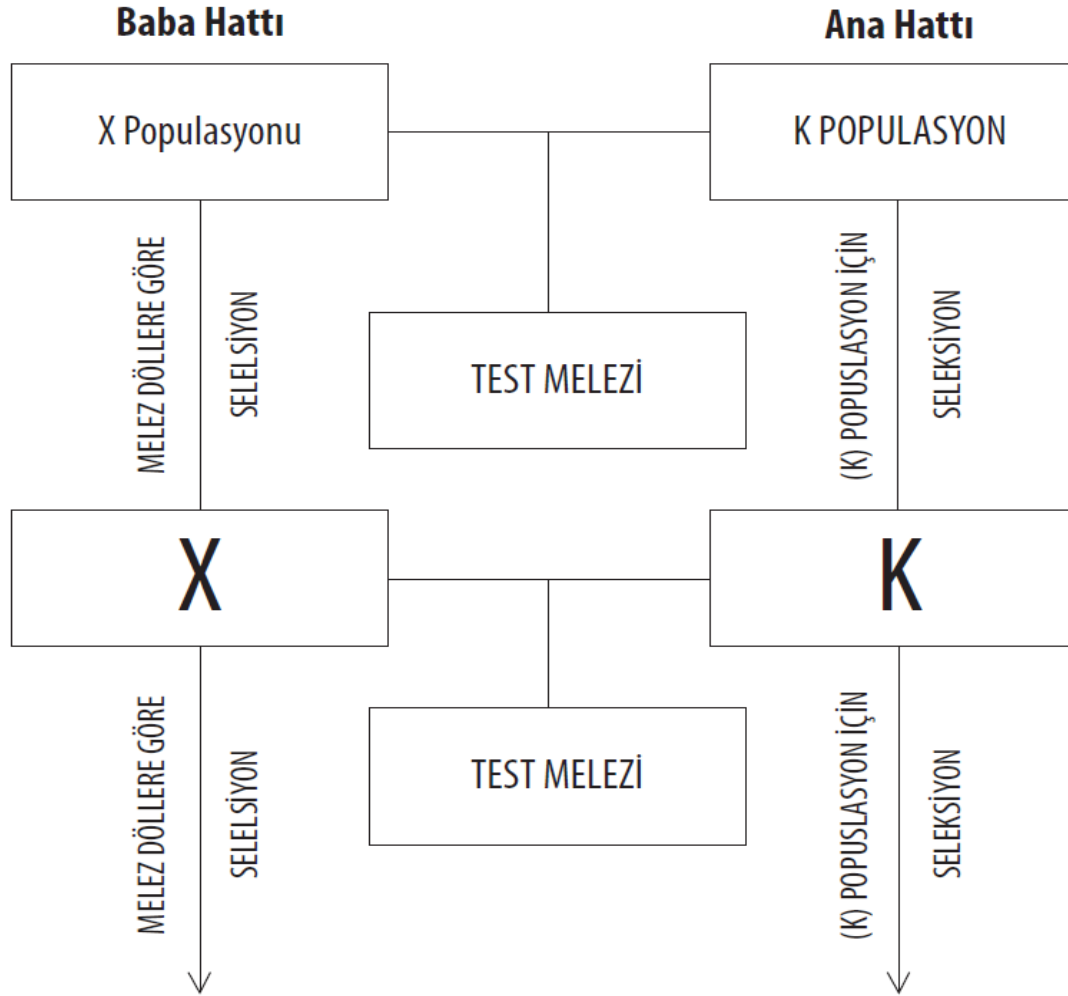
## İki Taraflı (Karşılıklı Sürekli) Seleksiyon ve Melezleme Yolu ile Hibrit Tavuk Elde Edilmesi



Meteakıp Generasyonlar  
En iyi melez dölü sağlayan  
ebeveynlerle devam ettirilir.

Meteakıp Generasyonlar  
serbest çiftleşme ile  
devam ettirilir.

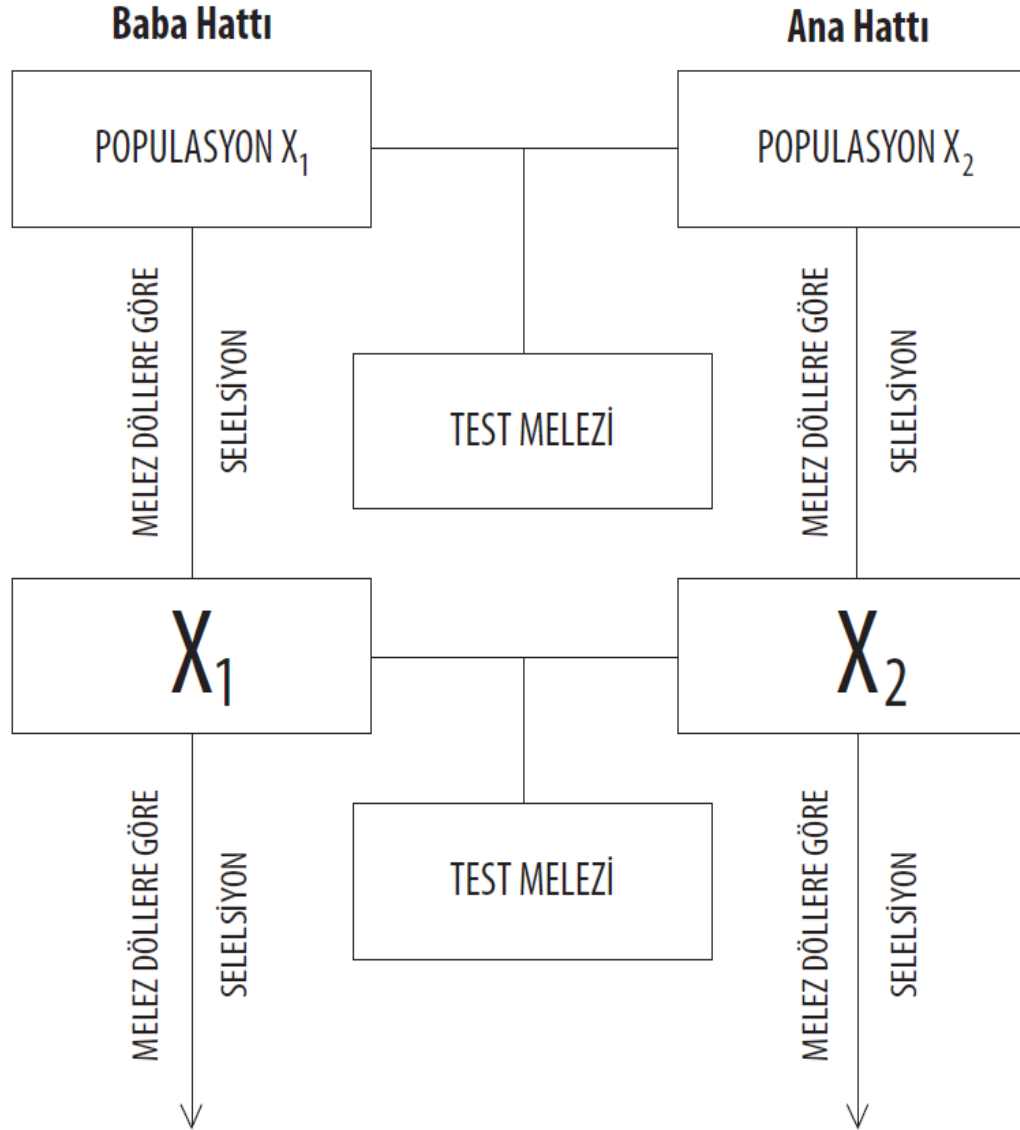
## İki Taraflı (Karşılıklı Sürekli) Seleksiyon ve Melezleme Yolu ile Hibrit Tavuk Elde Edilmesi



Meteakıp Generasyonlar  
En iyi melez dölü sağlayan  
ebeveynlerle devam ettirilir.

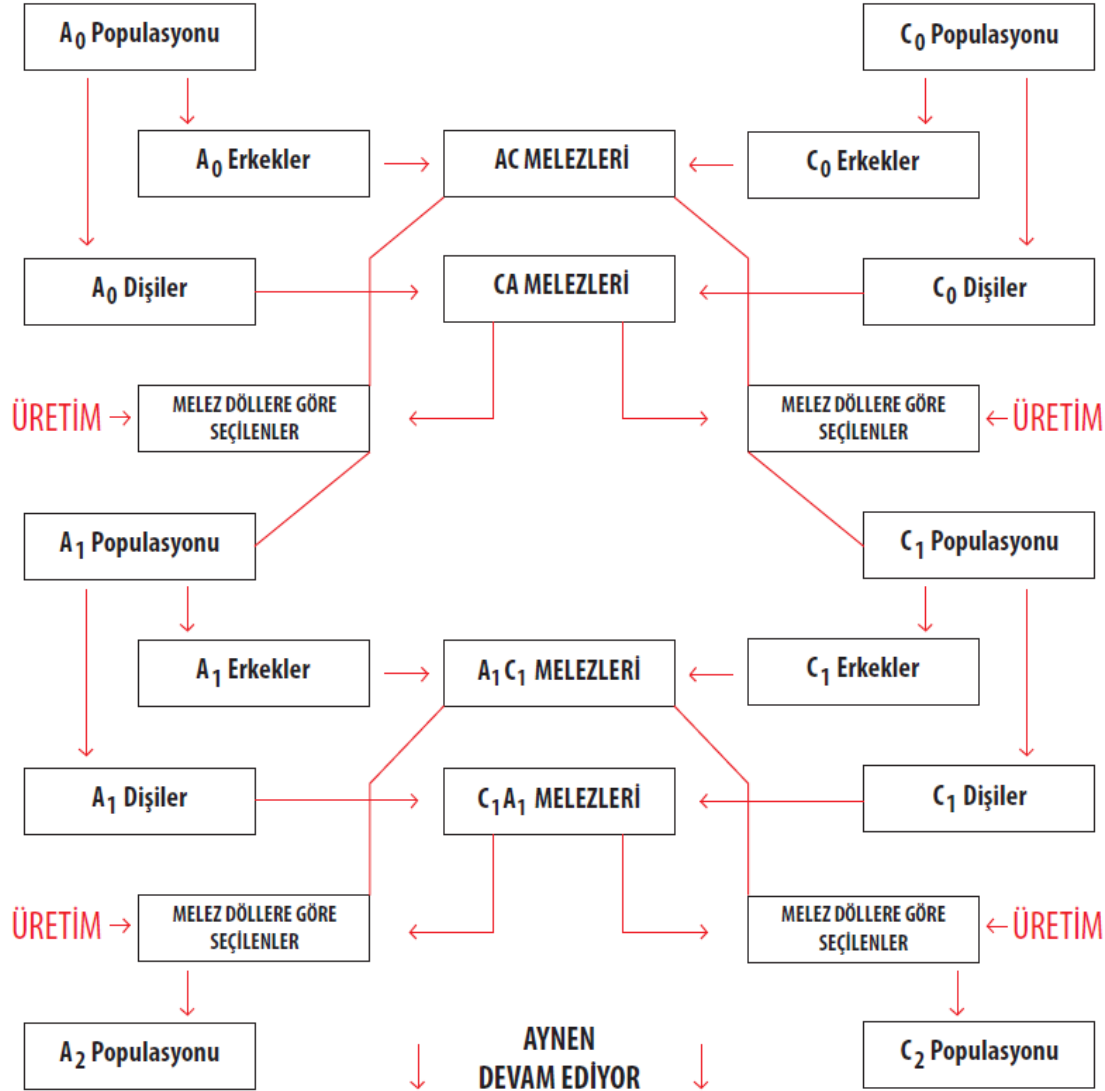
Meteakıp Generasyonlar  
özellikle döl verimi bakımından  
fenotipik değerlere göre yapılan  
seleksiyonla devam ettirilir.

## Karşılıklı Sürekli (İki taraflı) Seleksiyon ve Melezleme Yolu İle Hibrit Elde Edilmesi

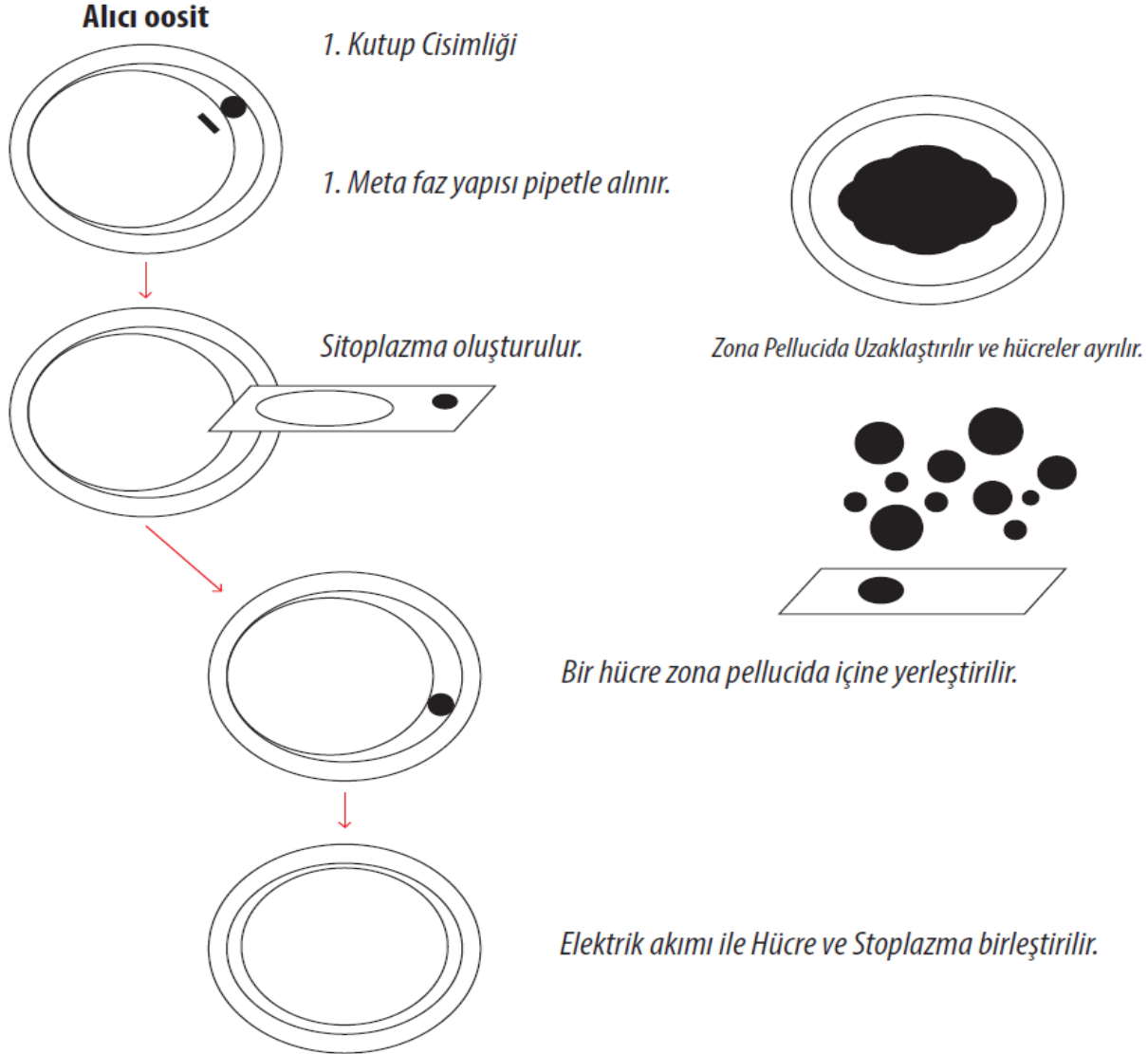




**A<sub>1</sub> ve C<sub>2</sub> Populasyonun karşılıklı melez döllere göre seçilen damızlıklarla sürdürülmesi  
(iki taraflı karşılıklı sürekli seleksiyon ve melezleme programı)**



**Çekirdek Transfer Yöntemi İle İdentik Bireyler (Klonlar) Oluşturması.**  
( Wooliams, F.A. ve I vilmut (1989) ). *Embriyo Manipulation in cattle breeding an production.*



*Yeni Embriyo sanki yeni döllenmiş gibi gelişmeye başlar.*

## İşaretleyici Yardımlı Seleksiyon Programlarında Kullanılabilecek Hipotetik Bir Marker Örneği



**YÜKSEK MOZAIKLEŞME GÖSTEREN  
BİR BOĞADAN SAĞLANAN DNA.**

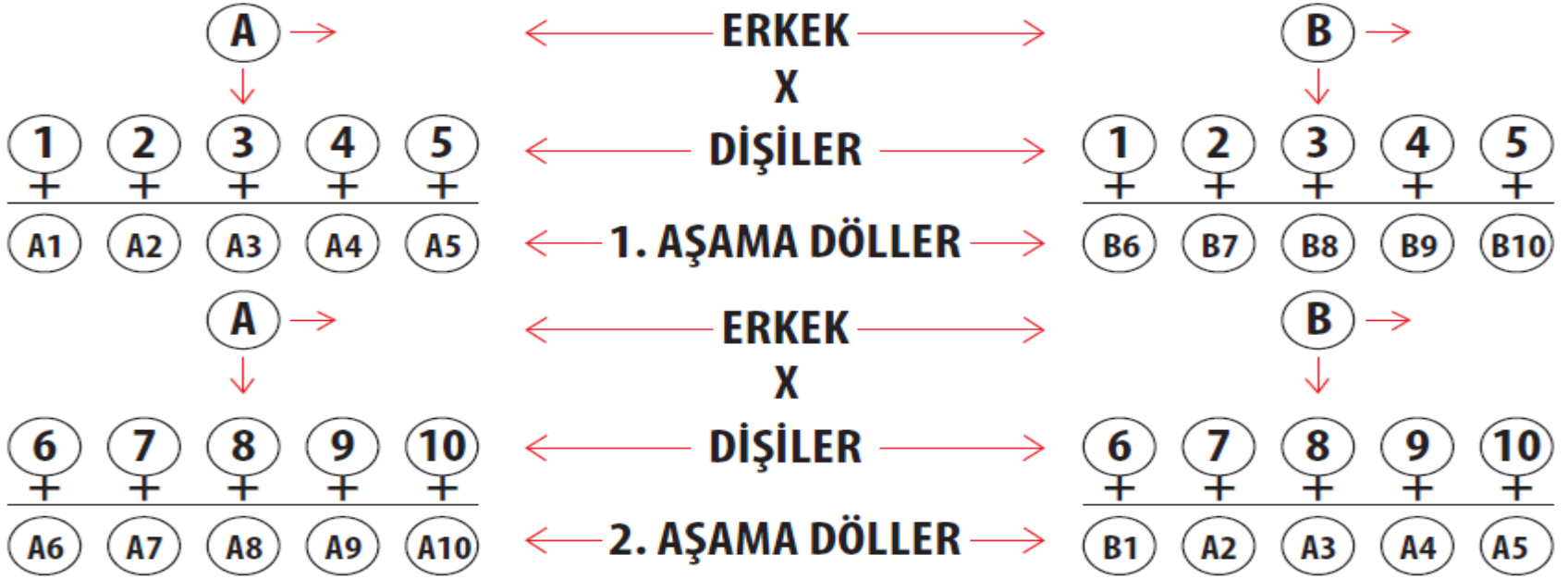


**DÜŞÜK MOZAIKLEŞME GÖSTEREN  
BİR BOĞADAN SAĞLANAN DNA.**



İki boğadan elde edilen DNA (Jel) elektroforezi ile yukarıdaki bant modeli ile belirlenen şekilde görülebilir hale gelir. İki boğa fenotipik olarak et kalitesine ilişkin bir gösterge olan mozaikleşme hünere bakımından farklı damızlık değerdedir. İki boğa arasında farklı (DNA) bant modeli olduğu gözlenmektedir.

Eğer bu model yüksek ve düşük mozaikleşme gösteren boğalarda tutarlı bir biçimde farklılık şeklinde sergileniyorsa böyle bir model DNA marker olarak kabul edilir ve akrabaların fenotipik bilgileri ile birlikte kombine edilerek mozaikleşme için seleksiyonda isabet derecesi artırılır.



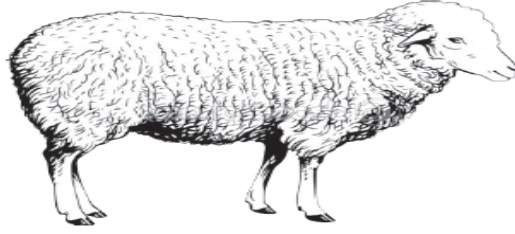
A Erkeğinin damızlık değeri **A1 , A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10** dölllerinin ortalaması ile belirlenir.

B Erkeğinin damızlık değeri **B1 , B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10** dölllerinin ortalaması ile belirlenir.

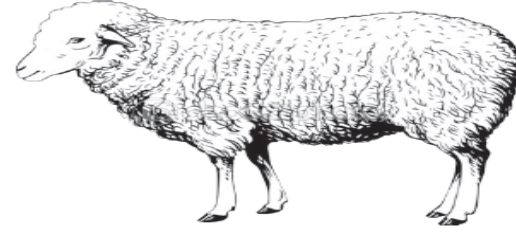
Döl kontrolünde ana etkisinin önemini azaltarak iki ya da daha fazla erkeğin damızlık değeri bunların aynı iki ya da daha fazla dişi grubuna verilmesi suretiyle erkeklerin dölller ortalamasına göre karşılaştırılması.

Çok sayıda döl veren çiftlik hayvanlarında iki erkek hayvanın damızlık değerini ana etkisi giderilmiş dölller aracılığı ile karşılaştırılması.

**GÖKÇE ADA KOYUNUNUN ELDE EDİLiŞİ İÇİN  
UYGULANAN MELEZLEMELER**



**TAHİR OVA  
BABA**



**İMROZ  
ANA**



**T**

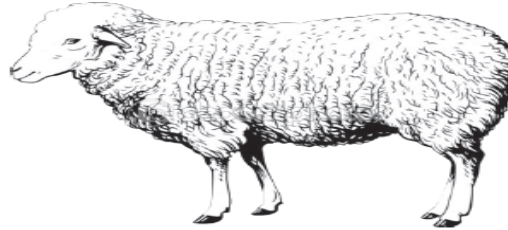
**i**

**F<sub>1</sub> 1. Melez  
Kuşak**

**Genetik Yapısı  
%50 T: %50 i**

**T x i  
F<sub>1</sub> ♀**

**GT<sub>1</sub>**



**GÖKÇE ADA**

**Genetik Yapısı  
%56 O; %18.75 K; %25 İM**

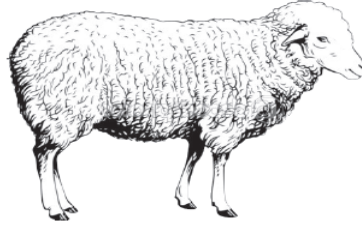
**GÖKÇE ADA**

Canlı Ağırlık: 40-45 Kg  
Süt Verimi: 100-130 Kg  
Kuzu Verimi: 1.3 - 1.4

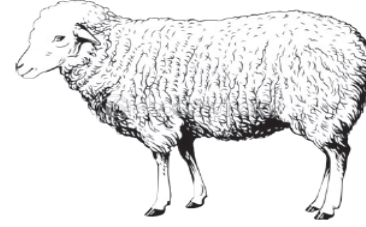
**İMROZ**

Canlı Ağırlık: 30-35 Kg  
Süt Verimi: 70-80 Kg  
Kuzu Verimi: 1.1 - 1.2

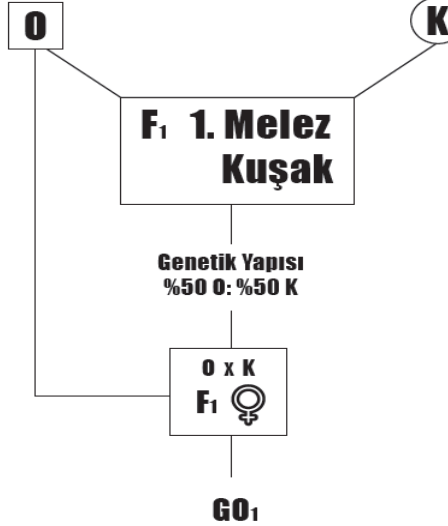
TAHİROVA KOYUNUNUN ELDE EDİŞİ İÇİN  
UYGULANAN MELEZLEMELER



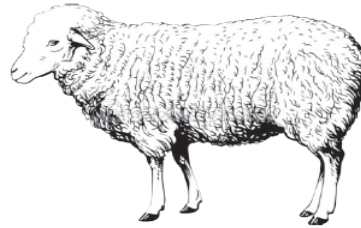
OST FRİZ  
BABA



KIVIRCİK  
ANA



**TAHİROVA**  
Canlı Ağırlık : 80-90 Kg



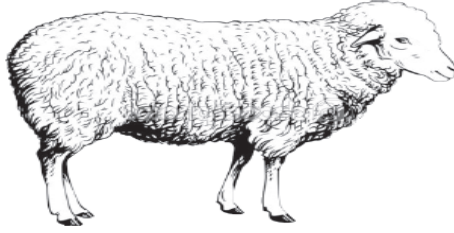
**TAHİROVA**

Genetik Yapısı  
%75 O : %25 K

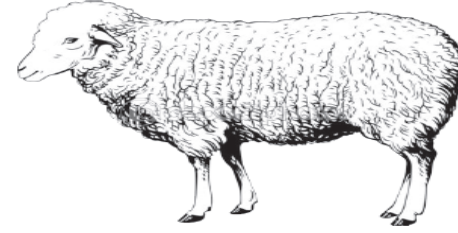


**TAHİROVA**  
Canlı Ağırlık : 55-60 Kg  
Süt Verimi : 200-250 Kg  
Kuzu Verimi : 1.5 - 1.6  
Yapağı Verimi : 3-4 Kg

**TÜRKGELDİ KOYUNUNUN ELDE EDİLİŞİ İÇİN  
UYGULANAN MELEZLEMELER**



**TAHİR OVA  
BABA**



**KIVIRCİK  
ANA**



**T**

**K**

**F<sub>1</sub> 1. Melez  
Kuşak**

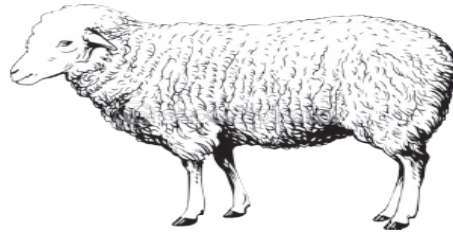
**Genetik Yapısı  
%50 T: %50 K**

**T x K**

**F<sub>1</sub>**



**G<sub>0</sub>**



**TÜRKGELDİ**

**Genetik Yapısı  
%43.75 K; %56.25 O**

**TÜRKGELDİ**

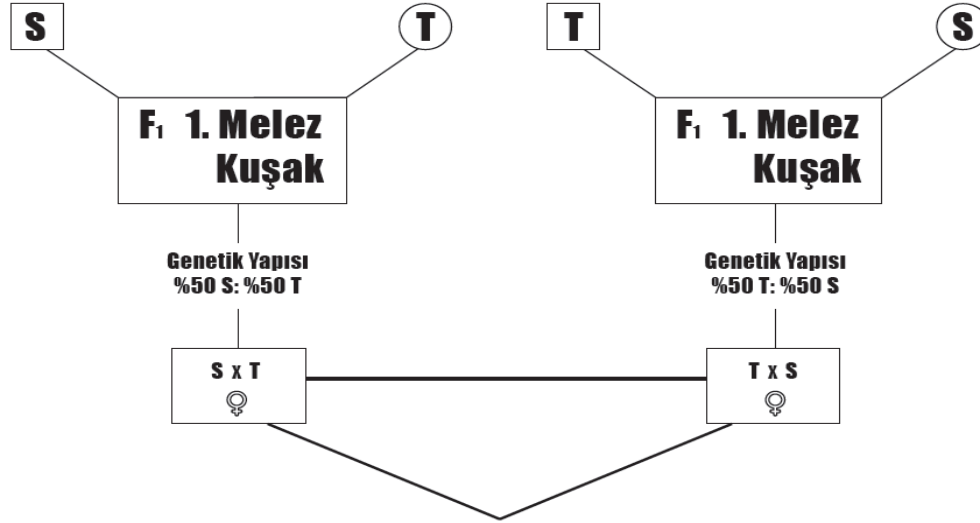
Canlı Ağırlık: 50-55 Kg  
Süt Verimi: 100-150 Kg  
Kuzu Verimi: 1.3 - 1.4

**KIVIRCİK**

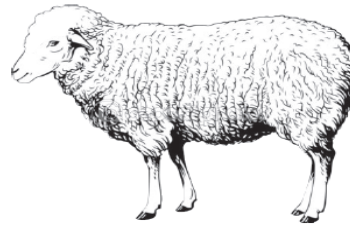
Canlı Ağırlık: 40-45 Kg  
Süt Verimi: 50-60 Kg  
Kuzu Verimi: 1.1 - 1.2

## EGE (SÖNMEZ) KOYUNUNUN ELDE EDİŞİ İÇİN UYGULANAN MELEZLEMELER

İki taraflı çiftleşmeler ile (Sakız ve Tahirovalar hem ana hem baba olarak kullanılır)  
Elde edilen melezlemere tekrar tahirova koç verilir.



♂  
Canlı Ağırlık : 80-90 Kg

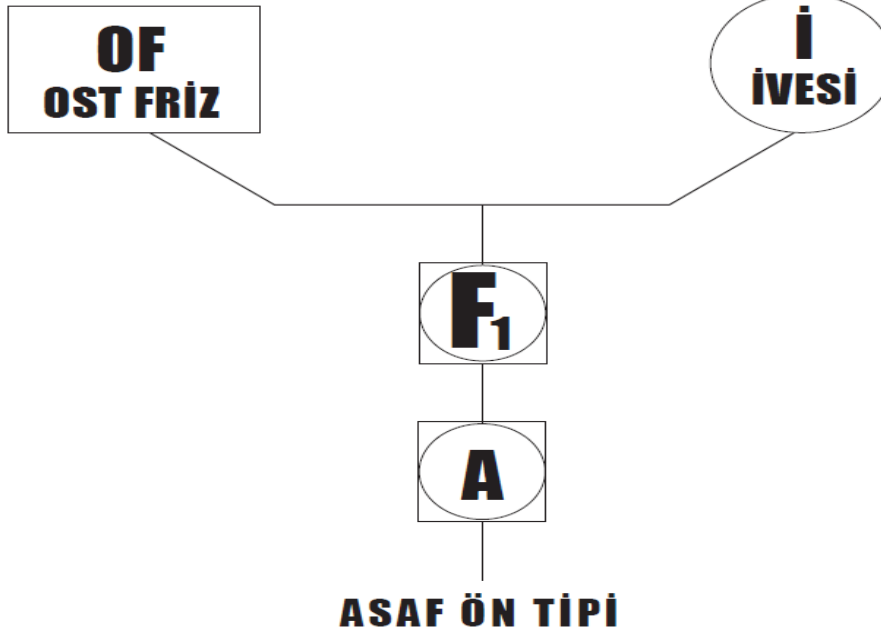


♀  
Canlı Ağırlık : 55-60 Kg  
Süt Verimi : 250-300 Kg  
Yapağı Verimi : 3-4 Kg  
Kuzu Verimi : 1.7 - 1.8  
Sağım Süresi : 8-9 Ay

**EGE (SÖNMEZ)**

Genetik Yapısı  
%50 S: %50 T





**MORFOLOJİK OLARAK**

Beyaz Yapağılı Lekesiz Vücut,  
Kahverengi ya da Siyah Lekeli Baş

Küçük ve Tek Parçalı Kuyruklu  
Uzun Bacaklı

Bezsel Elverişli  
Nitelikte Meme

**FİZYOLOJİK OLARAK**

Doğumda 100 Koyun için 100 - 200 Kuzu

120. Günde 35-45 Kg Vücut Ağırlığı

Ergin Yaşta 60-65 Kg Vücut Ağırlığı

200-240 Günde 160-180 Kg Süt

**OF & İ**  
OST FRİZ & İVESİ

**İ&D**  
İVESİ & DAĞLIÇ

**F<sub>1</sub>**

SELEKSİYON

**A**

## ACIPAYAM GENOTİPİ

**Genetik Yapısı**  
%50 İvesi: %25 Dağlıç: %25 Ostfriz genotipi

### MORFOLOJİK OLARAK

Beyaz Yapağılı Lekesiz Vücut,  
Kahverengi ya da Siyah Lekeli Baş

Küçük ve Tek Parçalı Kuyruklu  
Uzun Bacaklı

Bezsel Elverişli  
Nitelikte Meme

### FİZYOLOJİK OLARAK

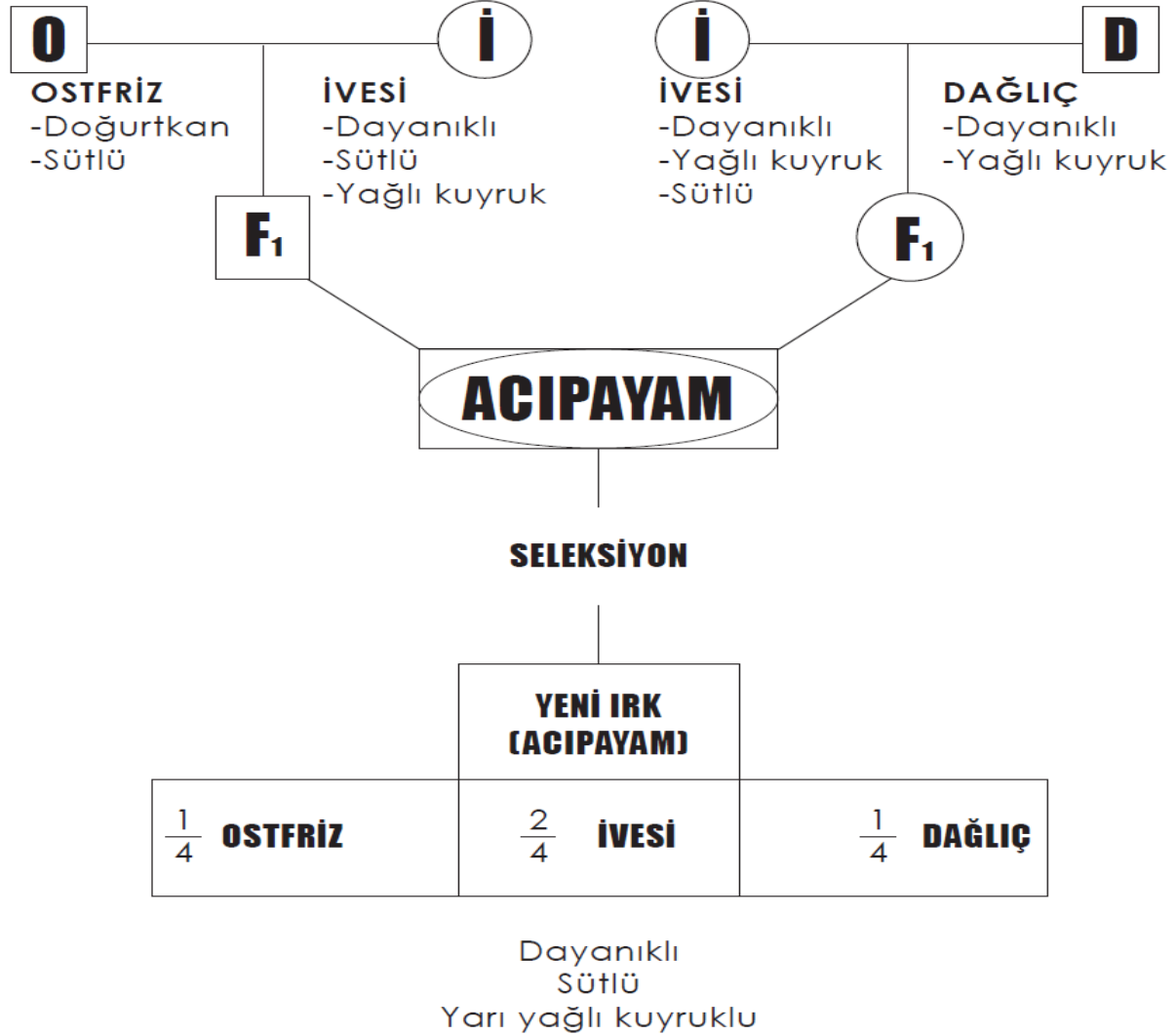
120. Günde 35-45 Kg Vücut Ağırlığı

Ergin Yaşta Koyun 60-65 Kg, Koç 115 Kg Vücut Ağırlığı

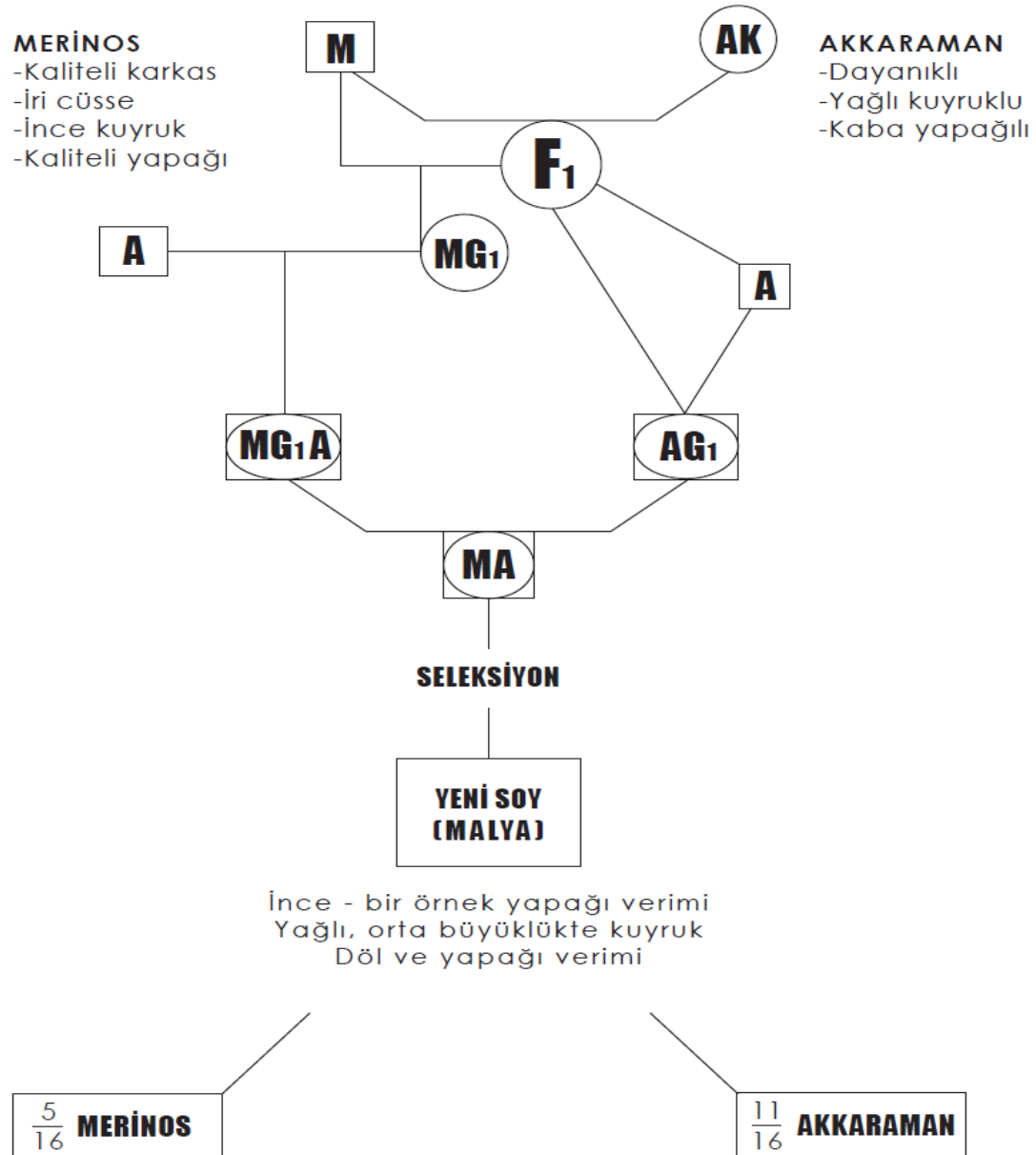
200-240 Günde 160-180 Kg Süt

Kuzu verimi: 1.3

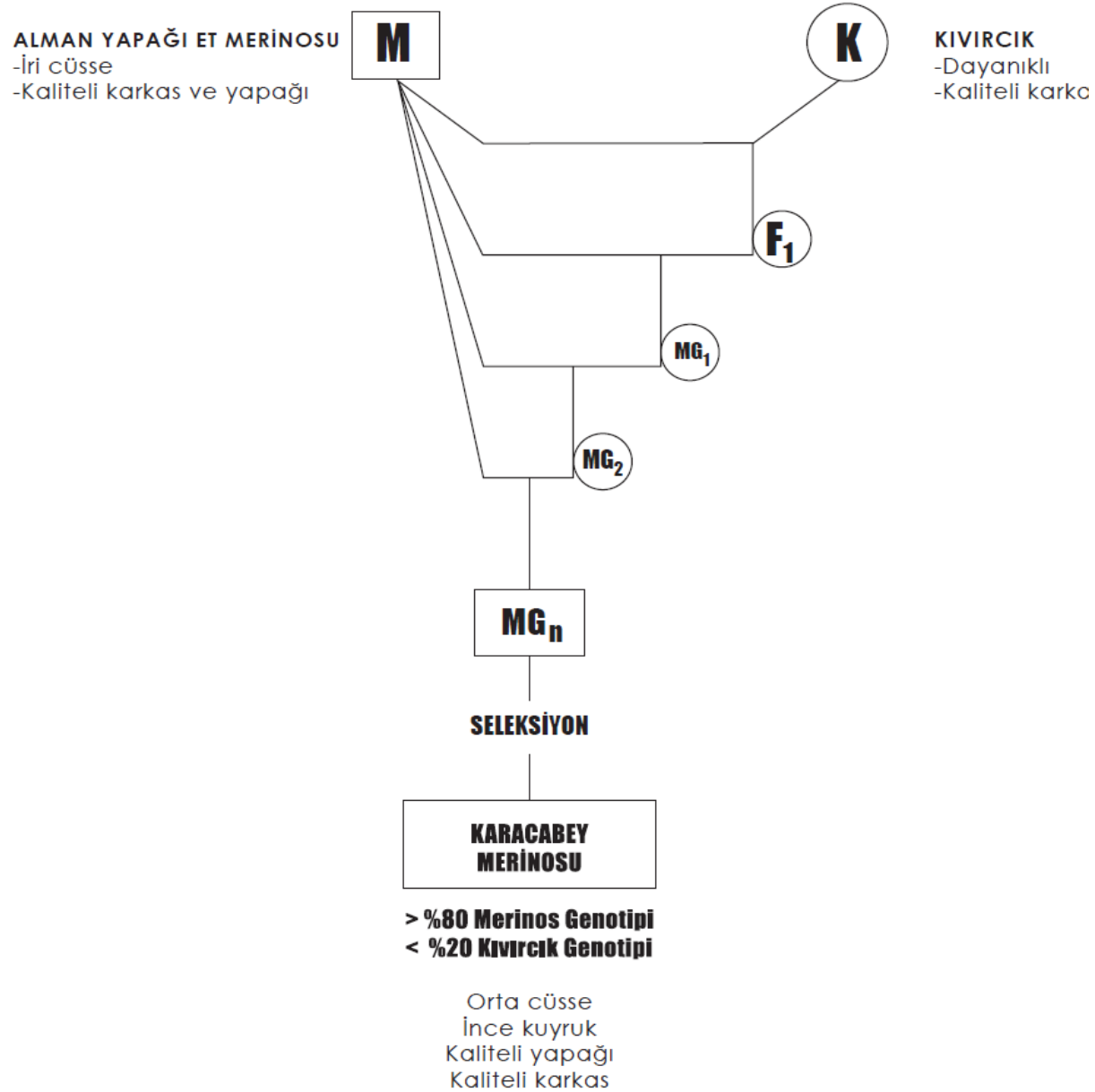
# ÜÇ GENOTİP ARASI BİRLEŞTİRME MELEZLEMESİ (ACIPAYAM İRKİNİN OLUŞTURULMASI)



# İKİ GENOTİP ARASI BİRLEŞTİRME MELEZLEMESİ (MALYA SOYUNUN OLUŞTURULMASI)



# KARACABEY MERİ NOSUNUN ELDESİ İÇİN ÇEVİRME MELEZLEMESİ



# ORTA ANADOLU MERİNOSUNUN ELDESİ İÇİN ÇEVİRME MELEZLEMESİ

**ALMAN ET MERİNOS**  
-İri cüsse  
-Kaliteli karkas ve yapağı

**M**

**AK**

**AKKARAMAN**  
-Dayanıklı  
-Kaliteli karkas

**F<sub>1</sub>**

**MG<sub>1</sub>**

**MG<sub>2</sub>**

**MG<sub>n</sub>**

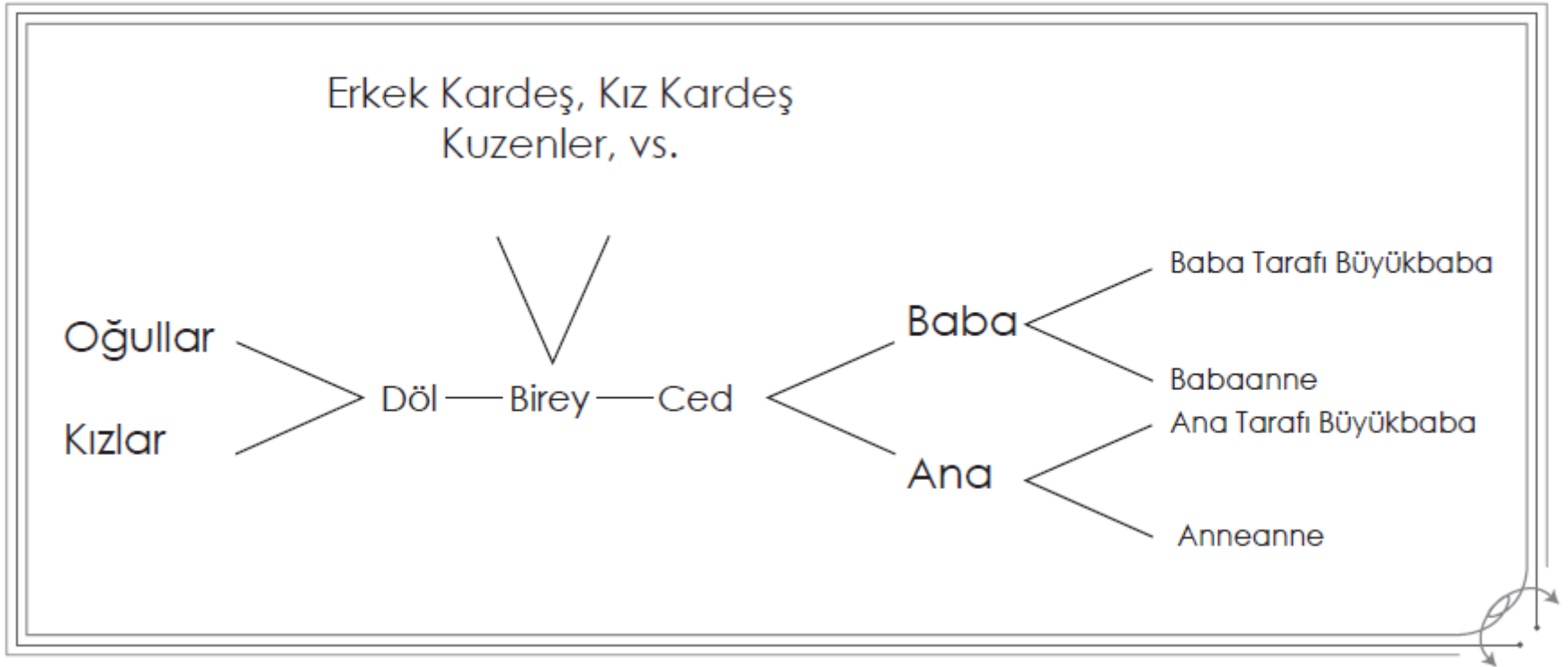
**SELEKSİYON**

**ORTA ANADOLU  
MERİNOSU**

**> %80 Merinos Genotipi**  
**< %20 Akkaraman Genotipi**

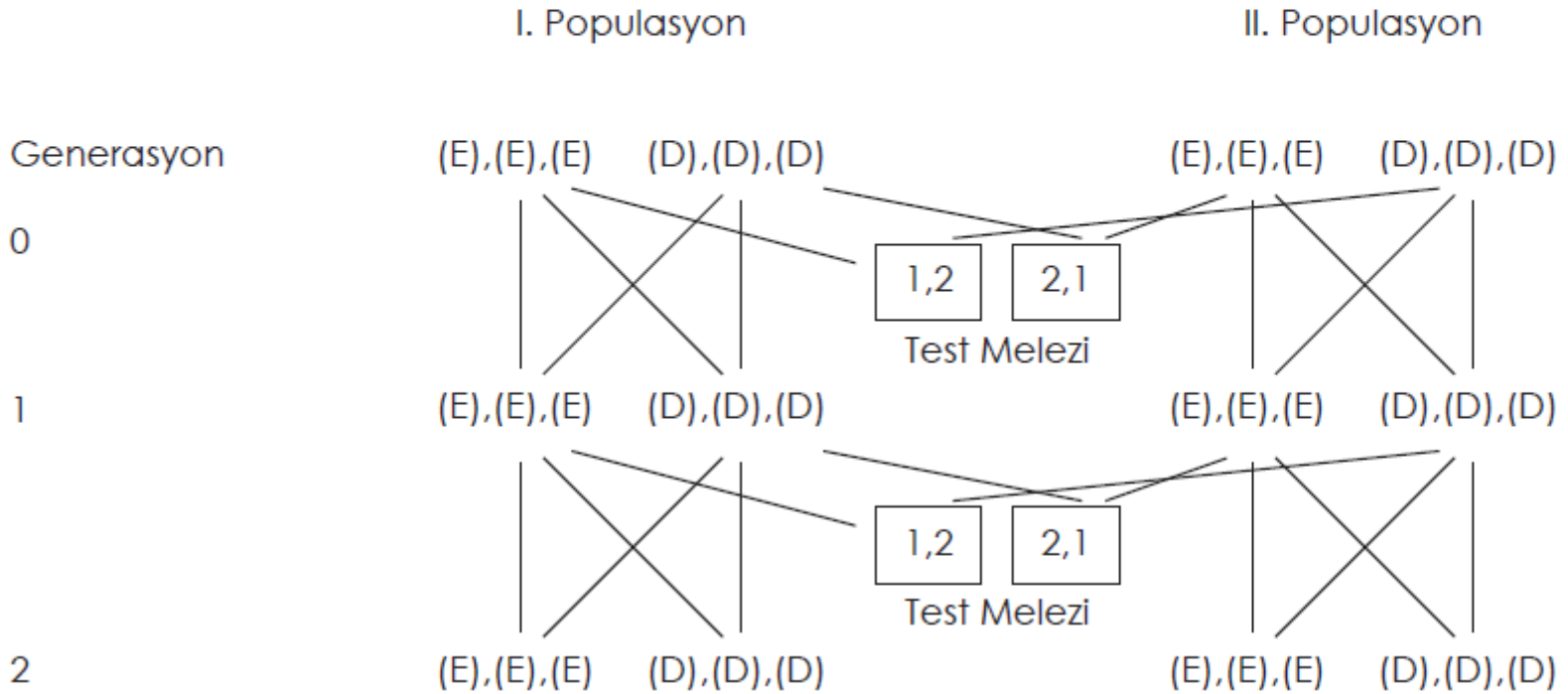
Koyun Canlı Ağırlık: 55-70 kg  
Laktasyon Süt Verimi: 60 kg  
Laktasyon Süresi: 150 Gün  
Kuzu sayısı: 1.5  
Kuzu Doğum ağırlığı: 4-4.5 kg

## Bireyin seleksiyona esas olabilecek bilgi kaynakları.



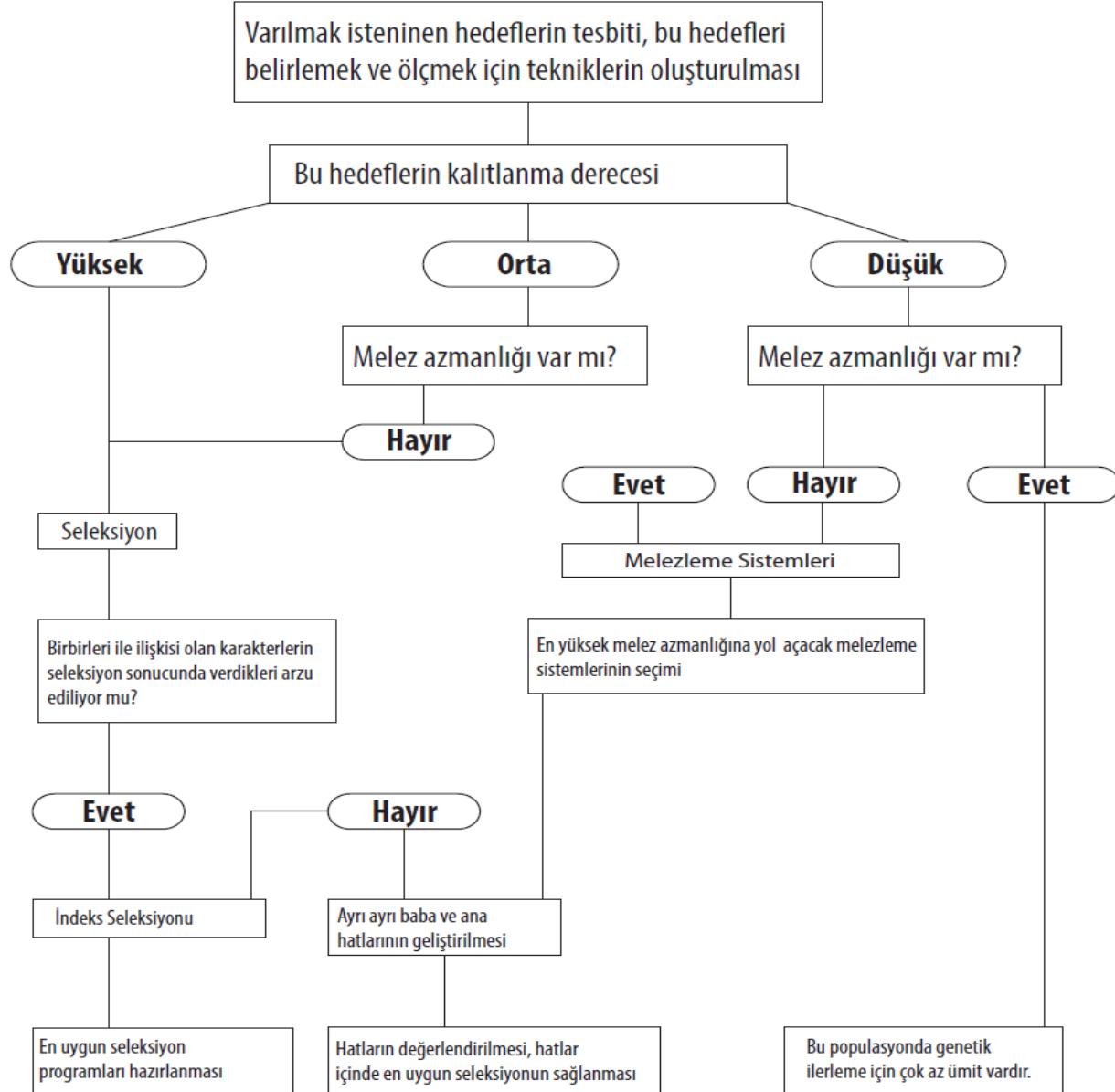
# Resiprokal Recurrent Seleksiyon Rekurrent Resiprokal Seleksiyon:

1 ve 2. populasyon test melezlerin verimine göre kendi içlerinde seçilen ebeveynlerle sürdürülerek her iki populasyonun özel kombinasyon kalibiyetleri ilerleyen generasyonlar boyunca arttırılır.

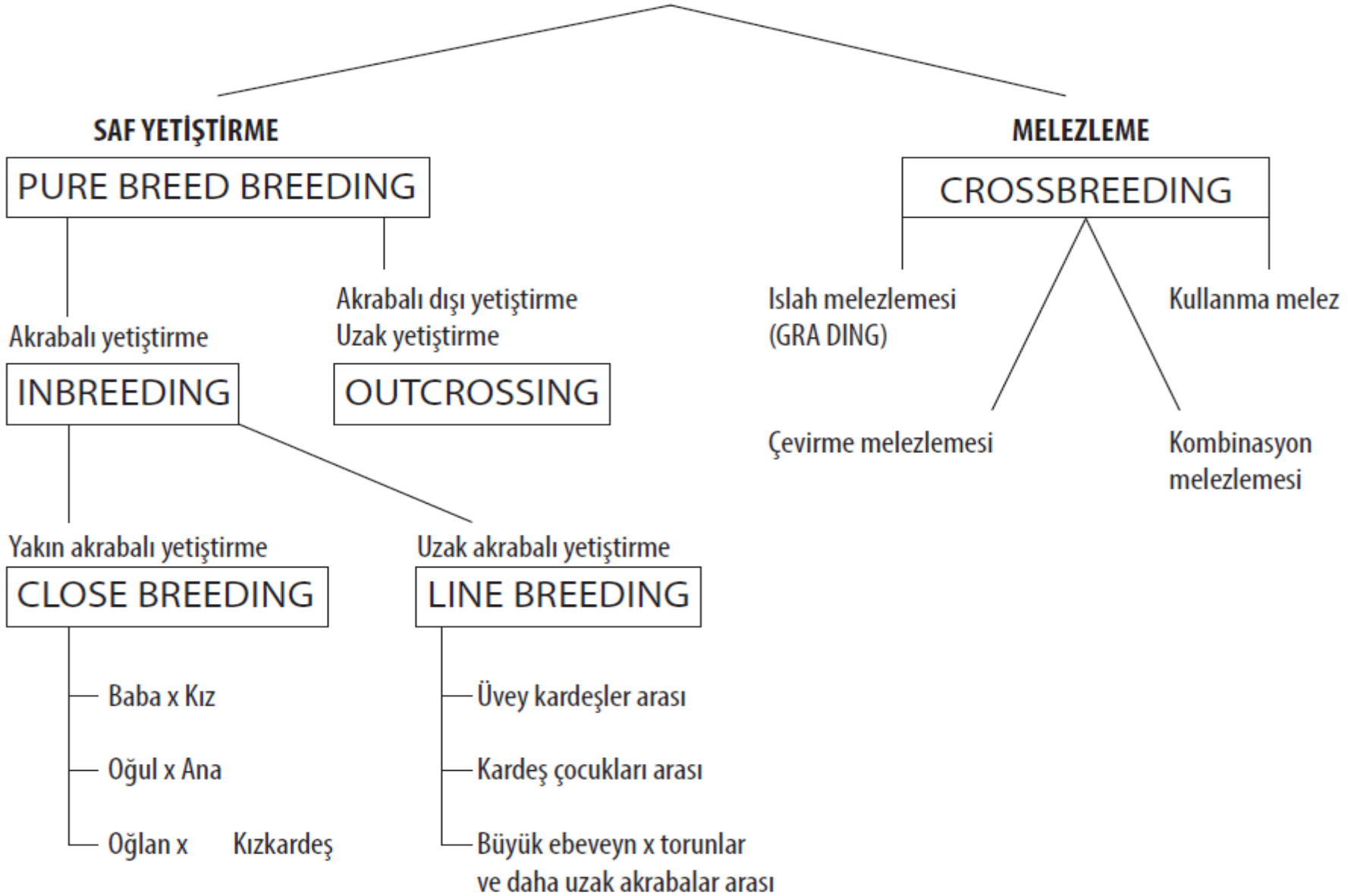




# HAYVANCILIKTA GENETİK İYİLEŞTİRME İÇİN GENEL STRATEJİ



# YETİŞTİRME SİSTEMLERİ



Akrabalı yetiştirme sonucu Arap atları, İngiliz atları, Shorthorn, Angus gibi ırklar elde edilmiştir. Melezleme sonucu Siyah alaca , Shorthorn, Wesermarcıt, Montbeliard, Saroley gibi ırklar elde edilmiştir. Bazı ırklara ilişkin melezleme programları aşağıda gösterilmiştir.

(1) **SIMENTAL & COMTOIS** (Yerli)

**MONTBELLIARD**

(2) **FRANSIZ YERLİ & SHORTRON SIĞIRLARI**

**SAROLEY**

(3) **TEKSAS LONGHORN & SHORTHORN & HEREFORT & BRAHMAN** melezlemesi ile

**3/8 BRAHMAN ;**

**5/8 SHORTHORN**

kani içeren **SANTA GENTRUDIS** ırkı elde edilmiştir.

(4) SHORTHORN & HEREFORT & BRAHMAN = BEEF MASTER

(5) SAROLEY & BRAHMAN = CHARBRAY

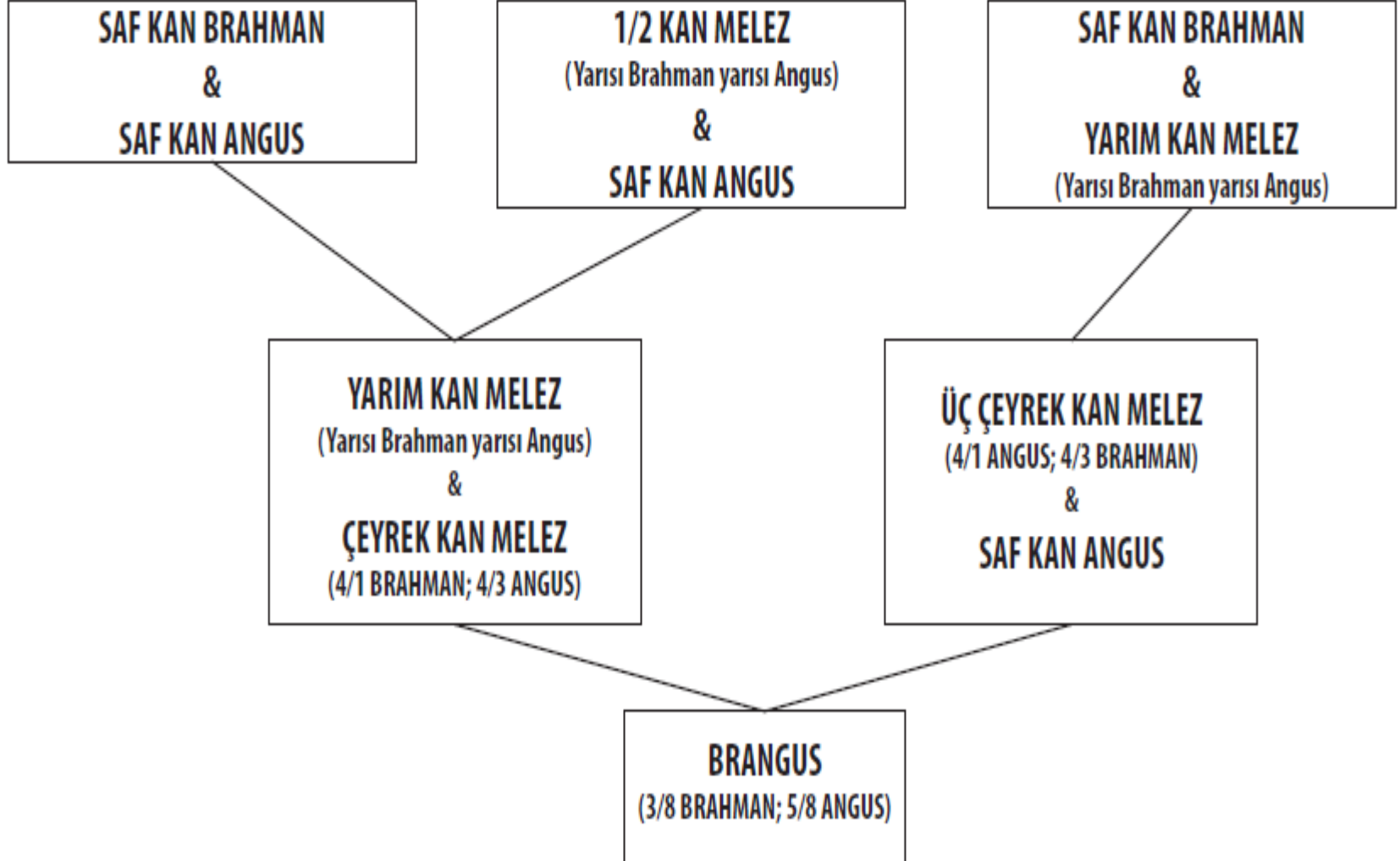
(6) BRAHMAN & ANGUS = BRANGUS

**BRAHMAN**'ların

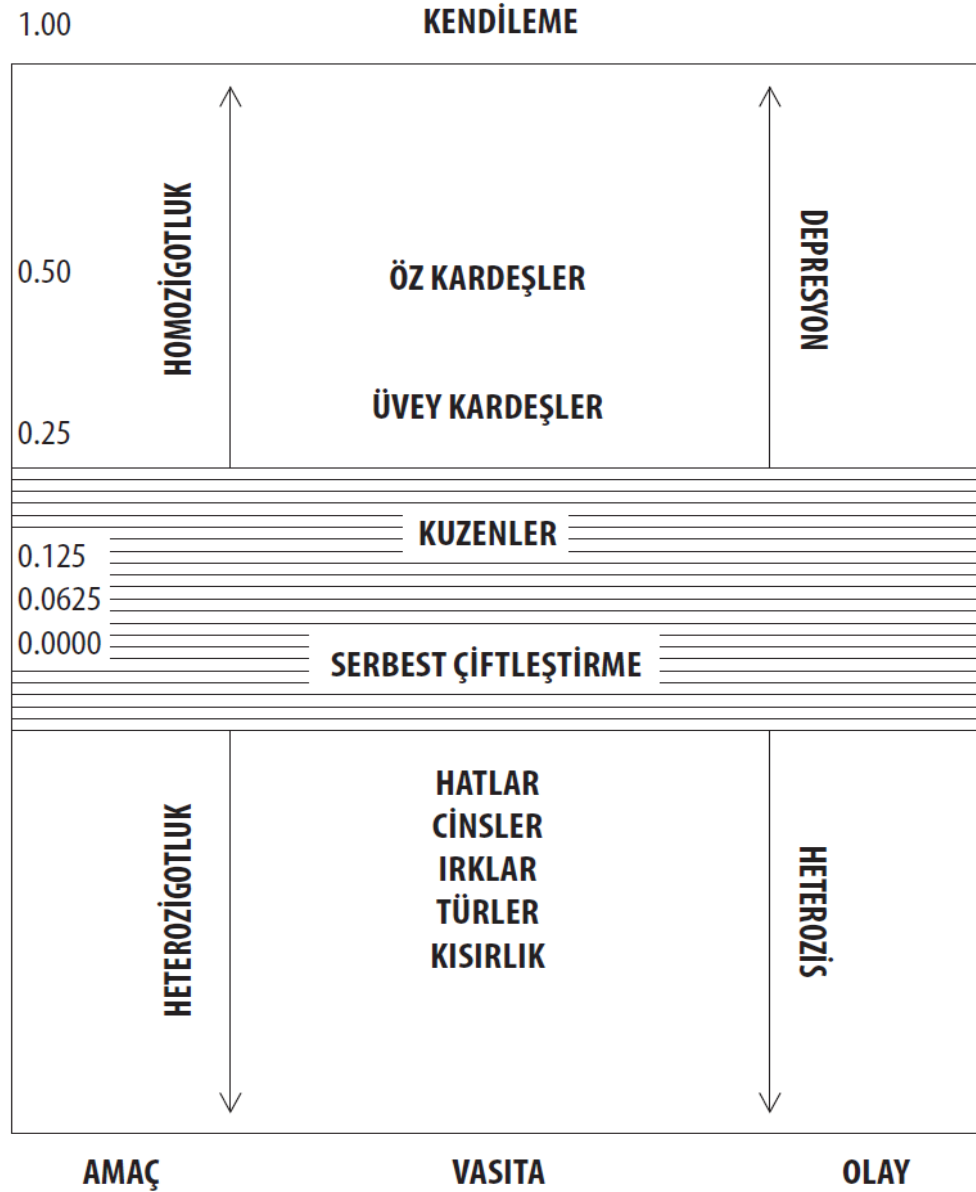
Sıcaklık toleransı, dış koşullara dayanıklılığı, analık kabiliyeti

**ANGUS**'ların

Et kalitesi, erkek cinsi olgunluğu, kaslanma yeteneğini yukarıdaki melezleme programı ile bir araya getirilmiştir.



Çeşitli çiftleştirme sistemlerinde amaç, vasita ve sonuç aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



# ÇİFTLEŞTİRME SİSTEMLERİ

Değişik Seleksiyon Metodları İle Birlikte Uygulanabilecek Çiftleşme Sistemleri Şunlardır;

## ŞANSA BAĞLI ÇİFTLEŞMELER

Bu sistemde amaç gen frekansını sabit tutmak yani varyasyonu korumaktır.

## BENZEYENLERİN ÇİFTLEŞTİRİLMESİ

- Genetik Benzerlerin Çiftleştirilmesi (Akrabalı Yetiştirme)
- Somatik Benzerlerin Çiftleştirilmesi

Gen frekansını değil de Genotip frekansını değiştirmek (Homozigotlaşma) amaçlanır. SONUÇTA FİZİKİ UYUMA EŞLİK EDEN ÖZELLİKLERDE GERİLEME GÖRÜLÜR.

### AKRABALI YETİŞTİRME TİPLERİ

- Kendileme
- Öz Kardeşler Çiftleştirilmesi
- Ebeveyn & Yavru Çiftleştirilmesi
- Üvey Kardeşler Çiftleştirilmesi
- Kuzenler Çiftleştirilmesi

## BENZEMEYENLERİN ÇİFTLEŞTİRİLMESİ (MELEZLEME)

- Genetik Benzemezlerin Çiftleştirilmesi (Akrabasız Yetiştirme)
- Somatik Benzemezlerin Çiftleştirilmesi

Hem gen hemde genotip frekansı değişir. SONUÇTA AKRABALI YETİŞTİRMEDE GERİLEYEN ÖZELLİKLERDE HETEROSİN GÖRÜLÜR.

**Mezlenecek gruplar İrk, Soy, Hat olabilir. Buna göre;**

- İkili Melezleme
- Üçlü Melezleme
- Dörtlü (Çift) Melezleme
- Münavebeli (Rotasyonlu) Melezleme
- Başa (Top crossing) Melezleme
- Çevirme Melezleme

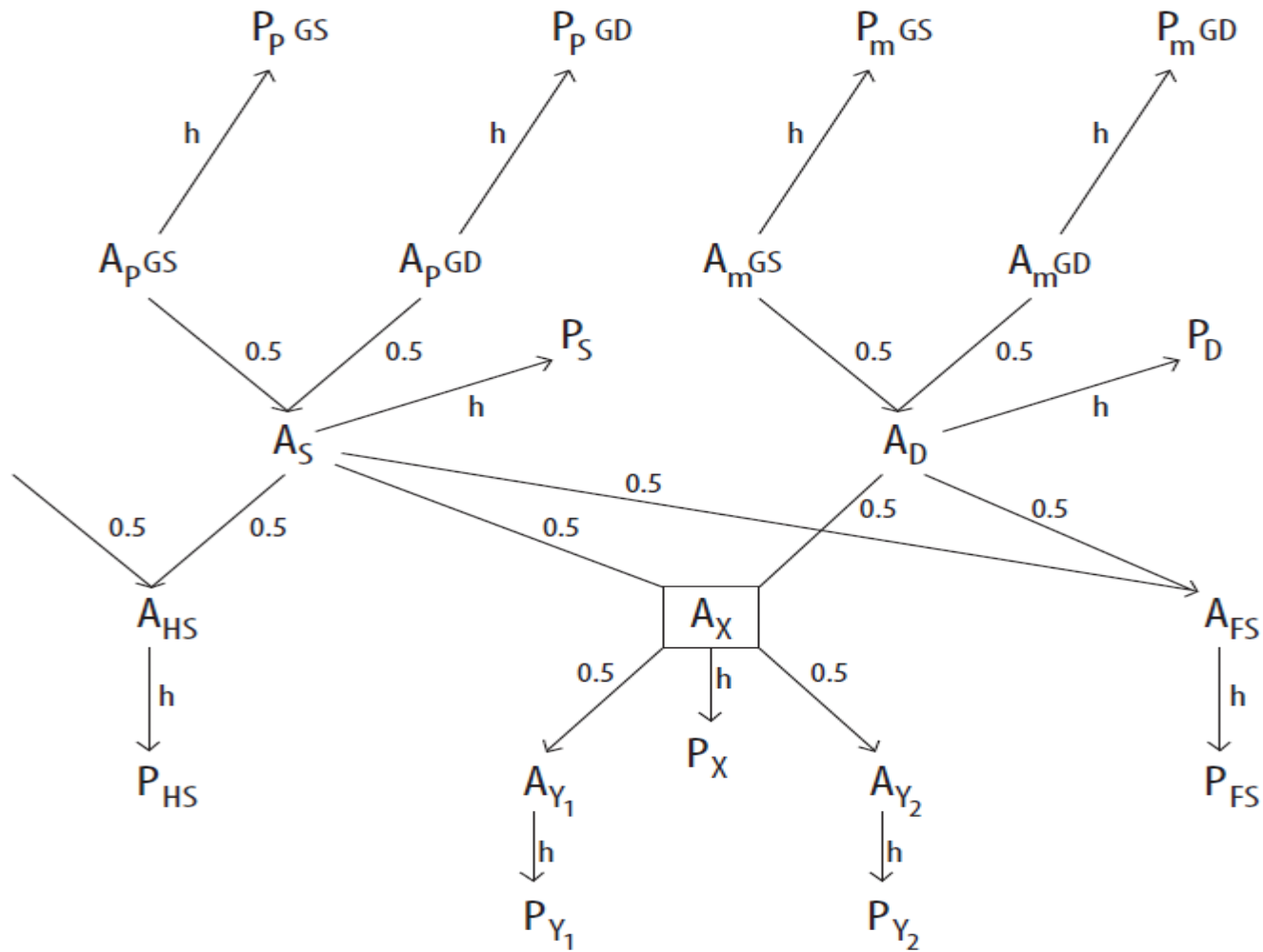
### TOP CROSSING

Akrabalı yetiştirilmiş Haltın Erkekleri, Akrabasız yetiştirilmiş dişileri vardır.

### GRA DING

Baba ırkı ile devamlı 5-6 generasyon geriye melezleme

Bir bireyin damızlık değerini ( $A_x$ ) tahmin etmek için kullanılan çeşitli kriterlere ilişkin diyagram.





**P<sub>x</sub>** = Bireyin fenotipik değeri

**S** = Baba

**D** = Ana

**PGD** = Baba tarafı büyük anne

**PGS** = Baba tarafı büyük anne

**mGD** = Ana tarafı büyük anne

**mGS** = Ana tarafı büyük baba

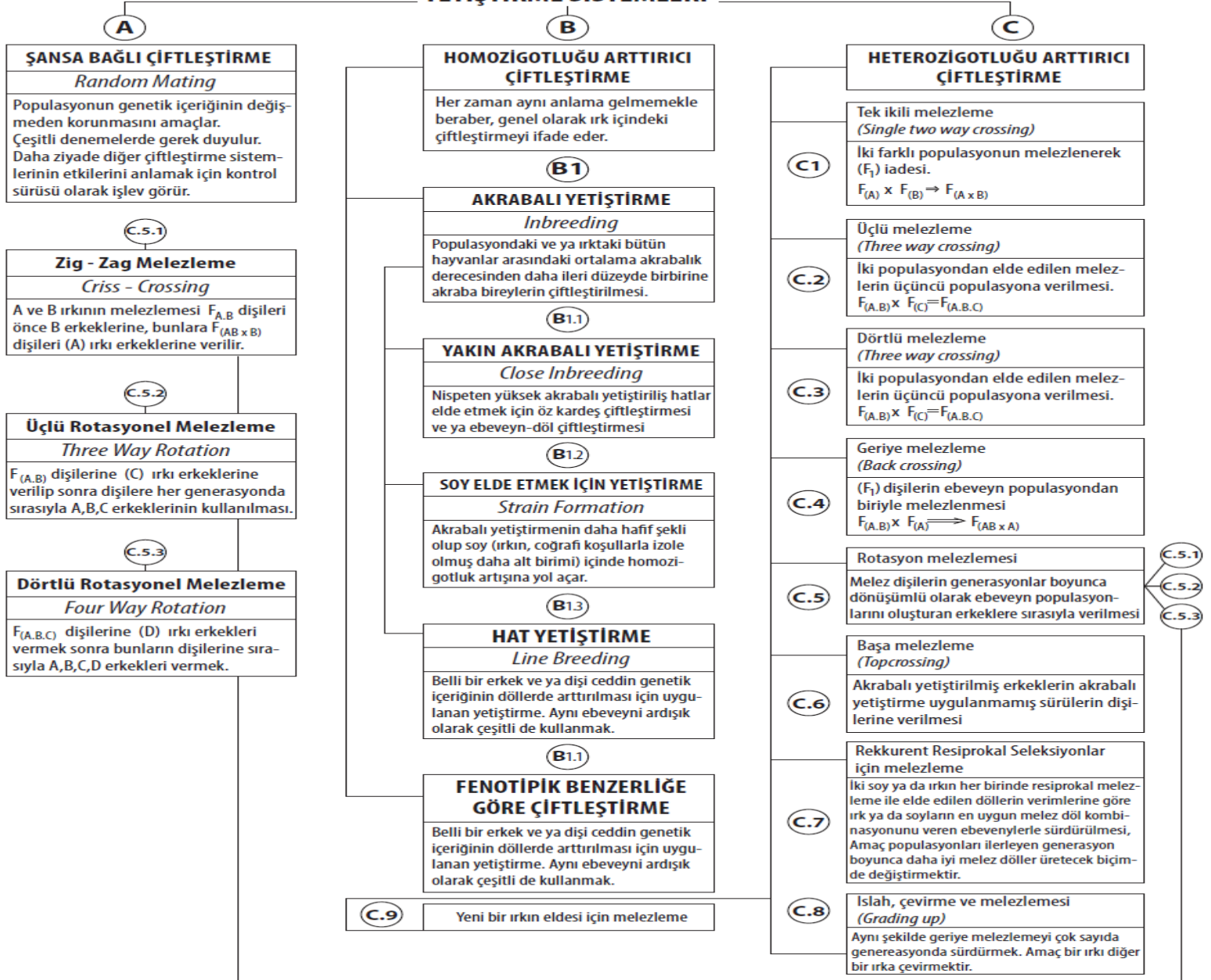
**HS** = Üvey kardeş

**FS** = Öz kardeş

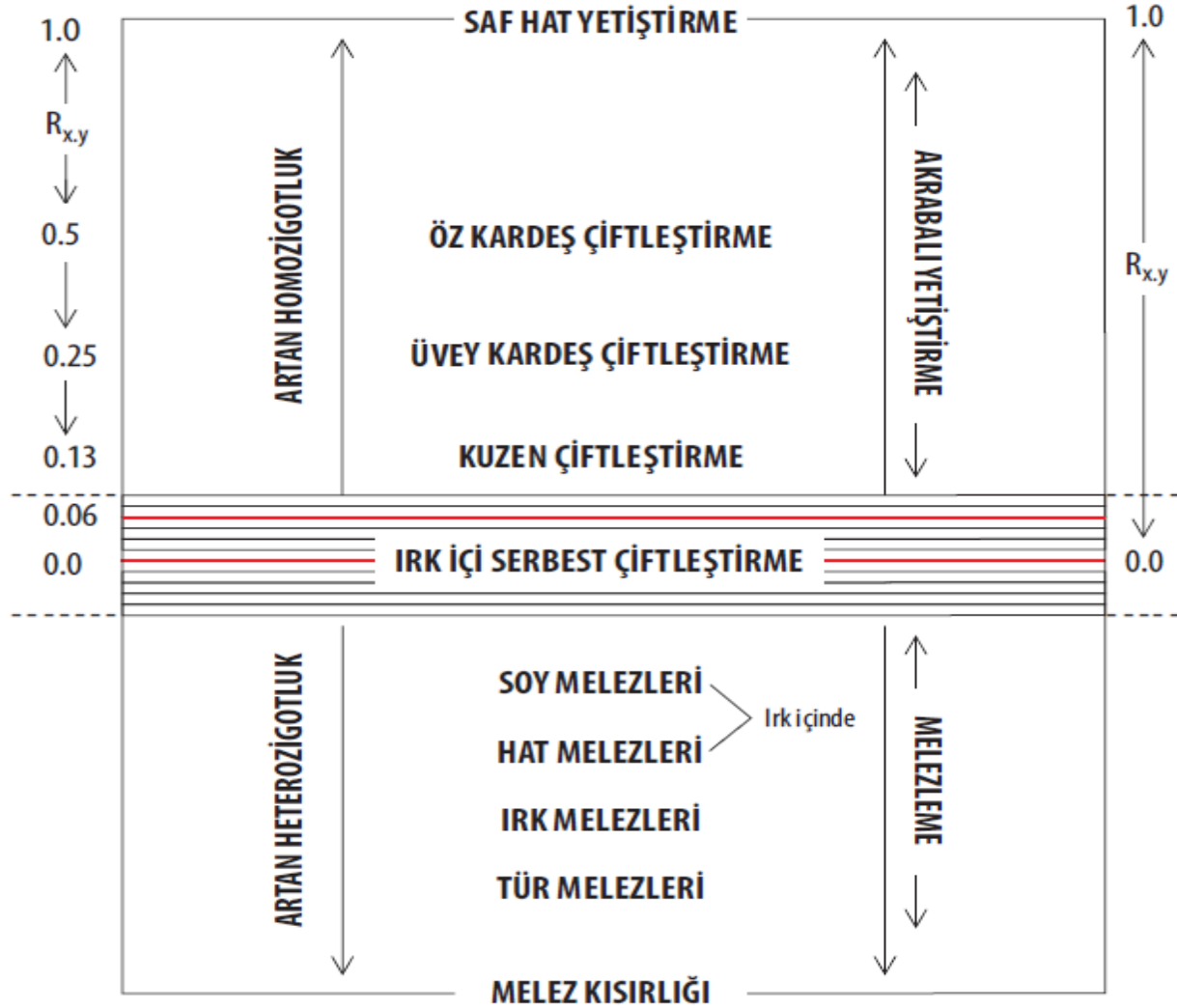
**Y** = Döl

**h** = Fenotipik değer ile damızlık değer arasındaki korelasyon

# YETİŞTİRME SİSTEMLERİ



Birbirleri ile çiftleşen bireylerin akrabalık derecesine göre çeşitli çiftleşme sistemleri.



Yapay ya da doğal seleksiyonun bulunmadığı populasyonlarda sürekli biçimde uygulanan çeşitli akrabalı yetiştirme sistemlerine göre homozigotluk artışı. Sıfır noktası (orjin) akrabalı yetiştirme sisteminin başındaki homozigotluğu gösterir.

Teorik olarak tüm akrabalı yetiştirme sistemlerinde sonunda tam homozigotluğa ulaşılır. Üvey kuzen çiftleştirilmesi kaç generasyon sürerse sürsün çok küçük %4'lük homozigotluk artışı sağlanır.

