

## Genotip ve Çevre

Genotip bir organizmada dominant ve resesif genlerin faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan bünye'dir. Genotip (genotype) kavramı, bireyin her türlü çevre etkisinden bağımsız olarak sahip olduğu kalıtsal özellikler bütünüdür. Bu özellikler bütünü, bireyin DNA'sında mevcut genlerin özel bir bileşkesidir.

Çevre genotipin performansını belirleyen, önceden tespit edilen veya edilemeyen değişkenlerin bileşkesi olarak ifade edilir.

Çevre, çoğunlukla mikro ve makro çevre olarak tanımlanır.

Çevre denince yer ve yıl ikisi birden anlaşılır. Fenotipin yer ve yıla göre değişimi bulunup genotiplerin çevre ile olan interaksyonlarını elemine ederek genotipik etki bulunmaya çalışılır. Yer ve yıl üzerinde ifade edilen çevreler makro çevre kapsamına girer. Aslında makro çevreler mikro çevrelerin oluşturduğu bir populasyon olarak da düşünülebilir. İklim şartları değişken iki lokasyon makro kabul edilirken bir lokasyonda farklı toprak tipleri mikro çevre kabul edilir. Yağış dağılımı en büyük çevre faktörü olup erken ve geç ekim zamanları her bir lokasyonda ayrı bir çevre olarak değerlendirilir. Ayrıca düşük ve yüksek bitki populasyonu, gübreli gübresiz şartlar gibi durumlar sabit bir çevrede olası çevre sayısını artırmada kullanılabilir (Demir, Tosun, 1991).

### Verim:

Verim, çevre, çeşit, koruma gibi üç farklı faktörün karşılıklı ilişkileri sonucu ortaya çıkan, bunların optimal ölçülerde bir araya gelmesi ile maksimuma ulaşabilen bir değerdir.

Çeşit ve korumaya istenildiği gibi müdahale edilebildiği halde çevre kendiliğinden olan, değiştirmek için insanın çok az müdahale edebildiği yada uzun süreç gereken ağırlıklı olarak da iklim ve topraktan oluşmaktadır.

Çevresel değişkenleri önceden tespit edilebilir yada edilemez şekilde 2' e ayırabiliriz.

### 1. Önceden belirlenemeyen değişkenler :

**Yağış, nem, kuraklık:** Bitkiler için faydalı nemi etkileyen en önemli değişken yağıştır. Yağış ve nemim yeterliliği verim oluşumu yönünde ne kadar olumlu etkiye sahipse, bunların yetersizliği durumunda da o kadar olumsuzluğa sahiptirler. Nemin yetersizliği durumunda ve ortaya çıkan atmosferik ve toprak kuraklığı bitkide hızlı gelişme, düşük turgor basıncı dolayısıyla az bitki besin maddesi alışverişi ve normalden küçük bitki oluşumu şeklinde etkide bulunur. Fotosentez azalır, solunum artar net asimilasyon azalır, sonuçta verim düşer.

**Sıcaklık:** Ürünün yetiştirildiği çevrenin sıcaklık bileşenleri ile genotip performansı arasında önemli bir ilişki vardır. Yüksek sıcaklıklarda her bitki grubunda farklı etkilerin olmasına paralel genel olarak solunum artar, net asimilasyon ve kuru madde birikimi azalır. Bitkide fizyolojik faaliyetler hızlanır döl verme kısa sürede olur, bu da verimde kayıp anlamındadır. Yüksek sıcaklıklar ilkbaharda atmosferin doygunluk buhar basıncı açığını artırır. Bu durumda bitkinin terleme ile kaybettiği suyun miktarı topraktan aldığı suyun miktarını aşar dolayısıyla yeşil aksamda solmalar görülür, yani bitkinin su kullanım etkinliğinin azalması durumu ortaya çıkmıştır.

**Düşük Sıcaklıklar:** Kışlık bitkilerde düşük sıcaklıklar bitki büyümesini yavaşlatıp toprak yüzeyinin bitki ile örtülmesine engel olacağı için toprak yüzeyinden buharlaşma kayıplarını artırır. Bu da bitkinin kullanacağı suyun kaybı demektir. Su kullanım etkinliğinin az olması zayıf biomass oluşumu demektir. Geç vegetatif, erken generatif devredeki biomassın verimi belirleyici olması bundaki zayıflığın verimde kayıp anlamında olduğunu göstermektedir.

**Don:** Çimlenmede su kesmesi ile görülen donlar yaygın bitki ölümlerine neden olur. – 8 °C’den az gece sıcaklıkları yaprak alanında kayıplar dolayısıyla bitki cesametinde küçülmeler ve su kullanımında etkisizliklere neden olmakta verim düşmektedir. Tahıllarda sapa kalkma döneminde görülen donlar çok etkilidir. – 8 °C’de buğday ve arpada ana sapın öldüğü kardeşlerin kurtulduğu tespit edilmiştir. Bitkinin gelişme dönemi ve havanın birden don yapacak sıcaklığa düşme hızı don zararını şiddetlendirir.

## **2. Önceden belirlenebilen değişkenler**

**Bitki besleme:** bazı besin maddelerinin (fosfor) doğru zamanda verilmesi su kullanım etkinliğini de artırmaktadır.

**Ekim zamanı:** Uzun yıllara ait iklim verileri takip edilerek ekim zamanlarının belirlenmesi ve buna bağlı verimde farklılık yaratılabilmesi mümkündür.

**Ürünün olgunlaşma süresi:** Yağış ve sıcaklık durumu dikkate alınarak erkenci ve geççi çeşitler tercih edilerek verimde artış sağlanabilir.

**Toprak:** Gerek bünyesel özellikleri, gerekse üzerinde uygulanan tarım sistemi yönünden en az iklim kadar verim üzerine etkili olan ve yerden yere büyük değişkenlik gösteren bir faktördür. Örneğin toprak derinliği iyi su tutma kapasitesi ile birleştiğinde geççi çeşitler bazı streslerde bile erkenciler kadar hatta daha iyi verim verebilirler.

**Canlılar:** Genotipler yetiştiği çevrede birçok canlı ile etkileşimde olup bu etkileşim sonucu verimleri belirlenmektedir.

**KORUMA:** Hastalık, zararlı, yabancı otlara karşı yürütülen mücadele ve bunun etkinliği ile çeşidin sahip olduğu mukavemet derecesi verim üzerinde etkili olmaktadır.

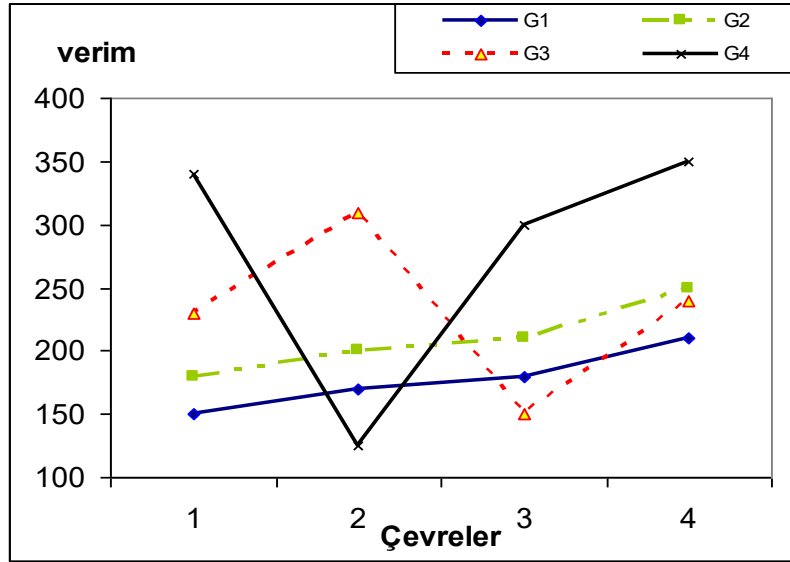
Genotiplerin önceden tespit edilemeyen çevre faktörlerine karşı responslarındaki değişimleri tespit etmek Genotip x Çevre interaksyonunun işidir (Özberk, İ. 1990. Genotip x Çevre İnteraksyonu, TOKB GDATAE Derlemeler 1990-1, Diyarbakır)

## **GENOTİP X ÇEVRE İNTERAKSİYONU**

Fenotip (phenotype) kavramı, bir bireyin görünür özelliklerini ifade etmektedir. Daha geniş bir ifadeyle fenotip, bir organizmanın, hem kalıtsal, hem de çevresel etkilerden kaynaklanan gözlenebilir nitelikteki özelliklerini kapsamaktadır.

Fenotip, genetik ve çevre etkilerinin bir kombinasyonudur. Bu iki birleşen birbirinden bağımsız değildir. Bir çevrede görülen değişikliğin fenotipte ortaya çıkışı bütün genotipler ve çevreler için aynı değildir. İşte genotip ile çevre arasında rol oynayan bu etkiye Genotip-Çevre interaksyonu denir.

Genotip x çevre interaksyonunun varlığında ve önemli bir etkisinin olması halinde fenotip ile genotip arasındaki korelasyon zayıflar, başka bir ifadeyle fenotipin genotipi yansıtmaya derecesi azalır. Bu nedenle belirli bir özellik bakımından bitki populasyonunun geliştirilmeye çalışıldığı durumda bu zayıf korelasyon nedeniyle ıslah programının hedefine ulaşması oldukça güçleşir. Fenotip ile genotip arasında bu korelasyonu zayıflatan etkileri isabetli denemelerle elemine etmek ve fenotipteki bu düzeltmelerle genotipik varyansı daha iyi tanımak zorunluluğu vardır. Çünkü bitki ıslahçısı üzerinde durduğu bir karakter bakımından ümitli olan genotipleri arar. Bundan sonra bu genotiplerin geniş veya dar bir çevrede yetiştirme yeteneklerini dikkate alınır. Eğer belirli bir karakter bakımından elde mevcut genotiplerin geniş bir alanda üretimi söz konusu ise yine o genotiplerin çevrelerle düşük, özel bir bölgede üretimi söz konusu ise yine o genotiplerin yüksek bir genotip x çevre interaksyonu göstermeleri arzu edilir. İlk durumda tüm genotipler her çevrede aynı etkiyi gösterir. Yani bunlar genel adaptasyon yeteneğine sahiptirler. İkinci durumda genotiplerin her biri özel bir çevrede ümitli olacaklardır. Yani özel adaptasyon yeteneğine sahiptirler (Mert, Bayraktar, 1997).



Yukarıdaki grafikte 4 genotipin 4 farklı çevredeki verimleri verilmiştir. G1 ve G2 ‘in çevrelerdeki tepkileri birbirine paraleldir. Yani çevre ile interaksyon göstermemekte yani genel adaptasyona sahiptirler. Ancak diğer genotipler çevrelerde değişik tepkiler vermişlerdir. Bu genotiplerin çevrelerle interaksyonu gözükmektedir. G4 genotipi 4. çevrede en iyi değer verip bu çevreye uyumu yüksektir yani özel bir adaptasyon göstermiştir. **Eğer her bir çevre için ayrı ayrı seçim yapılacaksa özel adaptasyon durumları, tüm çevreler dikkate alınarak bir seçim yapılacak ise de genel adaptasyona bakılmalıdır.** 2 numaralı çevre için G3, 4 numaralı çevre için G4 önerilecek iken tüm çevreler dikkate alındığında ise stabil bir durum gösteren G2 genotipi seçilecektir.

Kantitatif genetiğin ana problemlerinden biri seleksiyon programında genetik ilerlemeye yarayacak olan genetik varyansı tahmin edebilmektir. Bu nedenle genotip-çevre interaksyonu önemlidir. Çünkü genetik varyans hesaplanabilir. Genetik varyans hakkında bir yargıya vardıktan sonra ortaya kantitatif genetiğin 2. meselesi ortaya çıkar. Bu da genetik varyansın kompozisyonudur. Genetik varyansın içersinde additif ve dominans varyanslarının birbirine oranı üzerinde durulacak ıslah programını çok yakından etkiler. Bir populasyonda additif varyans daha büyükse seleksiyon ile, dominatlık yüksek ise melezleme metodlarına başvurarak ıslah yapmak esastır.

## DENEME TASARIMI

GxÇ interaksiyonları hakkında hüküm verme doğru deneme işlemleri gerektirir. Genotiplerin ve lokasyonların seçimi çok önemlidir. Tesadüfi etkiyi azaltacak sabit lokasyonlar seçilmemelidir. Yer seçiminde içinde yaşanan çevresel faktörlerin çeşitliliğindeki genişlik dikkate alınmalıdır. Örneğin bir il seçiliyorsa bu ilin genelini temsil edecek yerleri denemeye alınmalıdır. Rakım farklılığı, yöney, eğim, deniz kenarı (ılıman iklim karakteri), iç bölge vs farklılıklar dikkate alınmalıdır. Bir ilden benzer alanlar seçmek faydalı değildir.

Verilerin analizinde ortaya çıkan sonuçların değerlendirilmesi

1. İstatistiki önemsiz Gx Lokasyon İnteraksiyonu: Böyle bir şeyin olması çeşit seçiminde kolaylık demektir. Çünkü çeşitler değişen lokasyonlara tepki göstermemektedir. Kolaylıkla çeşit tavsiyesi yapılır.

2. İstatistiki önemli GxLokasyon İnteraksiyonu: Kullanılan genotiplerin test edildikleri farklı çevrelerde performans sıralamasının değiştiğini gösterir. Her lokasyon için ayrı çeşit geliştirmek gerektiğini işaret eder. Her lokasyon için ayrı bir ıslah programı yürütmek maliyetlidir. Bu nedenle stabil çeşit seçimi düşünülebilir. İnteraksiyon geçici çevresel değişikliklerden ortaya çıkıyorsa yeni bir ıslah programına gerek yoktur. Ancak toprak yapısı gibi değişmeyen bir faktörden dolayı ise o çevrede yeni bir ıslah programına gerek vardır.

3. İstatistiki önemli G x Yıl İnteraksiyonları: Yıllara bağlı olarak genotiplerin performanslarının değişmesi genotip x lokasyon interaksiyonları gibi kolay yorumlanamaz. Yıllar itibariyle üstün performans gösteren genotipleri ayırmak en iyi yoldur. Üreticiler ise bu interaksiyondan doğan verim değişmelerini azaltabilmek için birden fazla çeşit yetiştirmektedirler.

4. İstatistiki önemli G x Yıl x Lokasyon interaksiyonu: Herhangi bir yıl x lokasyon kombinasyonu ile ilişkili olarak genotipler arası sıralamanın değişmesi durumunda ıslahçı bütün lokasyonlar ve yıllarda ortalama verimi üstün genotipleri seçmelidir.

