

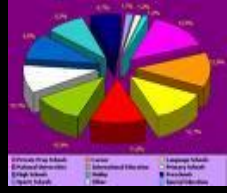
# TARLA DENEME TEKNİKLERİ

*MUSTAFA ACAR*

**KARADENİZ TARIMSAL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ - SAMSUN**

[mustafacar\\_tr@yahoo.com](mailto:mustafacar_tr@yahoo.com)

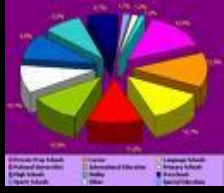




# 1. DENEMELERİN PLANLANMASI

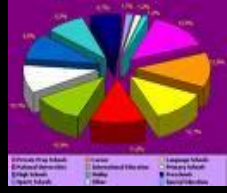
Bir deneme yapmaya karar verilirken bazı konuların önceden belirlenmesi gerekir. Denemenin yapılması ve değerlendirilmeleri aşamasında yapılması gerekli olan işlerin önceden düşünülerek kararlaştırılmasına **plânlama** denilir. Araştırılacak konu ya da problemin tüm yönleriyle ortaya konulması, çalışmanın yürütüleceği materyal, alan, alet-ekipman, işgücü ve diğer gereklerin ne ölçüde olduğu ve ne şekilde temin edileceği planlama aşamasında yapılır. Ayrıca sonuçların değerlendirilmesinde kullanılacak yöntemler de bu aşamada belirlenir.

# Planlamada dikkat edilecek hususlar :



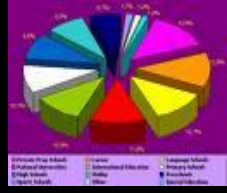
**a) Deneme Deseninin Seçimi:** Değişik şart ve özelliklerde yapılacak olan çalışmalar için belirli yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemlerin hangisinin kullanılacağına, araştırılacak konu, denemenin yürütüleceği alan, araştırılacak faktör sayısı, mevcut işgücü, alet-ekipman ve zaman gibi faktörler etki eder.

# Planlamada dikkat edilecek hususlar :



**b) Deneme Materyalinin Seçimi:** Denemenin yürütüleceği alan, etkisi araştırılan faktör ya da faktörlerin dışında tüm etkenler bakımından olabildiğince homojen olmalıdır. Eğer belirtilen bakımdan homojenlik yoksa; belirli bir yöne doğru ya da iki ayrı yöne doğru düzenli bir değişim gösteriyorsa uygun deneme deseni seçilmek suretiyle denemelerde kullanılabilir. Eğer bahsedilen homojenlik bozulması düzensiz bir şekilde ise, o alanda deneme kurulmamalıdır. Bu nedenlerden dolayı araştırmacı, deneme alanı ve materyali hakkında önceden detaylı bilgiye sahip olmalıdır. Ancak bu şekilde uygun deneme deseninin seçilmesi ve gerekli diğer tedbirleri alması mümkün olabilir.

# Planlamada dikkat edilecek hususlar :

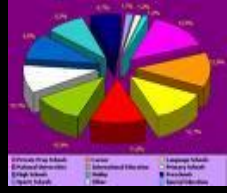


**c) Denemede Tekerrür Sayısının Belirlenmesi:** Denemede etkisi araştırılan faktörlerin her bir seviyesinin uygulanacağı deneme birimi sayısına tekerrür denir. Herhangi bir konuda deneme yapılırken sonuçların güven derecelerinin yüksek olması için birden fazla sayıda tekrar edilmesi gerekir.

**Bir denemedeki tekerrür sayısına etkili faktörler şunlardır:**

- 1- Sonuçların test edileceği hassasiyet seviyesi:**
- 2- Deneme alanı veya materyali:**
- 3- Denemedeki konu sayısı:**
- 4- Deneme tertibi:**
- 5- Mevcut imkanlar ve denemeye ayrılacak zaman:**

# Planlamada dikkat edilecek hususlar :



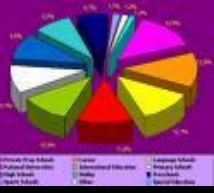
**d) Denemede Parsel Büyüklüğü ve Şekli:** Bir denemede araştırılacak her bir konunun uygulandığı deneme birimi ya da ünitesine parsel denir. Parsel, tarla denemelerinde belirli ölçülere sahip olan alan olduğu halde, saksı denemelerinde ve labaratuvarda yapılacak petri denemelerinde bir ya da birkaç saksı veya petri kabını içeren deneme alanıdır.

**Bir denemede parsel büyüklüğünün ne olacağına;**

1- Deneme alanı veya materyali

2- Bitki çeşidi

3- Araştırılacak konu ya da problemin kendisi etkili olmaktadır.

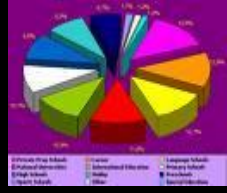


## 2. DENEME HATASI VE ETKİLİ FAKTÖRLER

**Bir denemede aynı muamelenin uygulandığı parseller arasında belirlenen farklılıklara “deneme hatası” denir. Deneme hatası;**

- 1- Toprak farklılığından**
- 2- Denemeciden**
- 3- Bitki materyalinin genetik yapılarından kaynaklanabilir.**

# Deneme hatasını azaltıcı uygulamalar



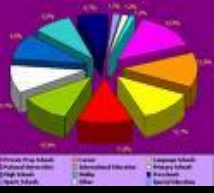
**1. Tekerrür Sayısının Etkisi:** Denemede kullanılan tekerrür sayısı belirli bir noktaya kadar arttıkça (özellikle homojenliği düşük olan alanlarda) hata oranı azalır. Ancak; tekerrür sayısının çok fazla yapılması, gerekli olan deneme alanı ve buna bağlı olarak heterojenliği arttıracığı için denemenin hatasını arttırır.

**2. Konuların Parsellere Rastgele Dağıtılması:** Deneme alanında etkisi ortadan kaldırılamayan bazı farklılıkların bütün konulara yansımalarını eşit kılabilmek için oluşturulan parsellere konular yöntemin özelliği de dikkate alınarak tesadüfen dağıtılır ve deneme hatası azaltılır.





# Deneme hatasını azaltıcı uygulamalar



## 3. Blok Ve Parsellere Yön Vermek:

EĞİTİM ↓

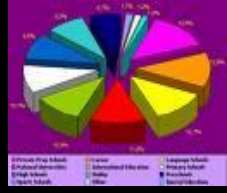
3	4	6	2	7	5	1
6	5	1	7	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7

DOĞRU

EĞİTİM ↓

1	6	3
2	5	4
3	1	6
4	7	2
5	2	7
6	3	5
7	4	1

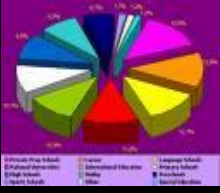
YANLIŞ



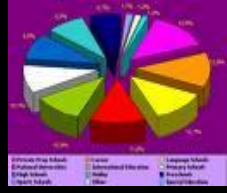
**4. Kenar Etkilerinin Deneme Hatasına Katkısı:** Parsellerdeki etkisi araştırılan konuların bitişik parsellere çoğu zaman olumlu veya olumsuz yönde önemli düzeyde etkileri görülür. Ayrıca yan tarafı boş olan parsellerin de çevre faktörlerinden değişik yönlerden etkilenmeleri söz konusudur. Belirtilen bu etkiler özellikle parsellerin kenarlarında bulunan bitkilerde gözlenir. Etkisi araştırılan asıl konunun ortalamasının daha doğru bir şekilde belirleyebilmek için parsel kenarlarından belirli miktardaki alanı değerlendirme dışı bırakmak gerekir. Bu konuda yapılan bir çalışmaya göre buğday bitkisinde tane verimi kenardaki 1. sırada, ortaldaki sıralara nazaran % 100, kenardan 2. sırada ise %10 daha fazla olarak belirlenmiştir.



# Deneme hatasını azaltıcı uygulamalar

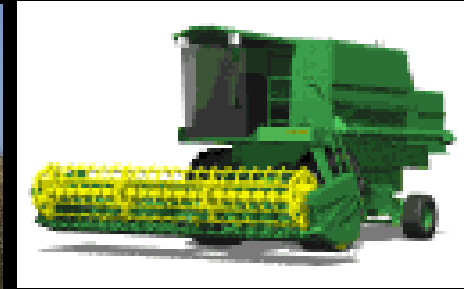
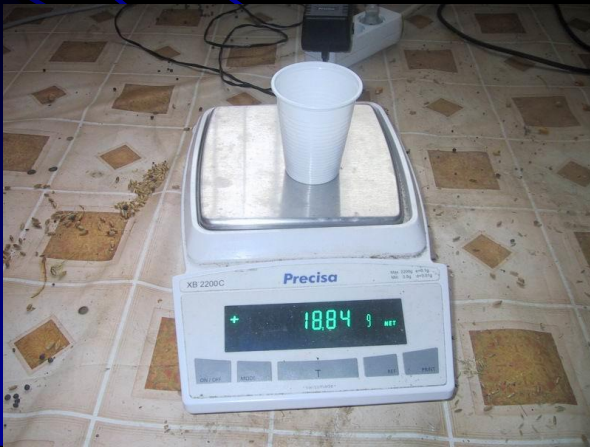


# Deneme hatasını azaltıcı uygulamalar



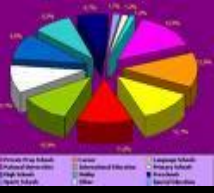
## 5. Diğer Hususlar:

- Ekici ve dikicilerin iyi ayarlanması
- Bütün işlemlerin tüm parsellere eşit yapılması
- Sulama ve drenaj kanallarının bütün parselleri eşit etkileyecek şekilde düzenlenmesi
- Ekim zamanı, tohum miktarı, bitki sıklığı gibi konularda tüm parsellere objektif davranılması
- Hasat, harman, ölçüm, tartım gibi işlemlerde tüm parsellere aynı yöntem kullanılmalıdır.



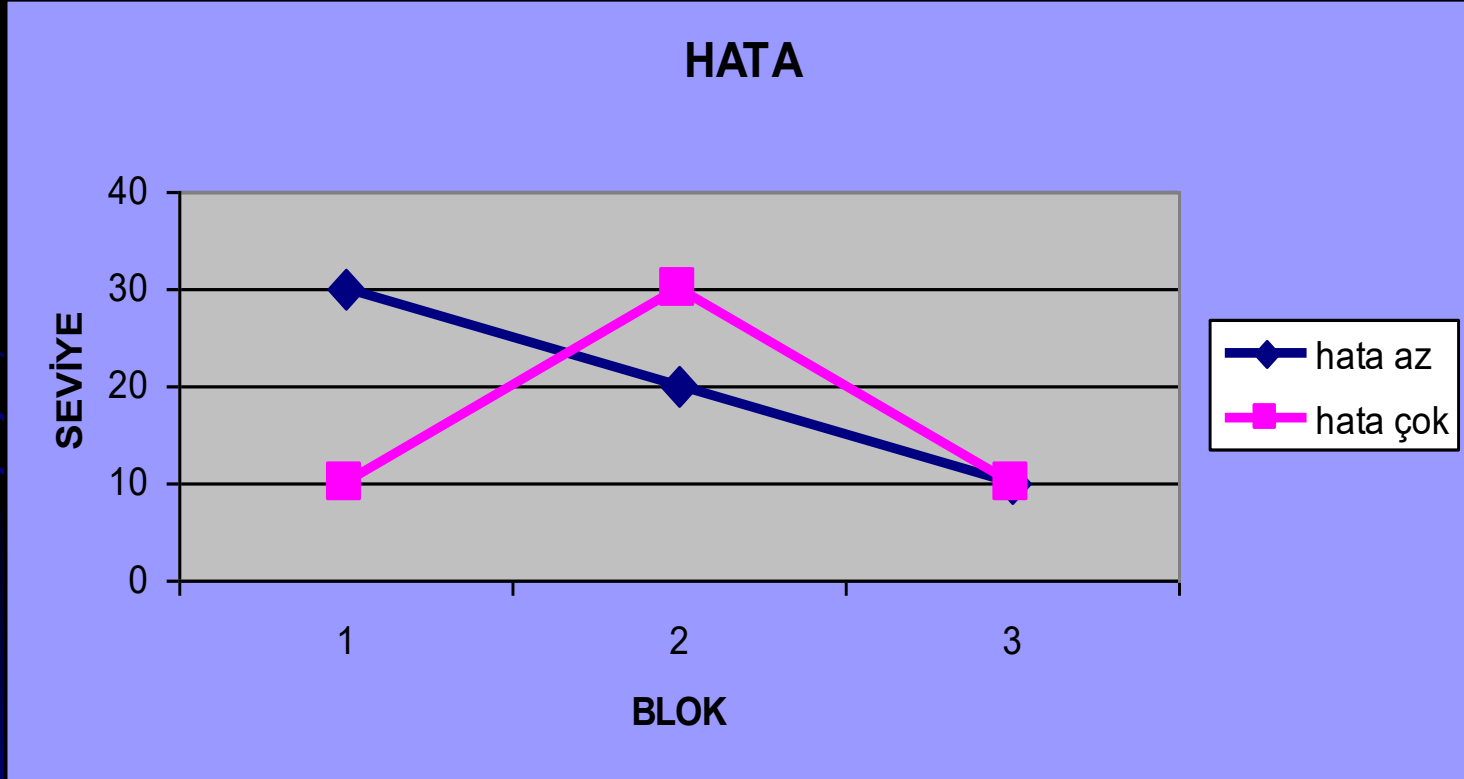


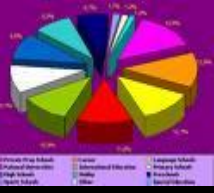
# Deneme hatası nasıl gerçekleşir?



**Deneme hatası bloklar arasındaki fark değildir.**

**Hata; uygulamaların bloklar arasında homojen olmaması durumudur. Başka bir deyişle; uygulamaların bloklar arasındaki izlediği trend farklılığıdır.**





### 3. DENEME DESENLERİ

1- TESADÜF PARSELLERİ

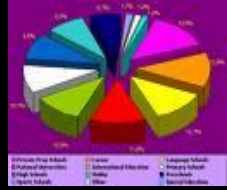
2- TESADÜF BLOKLARI

a- T.B. Faktöriyel Dağılım

b- T.B. Bölünmüş Parseller

3- LATİN KARE





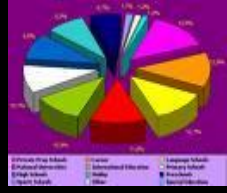
## 1. TESADÜF PARSELLERİ

Deneme şartlarının tamamen veya büyük ölçüde homojen olduğu, homojen tutulabildiği durumlarda kullanılacak en uygun deneme desenidir. Özellikle laboratuvar, sera, saksı denemeleri ve çok fazla konusu olmayan, aynı zamanda yüksek düzeyde homojen deneme alanına sahip olan tarla denemelerinde bu yöntem kullanılır. Deneme alanı, konu sayısı x tekerrür sayısı kadar deneme birimlerine (parsel veya saksı) ayrılır. Tüm deneme birimleri her bakımdan birbirinin aynıdır. Daha sonra denenecek konuların her birisi kullanılacak tekerrür sayısı kadar parsellere tamamen tesadüfi olarak dağıtılır.

**ÖRNEK**

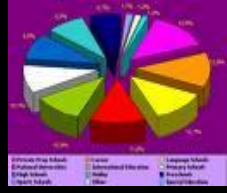
4	3	3	5	2
5	2	4	1	5
1	4	2	3	1





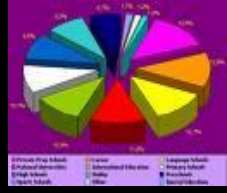
## ***Tesadüf Parsellerinin Avantajları;***

- **Tekerrür sayısı ve konu sayısı sadece deneme alanı ve materyal ile sınırlıdır.**
- **Pek önerilmemekle beraber bazı konuların daha farklı sayıda tekrarlanabilmesi mümkündür.**
- **İstatistik analizleri kolaydır.**
- **Herhangi bir nedenle bazı parsel veya konulara ilişkin değerler elden çıkarsa, istatistik analizi zorlaşmaz.**



## *Tesadüf Parsellerinin Dezavantajları;*

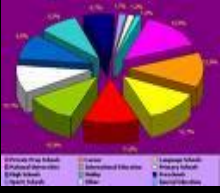
Deneme alanında veya materyalinde yüksek düzeyde homojenlik yoksa hata yüksek çıkar. Bu deneme deseninde hata serbestlik derecesinin genel olarak 20'den az olmaması istenir.



## 2. TESADÜF BLOKLARI

Deneme alanında belirli bir yöne doğru önemli düzeyde değişimin olduğu durumlarda tesadüf blokları deneme deseni kullanılır. Bu durumda deneme alanı tekerrür sayısı kadar gerekli boyutlarda bloklara ayrılır. Bloklar değişim yönüne dik olacak şekilde yerleştirilerek, blok içinde homojenlik sağlanmaya çalışılır. Bu yöntemde blok, aynı zamanda tekerrür sayısıdır. Her bir blok içerisinde tüm konular mutlaka ve bir defa bulunmak zorundadır. Böyle durumlarda bloklar arası farklılıklar fazla olur, fakat deneme tekniği açısından bu durumun sakıncası yoktur. Aksine istatistik analizleri sonucunda bloklar arasında farkın önemli çıkmış olması deneme deseninin doğru seçildiğini gösterir. Her bir blok içerisinde eşit büyüklüklerde olmak şartıyla incelenecek konu sayısı kadar parseller oluşturulur. Konuların dağıtımını her bir blokta ayrı ve tesadüfi olarak yapılır.

# TESADÜF BLOKLARI



**ÖRNEK**

## Tesadüf Bloklarında Konuların Dağılımı

7 Konu  
3 Tekrar

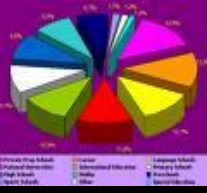
5	3	4	2	7	1	6
3	6	1	7	4	5	2
1	2	3	4	5	6	7

DEĞİŞİM



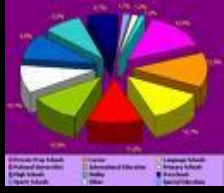


# TESADÜF BLOKLARI





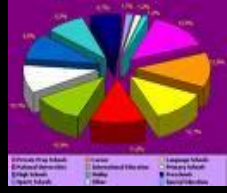
# TESADÜF BLOKLARI



## *Dezavantajları;*



**Eğer oluşturulan bloklar içerisinde yeterli düzeyde homojenlik sağlanamazsa deneme hatası büyür.**

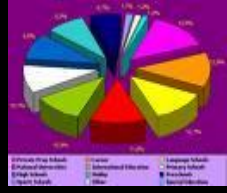


## 2.1. TESADÜF BLOKLARINDA FAKTÖRİYEL DAĞILIM

Bu deneme deseninde, birden fazla faktörün değişik seviyelerinin kombinasyonlar halinde birlikte tek bir deneme halinde incelenmesi mümkündür. Bu yöntemde incelenecek olan faktörlerin hepsi de aynı hassasiyet seviyesinde incelenir. Bu durumda faktörlerin seviyeleri mümkün olan tüm kombinasyonları oluşturacak şekilde eşleştirilir ve böylece konular (kombinasyonlar) belirlenir.



# TESADÜF BLOKLARINDA FAKTÖRİYEL DAĞILIM



## ÖRNEK

İncelenecek konular;

**N (Azot): 0 kg/da, 5 kg/da, 10 kg/da ve 15 kg/da,**

**P (Fosfor) dozları ise 0 kg/da, 6 kg/da ve 12 kg/da olsun.**

**Bu durumda kombinasyonlar şu şekilde oluşur:**

**0 N x 0 P**

**5 N x 0 P**

**10 N x 0 P**

**15 N x 0 P**

**0 N x 6 P**

**5 N x 6 P**

**10 N x 6 P**

**15 N x 6 P**

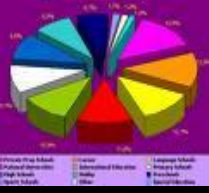
**0 N x 12 P**

**5 N x 12 P**

**10 N x 12 P**

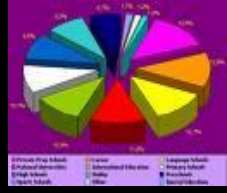
**15 N x 12 P**

# TESADÜF BLOKLARINDA FAKTÖRİYEL DAĞILIM



## ÖRNEK

0Nx 6N	5Nx 12P	15N x12P	0Nx 12P	0Nx 0P	10N x0P	5Nx 0P	10N x12P	15N x0P	15N X6P	5Nx 6P	10N x6P
0Nx 0P	5Nx 0P	15N x0P	0Nx 6N	10N x12P	5Nx 6P	15N X6P	10N x6P	0Nx 12P	15N x12P	5Nx 12P	10N x0P
10N x6P	15N x0P	10N x12P	0Nx 0P	10N x0P	0Nx 6N	5Nx 6P	15N X6P	0Nx 12P	5Nx 12P	15N x12P	5Nx 0P

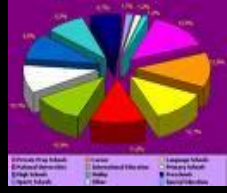


## 2.2. TESADÜF BLOKLARINDA BÖLÜN MÜŞ PARSELLER

Birden fazla faktörün aynı deneme içinde fakat farklı hassasiyet seviyelerinde incelenmesi gereken durumlarda bölünmüş parseller veya bölünen-bölünmüş parseller kullanılır. Bu durumda faktörlerden sağlanacak sonuçlarda doğal olarak ayrı önem düzeylerinde olacaktır.

Bu durumda daha düşük hassasiyet seviyelerinde incelenecek olan faktör büyük (ana) parsellerde denir. Daha yüksek hassasiyet seviyesinde etkisi incelenecek olan faktör ise her bir büyük parsel içerisinde oluşturulacak küçük (alt) parsellerde denir.

# TESADÜF BLOKLARINDA BÖLÜNÜMÜŞ PARSELLER



**ÖRNEK**

Mısır bitkisinde N ve P'un etkileri araştırılıyor.

**N yüksek, P ise düşük** hassasiyet derecesinde incelenecek.

Arazide tek yönlü bir değişim var.

İncelenecek olan N dozları 0, 5, 10 ve 15 kg/da, P dozları ise 0, 6 ve 12 kg/da şeklindedir.

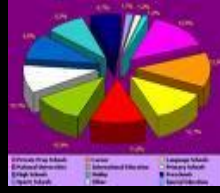
Bu durumda tesadüf bloklarında bölünmüş parsel deneme deseni kullanılır.

Her bir blok için düşük hassasiyette incelenecek olan P uygulamasının seviyesi kadar yani 3 adet ana parsel oluşturulur. Seviyeler rasgele dağıtılır.

Daha sonra ana parsel içerisinde yüksek hassasiyette incelenecek olan n dozlarının sayısı kadar alt parsel oluşturulur ve seviyeler tesadüfi olarak dağıtılır.



# TESADÜF BLOKLARINDA BÖLÜNÜMÜŞ PARSELLER



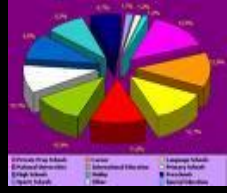
**ÖRNEK**

P 12				P 6				P 0			
N5	N0	N10	N15	N15	N0	N5	N10	N0	N5	N10	N15

P 6				P 0				P 12			
N15	N5	N10	N0	N5	N0	N10	N15	N10	N0	N15	N5

P 0				P 12				P 6			
N0	N10	N5	N15	N15	N10	N0	N5	N5	N15	N0	N10

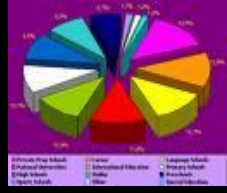
# LATİN KARE



Adından da anlaşılacağı gibi, kare şeklindedir. Deneme alanında iki yönlü değişim olması durumunda kullanılır. Tesadüf bloklarında olduğu gibi denenecek konular deneme alanındaki değişim yönlerine dik olacak şekilde gruplandırılmak üzere bloklar oluşturulur. Bu yöntemin en önemli özelliği tekerrür sayısının konu sayısına eşit olması zorunluluğudur. Değişimin yönlerine dik olarak oluşturulan blokların sayıları, uygulama faktörünün seviye sayısı kadar olmalıdır.

Latin karesi denem deseni kullanılması durumunda, konu sayısının belirli bir sayıda tutulması gerekmektedir. Genel olarak 5-8 konulu denemeler için uygundur. Bu nedenle sınırlı kullanıma sahiptir. Örneğin 25 çeşitli bir verim denemesi bu desende kurulamaz, çünkü bunun yapılması demek  $25 \times 25 = 625$  parselde, 25 tekerrürlü deneme kurmak demektir. Bu da pratikte pek mümkün olmamaktadır.

# LATİN KARE

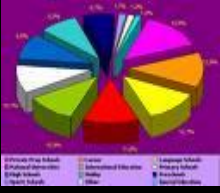


**ÖRNEK**

5 konu denenecekse 5 sıra ve 5 sütun şeklinde deneme planlanır. Bu deneme deseninde her bir konu her bir sırada ve sütunda mutlaka 1 kez yer alır.

1	2	3	4	5
5	1	2	3	4
4	5	1	2	3
3	4	5	1	2
2	3	4	5	1

# LATİN KARE

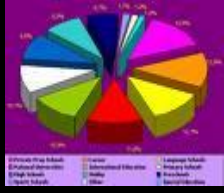


## *Latin Kare Deneme Deseninin Avantajları*

- Latin karesi yöntemi benzer deneme (toprak vs.) şartlarında tesadüf bloklarına göre daha sağlıklı sonuçlar verir.
- Latin karesi yöntemi, hakkında yeterli bilgi sahibi olmadığımız alanlar için daha uygundur.



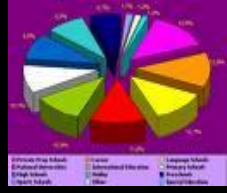




## **Latin Kare Deneme Deseninin Dezavantajları**

- **Latin karesi yönteminde eksik parsel hesabı daha zordur.**
- **Latin karesinde konu sayısının tekerrür sayısına eşit olması zorunluluğu bir dezavantajdır. Yöntemin her zaman kullanılabilmesini sınırlar.**
- **Konu sayısının 5-8 olduğu denemelerde kullanılabilir olması da bu desen için dezavantajdır.**

# KORELASYON



**Canlılarla özellikler arasındaki ya da çevre faktörleriyle özellikler arasındaki ilişkiler her zaman ve belirli düzeylerde mevcuttur.**

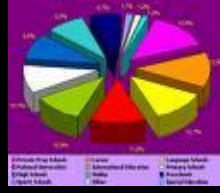
**Eğer 2 özellik arasında veya bir özellikle bir çevre faktörü arasında bulunan ilişki ortaya konulmak isteniyor ise bu durumda basit yada ikili ilişkiden bahsedilir. Bu durumda basit regresyon ve korelasyon analizleri yapılır.**

**Korelasyonda herhangi iki özellik arasındaki ilişkinin boyutları ve yönü belirlenir.**

**Korelasyon değeri +1 ile -1 arasında değişir. İlişkinin + olması özellikler arasında pozitif, - olması ise olumsuz yönde bir ilişki olduğunu gösterir. Korelasyon değerinin 0 olması özellikler arasında ilişki olmadığını gösterir. Dolayısıyla 0'a yanaştıkça ilişkinin derecesi zayıflar, 1'e doğru kuvvetlenir.**



# KORELASYON



**ÖRNEK**

**Korelasyon:**

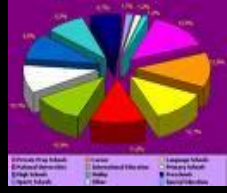
Buğday bitkisinde tane verimi ile bitki boyları ölçülmüş ve şu veriler elde edilmiştir:

(X)	(y)
Tane Verim (kg/da)	Bitki Boyu (cm)
168	90
194	85
152	105
154	98
148	112
144	104
$\Sigma$ 594	960



Buradan hesaplanan korelasyon katsayısı **- 0,884'tür**. Bunun anlamı bu çalışmada tane verimi ile bitki boyu arasında önemli ve zıt yönlü bir ilişki vardır.

# REGRESYON



Regresyonda korelasyondan farklı olarak sadece bir ilişkinin var olup olmadığını değil, aynı zamanda bu ilişkinin nasıl olduğunu, sebep-sonuç ilişkisini ve bağımsız değişkende her bir birim değişmeye karşı bağımlı değişkende ne kadar değişiklik olduğunu gösterir.

Regresyon sayesinde denemelerdeki denenmiş konular için tahmin yapma şansı ortaya çıkar.

*regresyon grafiği*

**$y = a + bx$  şeklinde ifade edilir.**

Burada  $y$  değişkeni,  $x$  değişkeninin sonucudur şeklinde bir tanımlama yapılabilir.

Regresyonda tespit edilmesi gereken konu, iki değişken arasındaki ilişkinin ne şekilde olduğudur. Bu ilişki linear (doğrusal) olabileceği gibi, regresyon eğrisinin bir noktada dönüş yaptığı (quadratic) bir ilişki olabilir.





**TEŞEKKÜRLER**