



Ankara Üniversitesi
ZİRAAT FAKÜLTESİ

Yayın No : 1431
Uygulama Kılavuzu : 244

ARAŞTIRMA VE DENEME METODLARI UYGULAMA KILAVUZU

ILBASKI

Prof.Dr.Fikret GÜRBÜZ
Yard.Doç.Dr.Ensar BAŞPINAR Dr.Zahide KOCABAŞ

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü

Ankara - 1995

Ankara Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1431
Uygulama Kılavuzu: 244

ARAŞTIRMA VE DENEME METODLARI UYGULAMA KILAVUZU

ILBASKI

Prof.Dr.Fikret GÜRBÜZ
Yard.Doç.Dr.Ensar BAŞPINAR Dr.Zahide KOCABAŞ

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü

ANKARA
1995

I. BASKI 1990
II. BASKI 1995

ISBN 975-482-280-8

A.Ü.Ziraat Fakültesi Halkla İlişkiler ve Yayın Ünitesi 1995- ANKARA

Ö N S Ö Z

Fakültemizin çeşitli bölümlerine verilmekte olan, Araştırma ve Deneme Metodları dersinin uygulamaları için ele alınan bu kitap en basitinden başlayarak gittikçe karmaşıklaşan ve adı geçen ders kapsamı içinde anlatılan çeşitli deneme tertiplerine ilişkin problemleri içermektedir.

Problemler hem hesaplama kolaylıkları hem de kolay anlaşılabilirliği bakımından mümkün olduğunca basit düzeyde sunulmuşlardır. Böylece öğrencinin hesap yapma korkusunu yenmesi, problemin ayrıntılarına inmesi ve hesaplama sonuçlarını yorumlamaya yönelmesi amaçlanmıştır.

Kitaptan tüm öğrencilerin geniş ölçüde yararlanacakları kanısındayız.

Prof.Dr.Fikret GÜRBÜZ
Yard.Doç.Dr.Ensar BAŞPINAR
Dr.Zahide KOCABAŞ
ANKARA - 1995

İÇİNDEKİLER

Sahife

1- Denemelerin planlanması, Tesadüf Parselleri Deneme Tertibinde Varyans Analizi Tekniği, Çoklu karşılaştırma Yöntemleri, Varyans Analizi Tekniđinin Ön Şartları, Transformasyonlar	1
2- Tesadüf Blokları Deneme Tertibinde Varyans Analizi Tekniği, Latin Karesi Deneme Tertibi, Tesadüf Blokları Deneme Tertibinin Nisbi Etkenliği, Eksik Gözlemler	20
3- Tesadüf Parselleri Deneme Tertibinde Faktöriyel Düzen, Tesadüf Blokları Deneme Tertibinde Faktöriyel Düzen, İnteraksiyon	29
4- Tesadüf Blokları Deneme Tertibinde Bölünmüş Parseller Düzeni	42

1. BÖLÜM

1. Deneme planlanmasında dikkat edilecek hususları etraflıca açıklayınız.
2. Denemelerin planlanmasında her bakımdan Uniform bir tarla seçerken üzerinde durulacak noktaları etraflıca yazınız.
3. Araştırma ve denemelerin tertiplenmesinde dikkat edilecek hususları etraflıca açıklayınız.
4. Tarla denemelerinde deneme yerinin seçiminde dikkat edilecek hususları kısaca açıklayınız.
5. "DeneySEL Hata" hangi yollarla küçütülebilir? Kısaca açıklayınız.
6. "Toplanmış Varyans (Pooled Variance)" ne işe yarar? Bir misalle açıklayınız.
7. Aynı muameleye tabi tutulan deney üniteleri arasında farklılık beklenir mi? Beklenirse bu farklılığın sebebi neler olabilir? Bu farklılık ne zaman az ne zaman çok olur? Misaller vererek açıklayınız.
8. Tekerrür ve paralel kavramlarını misal de vererek açıklayınız. Deneme hatası ne demektir ve deneme hatası nasıl küçütölür, anlatınız.
9. Deneme planlamasında dikkat edilecek hususları kısaca açıklayınız. Aşağıdaki ifadelerin anlamlarını belirtiniz,

$$\begin{array}{ll} \text{a)} & \frac{\sum A^2 - \bar{A} \sum A}{(\sum A)^2} \\ \text{b)} & \frac{\sum A^2 - \frac{(\sum A)^2}{n_A}}{n_A} \\ \text{c)} & \frac{\sum A^2 - n\bar{A}^2}{n} \\ \text{d)} & \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{n}} \cdot S.t \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{e)} \quad \frac{\sum \sigma^2_x}{n-1} \\ \text{f)} \quad \frac{(\sum A)^2}{n_A} + \frac{(\sum B)^2}{n_B} - \frac{(\sum A+B)^2}{n_A + n_B} \end{array}$$

10. Herhangi bir denemede tekerrür sayısının kaçdan az olmayacağını nedenini açıklayınız.
11. "DeneySEL hata" kavramını kısaca açıklayınız.
12. Tekerrür ne demektir? Herhangi bir denemede en az kaç tekerrür olabilir? Neden? Tekerrür sayısını neler sınırlar? Tekerrürler arasındaki farklılık neyin ölçüsüdür? Etraflıca açıklayınız.

13. Ankara Üniversitesindeki göz rengi siyah, kahve, mavi olan öğrencilerin vücut ağırlığı ortalamaları arasında fark olup olmadığını araştırmak isterseniz nasıl bir deneme tertiplersiniz, bu denemeyi tertiplerken ve yürütürken nelere dikkat edersiniz ve deneme sonuçlarını nasıl değerlendirirsiniz? Etrafıca açıklayınız.

14. Piyasada satılan üç farklı markadan domates salçasında C vitamini miktarı karşılaştırılmak istenmektedir. Bunun için A ve B araştırmacıları aşağıdaki yöntemleri önermişlerdir:

A: Her markadan 1'er kutu alınıp, her kutudan 50'er analiz yapılır ve bu analiz sonuçları varyans analizi tekniği ile değerlendirilir.

B: Her markadan 5'er kutu alınıp, her kutudan 1'er analiz yapılır ve bu analiz sonuçları varyans analizi tekniği ile değerlendirilir.

Sizce hangi araştırmacının önerisine katılmazsınız? Nedenini etrafıca açıklayınız. Katıldığınız öneriye alt varyans analizi tablosunu, varyasyon kaynakları ve serbestlik dereceleri ile birlikte düzenleyiniz.

15. "Deneyisel Hata" kavramını kısaca açıklayınız. A, B, C gibi üç muamelenin denendiği aşağıdaki deneme sonuçlarından hangisinde deneme hatasının fazla olduğunu ve bunu nasıl saptadığınızı açıklayınız.

a)	A	B	C	b)	A	B	C
	2	8	14		16	19	22
	4	10	16		17	20	23
	6	12	18		18	21	24

16. Piyasada A, B, C, D markaları adı altında satılan 1 kg'lık konservelet; Patlıcan, Kabak, Fasulye, Domates ve Bamya karışımı içermektedir. Bu markalar arasında Patlıcan % si bakımından bir farklılık olup olmadığını araştırmak isterseniz, nasıl bir yol izlersiniz? Deneme sonuçlarını nasıl değerlendirirsiniz? Açıklayınız.

17. Belirli bir özellik bakımından $\bar{A} = 3$, $n_A = 4$, $\bar{B} = 4$, $n_B = 6$ dir. Yapılan t testi sonucunda $t = 2$ olarak bulunmuştur. Varyans Analizi tablosunu düzenleyiniz.

18. Normal dağılım gösteren bir popülasyondan tesadüfen alınan ve her birinde 10 ar birey bulunan A ve B gruplarının ortalamaları 4 ve 8 olarak hesaplanmış ve yapılan varyans analizi sonunda $F = 5$ olarak bulunmuştur.

a) Bu iki ortalama arasındaki fark tesadüften mi ileri gelmektedir?

b) Bu bakımdan vardığınız sonuçla çok mu sık yoksa çok mu seyrek karşılaşıp? Açıklayınız.

c) Böyle bir deneme 22222 kere tekrarlırsa, sizce en fazla kaç denemede grup ortalamaları arasındaki farkın tesadüften ileri gelmediği sonucuna varılır?

d) Bu popülasyona ait varyansın en iyi tahminin 5 olduğu görüşüne katılmıyorsunuz? Neden?

19. 2000 Mandalina ağacı tesadüfen 2 eşit gruba bölünmüş, gruplardan biri kontrol grubu olarak ayrılmış, diğer gruptaki ağaçların gövdasına belirli bir ertlik sürülmüştür. Deneme sonunda kontrol grubu ortalaması 30.250 (kg/ağaç), muamele grubu ortalaması 30.255 (kg/ağaç) olarak bulunmuştur. Yapılan t testi sonunda $t=5$ olarak bulunduğuna göre üreticiye neler önerebileceğinizi açıklayınız.

20. A, B, C, D domates varyeteleri tesadüf parselleri deneme tertibinde, 4 tekerrürlü olarak aynı deneme istasyonunda aynı anda iki farklı araştırmacı tarafından denenmiştir.

İlk araştırmacı: $\bar{A} = 40$, $\bar{B} = 45$, $\bar{C} = 50$, $\bar{D} = 55$ kg olarak bulmuş ve yaptığı hesaplamalar sonunda, varyeteler arasındaki farklılıkların tesadüften ileri geldiği sonucuna varmıştır.

İkinci araştırmacı: $\bar{A} = 40$, $\bar{B} = 45$, $\bar{C} = 50$, $\bar{D} = 55$ kg olarak bulmuş ve yaptığı hesaplamalar sonunda varyeteler arasındaki farklılıkların tesadüften ileri gelmediği sonucuna varmıştır.

Bu duruma ilişkin düşüncelerinizi etraflıca açıklayınız (Not:Yapılan kontroller sonunda hesaplamalarda hata yapılmadığı saptanmıştır).

21. Piyasadaki A, B, C, D, E gibi 5 farklı marka sosisin yağ oranları arasındaki farkın önemli olup, olmadığını kontrol etmek isterseniz nasıl bir deneme tertiplersiniz. Deneme sonuçlarını nasıl değerlendirirsiniz? Etraflıca açıklayınız.

22. A, B, C gibi 3 farklı gübrenin domates bitkisinde verime etkisini saptamak amacı ile,serada saksılarda 3'er tekerrürlü olarak yürütülen bir denemenin planı ve elde edilen verimler (kg) aşağıdaki gibidir.

A	B	A	C	
1	3	2	4	
C	B	A	B	C
5	4	3	5	6

a) A, B, C gübrelere ile gübrelenen saksılardaki ortalama domates verimlerini ve varyansları ayrı ayrı hesaplayınız.

b) Varyans analizi yöntemi ile; H_0 : A, B, C gübrelere ile gübrelenen saksılardaki domates verimleri ortalamaları arasındaki farklar, tesadüften ileri gelmektedir.*şeklindeki hipotezi kontrol ediniz.

c) Eğer H_0 hipotezini red ediyorsanız; hangi gübrelerde gübrelenen domates verimleri ortalamaları arasındaki farkların istatistik olarak önemli olduğunu saptayınız.

23. A, B, C, D gibi 4 soya fasulyesi varyetesi tarlada görüldüğü gibi 12 parselle kura ile ekilmiştir. Hasat sonucu elde edilen verimlerde şekilde gösterilmiştir (kg/parsel) Soya fasulyesi varyeteleri arasında genelde bir farklılık olup olmadığını saptayınız.

A	B	A	C
10.5	13.0	11.0	11.5
D	D	B	C
14.5	14.0	14.0	11.0
B	A	C	D
14.5	11.0	11.0	14.0

	A	B	C	D
	10.5	13.0	11.5	14.5
	11.0	14.0	11.0	14.0
	11.0	14.5	11.0	14.0
TOPLAM	32.5	41.5	33.5	42.5
ORT.	10.833	13.833	11.167	14.167

24. A, B, C gibi üç farklı toprak işleme yönteminin çavdar bitkisinde verime etkisini araştırmak için yapılan bir denemenin sonuçları şöyledir (parsel/kg):

A	B	C
2	13	15
3	14	16
4	15	17

a) Genel olarak farklı toprak işleme yöntemleri, çavdar bitkisinde verimi etkilemekte midir? Gerekli hipotezi kurarak uygun hesaplama yöntemi ile kontrol ediniz.

b) Genel olarak farklı toprak işleme yöntemleri, çavdar bitkisinde verimi etkilemekte iseler, Grup ortalamalarından hangilerinin birbirlerinden farklı olduğunu

1- Asgari önemli fark

2- Duncan yöntemleri ile ayrı ayrı kontrol ediniz.

25. Üç buğday varyetesinin 4 tekerrürlü tesadüf parselleri deneme terbinde verdikleri verimler kg olarak şöylece bulunmuştur.

A Varyetesi	B Varyetesi	C Varyetesi
29	33	19
36	39	23
22	29	21
28	29	22

Varyete verimlerine ait ortalamalar arasındaki farkların tesadüften ileri gelip gelmediğini uygun bir yöntemle kontrol ediniz.

26. Üç çavdar varyetesinin 3 tekerrürlü tesadüf parselleri deneme terbinde verdikleri verimler kg olarak aşağıdaki gibi bulunmuştur.

V ₁	V ₂	V ₃
3	2	3
4	3	4
5	1	3

Varyete verimlerine ait ortalamalar arasındaki farkların tesadüften ileri gelip gelmediğini uygun analiz yöntemiyle kontrol ediniz.

27. Belirli bir özellik bakımından A, B ve C gruplarında saptanan ölçümler aşağıdaki gibidir:

A	B	C
1	6	5
2	5	4
3	4	3

Grup ortalamaları arasındaki farkların tesadüften ileri gelmesine ilişkin hipotezi kontrol ediniz (Gerekli tablo değeri: 5.14).

28. Herhangi bir gübrerin A, B, C gibi üç farklı dozunun domatesi bitkisinde verime etkisini araştırmak amacı ile tesadüf parselleri deneme terbinde yürütülen bir denemenin sonuçları aşağıdaki gibidir:

A	B	C
5	1	11
1	5	9
3	3	10

Doz ortalamaları arasındaki farkların tesadüf olup olmadığına karar veriniz.

29. Belirli bir özellik bakımından A, B, C gruplarında aşağıdaki gözlemler yapıldığına göre grup ortalamaları arasındaki farklılıkların tesadüften ileri gelmesine ilişkin hipotezi kontrol ederek hüküm veriniz.

A	B	C
7	9	11
8	10	12
9	11	13

30. r_1 , r_2 , r_3 gibi üç farklı rasyonla beslenen mandalarda sütteki % yağ miktarları aşağıdaki gibi bulunmuştur;

$$r_1 : 5, 4, 6, 5$$

$$r_2 : 5, 4, 4, 5$$

$$r_3 : 6, 6, 5, 5$$

Üreticiye ne önerirsiniz. Açıklayınız.

31. Herbirinde beşer birey bulunan A ve B gruplarının ortalamaları 70 ve 50 olarak bulunmuştur. Bu iki grup ortalaması arasındaki farkın tesadüften ileri gelip gelmediğini saptamak amacıyla yapılan t testi sonucunda $t=4$ olarak bulunmuştur. Varyans analizi tablosunu düzenleyiniz.

32. Belirli bir özellik bakımından A, B, C, D gruplarında yapılan gözlemler aşağıdaki gibidir;

A	B	C	D
2002	2003	2005	2006
2003	2004	2006	2007
	2005		2008

Grup ortalamaları arasındaki farklılıkların tesadüften ileri geldiğine ilişkin hipotezi kontrol ederek hüküm veriniz.

33. A, B, C, D gruplarında aşağıdaki gözlemler yapılmıştır;

A	B	C	D
1	2	3	4
2	3	4	5
3	4	5	6

Uygun analiz yöntemi ile grup ortalamalarının arasındaki farklılıkların tesadüften ileri geldiğine ilişkin H_0 hipotezini kontrol ederek hüküm veriniz.

34. Belirli bir özellik bakımından A, B, C, D gruplarında yapılan ölçümler aşağıdaki gibidir;

A	B	C	D
1	3	5	7
2	4	6	8

Varyans analizi tablosunu düzenleyip, gerekli hipotez kontrolünü yapınız.

35. A,B,C gibi 3 farklı öğretim metodu uygulanan beşer öğrencinin tam not (10) üzerinden belirli bir dersten aldıkları notlar şöyledir. Öğretim metodları arasındaki fark tesadüfen mi ileri gelmektedir?

A (Sözlü)	B (Yazılı)	C (Test)
3	4	7
6	7	6
5	7	7
4	4	7
7	8	8
$n_A = 5$	$n_B = 5$	$n_C = 5$
$\Sigma A = 25$	$\Sigma B = 30$	$\Sigma C = 35$
$\bar{A} = 5$	$\bar{B} = 6$	$\bar{C} = 7$

36. Üç farklı yükseklikte yetiştirilen kovanlardaki bal verimleri kg olarak aşağıdaki gibi bulunmuştur. Üç farklı yüksekliğe ait bal verimi ortalamaları arasındaki fark tesadüfen mi ileri gelmektedir.

Y ₁ (Ova)	Y ₂ (Yayla)	Y ₃ (Dağ)
13.5	20.5	15.2
14.0	18.9	14.8
14.2	20.8	14.5
14.5	21.0	
	20.9	
$n_1 = 4$	$n_2 = 5$	$n_3 = 3$
$\Sigma Y_1 = 56.2$	$\Sigma Y_2 = 102.1$	$\Sigma Y_3 = 47.6$
$\bar{Y}_1 = 14.05$	$\bar{Y}_2 = 20.42$	$\bar{Y}_3 = 15.87$

37. A, B, C gibi üç farklı tavuk ırkına ait yumurta ağırlıkları gram olarak aşağıdaki gibi bulunmuştur. Tavuk ırkları arasındaki farkın tesadüfi olup, olmadığına karar veriniz.

	A	B	C
	49	60	58
	50	58	59
	51	62	63
	42	63	61
	47	60	56
	48	56	54
		55	
		54	
n	6	8	6
TOPLAM	287	466	351
ORT.	47.83	58.25	58.50

38. G_1 , G_2 , G_3 gibi üç farklı gübre ile gübrelenen parsellerdeki havuç verimleri kg olarak şöyledir. Gübre çeşitleri arasındaki farkın tesadüfi olup olmadığına karar veriniz.

	G_1	G_2	G_3
	24.7	20.4	20.0
	20.4	14.0	17.7
	21.5	17.1	23.7
	16.6		21.8
			26.3
n	4	3	5
TOPLAM	83.2	51.5	109.5
ORT.	20.80	17.17	21.90

39. % 10, % 35, % 65, % 90 nisbi rutubetteki ortamlarda bulundurulan bir amber zararlısı (*Trogoderma granarium*) türüne ait gün olarak gelişme süreleri (Yumurta --> Ergin) aşağıdaki gibidir. Ortamlar arasındaki farklılığın tesadüfi olup olmadığına karar veriniz.

	A(%10)	B(%35)	C(%65)	D(%90)
	30	26	31	34
	32	31	30	28
	33	27	31	31
	32	28	29	29
	32	28	31	30
n	5	5	5	5
TOPLAM	159	139	152	152
ORT.	31.8	27.8	30.4	30.4

40. Üç farklı ilaç verilen tavşanlardaki serum kolesterolü (mg/100 ml) aşağıdaki gibidir. İlaçlar arasındaki farkın önemli olup, olmadığına karar veriniz.

	1(A)	2(B)	3(C)
	15	16	17
	22	20	13
	17	19	16
	16	20	18
	16	25	12
TOPLAM	86	102	76
ORT.	17.2	20.4	15.2

41. A, B, C, D gibi 4 farklı markadan elektrik ampullerinde bozulmaya kadar geçen süreler saat olarak aşağıdaki gibi verilmiştir. Markalar arasındaki farklılığın önemli olup olmadığını kontrol ediniz.

	A	B	C	D
	2000	2500	2400	2300
	1900	2300	2000	2000
	2100	2100	2200	2000
TOPLAM	6000	6900	6600	6300
ORT.	2000	2300	2200	2100

42. 4 farklı ortam ısısında bulundurulmuş aynı türden bittalarda (*Lymantria monacho*) hareket hızları (m/saat) olarak aşağıdaki gibi bulunmuştur. Ortam ısısı arasındaki farklılığın önemli olup olmadığını kontrol ediniz.

	A(25°C)	B(30°C)	C(32.5°C)	D(35°C)
	26.57	30.77	19.45	26.48
	25.89	27.66	17.68	31.79
	24.94	26.17	20.47	28.91
	24.48	25.14	21.34	31.67
TOPLAM	101.88	109.94	78.94	119.05
ORT.	25.415	27.485	19.735	29.763

43. Turuncu, Yeşil, Mavi ve Menekşe renkli ışık altında bu lundunulan haşere (*Eupocilia ambiguella*) kevanozlarında dişi başına yumurta sayıları aşağıdaki gibidir. Işıklar arasında farkın önemli olup olmadığını kontrol ediniz.

	A(Menekşe)	B(Yeşil)	C(Mavi)	D(Turuncu)
	3.0	5.0	5.2	10.6
	2.7	4.7	5.6	10.4
	2.0	5.4	5.2	9.6
	3.0	4.9	5.5	9.8
	2.6	5.9	5.1	10.1
TOPLAM	13.3	25.9	26.6	50.5
ORT.	2.66	5.18	5.32	10.10

44. Sigara içmeyen, sigara az içen ve çok içen gruplarda maksimum O₂ alımına kadar geçen süre (dakika) olarak aşağıdaki gibi bulunmuştur (Sabit yükseklikte kuvvet sarfı esnasında). Gerekli hipotez kontrolünü yapınız.

	A (Sigara içmeyen)	B (Sigara az içen)	C (Sigara çok içen)
	12.8	11.1	8.7
	13.5	10.9	9.2
	11.2	9.8	7.5
TOPLAM	37.5	31.8	25.4
ORT.	12.500	10.600	8.467

45. Ortalaması ve Varyansı bilinmeyen bir popülasyondan tesadüfen her birinde; sırası ile; 4, 9 ve 16 birey bulunan üç örnek alınmış ve aşağıdaki değerler bulunmuştur:

$$\begin{array}{ll} \Sigma A = 105.0 & S_A = 5.0 \\ \Sigma B = 104.0 & S_B = 4.0 \\ \Sigma C = 103.0 & S_C = 3.0 \end{array}$$

Bu popülasyona ait varyansın en iyi tahmini nedir?

46. Varyansı bilinmeyen bir popülasyondan herbirinde 10'ar birey bulunan A, B, C gibi üç örnek alınmış ve örnek ortalamaları sırası ile $A = 2050$, $B = 2070$, $C = 2060$ olarak bulunmuştur. Popülasyona ait varyansın en iyi tahmini sizce kaç olur?

47. Varyansı bilinmeyen bir popülasyondan her birinde sırası ile 3, 4 ve 5 birey bulunan üç örnek alınsa ve bu örneklerde hesaplanan varyanslar, sırası ile; 3, 4 ve 5 olarak bulursa adı geçen popülasyon varyansının en iyi tahmini kaç olur?

48. A, B, C gibi üç farklı muamelelerin 15'er bireye uygulandığı bir deneme sonunda bulunan Hata Kareler toplamı, bir süre önce yapılan aynı denemede ki Hata Kareler toplamının 3 katı olarak bulursa bu size ne ifade eder? Kısaca açıklayınız.

49. A, B, C gibi 3 domates varyetesi ne ait verimler aşağıdaki gibi bulunmuştur;

$$\begin{array}{ll} \Sigma A = 21.0 & S_A = 0.60 \\ \Sigma B = 13.0 & S_B = 1.00 \\ \Sigma C = 20.0 & S_C = 0.75 \end{array}$$

a) A varyetesi ne ait verimler 25, B varyetesi ne ait verimler 9, C varyetesi ne ait verimler 16 parselden elde edildiğine göre gerekli hesaplamaları yaparak varyete ortalamaları arasındaki farkların tesadüften ileri gelip gelmediğini kontrol ediniz.

b) Deneme yalnız A ve C varyeteleri ile yapılmış olsaydı hesaplamaları nasıl yapardınız?

50. Belirli bir özellik bakımından A, B, C, D gruplarında aşağıdaki ölçümler yapılmıştır;

A	B	C	D
12677	12678	12679	12680
12677	12678	12679	12680
12677	12678	12679	12680

Grup ortalamaları arasındaki farklılıkların tesadüften ileri gelip gelmediğini hesap yapmadan söyleyebilmişsiniz? Açıklayınız.

51. Belirli bir özellik bakımından A, B, C, D gruplarında aşağıdaki gözlemler yapılmıştır,

A	B	C	D
5	20	35	50
10	25	40	55
15	30	45	60

Uygulanan muamelelerin varyansı etkileyip etkilemediğini açıklayınız.

52. A, B, C gibi üç farklı sınav yönetimi 5'er öğrenciye uygulanmış ve sınavlar sonunda aşağıdaki sonuçlar alınmıştır;

A	B	C
30	40	70
60	70	60
50	70	70
40	40	70
70	60	80

A yöntemi ile sınava tabii tutulan öğrencilerin not ortalaması 50, B yöntemi ile sınava tabii tutulan öğrencilerin not ortalaması 60, C yöntemi ile sınava tabii tutulan öğrencilerin not ortalaması 70'dir. Sınav yöntemlerine ait varyans analizi tablosu, hesaplamalardan sonra aşağıdaki gibi düzenlenmiştir,

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Genel	14	3600.0	—
Sınav yöntemleri arası	2	1000.0	500.0
Sınav yöntemleri içi(Hata)	12	2600.0	216.7

Bu duruma göre siz hangi sınav yöntemini önerirsiniz? Neden?

53. Herhangi bir gübrenin A, B, C gibi üç farklı dozunun çilek bitkisinde verime etkisini araştırmak amacı ile tesadüf parselleri deneme tertibinde yürütülen bir denemenin sonuçları aşağıdaki gibidir;

A	B	C
5	2	10
1	6	8
3	4	9

a) Uygun analiz yöntemi ile genel olarak gübre dozları arasında verime etkisi bakımından bir fark olup olmadığını saptayınız.

b) Eğer gübre dozları arasında verime etki bakımından genel olarak fark olduğu şeklinde bir hükme vardırırsanız, hangi gübre dozlarının verime etki bakımından birbirlerinden farklı olduklarını saptayınız.

54. Belirli bir özellik bakımından herbirinde 4'er gözlem bulunan A, B, C, D gruplarında ortalamalar $\bar{A} = 19.5$, $\bar{B} = 10.5$, $\bar{C} = 13.5$, $\bar{D} = 16.5$ olarak bulunmuştur. Gözlemlere ilişkin varyans analizi tablosu da aşağıdaki gibidir:

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Genel	15	372	
Gruplar arası	3	180	60
Gruplar içi (Hata)	12	192	16

Grup ortalamaları arasında genel olarak bir fark olup olmadığını, eğer genelde bir farklılık var ise hangi grup ortalamaları arasındaki farklılıkların tesadüften ileri gelmediğini DUNCAN testi ile saptayınız.

55. Belirli bir özellik bakımından her birinde 4'er gözlem bulunan A, B, C, D gruplarında ortalamalar $\bar{A} = 16.5$, $\bar{B} = 13.5$, $\bar{C} = 10.5$, $\bar{D} = 19.5$ olarak bulunmuştur. Grup ortalamaları arasındaki farklılıkların tümünün tesadüften ileri geldiğine ilişkin hipotez reddedilmiştir (Not: Hesaplamalar sonunda $F = 3.75$ olarak bulunmuştur). Hangi grup ortalamaları arasındaki farklılıkların tesadüften ileri gelmediğini Asgari Önemli Fark yöntemi ve DUNCAN testi yöntemi ile saptayınız.

56. A, B ve C gruplarına ait aşağıdaki bilgiler mevcut olduğuna göre varyans analizi tablosunu düzenleyiniz.

$\Sigma A = 20.0$	$S_A = 2.5$	$n_A = 5$
$\Sigma B = 22.5$	$S_B = 7.0$	$n_B = 4$
$\Sigma C = 25.0$	$S_C = 4.0$	$n_C = 6$

57. A, B, C gruplarına ait aşağıdaki bilgiler mevcut olduğuna göre varyans analizi tablosunu düzenleyiniz:

$\Sigma A = 40.$	$\Sigma d^2_A = 40.$	$n_A = 5$
$\Sigma B = 45.$	$\Sigma d^2_B = 84.$	$n_B = 4$
$\Sigma C = 50.$	$\Sigma d^2_C = 80.$	$n_C = 6$

58. Her birinde 4'er gözlem bulunan A, B, C gruplarında, grup ortalamaları arası ile 85.0, 100.0 ve 105.0 dir. Genel Kareler Toplamı 1216, Gruplar İçi Kareler Toplamı 576 olarak hesaplandığına göre;

a) Varyans analizi tablosunu düzenleyip, grup ortalamaları arasındaki farklılıkların tesadüften ileri geldiğine ilişkin H_0 hipotezini kontrol ederek hüküm veriniz.

b) Eğer H_0 hipotezini red ediyorsanız, hangi grup ortalamaları arasındaki farklılıkların istatistik olarak önemli olduğunu Asgari Önemli Fark yöntemi ile karşılayınız (Not: $V_2 = 1.4$).

59. Belirli bir özellik bakımından 9 bireyde yapılan ölçümler sonucu, ortalama ve standart hata: 40 ve 3 olarak bulunmuştur. Bu 9 birey tesadüfen 3'er birey içeren A, B, C gruplarına ayrılmış ve $\bar{A} = 30$, $\bar{B} = 40$ olarak bulunmuştur. Varyans analizi tablosunu düzenleyerek A, B, C gruplarının ortalamaları arasındaki farklılıkların tesadüften ileri geldiğine ilişkin hipotezi kontrol ederek hüküm veriniz.

60. Her birinde 4'er gözlem bulunan A, B, C ve D gibi dört grupta aşağıdaki değerler bulunmuştur:

$$\begin{array}{cccc} \bar{A} = 3, & \bar{B} = 4, & \bar{C} = 2, & \bar{D} = 6, \\ \Sigma d^2_A = 5, & \Sigma d^2_B = 6, & \Sigma d^2_C = 6, & \Sigma d^2_D = 6. \end{array}$$

Varyans analizi tablosunu düzenleyiniz, grup ortalamaları arasındaki farklılıkların tesadüften ileri gelip gelmediğini kontrol ediniz.

61. Her birinde 4'er gözlem bulunan A, B, C, D gibi dört grupta aşağıdaki değerler bulunmuştur:

$$\begin{array}{cccc} \bar{A} = 6, & \bar{B} = 2, & \bar{C} = 4, & \bar{D} = 3, \\ S_A = 2, & S_B = 2, & S_C = 3, & S_D = 3. \end{array}$$

Varyans analizi tablosunu düzenleyerek, grup ortalamaları arasındaki farklılıkların tesadüften ileri gelip gelmediğini kontrol ediniz.

62. Herbirinde 4'er gözlem bulunan A, B, C gruplarında aşağıdaki ölçümler yapılmıştır:

$$\begin{array}{ccc} \bar{A} = 12, & \bar{B} = 10, & \bar{C} = 14, \\ S_A = 3.0, & S_B = 2.5, & S_C = 2.0 \end{array}$$

Grup ortalamaları arasındaki farklılıkların tesadüften ileri geldiği görüşüne kabilmisiniz?

63. Belirli bir özellik bakımından herbirinde 5'er birey bulunan A, B, C gruplarına ait aşağıdaki gözlemler yapılmıştır:

$$\begin{array}{ccc} \bar{A} = 20, & \bar{B} = 25, & \bar{C} = 40, \\ S_A = 4, & S_B = 5, & S_C = 4. \end{array}$$

yapılan varyans analizi sonunda H_0 hipotezi RED edilmiştir. Hangi grup ortalamaları arasındaki farklılıkların tesadüften ileri gelmediğini DUNCAN testi ile kontrol ediniz.

64. Her birinde 4'er birey bulunan A,B,C gruplarında;

$$\begin{array}{l} \bar{A} = 6.0 \\ \bar{B} = 5.0 \\ \bar{C} = 7.0 \end{array} \quad \begin{array}{l} S^2_A = 2/3 \\ S^2_B = 2/3 \\ S^2_C = 2/3 \end{array}$$

Olarak bulunmuştur. Varyans analizi tablosunu düzenleyerek grup ortalamaları arasındaki farkın tesadüften ileri geldiği hipotezini kontrol ediniz.

65. Herbirinde 3'er gözlem bulunan A, B, C, D, E, gruplarında belirli bir özellik bakımından hesaplanan ortalamaları sırası ile $A = 20.0$, $B = 36.465$, $C = 25.5$, $D = 57.2$, $E = 47.25$ olarak bulunmuştur. Varyans analizine ilişkin hesaplamalar sonucunda, Grup ortalamaları arasındaki farkların tesadüften ileri geldiğine ilişkin hipotez reddedilmiştir. A ve B grup ortalamaları arasındaki farkın tesadüften ileri gelmediğini söyleyebilmek için Gruplar içi kareler toplamının en fazla kaç olması gerekir? Nedenini sıratfıca açıklayınız.

66. Belirli bir özellik bakımından A, B, C, D, E gruplarında aşağıdaki gözlemler yapılmıştır. $A = 17$, $B = 22$, $C = 20$, $D = 19.5$, $E = 25.5$ Gerekli hesaplamalar sonunda Asgari Önemli Fark 3 olarak bulunmuştur. DUNCAN testine başvurulmak istense, hesaplamalardan önce, hangi farklılıklara ilişkin neler söylenabilir? Sıratfıca açıklayınız.

67. Aşağıdaki Varyans Analizi tablosunda boş yerleri nedenini açıklayarak doldurunuz, grup ortalamaları arasındaki farkların tesadüften ileri geldiğine ilişkin hipotezi kontrol ediniz ($F=5$, bulunmuştur).

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Genel	—	—	—
Gruplar arası	2	—	—
Gruplar içi (Hata)	—	120	8

68. 9 bireyde belirli bir özellik bakımından yapılan ölçümlerin ortalaması 3.0 varyansı da 1.5 olarak bulunduktan sonra bireylerin tümü, rastgele olarak her birinde 3'er birey bulunan 3 gruba ayrılmış. bu grupların ortalamaları sırası ile, 3.0, 2.0 ve 4.0 olarak bulunmuştur. Bu duruma göre, aşağıdaki varyans analizi tablosunda boş yerleri doldurunuz.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Genel	-----	-----	-----
Gruplar arası	-----	-----	-----
Gruplar içi (Hata)	-----	-----	-----

69. A, B, C gibi üç farklı muamelenin 3'er bireye uygulandığı bir denemeye ait rakamların ve varyans analizi tablosunun bir kısmı aşağıdaki gibidir. Denemede boş yerlere olması gereken rakamları koyarak varyans analizi tablosunu tamamlayınız.

A	B	C
4	3	4
6	---	3
7	7	---

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Genel	-----	-----	-----
Gruplar arası	-----	0.0	-----
Gruplar içi (Hata)	-----	-----	-----

70. A, B, C, D gibi dört farklı muamelenin 2'şer bireye uygulandığı bir denemenin sonucunda grup ortalamaları, sırası ile: 1, 2, 3 ve 4 olarak bulunmuştur. Varyans analizine ilişkin hesaplamalar sırasında hata kareler toplamı sıfır olarak bulunduğu göre deneme gruplarındaki gözlemlerin sayısal değerlerini yerine koyarak varyans analizine ilişkin hesaplamaları yürütünüz ve varyans analizi tablosunu düzenleyiniz.

71. A, B, C, D, E, F gibi 6 farklı muamelenin uygulandığı 5'er bireyde, deneme sonunda düzenlenen varyans analizi tablosu aşağıdaki gibidir:

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Genel	-----	144	-----
Muameleler arası	-----	-----	-----
Muameleler içi (Hata)	-----	-----	-----

$$F = 0.0$$

a) Varyans analizi tablosundaki boş yerleri doldurunuz.

b) B grubunun ortalaması 16 olduğuna göre diğer gruplara ait ortalamaları da bulunuz ve bu değerleri nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

72. A, B, C gibi üç muameleleri 4 × 4 litreyle uygulandığı bir deneme çalışmada n = 10, B = 10, C = 10, (tota Kere) Ortalamaları da diğer olarak bulunuz. Bu diğer grupları gözlemleri yazınız ve varyans analizi tablosunu çıkarınız.

73. Varyans analizinin ön şartları nelerdir? Bu ön şartlar yerine gelmeden varyans analizi tekniğine başvuru ne olur? Kısaca açıklayınız. Cochran testi ile varyansların homojenliği nasıl kontrol edilir? Anlatınız.

74. Belirli özellikler bakımından A,B,C gruplarında aşağıdaki gözlemler yapılmıştır;

a) A	B	C	b) A	B	C
1	1001	2	1	3	5
3	1003	4	1001	1003	1005
5	1005	6	2	4	6

Uygulanan muamelelerin varyansı etkileyip etkilemediğine ilişkin bir şey söyleyebiliriz mi? Açıklayınız.

75. Dört çeşit buğday varyetesi için buğday verimleri kg/parsel olarak aşağıdaki gibi bulunmuştur. Varyansların homojen olup olmadığını yani grup ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığını karar veriniz ve verilen kararın görüldüğü şekilde gerekli işlemleri yapınız.

A	B	C	D	$\bar{A} = 30$	$S^2_A = 18.5$
24	20	33	19	$\bar{B} = 25$	$S^2_B = 13.0$
36	30	47	20	$\bar{C} = 40$	$S^2_C = 25.0$
31	24	39	21	$\bar{D} = 20$	$S^2_D = 5.0$
30	25	40	17		

76. A,B,C gibi üç farklı rasyonla beslenen boğalarda canlı ağırlıklar kg olarak aşağıdaki gibi bulunmuştur. Varyansların homojen olup olmadığını yani grup varyansları arasındaki farkın önemli olup olmadığını kontrol ediniz.

A	B	C	$\bar{A} = 650$ kg	$S^2_A = 1250$
600	400	625	$\bar{B} = 600$ kg	$S^2_B = 47500$
675	650	575	$\bar{C} = 625$ kg	$S^2_C = 2500$
675	350	675		
650	750			
	850			

A	B	C		
45	30	50	$\bar{A} = 45.0$	$S^2_A = 5.00$
46	70	49	$\bar{B} = 40.0$	$S^2_B = 700.00$
44	20	51	$C = 50.0$	$S^2_C = 1.00$
42				
48				

78. Üç farklı aydınlatma süresine tabi tutulan nane bitkilerinde 1 hafta içindeki sap büyümesi mm olarak aşağıdaki gibi bulunmuştur. Grup varyanslarının homojen olup olmadığını kontrol ediniz.

A (8 saat)	B (12 saat)	C (16 saat)
8.5	6.0	9.0
7.0	5.5	8.5
9.0	5.5	8.5
8.5	7.0	11.0
7.0	6.0	9.5
8.0	6.5	9.0
6.0	4.5	8.0
8.0	5.0	9.0

79. Varyans analizinde Model kavramı ve transformasyonlar hakkında bilgilerinizi kısaca anlatınız.

80. Transformasyonlara neden başvurulur? Kısaca açıklayınız.

81. Bir deneme sonunda uygun transformasyon şeklini bulmak için Box-Cox yöntemi ile yapılan bir çalışma sonunda λ 'nın muhtelif değerleri için aşağıdaki L değerleri bulunmuştur.

λ	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	0	0.1	0.2	0.3
L	-18.8	-16.2	-14.1	-7.3	-6.8	-5.7	3.4	2.9	2.8

Uygun transformasyon şekline ilişkin görüşlerinizi açıklayınız.

82. A,B,C yörelerindeki parsellerde yabancı ot sayıları tesbit edilmiş ve aşağıda verilmiştir. Verilerde varyansların homojenliği varsayımının yerine getirilip, getirilmediğini kontrol ediniz. Eğer yerine getirilmemiş ise kök transformasyonu uygulayarak işlemleri tamamlayınız.

A	B	C		
9	100	25	$\bar{A} = 38.66$	$S^2_A = 385.86$
25	121	100	$\bar{B} = 83.66$	$S^2_B = 918.66$
49	81	144	$\bar{C} = 109.42$	$S^2_C = 3771.29$
36	100	121		
64	64	196		
49	36	144		
		36		
$n_A = 6$	$n_B = 6$	$n_C = 7$		

83. Beş varyetinin bir mantarı hastalığa tutulma nisbatları (% ler) aşağıdaki gibidir. Uygun analiz yöntemi ile deneme sonuçlarını değerlendiriniz.

A	Varyeteler			
	B	C	D	E
20.3	10.7	30.3	3.7	5.0
7.0	18.3	36.0	7.0	6.0
13.3	6.3	15.0	1.3	12.3
22.7	14.7	23.3	4.3	9.3

84. Beş muhtelif toprak fumigaasyonu sonunda parsellerdeki 6 şar m^2 'lik alanlardaki lol kurdu sayısı aşağıdaki gibidir. Varyansların homojenliğini kontrol ederek, deneme sonuçlarını değerlendiriniz.

	A	B	C	D	E
	13	12	10	11	17
	14	16	15	10	19
	16	14	8	11	22
	18	19	24	10	21
	12	18	16	14	20
ORT.	14.6	15.6	14.8	11.2	19.8
VARYANS	5.8	8.2	38.8	2.7	3.7

85. A,B,C,D gibi dört farklı toprak işleme yöntemi uygulanan parsellerdeki san ot sayıları aşağıdaki gibidir; Uygun analiz yöntemi ile deneme sonuçlarını değerlendiriniz.

<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
77	46	27	37
60	70	32	39
150	107	72	59
28	53	55	48
80	44	49	52

II. BÖLÜM

1. Tesadüf bloklar deneme tertibine hangi hallerde başvurulur? Etrafıca açıklayınız. A, B, C, D, E gibi 5 farklı çaydar varyetesi 8 blokta denenecek olsa sizce herhangi 2 blokun tarladaki görünümü nasıl olur? Çizerek anlatınız.

2. A, B, C, D gibi 4 buğday varyetesi tesadüf bloklar deneme tertibinde 3 tekerrürlü olarak denenecektir. Arazideki deneme planı sizce nasıl olabilir? Çizerek anlatınız. Bu denemeye alt varyasyon kaynaklarını ve serbestlik derecelerini gösteren varyans analizi tablosunu düzenleyiniz.

3. A, B, C, D gibi dört farklı patates varyetesinin verimleri birbirleriyle karşılaştırılmak istenmektedir. Deneme tertibi olarak tesadüf bloklar deneme tertibi seçilecek olsa ve denemenin iki blokta yürütüleceği kararlaştırılsa, arazideki deneme planı sizce nasıl görünür? Çizerek anlatınız. Bu deneme tertibine ait varyasyon kaynaklarını ve serbestlik derecelerini gösteren varyans analizi tablosunu düzenleyiniz.

4. X, Y, Z, W gibi dört farklı muamelenin belirli bir özelliğe etkileri araştırılmak istenmektedir. Deneme, Tesadüf bloklarında 4 tekerrürlü olarak yürütülmek istense, deneme planı nasıl görünür? Çizerek anlatınız. Bu denemeye ait varyans analizi tablosunu varyasyon kaynakları ve serbestlik dereceleri ile düzenleyiniz.

5. Bir bahçede 3 genç elma ağacı, 3 de yaşlı elma ağacı bulunmaktadır. Yaşlı elma ağaçlarındaki verimin, genç elma ağaçlarındakinin 3 katı olduğu bilinmektedir. Bu bahçede 3 farklı gübrenin elma ağaçlarındaki verime etkisi araştırılabilir mi? Etrafıca açıklayınız.

6. Erkek ve kız öğrenciler arasında sağ ayak uzunlukları bakımından bir farklılık olup olmadığı araştırılmak istenmektedir. Deneme materyali olarak; biri kız biri erkek, iki adet üniversite birinci sınıf öğrencisi ile biri kız biri erkek, iki adet ilkokul birinci sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 4 öğrenci bulunsa, adı geçen araştırma yürütülebilir mi? Açıklayınız.

7. A, B, C, D gibi 4 yulaf çeşidi 3 blokta aşağıdaki gibi denenmiştir (parsel/kg). Yulaf çeşitleri verim bakımından farklı mıdır? Kontrol ediniz.

Blok I				Blok II				Blok III			
A	B	C	D	C	A	B	D	A	C	B	D
5	5	8	4	8	4	5	3	5	7	4	4

8. A, B, C, D gibi 4 mercimek çeşidi 3 blokta aşağıdaki gibi denenmiştir ve verimler (parsel/ha) olarak tesbit edilmiştir. Mercimek çeşitleri verim bakımından farklı mıdır? Kontrol ediniz.

Blok I				Blok II				Blok III			
A	B	C	D	C	A	B	D	A	C	D	B
5	14	16	11	11	15	14	18	15	11	18	15

9. Aşağıdaki varyans analizi tablosundaki boş yerleri nedenini açıklayarak doldurunuz. Bu nasıl bir deneme tertibidir ve kaç tekerrürüdür? Arazideki herhangi bir blok sizce nasıl görünür? Çizerek açıklayınız.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Genel	29	—	—
Bloklar arası	—	50	12.5
Varyeteler arası	—	600	120.0
Hata	20	—	17.5

10. A,B,C,D gibi 4 Buğday çeşidi 3 blokta aşağıdaki gibi denenmiştir (Verimler, kg/parsel). Buğday çeşitleri arasında verim bakımından genel olarak bir fark var mıdır? Kontrol ediniz (Tablo değeri, $F=4.76$).

Blok I				Blok II				Blok III			
A	B	C	D	C	A	B	D	A	C	B	D
6	6	9	5	9	5	6	4	6	8	5	5

11. A,B,C,D gibi 4 Susam çeşidi 3 blokta aşağıdaki gibi denenmiştir (verimler; kg/parsel). Susam çeşitleri arasında verim bakımından genel olarak bir farklılık var mıdır? Bu denemenin tesadüf parselleri deneme tertibindeki bir denemeye göre nisbi etkenliği nekadardır?

Blok I				Blok II				Blok III			
A	B	C	D	C	A	B	D	A	C	B	D
4	4	7	3	7	3	4	2	4	6	3	3

12. A,B,C gibi üç farklı muamelenin belirli bir verim özelliğine etkisini araştırmak amacı ile Tesadüf Blokları deneme tertibinde yürütülmüş olan bir denemenin sonuçları aşağıdaki gibi düzenlenmiştir.

	A	B	C
Bl I	5	3	4
Bl II	6	4	2
Bl III	4	5	3

a) Bu deneme sonuçlarına ait varyans analizi tablosunu düzenleyiniz.

b) Bu deneme bir kere daha yürütülecek olsa, tesadüf blokları deneme tertibinde yürütülmesini önerir misiniz? Neden?

13. A, B, C, D gibi 4 dan çeşidi 3 blokta aşağıdaki gibi denenmiştir;

a) Dan çeşitleri arasında verim bakımından genel olarak bir farklılık var mıdır?

b) Bu denemenin tesadüf parselleri deneme tertibindeki bir denemeye göre nisbi etkinliği ne kadardır?

Blok I				Blok II				Blok III			
D	C	B	A	B	A	C	D	A	D	C	B
2	8	3	3	3	2	6	1	3	2	5	2

14. A, B, C, D gibi 4 yulaf çeşidi 3 blokta aşağıdaki gibi denenmiştir (verimler; kg/parsel).

a) Yulaf çeşitleri arasında verim bakımından genel olarak bir farklılık var mıdır?

b) Bu denemenin tesadüf parselleri deneme tertibindeki bir denemeye göre nisbi etkinliği ne kadardır?

Blok I				Blok II				Blok III			
D	C	B	A	B	A	C	D	A	D	C	B
4	8	5	5	5	4	8	3	5	4	7	4

15. A, B, C, D gibi 4 mercimek çeşidi ile 4 blokta yürütülmüş olan bir denemenin sonuçları aşağıdaki gibi düzenlenmiştir. (Verimler; kg/parsel). Mercimek çeşitleri arasında verim bakımından genel olarak bir fark var mıdır? (Not: Genel Kareler Toplamı= 36.0)

	A	B	C	D
BL I	3	3	6	2
BL II	2	5	6	1
BL III	6	4	3	3
BL IV	3	2	3	4

16. A faktörünün a_1, a_2, a_3 gibi üç seviyesi tesadüf blokları deneme tertibinde 3 tekrarı olarak denenmiştir. Deneme planı ve elde edilen değerler aşağıdaki gibidir. Deneme sonuçlarını uygun analiz tekniği ile değerlendirip, A faktörünün seviyeleri arasındaki farklılığın tesadüften ileri geldiğine ilişkin hipotezi kontrol ederek hüküm veriniz.

Blok I			Blok II			Blok III		
a_1	a_2	a_3	a_2	a_1	a_3	a_3	a_3	a_1
2	4	5	4	5	6	4	2	3

17. A, B, C, D muameleleri tesadüf blokları deneme tertibinde 3 tekrarı olarak denenmiş ve grup ortalamaları $A = 5, B = 9, C = 12, D = 15$ olarak bulunmuştur. Grup ortalamaları arasındaki farklılıkların tesadüften ileri geldiğine ilişkin hipotez 0.05 düzeyinde red, 0.01 düzeyinde ise kabul edilmektedir. Bu durumda hata kareler toplamı hangi değerler arasındadır?

18. A, B, C, D muameleleri tesadüf blokları deneme tertibinde 3 blokta denenmiştir. Bir öğrenci, bu denemenin tesadüf parselleri deneme tertibine göre olan nisbi etkenliğini hesaplamış ve buradan da eğer bu deneme tesadüf parselleri deneme tertibinde yürütülmüş olsa idi 0.56 tekrara ihtiyaç olacağına sonucuna varmıştır. Bu görüşe katılmıyorsunuz? Açıklayınız.

19. Gübre faktörünün g_1, g_2, g_3 ve g_4 gibi 4 seviyesinin beşerli bir verime etkisi tesadüf blokları deneme tertibinde 2 blokta aşağıdaki gibi denenmiştir.

Blok I				Blok II			
g_1	g_2	g_4	g_3	g_2	g_1	g_3	g_4
2	3	5	8	2	4	7	4

a) Uygun analiz yöntemi ile gübre dozları arasında genel olarak bir fark olup olmadığını saptayınız.

b) Bu deneme tesadüf parselleri deneme tertibinde yürütülmüş olsaydı, kaç tekrara ihtiyaç olurdu?

20. Ayrı ayrı bitkisinde, dört farklı ekim aralığının verime etkisini araştırmak üzere tesadüf blokları deneme tertibinde bir deneme düzenlenmiştir ve dört tekrarı olarak denenmiştir. Denemenin arazideki görünümü aşağıdaki gibidir.

Blok 1	A	C	B	D
	46.4	52.7	52.3	41.0
Blok 2	C	B	A	D
	65.7	53.1	55.2	41.8
Blok 3	C	D	B	A
	60.2	37.1	42.8	51.0
Blok 4	A	B	D	C
	46.5	46.0	35.5	61.0

Ekim aralıkları arasındaki farkın önemli olup olmadığına karar veriniz.

21. Yabani ot mücadelesinde kullanılan P_1 , P_2 ve P_3 gibi üç ilaç preparatının buğday verimine etkisini araştırmak için tesadüf blokları deneme tertibinde bir deneme tertiplenmiştir. Denemenin arazideki görünümü aşağıdaki gibidir. Buna göre ilaçların verime olan etkisi bakımından farklılığın önemli olup olmadığına karar veriniz (Verim kg/parsel).

Blok 1	P_2	P_1	P_3
	33	34	37
Blok 2	P_1	P_2	P_3
	36	38	38
Blok 3	P_1	P_2	P_3
	31	45	42
Blok 4	P_3	P_2	P_1
	32	35	31

22. Üç farklı gübrenin pamuk bitkisinde verime etkisini araştırmak üzere tesadüf blokları deneme tertibinde bir deneme düzenlenmiştir. Denemenin arazideki görünümü ve verimler aşağıdaki gibidir. Bu denemeye göre gübreler arasındaki farklılığın önemli olup olmadığına karar veriniz.

Blok 1	A 249	C 277	B 268
Blok 2	C 248	B 240	A 265
Blok 3	A 255	B 262	C 255
Blok 4	B 239	A 235	C 248

23. Tesadüf bloklar deneme düzeninde, 8 blokta, beş farklı muamele denenmiştir ve arazideki görünümü aşağıdaki gibi olmuştur. Bu denemede; tesadüf bloklar deneme tertibinin, tesadüf parselleri deneme tertibine nazaran nisbi etkinliğini bulun. Eğer bu deneme tesadüf parselleri deneme tertibi düzeninde yapılmış olsa idi kaç takerrürü yapılması gerekirdi.

	A	B	C	D	E	Σ
Blok 1	8.8	23.5	41.2	28.4	67.4	169.3
Blok 2	12.9	26.3	22.5	48.4	33.2	143.3
Blok 3	11.7	21.6	21.8	16.4	58.5	131.0
Blok 4	31.2	15.6	46.3	44.5	49.8	187.4
Blok 5	22.0	24.4	15.8	38.8	57.1	157.9
Blok 6	9.9	23.3	22.6	43.6	36.6	136.0
TOPLAM	96.5	134.7	170.0	220.1	303.6	924.9

24. Ayçiçeği bitkisinde, dört farklı ekim aralığının verime etkisini araştırmak üzere tesadüf bloklar deneme tertibinde, dört blokta denenmiş ve veriler aşağıdaki şekilde özetlenmiştir. Tesadüf bloklar deneme tertibinin tesadüf parselleri deneme tertibine nazaran nisbi etkinliğini hesaplayın. Eğer deneme tesadüf parselleri deneme tertibinde olmuş olsa idi kaç takerrürü olması gerekirdi?

	A	B	C	D	Σ
Blok 1	46.4	52.3	62.7	41.0	202.4
Blok 2	55.2	53.1	65.7	41.8	215.8
Blok 3	51.0	42.8	60.2	37.1	191.1
Blok 4	46.5	46.0	61.0	35.5	189.0
TOPLAM	199.1	194.2	249.6	155.4	798.3

25. Yabani ot mücadelesinde kullanılan P_1 , P_2 ve P_3 gibi üç ilaç preparatının buğday veriminde etkisini araştırmak üzere, tesadüf bloklar deneme tertibinde, 4 blokta yapılan denemenin sonuçları aşağıdaki gibi düzenlenmiştir. Tesadüf Bloklar Deneme tertibinin, tesadüf parsellerine nazaran nisbi etkinliğini bulunuz. Eğer bu deneme tesadüf parsellerinde olsaydı, tekerrür sayısı ne olmalıydı?

	P_1	P_2	P_3	TOPLAM
Blok 1	34	33	37	104
Blok 2	36	38	38	112
Blok 3	31	45	42	118
Blok 4	31	35	32	98
TOPLAM	132	151	149	432

26. Dört farklı buğday varyetesi, beş blokta denenmiştir ve veriler aşağıdaki gibi bulunmuştur. Eksik gözlem yerine en uygun değeri koyarak işlemi yürütünüz.

	A	B	C	D	TOPLAM
Blok 1	32.3	33.3	30.8	?	
Blok 2	34.0	33.0	34.3	26.0	127.3
Blok 3	34.3	36.3	35.3	29.8	135.7
Blok 4	35.0	36.8	32.3	28.0	132.1
Blok 5	36.5	34.5	35.8	28.8	135.6
TOPLAM	172.1	173.9	168.5		

27. Latin karesi deneme tertibine hangi hallerde başvurulur? Açıklayınız.

28. Latin Karesi deneme tertibinin tesadüf parselleri ve tesadüf bloklar deneme tertiplerine nazaran olan üstünlükleri nelerdir?

29. Dört Arpa Varyetesinin Latin Karesi tertibinde yapılan bir denemede verimleri (kg) aşağıdaki gibi bulunmuştur.

Sıralar	Sütunlar			
	1	2	3	4
1	C=10.5	D= 7.7	B=12.0	A=13.2
2	B=11.1	A=12.0	C=10.3	D= 7.5
3	D= 5.8	C=12.2	A=11.2	B=13.7
4	A=11.4	B=12.3	D= 5.9	C=11.2

a) Varyetelerin, sıra ve sütunların birbirlerinden önemli derecede farklı olup olmadıklarını bulunuz.

b) Bu deneme niçin Latin karesi deneme tertibinde yapılmış olabilir? Etrafıca açıklayınız.

30. Dört Arpa varyetesinin Latin Karesi deneme tertibinde, yürütülen verimlere ilişkin bir deneme sonuçlarına ait varyans analizi tablosunu; varyasyon kaynakları ve serbestlik dereceleriyle birlikte düzenleyiniz. Hangi hipotezler nasıl kontrol edilir anlatınız.

31. A,B,C,D,E,F gibi altı farklı ayçiçeği varyetesinin verimleri birbirleriyle karşılaştırılmak istenmektedir; Deneme tertibi olarak Latin Karesi deneme tertibi seçilecek olsa, arazideki deneme planı sizce nasıl görünür? Çizerek anlatınız. Bu deneme tertibine ait varyasyon kaynaklarını ve serbestlik derecelerini gösteren varyans analizi tablosunu düzenleyiniz.

32. Latin karesi deneme tertibinde yürütülen bir denemede, denenecek muamele sayısı en az kaç tane olmalıdır? Etrafıca açıklayınız.

33. X,Y,Z,W gibi dört farklı muamelenin belirli bir özelliğe etkileri araştırılmak istenmektedir. Deneme; Latin Karesi deneme tertibinde yürütülmek istense, deneme planı nasıl görünür? Çizerek anlatınız. Bu denemeye ait varyans analizi tablosunu varyasyon kaynakları ve serbestlik dereceleri ile düzenleyiniz.

34. Bir araştırmacı A ve B gibi iki buğday varyetesi arasındaki farklılığı; Latin Karesi deneme tertibinde araştırmak amacıyla bildiğini söylemektedir. Bu konuya ilişkin düşünce ve önerilerinizi etrafıca açıklayınız.

35. A ve B gibi iki muamele arasındaki farklılığın Latin Karesi deneme tertibi ile neden araştırılmayacağını açıklayınız.

36. Dört farklı ekim aralığında ekilen bir çeşit danda; verimler arasındaki farklılığın önemli olup, olmadığını araştırmak için Latin Karesi Deneme tertibinde bir denemenin planı ve elde edilen verimler gr. olarak aşağıdaki gibi bulunmuştur. Ekim aralıkları arasındaki farklılığın önemli olup olmadığına karar veriniz.

정답: 1

정답: 2

C	A	D	B
29	28	20	26
D	C	B	A
25	26	28	28
B	D	A	C
25	24	23	27
A	B	C	D
33	34	25	23

III.BÖLÜM

1. İnteraksiyon un anlamını örnek olarak ele alacağınız bir 2 x 2 faktöriyel deneme sonuçlarında sözlü etraflıca açıklayınız.

2. İnteraksiyon kavramı hakkında bilgilerinizi anlatınız.

3.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Genel	23	178	
Alt Gruplar arası	—	166	
Varyeteler arası	2	—	—
Gübreler arası	—	54	—
Var. x Gübre	2	112	—
Hata	18	—	—

a) Varyans Analizi tablosundaki boş yerleri tamamlayınız.

b) Bu deneme tertibi nasıl bir deneme tertibidir? Çizerek anlatınız.

c) Gerekli hipotezleri kurup, kontrol ederek hüküm veriniz.

d) Yetiştiriciye hangi varyeteyi ve hangi gübreyi önerirsiniz, neden? Not: Alt grup ortalamaları şöyledir (kg).

	V ₁	V ₂	V ₃
G ₁	10	11	15
G ₂	11	10	6

4. C faktörünün c₁ ve c₂ gibi 2 seviyesi ile D faktörünün d₁ ve d₂ gibi 2 seviyesinin verime birlikte etkisini araştırmak amacı ile tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende 3 tekerrürlü olarak yürütölen bir denemenin sonuçları aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

	d ₁	d ₂
c ₁	?	?
	?	?
	?	?
c ₂	?	?
	?	?
	?	?

a) Bu denemeye ait arazideki plan sizce nasıldır, çizerek anlatınız.

b) Bu denemeye ait varyasyon kaynaklarını ve serbestlik derecelerini gösteren varyans analizi tablosunu düzenleyiniz.

c) Bu deneme sonucunda $\bar{c}_1 = 5$ kg, $\bar{c}_2 = 5$ kg, $\bar{d}_1 = 5$ kg, $\bar{d}_2 = 5$ kg olarak bulunmuş olsa sonuçları nasıl yorumlayabilirsiniz? Etrafta tartışınız.

5. A faktörünün iki seviyesi ile B faktörünün üç seviyesinin verime birlikte etkisini araştırmak amacı ile tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende iki tekerrürlü olarak yürütülmüş olan bir denemenin sonuçları aşağıdaki gibidir:

	b_1	b_2	b_3
a_1	5 6	2 4	4 3
a_2	1 2	4 6	6 5

a) Uygun analiz yöntemi ile hesaplamaları yürütünüz ve hipotez kontrolleri sonucu yaratacağınız hükümlere göre hesap sonuçlarını yorumlayınız.

b) a_1 seviyesini uygulamak mecburiyetinde olan bir çiftçiye B faktörüne ait seviyelerden birini tavsiye edebilmek için gerekli hesaplamaları yapınız.

c) a_2 seviyesini uygulamak mecburiyetinde olan bir çiftçiye ise tavsiyeleriniz ne olacaktır? Durum neden böyle olmaktadır? Tartışınız. (Genel Kareler Toplamı = 32.0; Düzeltme Terimi = 192.0)

6. İnteraksiyon kavramının tarımdaki önemi hakkında bildiklerinizi misal vererek açıklayınız.

7. A faktörünün a_1 , a_2 ve a_3 gibi üç seviyesi ile, B faktörünün b_1 , b_2 gibi iki seviyesinin verime birlikte etkisini araştırmak amacı ile tesadüf parselleri deneme tertibinde 2 tekerrürlü olarak yürütülen bir denemeye ait sonuçları aşağıdaki gibi düzenlenmiştir.

	b_1	b_2	Toplam
a_1	?	?	20
a_2	?	?	12
a_3	?	?	28
	24	36	60

B faktörünün seviyelerine ait ortalamalar arasındaki farkın, A faktörünün her seviyesi için değişmeyip, sabit kaldığı bilindiğine göre varyans analizi tablosunu düzenleyiniz. (Not: Genel Kareler Toplamı = 58.0).

8. A faktörünün a_1 , a_2 gibi iki seviyesi ile B faktörünün b_1 , b_2 gibi iki seviyesinin verime birlikte etkisini araştırmak amacı ile tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende iki tekerrürlü olarak yürütülen bir denemenin sonunda;

$$a_1b_1 \text{ kombinasyonunun ortalaması} = a_1b_2 \text{ kombinasyonu ortalaması} = 1.5$$

a_2b_1 kombinasyonunun ortalaması = a_2b_2 kombinasyonu ortalaması = 3.5 olarak bulunmuştur.

Kombinasyonlardaki (alt gruplardaki) varyanslar ise birbirlerine eşit olup 0.5 değerindedir.

a) Denemenin planı sizce nasıl görünür, çizerek anlatınız.

b) Varyans analizi tablosunu; varyasyon kaynakları, serbestlik dereceleri, kareler toplamları, kareler ortalamaları ile birlikte düzenleyiniz.

c) a_1 ve a_2 iid faridi varyeteyi, b_1 ve b_2 de iki farklı eilim zamanını belirtiyorsa, bu durumda yetiştiriciye ne önerirsiniz? Etrafıca tartışınız.

9. A faktörünün üç seviyesi ile B faktörünün 1'de seviyesinin verime birlikte etkisini araştırmak amacı ile tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende iki tekerrürlü olarak yürütülmüş bir denemenin sonuçları aşağıdaki gibidir;

	a ₁	a ₂	a ₃
b ₁	5	2	4
b ₂	6	4	3
b ₃	1	4	6
b ₄	2	6	5

Yatıştırıcıya B faktörünün hangi seviyesini tavsiye edebilirsiniz?

10. Kız ve Erkek öğrencilerde, belirli bir dersden, Test, sözlü ve yazılı olmak üzere üç farklı sınav yönteminin başarı notuna (Tam not=100) etkisini araştırmak amacı ile tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende yürütülmüş olan bir denemenin sonuçları ve hesaplamalara ilişkin varyans analizi tablosu aşağıdaki gibidir;

	Test	Sözlü	Yazılı	Toplam	Ortalama
Kız Öğrenciler	70	91	57		
	75	85	67		
	71	80	52		
	60	93	62	663	71,900
Erkek Öğrenciler	67	54	83		
	78	65	88		
	80	62	93		
	78	62	78	686	74,000
Toplam Ortalama	578	592	580		
	72.375	74.000	72.500		

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Genel	23	3508,958	
Alt Gruplar arası	5	2860,708	
Cinsiyetler arası	1	26,042	26,042
Sınav yöntemleri arası	2	13,063	6,542
İnteraksiyon	2	2621,583	1410,792
Hata	18	648,250	36,014

a) Böyle bir deneme planlandıktan sonra nasıl yürütülür? Etrafıca açıklayınız.

b) Hangi sınav yöntemini önerirsiniz? Neden? Etrafıca tartışınız.

11. A faktörünün a₁, a₂, a₃ seviyeleri ile B faktörünün b₁, b₂, b₃ seviyelerinin belirli bir özelliğe birlikte etkilerini araştırmak amacı ile tesadüf parselleri

deneme tertibinde faktöriyel düzende 2 tekerrürlü olarak yürütülen bir denemenin sonuçları aşağıdaki gibi düzenlenmiştir A X B interaksyonu kareleri ortalamasının sıfıra eşit olduğu bilindiğine göre Varyans Analizi tablosunu düzenleyip, gerekli hipotez kontrollerini yapınız.

	b ₁	b ₂	b ₃
a ₁	10 7	8 10	12 16
a ₂	22 18	16 18	21 ?
a ₃	23 ?	22 ?	27 25

12. Kız ve Erkek öğrencilerde, belirli bir dersten test, sözlü ve yazılı olmak üzere üç farklı sınav yönteminin başarı notuna (Tam not = 100) etkisini araştırmak amacı ile tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende toplam olarak 30 öğrenci ile yürütülen bir deneme sonunda elde edilen not ortalamaları aşağıdaki gibi düzenlenmiştir.

	Test	Sözlü	Yazılı
Kız Öğrenciler	60.	65.	60.
Erkek Öğrenciler	50.	60.	64.

Yapılan hesaplamalar sonucunda cinsiyetlere ilişkin H₀ hipotezi kabul, sınav yöntemlerine ilişkin H₀ hipotezi red, interaksyona ilişkin H₀ hipotezi kabul edildiğine ve Hata Kareler Toplamı 2160.0 olarak bulunduğuna göre hangi sınav yöntemleri arasındaki farkları tesadüften ileri gelmediğini saptayınız.

13. A,B,C gibi üç inek ırkının iki bölgedeki süt verimleri (lt) aşağıdaki gibi bulunmuştur;

Bölge I;	$\bar{A} = 3000$	$\bar{B} = 4000$	$\bar{C} = 4500$
Bölge II;	A = 2500	B = 3500	C = 4500

Bölge X İrk interaksyonu hakkında ne söyleyebilirsiniz? Açıklayınız.

14. Yurt dışından ithal edilen 4 koyun ırkının her birinden olma 400'er erkek kuzu Türkiye'nin 4 farklı bölgesinde tesadüf parselleri deneme tertibinde, her bölgede her ırktan 100'er kuzu olmak üzere, faktöriyel düzende belirli bir verim özelliği bakımından denenmiş ve yapılan istatistik analiz sonunda İrk x Bölge interaksyonu önemli bulunmuştur. Bu durum, her bölge için mutlaka aynı ırk tavsiye edilmesi gerektiği anlamına gelir mi? Neden? Etrafıca açıklayınız.

15. Belirli bir dersden; Bahçe Bitkileri Bölümünden 25 kız, 40 erkek, Tarla Bitkileri Bölümünden 15 kız, 50 erkek, Bitki Koruma Bölümünden 35 kız, 30 erkek, Zootekni Bölümünden de 20 kız, 45 erkek öğrenci sınava girmiş ve sınav notları ilan edilmiştir.

Bu materyalden yararlanarak, sınavda alınan notlar bakımından; bölümler arasında bir fark olup olmadığını, kız ve erkek öğrenciler arasında bir fark olup olmadığını ve bunlarla birlikte aynı zamanda, kız ve erkek öğrenciler arasındaki farklılığın bölümlere göre değişip değişmediğini araştırmak isterseniz nasıl bir yol izler ve nasıl bir istatistik analiz yöntemi seçersiniz? Bu yöntemle ait varyans analizi tablosu, varyasyon kaynakları ve serbestlik dereceleri ile nasıl görünür? Hangi hipotezleri nasıl kontrol edersiniz? Etrafıca açıklayınız.

16. A faktörünün 2 seviyesi ile B faktörünün 5 seviyesi belirli bir tekerrür sayısı ile tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende denenmiş ve alt grup ortalamaları aşağıdaki gibi bulunmuştur:

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅
a ₁	3	8	1	16	2
a ₂	5	10	3	18	4

A x B interaksyonuna ilişkin H₀ hipotezinin kabul edilebilmesi için hata kareler toplamının hangi değerleri alabileceğini açıklayınız.

17. X faktörünün x₁ ve x₂ seviyeleri ile Y faktörünün y₁ ve y₂ seviyelerinin verime birlikte etkisi tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende iki tekerrürlü olarak denenmiş ve muamele kombinasyonlarının ortalamaları aşağıdaki gibi bulunmuştur.

$$\bar{x}_1\bar{y}_1 = 3, \bar{x}_1\bar{y}_2 = 4, \bar{x}_2\bar{y}_1 = 4, \bar{x}_2\bar{y}_2 = 5.$$

Yapılan varyans analizine ilişkin hesaplamalar sonucunda, X faktörüne ait F değeri 1.0 olarak bulunduğu göre, Varyans Analizi tablosunu, serbestlik dereceleri, kareler toplamları ve kareler ortalamaları ile birlikte düzenleyip, gerekli hipotez kontrollerini yapınız.

18. A faktörünün a₁ ve a₂ seviyeleri ile B faktörünün b₁ ve b₂ seviyelerinin verime birlikte etkisi tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende iki tekerrürlü olarak denenmiş ve muamele kombinasyonlarının ortalamaları aşağıdaki gibi bulunmuştur;

$$\bar{a}_1\bar{b}_1 = 5, \bar{a}_1\bar{b}_2 = 4, \bar{a}_2\bar{b}_1 = 4, \bar{a}_2\bar{b}_2 = 6.$$

Yapılan varyans analizine ilişkin hesaplamalar sonucunda, AxB interaksyonuna ilişkin F değeri, 5.0 olarak bulunduğu göre, Varyans analizi

tablosunu, serbestlik dereceleri, kareler toplamı ve kareler ortalamaları ile birlikte düzenleyip, gerekli hipotez kontrollerini yapınız.

19. A faktörünün a_1, a_2 , B faktörünün de b_1, b_2 ve b_3 seviyeleri tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende 3 tekerrürlü olarak denenmiştir. Deneme sonunda alt grup ortalamaları aşağıdaki gibi bulunmuştur.

	b_1	b_2	b_3
a_1	Ort=3.	Ort=7.	Ort=5.
a_2	Ort=4.	Ort=6.	Ort=8.

A faktörünün a_1 seviyesinde b_1 ile b_2 arasındaki farkın tesadüften ileri gelmediğini ileri sürülebilmek için hata kareler ortalaması en fazla kaç olmalıdır?

20. A faktörünün a_1, a_2 , B faktörünün b_1, b_2 seviyelerinin belirli bir verime birlikte etkileri tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende 3 tekerrürlü olarak denenmiş ve deneme sonuçları aşağıdaki gibi düzenlenmiştir.

	b_1	b_2	
a_1	?	?	$\bar{a}_1 = 12 \text{ kg.}$
a_2	?	?	$\bar{a}_2 = 12 \text{ kg.}$
	$\bar{b}_1 = 12 \text{ kg}$	$\bar{b}_2 = 12 \text{ kg}$	

a) Varyans analizi tablosunu, varyasyon kaynakları ve serbestlik dereceleri ile birlikte düzenleyiniz.

b) Üreticiye A faktörünün ve B faktörünün seviyeleri arasındaki farkların sıfıra eşit olduğunu söylerseniz yanılığa düşmüş olabilir misiniz? Etrafıca açıklayınız.

21. A faktörünün iki, B faktörünün de üç seviyesinin belirli bir özelliğe birlikte etkisini araştırmak amacıyla tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende beş tekerrürlü bir deneme yapılmıştır.

Deneme sonunda A faktörünün seviyeleri arasındaki farklılık B faktörünün her seviyesi için 14.0 olarak bulunmuştur Varyans analizi tablosunu düzenleyerek gerekli hipotez kontrollerini yapınız (Not: Genel Kareler Toplamı=132333, $a_1=15$, $a_2=29$, $b_1=20$, $b_2=32$, $b_3=14$).

22. Yurt dışından ithal edilen 7 patates varyetesi, 7 farklı bölgede, tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende 7 tekerrürlü olarak denenmiş ve Varyete X Bölge interaksiyonuna ilişkin H_0 hipotezi red edilmiştir. Bu durumda bütün bölgelere aynı bir varyete, mesela 7 numaralı varyete önerilebilir mi? Etrafıca açıklayınız.

23. Yurt dışından ithal edilen 7 patates varyetesi tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende 7 farklı bölgede 7 tekerrürlü olarak denenmiştir. Deneme sonunda 7 numaralı patates varyetesinin 7 bölgedeki ortalama verimleri kg olarak aşağıdaki gibi bulunmuştur;

Bölgeler	1	2	3	4	5	6	7
Verim (kg)	120	60	110	55	130	65	140

Varyete X Bölge interaksiyonuna ilişkin herhangi bir şey söylenebilir mi? Neden? Etrafıca açıklayınız.

24. Belirli bir özelliğe, X faktörünün x_1, x_2 , Y faktörünün y_1, y_2 seviyelerinin birlikte etkisini araştırmak amacıyla tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende üç tekerrürlü olarak yürütülen bir deneme sonunda elde edilen gözlemler aşağıdaki gibidir;

	y_1	y_2
x_1	2	4
	3	5
	4	6
x_2	6	4
	5	3
	4	2

a) Bu denemeye ait arazideki plan sizce nasıl olur? Çizerek anlatınız.

b) Üreticiye X faktörünün hangi seviyesini, Y faktörünün hangi seviyesini önerirsiniz?

25. İki farklı ırktan olan civcivlerin yumurtadan çıkış ağırlığı bakımından farklı olup olmadığını, bu civcivlerin erkek ve dişileri arasında fark olup olmadığını ve bu iki ırk arasındaki farklılığın, hem erkekde hem de dişide aynı olup olmadığını aynı zamanda araştırmak isterseniz nasıl bir deneme tertipleri ve bu denemeyi nasıl yürütürsünüz? Bu denemeye ilişkin varyans analizi tablosunu varyasyon kaynakları ve serbestlik dereceleri ile birlikte düzenleyiniz.

26. Patates bitkisinin üç varyetesi ile gübre faktörünün üç seviyesinin verime birlikte etkisini araştırmak üzere tesadüf parselleri deneme tertibinde

faktöriyel düzende 3 tekrarı olarak denenmiş ve aşağıdaki sonuçlar alınmıştır. Gerekli hipotez kontrollerini yapınız.

	V ₁	V ₂	V ₃	Toplam
G ₁	28 27 29	18 17 17	19 16 16	187
G ₂	22 21 22	23 22 22	30 27 27	216
G ₃	18 18 17	29 29 27	24 23 23	208
Toplam	202	204	205	

27. Domates bitkisinin üç varyetesi ile toprak işleme yönteminin iki seviyesinin verime birlikte etkisini araştırmak üzere tesadüf parselleri deneme tertibinde, faktöriyel düzende iki tekrarı denenmiştir ve aşağıdaki sonuçlar bulunmuştur. Gerekli hipotezleri kontrol ediniz.

	V ₁	V ₂	V ₃	Toplam
T ₁	5 6	6 7	3 2	29
T ₂	3 2	4 5	5 7	25
Toplam	16	22	17	

28. Hasat vaktininin iki seviyesi ile budama faktörünün üç seviyesinin portakalda verime olan birlikte etkisini araştırmak üzere yapılan deneme sonuçları aşağıdaki gibidir. Gerekli hipotezleri kontrol ederek yürütülmesi gerekli işlemleri yürütünüz (Verim: kg/ağaç).

	Z ₁ (Erken Hasat)	Z ₂ (Geç Hasat)	Toplam
B ₁	70 71 70	84 84 86	465
B ₂	68 70 71	69 68 70	416
B ₃	85 84 83	71 70 71	464
Toplam	672	673	

29. Standart ve yeni bir yem rasyonunun kg'ına 0 mg, 5 mg, 10 mg antibiyotik katılmasının piliçlerde 8. hafta canlı ağırlığına birlikte etkisini araştırmak üzere yapılan deneme sonuçları aşağıdaki gibidir. Gerekli hipotez kontrollerini yapınız.

	A ₁ 0 mg/kg	A ₂ 5 mg/kg	A ₃ 10 mg/kg
Standart	$\bar{n} = 4$ $\bar{X} = 1.4625$ $S = 0.015$	$\bar{n} = 4$ $\bar{X} = 1.4925$ $S = 0.039$	$\bar{n} = 4$ $\bar{X} = 1.5075$ $S = 0.022$
Yeni yem	$\bar{n} = 4$ $\bar{X} = 1.4500$ $S = 0.025$	$\bar{n} = 4$ $\bar{X} = 1.4825$ $S = 0.019$	$\bar{n} = 4$ $\bar{X} = 1.4875$ $S = 0.017$
Toplam	5.800	5.930	5.950

30. Alt grup ortalamaları aşağıdaki gibi verildiğine göre;

	Alt Grup Ortalamaları		
	b ₁	b ₂	b ₃
a ₁	5	6	4
a ₂	4	5	3

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Genel	---	---	---
Bloklar	1	3.0	---
Alt Gruplar arası	---	---	---
A'lar arası	---	---	---
B'ler arası	---	---	---
A x B	---	---	---
Hata	---	7.0	---

- a) Varyans analizi tablosundaki boş yerleri tamamlayınız;
- b) Deneme yerindeki planı çizerek anlatınız.
- c) Hangi hipotezleri nasıl kontrol edersiniz, anlatınız.

31. B faktörünün iki ve A faktörünün üç seviyesi ile birlikte 2 blokta faktöriyel düzende yürütülen bir denemenin sonuçları aşağıdaki gibi düzenlenmiştir;

		Blok I	Blok II
b ₁	a ₁	4	6
	a ₂	5	7
	a ₃	4	4
b ₂	a ₁	3	5
	a ₂	4	6
	a ₃	4	2

a) Arazideki deneme planının görünümünün sizce nasıl olabileceğini çizerek anlatınız.

b) Gerekli hipotez kontrollerini yaparak hüküm veriniz (Not: Genel Kareler Toplamı = 21.0).

32. A faktörünün a₁ ve a₂, B faktörünün b₁ ve b₂ seviyeleri Tesadüf bloklar deneme tertibinde faktöriyel düzende 2 blokta denenmiş ve deneme sonuçları aşağıdaki gibi düzenlenmiştir;

		Blok I	Blok II
a ₁	b ₁	3155	3171
	b ₂	3158	3172
a ₂	b ₁	3164	3166
	b ₂	3160	3168

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı
Genel	7	254.
Bloklar	1	0.
Alt Gruplar arası	3	8.
A'lar arası	1	2.
B'ler arası	1	3.
A x B	1	3.
Hata	3	246.

Bu deneme sonuçlarına ilişkin varyans analizi tablosu yukarıdaki gibidir. Bu varyans analizi tablosundaki kareler toplamlarından en az üç adedi yanlıştır. Bunların hangi kareler toplamları olduğunu, nedenini de açıklayarak anlatınız.

33. Domates bitkisinin iki varyetesi ile hasat zamanının üç seviyesinin domates bitkisine birlikte etkisini araştırmak üzere tesadüf bloklar deneme tertibi faktöriyel düzende üç tekerrürlü bir deneme düzenlenmiş ve arazideki görünümü aşağıdaki gibi bulunmuştur. Gerekli hipotezleri kurarak, kontrol ediniz ve vardığınız kararlara göre yürütülmesi gerekli işlemleri yürütünüz.

Blok 1	a ₁ b ₁	a ₂ b ₁	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃	a ₂ b ₃	a ₂ b ₂
	12	16	15	21	10	22
Blok 2	a ₁ b ₂	a ₂ b ₁	a ₁ b ₁	a ₁ b ₃	a ₂ b ₃	a ₂ b ₂
	17	11	22	11	20	16
Blok 3	a ₁ b ₁	a ₂ b ₂	a ₁ b ₂	a ₁ b ₃	a ₂ b ₃	a ₂ b ₁
	22	21	18	10	11	16

34. Stilbestrol hormonunun iki seviyesi (0 mgr. ve 3 mgr. olmak üzere) ile cinsiyetin iki seviyesinin kuzularda 100. gün ağırlık artışına birlikte etkisi tesadüf bloklar deneme tertibinde faktöriyel düzende dört tekerrürlü olarak denetlenmiş ve sonuçlar aşağıdaki gibi bulunmuştur. Gerekli hipotezleri kontrol ediniz.

c ₁₀	c ₂₃	c ₁₃	c ₂₀
22.7	25.8	24.5	21.3

BLOK 1

c ₂₃	c ₁₀	c ₂₀	c ₁₃
31.3	30.4	28.1	33.5

BLOK 3

c ₁₃	c ₂₀	c ₁₀	c ₂₃
29.4	24.5	23.6	24.0

BLOK 2

c ₂₀	c ₂₃	c ₁₃	c ₁₀
23.1	25.8	26.7	25.8

BLOK 4

IV.BÖLÜM

1. A faktörünün 3, B faktörünün 4 seviyesi buğdayda verime etki bakımından beraberce denanacaktır. Deneme 5 Blokte yürütölmek istenmektedir;

a) Deneme; Bölünmüş parseller düzeninde yapılacak olsa ve A faktörü de alt parsellere dağıtılmak istense, sizce herhangi bir Blok planı nasıl olur? Çizerek anlatınız. Bu denemeye ait varyasyon kaynaklarını ve serbestlik derecelerini, yazınız. Hangi hipotez kontrolleri nasıl yapılır, anlatınız;

b) Deneme tesadüf bloklarında faktöriyel olarak düzenlenmek istense, sizce herhangi bir Blok planı nasıl olur? Çizerek anlatınız. Bu denemeye ait varyasyon kaynaklarını ve serbestlik derecelerini yazınız. Hangi hipotez kontrolleri nasıl yapılır anlatınız;

c) A X B interakasyonunun anlamı nedir?

2. Tesadüf Bloklar deneme tertibinde faktöriyel olarak 3 tekerrürlü ve bölünmüş parseller düzeninde yürütölen bir araştırmaya ait varyans analizi tablosu aşağıdaki gibidir (K faktörü seviyeleri ana parsellere dağıtılmıştır).

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Genel	---	---	---
Ana parseller arası	---	1100.	---
Bloklar arası	---	350.	---
K'lar arası	---	---	150.
Hata 1	---	---	---
<hr/>			
Ana parseller içi	---	---	---
N'lar arası	1	---	100.
K x N interakasyonu	3	---	20.
Hata 2	---	---	5.

a) Deneme yerindeki herhangi bir blok sizce nasıl görünür, çizerek anlatınız.

b) Varyans analizi tablosundaki boş yerleri, nasıl yaptığınızı anlatarak, doldurunuz.

c) Bu denemenin tesadüf bloklar deneme tertibinde faktöriyel düzende yürütöldüğünü varsayarak, varyans analizi tablosunu; serbestlik dereceleri, kareler toplamları ve kareler ortalamaları ile birlikte yeniden düzenleyiniz.

3. X faktörünün iki ve Y faktörünün üç seviyesi ile iki blokta yürütölen bir denemenin sonuçları aşağıdaki gibi özetlenmiştir;

		Blok I	Blok II
X ₁	Y ₁	3	4
	Y ₂	3	3
	Y ₃	4	7
X ₂	Y ₁	8	7
	Y ₂	3	5
	Y ₃	5	4

a) Bu denemenin tesadüf blokları deneme tertibinde faktöriyel düzende yürütülmüş olduğunu varsayarak, deneme planının arazideki görünümünün sizce nasıl olabileceğini çizerek anlatınız. Bu denemeye ait varyans analizi tablosunu; varyasyon kaynakları, serbestlik dereceleri, kareler toplamları, kareler ortalamaları ile birlikte düzenleyiniz.

b) Bu denemenin tesadüf blokları deneme tertibinde bölünmüş parseller düzeninde yürütüldüğünü varsayarak (Y faktörünün seviyeleri ana parsellere dağıtılmıştır) deneme planının arazideki görünümünün sizce nasıl olabileceğini çizerek anlatınız. Bu denemeye ait varyans analizi tablosunu varyasyon kaynakları, serbestlik dereceleri, kareler toplamları ve kareler ortalamaları ile birlikte düzenleyiniz (Genel Kareler Toplamı = 25.0; Düzeltme Terimi = 243.0).

4. A faktörünün iki ve B faktörünün üç seviyesi ile iki blokta yürütülen bir denemenin sonuçları aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

		Blok I	Blok II
A ₁	b ₁	4	5
	b ₂	4	4
	b ₃	5	8
A ₂	b ₁	7	8
	b ₂	4	6
	b ₃	8	5

a) Bu denemenin tesadüf blokları deneme tertibinde faktöriyel düzende yürütülmüş olduğunu varsayarak deneme planının arazideki görünümünün sizce nasıl olabileceğini çizerek anlatınız.

b) Bu denemeye ait varyans analizi tablosunu; varyasyon kaynakları, serbestlik dereceleri, kareler toplamları, kareler ortalamaları ile birlikte düzenleyiniz.

5. a) Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme tertibine hangi hallerde başvurulur? Misal vererek açıklayınız.

b) A faktörüne ait a_1 ve a_2 seviyeleri, B faktörüne ait b_1 , b_2 ve b_3 seviyeleri ile birlikte 3 blokta bölünmüş parseller deneme tertibine göre denendiğine ve B faktörünün seviyeleri alt parsellere dağıtıldığına göre; herhangi iki blokta deneme planı sizce nasıl görünür? Çizerek anlatınız.

c) Bu denemede söz konusu olan varyasyon kaynaklarını ve bunlara ait serbestlik derecelerini bir tabloda gösteriniz.

d) Hangi hipotezleri nasıl kontrol edersiniz? Anlatınız.

6. A faktörünün 2 ve B faktörünün 2 seviyesi ile 4 blokta bölünmüş parseller düzeninde yürütülmüş bir denemenin arazideki planı ve elde edilen verimler (kg) aşağıdaki gibidir (A faktörünün seviyeleri ana parsellere dağıtılmıştır);

a_2		a_1		a_1		a_2	
b_2	b_1	b_1	b_2	b_1	b_2	b_2	b_1
4	5	5	3	3	1	2	3
BLOK 1				BLOK 3			
a_2		a_1		a_1		a_2	
b_1	b_2	b_1	b_2	b_2	b_1	b_2	b_1
2	6	1	1	2	1	1	4
BLOK 2				BLOK 4			

a) Varyans analizi tablosunu; varyasyon kaynakları, serbestlik dereceleri, kareler toplamları, kareler ortalamaları ile birlikte düzenleyiniz (Not: Genel Kareler Toplamı = 41.0)

b) Gerekli hipotez kontrollerini yaparak hüküm veriniz.

7. K faktörünün k_1 , k_2 , k_3 , P faktörünün p_1 ve p_2 gibi iki seviyesi ile iki blokta yürütülen bir denemenin sonuçları aşağıdaki gibi düzenlenmiştir;

		Blok I	Blok II
k_1	p_1	2	4
	p_2	4	6
k_2	p_1	1	3
	p_2	6	5
k_3	p_1	3	2
	p_2	5	7

Bu denemenin tesadüf bloklar deneme tertibinde, bölünmüş parseller düzeninde yürütülmüş olduğunu varsayarak (K faktörünün seviyeleri ana parsellere dağılıdığını göre),

- Arazideki deneme planının sizce nasıl olabileceğini çizerek anlatınız.
- Varyans analizi tablosunu; varyasyon kaynakları, serbestlik dereceleri, kareler toplamları, kareler ortalamaları ile birlikte düzenleyiniz.
- Gerekli hipotez kontrollerini yaparak hüküm veriniz. P faktörünün hangi seviyesini önerirsiniz? (Not: Genel Kareler Toplamı = 38.0).

Bu denemenin tesadüf bloklar tertibinde faktöriyel düzende yürütülmüş olduğunu varsayarak,

- Arazideki deneme planının sizce nasıl olabileceğini çizerek anlatınız.
- Varyans analizi tablosunu; varyasyon kaynakları, serbestlik dereceleri, kareler toplamları, kareler ortalamaları ile birlikte düzenleyiniz.
- Gerekli hipotez kontrollerini yaparak hüküm veriniz (Not: Genel Kareler Toplamı = 38.0).

8. G faktörünün g_1 ve g_2 , A faktörünün a_1 , a_2 ve a_3 gibi üç seviyesi ile üç blokta yürütülen bir denemenin sonuçları aşağıdaki gibi düzenlenmiştir;

		Blok I	Blok II	Blok III
g_1	a_1	?	?	?
	a_2	?	?	?
	a_3	?	?	?
g_2	a_1	?	?	?
	a_2	?	?	?
	a_3	?	?	?

a) Bu denemenin tesadüf bloklar deneme tertibinde faktöriyel düzende yürütülmüş olduğunu varsayarak, arazideki deneme planının sizce nasıl olabileceğini çizerek anlatınız. Varyasyon kaynaklarını ve serbestlik derecelerini gösteren varyans analizi tablosunu düzenleyiniz.

b) Bu denemenin tesadüf bloklar deneme tertibinde, bölünmüş parseller düzeninde yürütülmüş olduğunu varsayarsak (G faktörünün seviyeleri ana parsellere dağılıdığını göre), arazideki deneme planının sizce nasıl olabileceğini çizerek anlatınız. Varyasyon kaynaklarını ve serbestlik derecelerini gösteren varyans analizi tablosunu düzenleyiniz, hangi hipotezleri nasıl kontrol edersiniz, anlatınız.

9. B faktörünün iki ve A faktörünün üç seviyesi ile iki blokta yürütülen bir denemenin sonuçları aşağıdaki gibi özetlenmiştir;

		Blok I	Blok II
b ₁	a ₁	13	14
	a ₂	13	13
	a ₃	14	17
b ₂	a ₁	16	17
	a ₂	13	15
	a ₃	15	14

a) Bu denemenin tesadüf bloklar deneme tertibinde faktöriyel düzende yürütülmüş olduğunu varsayarak, deneme planının arazideki görünümünün sizce nasıl olabileceğini çizerek anlatınız. Bu denemeye ait varyans analizi tablosunu; varyasyon kaynakları, serbestlik dereceleri, kareler toplamları, kareler ortalamaları ile birlikte düzenleyiniz.

b) Bu denemenin tesadüf bloklar deneme tertibinde bölünmüş parseller düzeninde yürütüldüğünü varsayarak (Dikkat: A faktörünün seviyeleri ana parsellere dağıtılmıştır) deneme planının arazideki görünümünün sizce nasıl olabileceğini çizerek anlatınız. Bu denemeye ait varyans analizi tablosunu varyasyon kaynakları, serbestlik dereceleri, kareler toplamları ve kareler ortalamaları ile birlikte düzenleyiniz (Genel Kareler Toplamı = 25.0; Düzeltme Terimi = 2523.0).

10. G faktörünün g₁, g₂, g₃ gibi üç, V faktörünün v₁ ve v₂ gibi iki seviyesi ile iki blokta bölünmüş parseller düzeninde yürütülmüş olan bir denemenin planı ve elde edilen gözlemler aşağıdaki gibidir (G faktörünün seviyeleri ana parsellere dağıtılmıştır);

	g ₁		g ₂		g ₃	
v ₁	v ₂	v ₂	v ₁	v ₁	v ₂	v ₂
6	1	3	5	4	2	
BLOK 1						
v ₂	g ₃		g ₁		g ₂	
	v ₁	v ₁	v ₂	v ₂	v ₁	v ₁
3	5	4	6	7	7	
BLOK 2						

a) Varyans analizi tablosunu; varyasyon kaynakları, serbestlik dereceleri, kareler toplamları, kareler ortalamaları ile birlikte düzenleyiniz (Not: Genel Kareler Toplamı = 38.0). b) Gerekli hipotez kontrollerini yaparak hüküm veriniz. V faktörünün hangi seviyesini önerirsiniz?

11. B faktörünün iki ve A faktörünün üç seviyesi ile iki blokta yürütülen bir denemenin sonuçları aşağıdaki gibi özellenmiştir;

		Blok I	Blok II
b ₁	a ₁	1	2
	a ₂	1	1
	a ₃	2	5
b ₂	a ₁	4	5
	a ₂	1	3
	a ₃	3	2

a) Bu denemenin tesadüf bloklar deneme tertibinde faktöryel düzende yürütülmüş olduğunu varsayarak, deneme planının arazideki görünümünün sizce nasıl olabileceğini çizerek anlatınız. Bu denemeye ait varyans analizi tablosunu; varyasyon kaynakları, serbestlik dereceleri, kareler toplamları, kareler ortalamaları ile birlikte düzenleyiniz.

b) Bu denemenin tesadüf bloklar deneme tertibinde bölünmüş parseller düzeninde yürütüldüğünü varsayarak (Dikkat: A faktörünün seviyeleri ana parsellere dağıtılmıştır) deneme planının arazideki görünümünün sizce nasıl olabileceğini çizerek anlatınız. Bu denemeye ait varyans analizi tablosunu varyasyon kaynakları, serbestlik dereceleri, kareler toplamları ve kareler ortalamaları ile birlikte düzenleyiniz.

12. A faktörünün a₁ ve a₂ gibi iki seviyesi ile B faktörünün b₁ ve b₂ gibi iki seviyesinin belirli bir özelliğe birlikte etkisini araştırmak amacı ile üç blokta yürütülen faktöryel bir denemenin sonuçları aşağıdaki gibidir;

		Blok I	Blok II	Blok III
a ₁	b ₁	3	5	3
	b ₂	2	4	3
a ₂	b ₁	4	6	3
	b ₂	3	5	1

a) Bu denemenin bölünmüş parseller düzeninde yürütüldüğünü ve A faktörünün seviyelerinin ana parsellere dağıtıldığını varsayarak, deneme planının sizce nasıl görünebileceğini çizerek anlatınız. Bu deneme sonuçlarına ait varyans analizi tablosunu düzenleyip, A faktörünün seviyeleri arasındaki

farklılığın, B faktörünün her seviyesinde aynı olduğuna ilişkin hipotezi kontrol ederek hüküm veriniz (Not: Genel Kareler Toplamı = 21, Bloklar Arası Kareler Toplamı = 14, Düzeltme Terimi = 147).

b) Bu denemenin bölünmüş parseller düzeninde yürütüldüğünü ve B faktörünün seviyelerinin ana parsellere dağıtıldığını varsayarak, deneme planının sizce nasıl görünebileceğini çizerek anlatınız. Bu deneme sonuçlarına ait varyans analizi tablosunu düzenleyip, B faktörünün seviyeleri arasındaki farklılığın tesadüften ileri geldiğine ilişkin hipotezi kontrol ederek hüküm veriniz (Not: Genel Kareler Toplamı = 21, Bloklar Arası Kareler Toplamı= 14, Düzeltme Terimi= 147).

13. Sıra aralığı faktörünün 3 seviyesi ile, sıra üstü aralığının üç seviyesinin buğday verimine birlikte etkisi ile tesadüf bloklar deneme tertibinde bölünmüş parseller düzeninde dört tekerrürlü olarak denenmiş ve arazideki görünüm aşağıdaki gibi bulunmuştur. Gerekli hipotezleri kontrol ediniz (Sıra aralığı faktörü seviyeleri ana parselle dağıtılmıştır).

	a ₂		a ₁		a ₃			
b ₂	b ₁	b ₃	b ₃	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	b ₃
131	95	82	68	117	68	93	95	143

BLOK 1

	a ₁		a ₂		a ₃			
b ₂	b ₃	b ₁	b ₁	b ₃	b ₂	b ₂	b ₁	b ₃
136	128	156	96	93	93	102	184	133

BLOK 2

	a ₃		a ₂		a ₁			
b ₂	b ₁	b ₃	b ₂	b ₁	b ₃	b ₃	b ₂	b ₁
164	142	177	59	160	102	157	133	113

BLOK 3

	a ₃		a ₁		a ₂			
b ₂	b ₁	b ₃	b ₂	b ₁	b ₃	b ₁	b ₂	b ₃
121	151	102	103	83	135	69	50	98

BLOK 4

14. D faktörünün iki seviyesi ile Z faktörünün iki seviyesinin birlikte etkiel tesadüf bloklar deneme tertibinde bölünmüş parseller düzeninde, dört blokta denenmiştir. Gerekli hipotezleri kontrol ediniz (D nin seviyeleri ana parsellere dağıtılmıştır).

d ₂		d ₁		
z ₂	z ₁	z ₁	z ₂	Blok I
6	7	7	5	

d ₁		d ₂		
z ₂	z ₁	z ₂	z ₁	Blok II
5	3	4	5	

d ₂		d ₁		
z ₁	z ₂	z ₂	z ₁	Blok III
4	8	3	3	

d ₁		d ₂		
z ₂	z ₁	z ₂	z ₁	Blok IV
4	3	3	6	

