

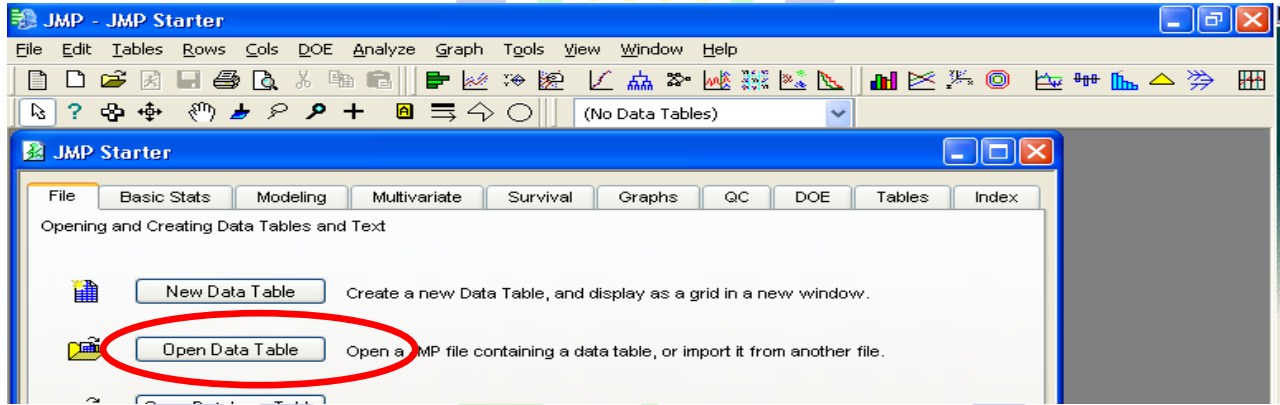
I. JMP KULLANIMI

Tarımsal araştırmacılar, çalışmalarının istatistik analizlerini yapmak için istatistik paket programlarını kullanmaktadır. Kullanılan istatistik paket programlarından birisi de "JMP" Programıdır. Bu kitap tarımsal araştırmacıların verilerini analiz etmelerine yardımcı olmak için hazırlanmıştır.

1. DOSYA AÇMAK:

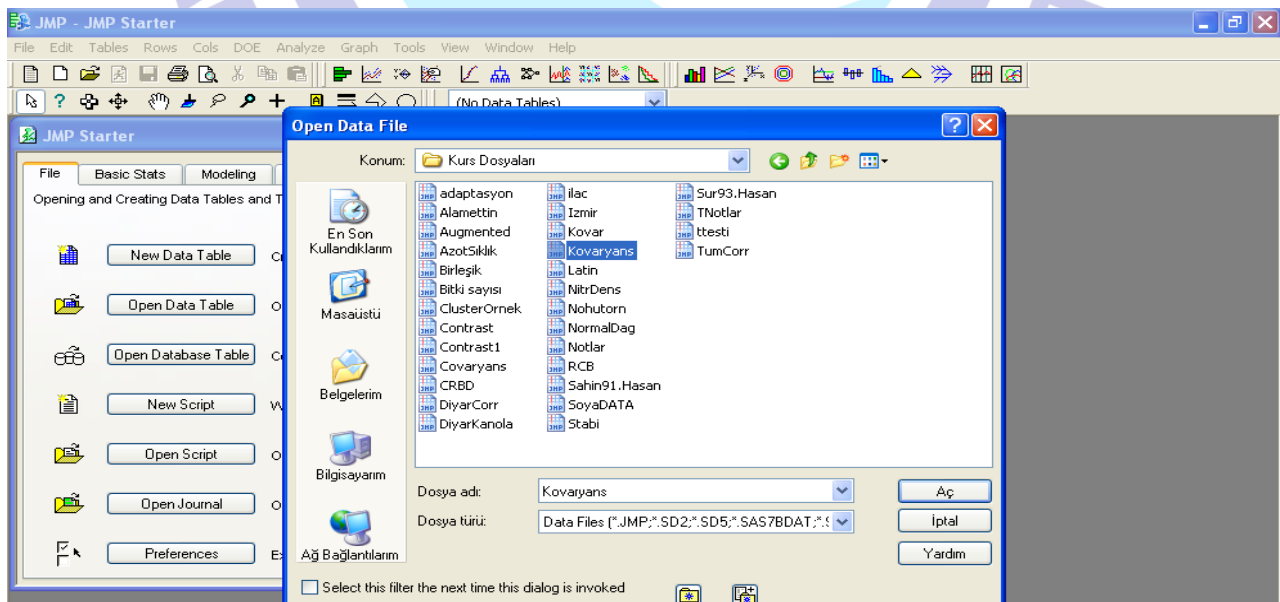
Jmp programında birkaç farklı dosya açma şekli vardır.

1- Jmp kısayol simgesi çift tıklanır. Açılan menüden "Open Data Table" tıklanarak, çalışılacak dosya seçilir ve açılır.



Şekil.1: Dosya açmak

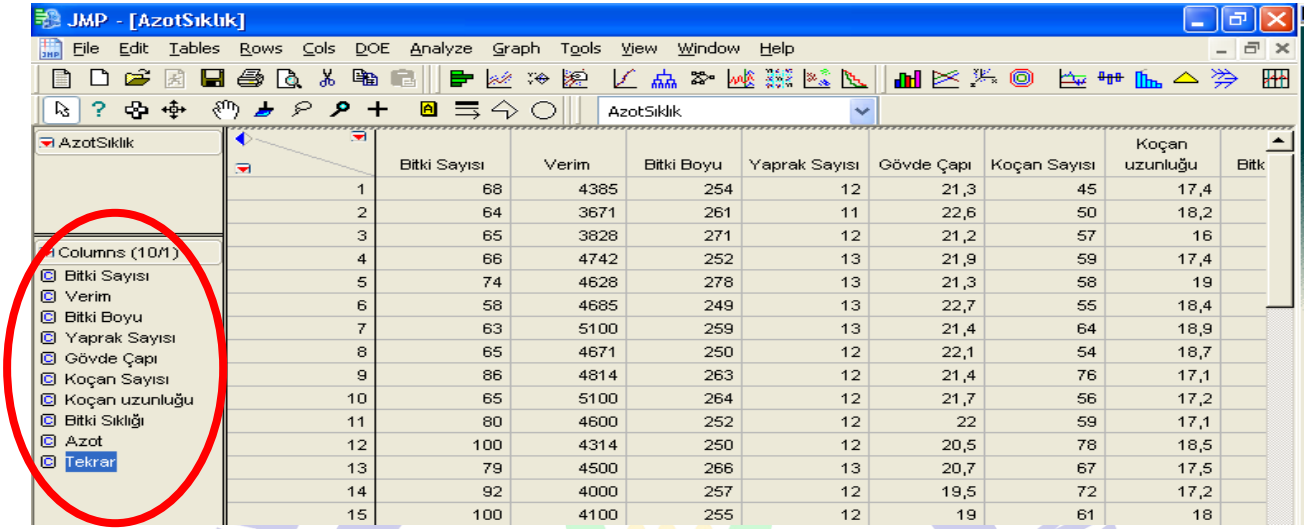
2- Jmp kısayol simgesi çift tıklanır. "File" tıklanarak "Open" seçilir veya "Open" kısayolu tıklanır. Açılan menüden çalışılacak dosya seçilerek "A" tıklanır.



Şekil.2: Open kısayolu ile dosya açmak

2. KORELASYON

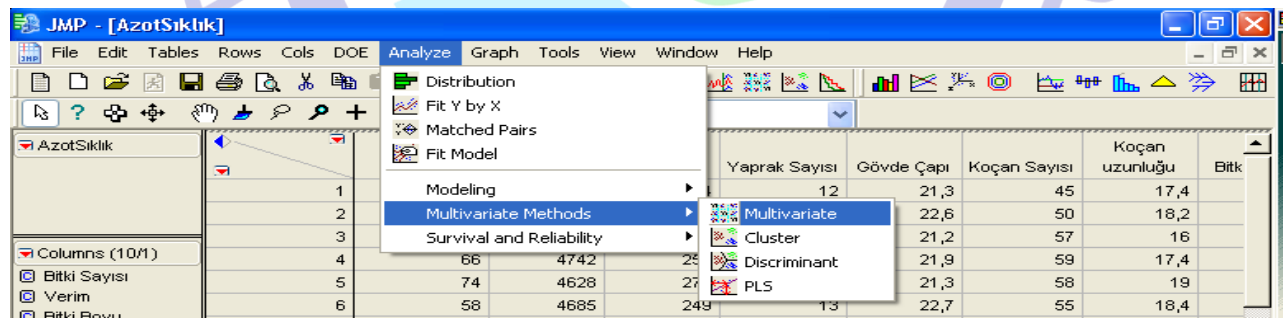
1- Çalışılacak dosya açılır. Korelasyon yapılacak olan tüm veriler sol taraftaki sütunda Continuous (C) olmalıdır. C olmayanlar (N) olarak yer almaktadırlar. N üzerine ters tıklanarak, açılan menüden Continuous (C) yapılır.



	Bitki Sayısı	Verim	Bitki Boyu	Yaprak Sayısı	Gövde Çapı	Koçan Sayısı	Koçan uzunluğu	Bitk
1	68	4385	254	12	21,3	45	17,4	
2	64	3671	261	11	22,6	50	18,2	
3	65	3828	271	12	21,2	57	16	
4	66	4742	252	13	21,9	59	17,4	
5	74	4628	278	13	21,3	58	19	
6	58	4685	249	13	22,7	55	18,4	
7	63	5100	259	13	21,4	64	18,9	
8	65	4671	250	12	22,1	54	18,7	
9	86	4814	263	12	21,4	76	17,1	
10	65	5100	264	12	21,7	56	17,2	
11	80	4600	252	12	22	59	17,1	
12	100	4314	250	12	20,5	78	18,5	
13	79	4500	266	13	20,7	67	17,5	
14	92	4000	257	12	19,5	72	17,2	
15	100	4100	255	12	19	61	18	

Şekil.3: Korelasyon verilerinin formatı

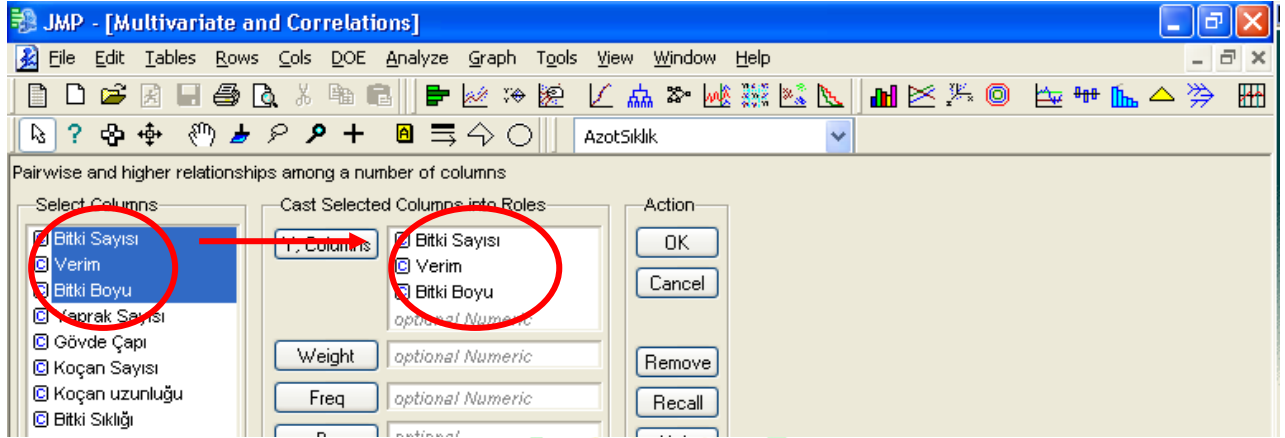
2- Ana menüden "Analyze", "Multivariate Methods" dan "Multivariate" seçeneği seçilir.



	Yaprak Sayısı	Gövde Çapı	Koçan Sayısı	Koçan uzunluğu	Bitk
1	12	21,3	45	17,4	
2	11	22,6	50	18,2	
3	12	21,2	57	16	
4	13	21,9	59	17,4	
5	13	21,3	58	19	
6	13	22,7	55	18,4	

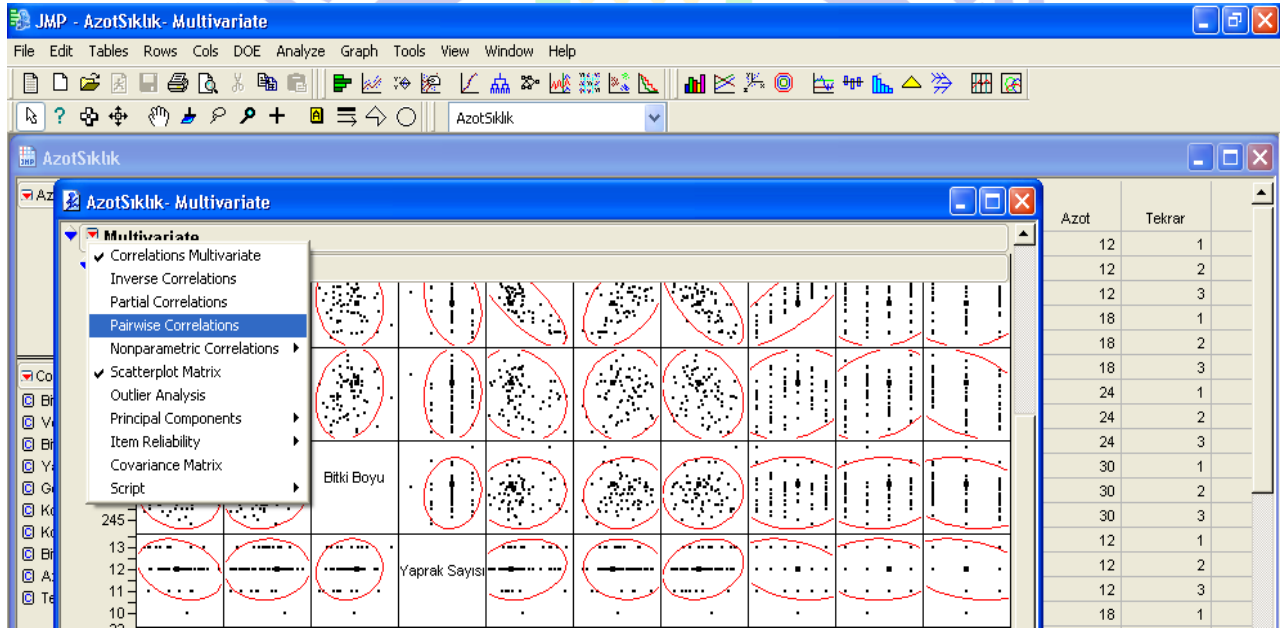
Şekil.4: Korelasyon menüsünün açılması

3- Açılan menüden sol taraftaki verilerden korelasyonu incelenecek olanlar seçilerek "Y Columns" düğmesine basılarak seçilir ve OK tuşuna basılır.



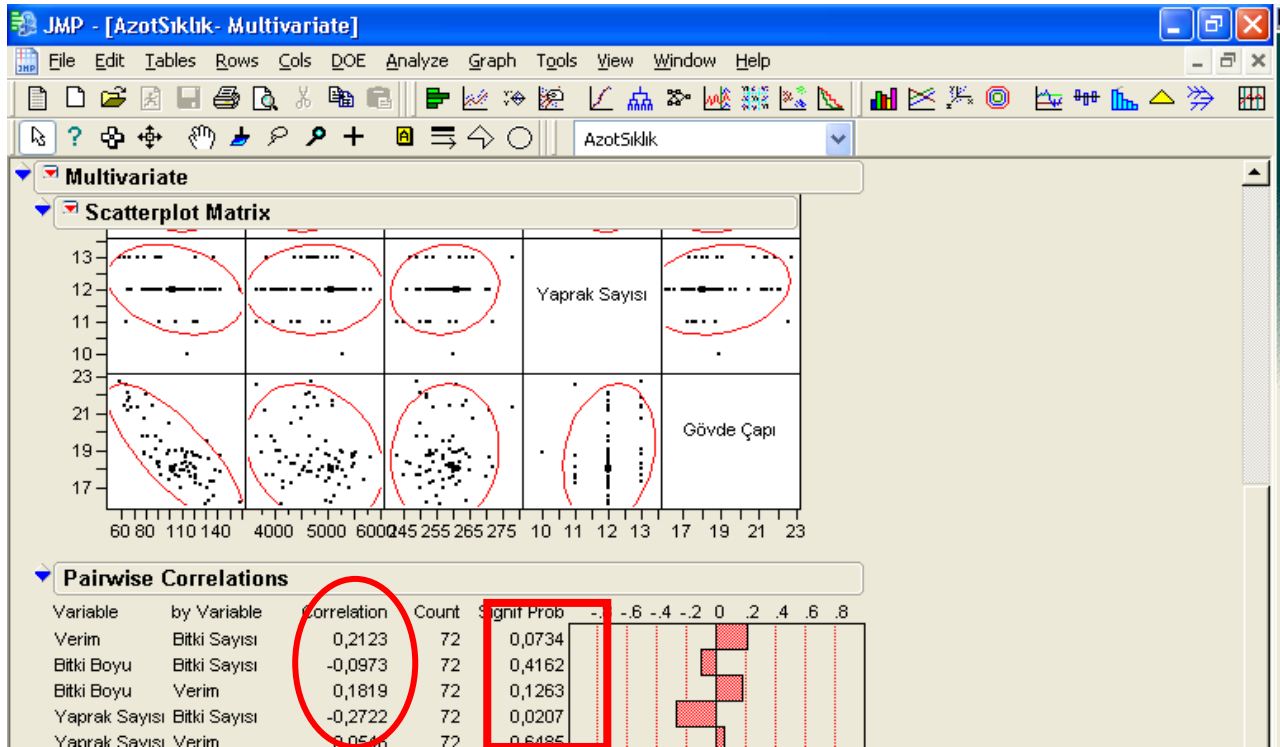
Şekil.5: Korelasyon menüsü

4- Açılan pencereden "Multivariate" seçeneği tıklanarak açılan menüden "Pairwise Correlations" seçeneği tıklanır.



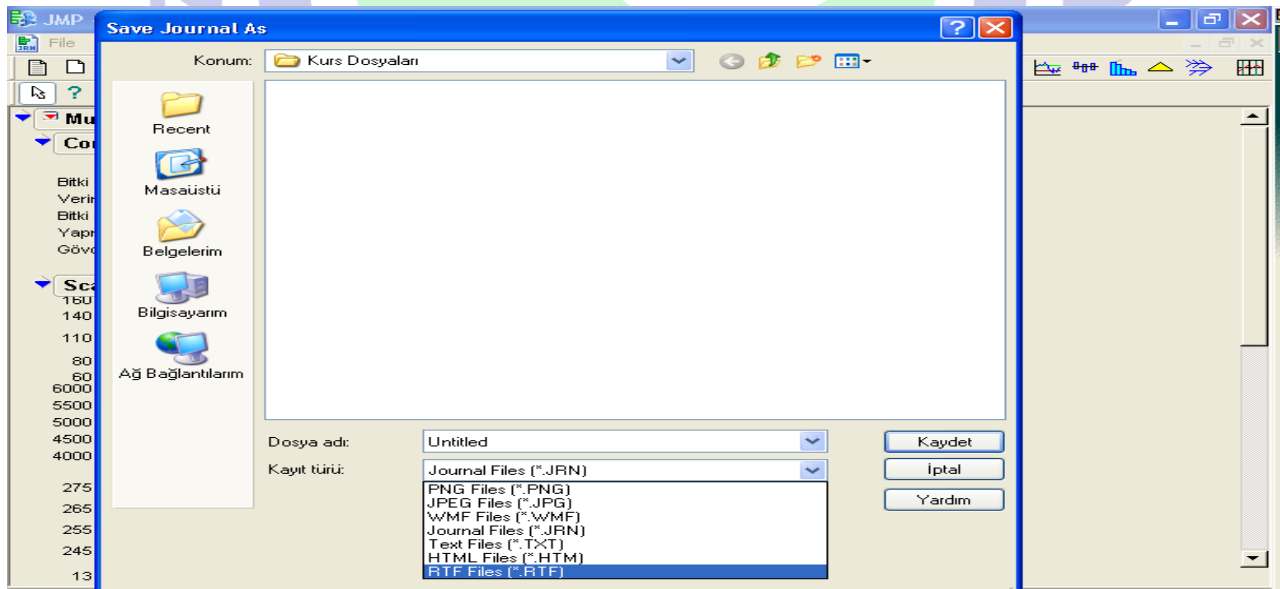
Şekil.6: Korelasyon tablosu

5- İstenilen korelasyon değerleri hem rakamsal, hem de grafik olarak ekrana gelir. Buradaki "correlation" kısmı ilişkiler arası korelasyonu verir. "Signif Prob" kısmı ise önem derecesini gösterir. 0,05'in üzerinde olması durumunda ilişkiler arası korelasyonun önemli olmadığı, altında olması ise önemli olduğu şeklinde yorumlanır.



Şekil.7: Korelasyon katsayıları

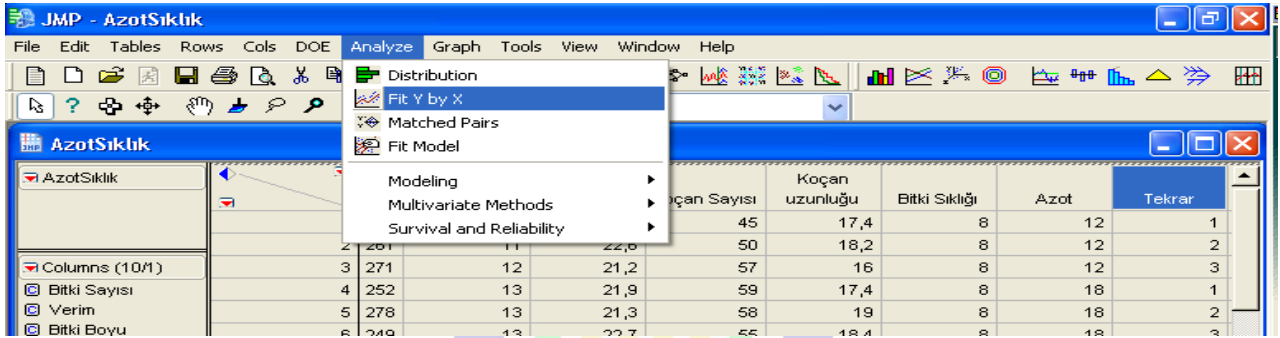
6- Bu sayfanın çıktısını almak ya da Word belgesi şeklinde kaydetmek için; "Edit" ten, "Journal" tıklanır. Oradan "File" kısmına gelenir, "Save As" seçeneğinden dosya türü "RTF" olarak seçilerek "OK" tuşuna basılır.



Şekil.8: Dosyayı word belgesi olarak farklı kaydetme

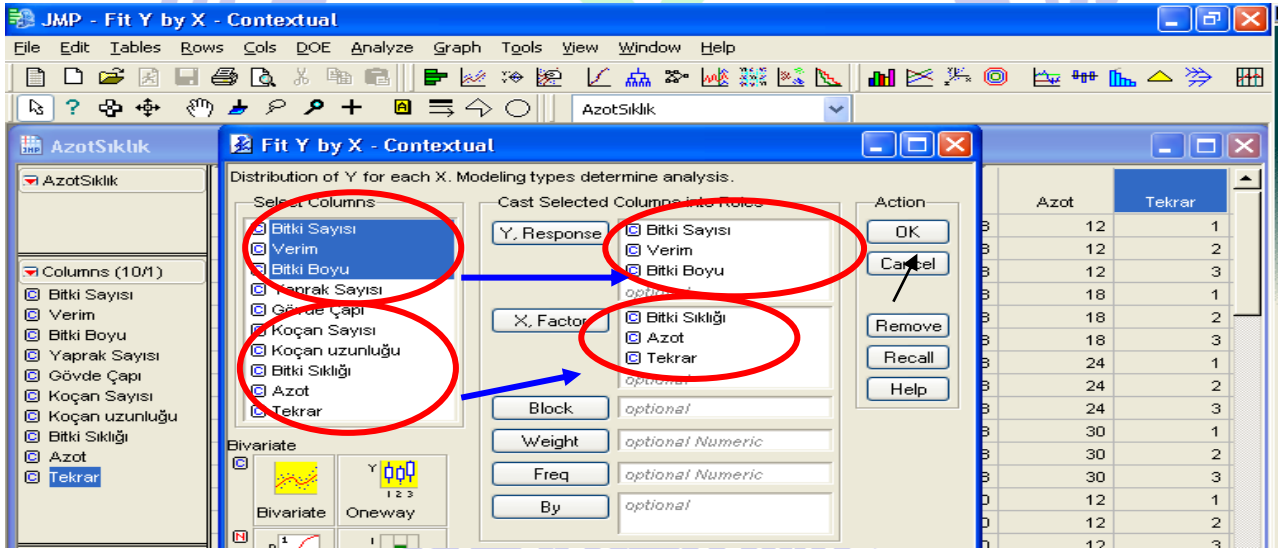
3. REGRESYON

1- Sol tarafta yer alan tüm veriler korelasyonda olduğu gibi Continuous (C) olmalıdır. "Analyze" den "Fit Y by X" seçeneği tıklanır.



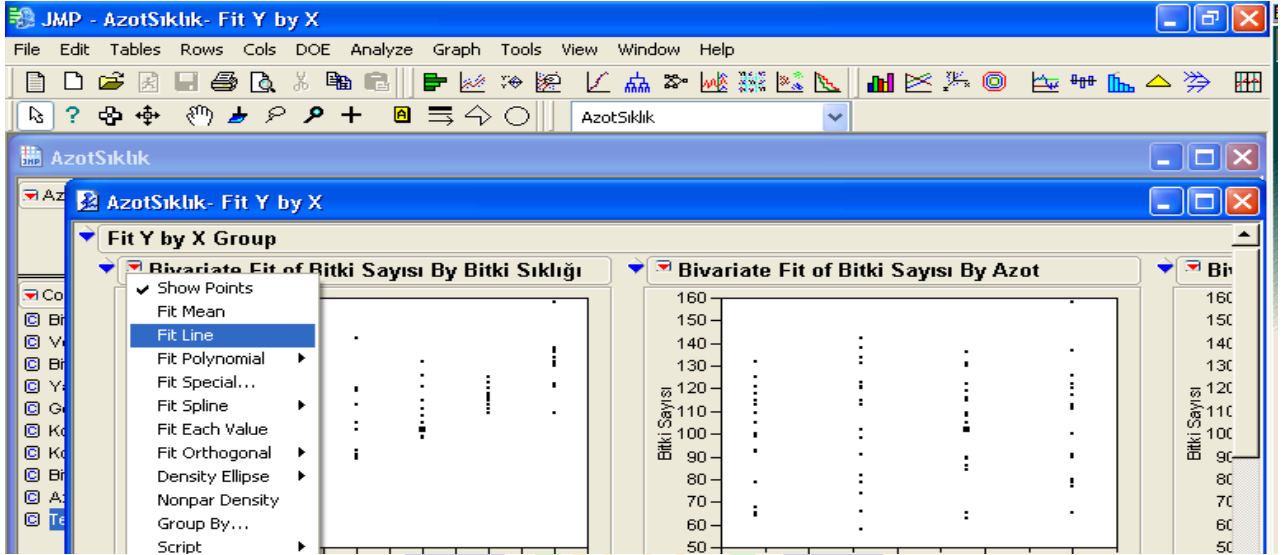
Şekil.9: Regresyon menüsünün açılması

2- Açılan pencerede "X Faktör" kısmına bağımsız değişkenler, "Y, Response" kısmına ise regresyonu yapılmak istenen bağımlı değişkenler alınır ve "OK" tıklanır.



Şekil.10: Regresyon menüsü

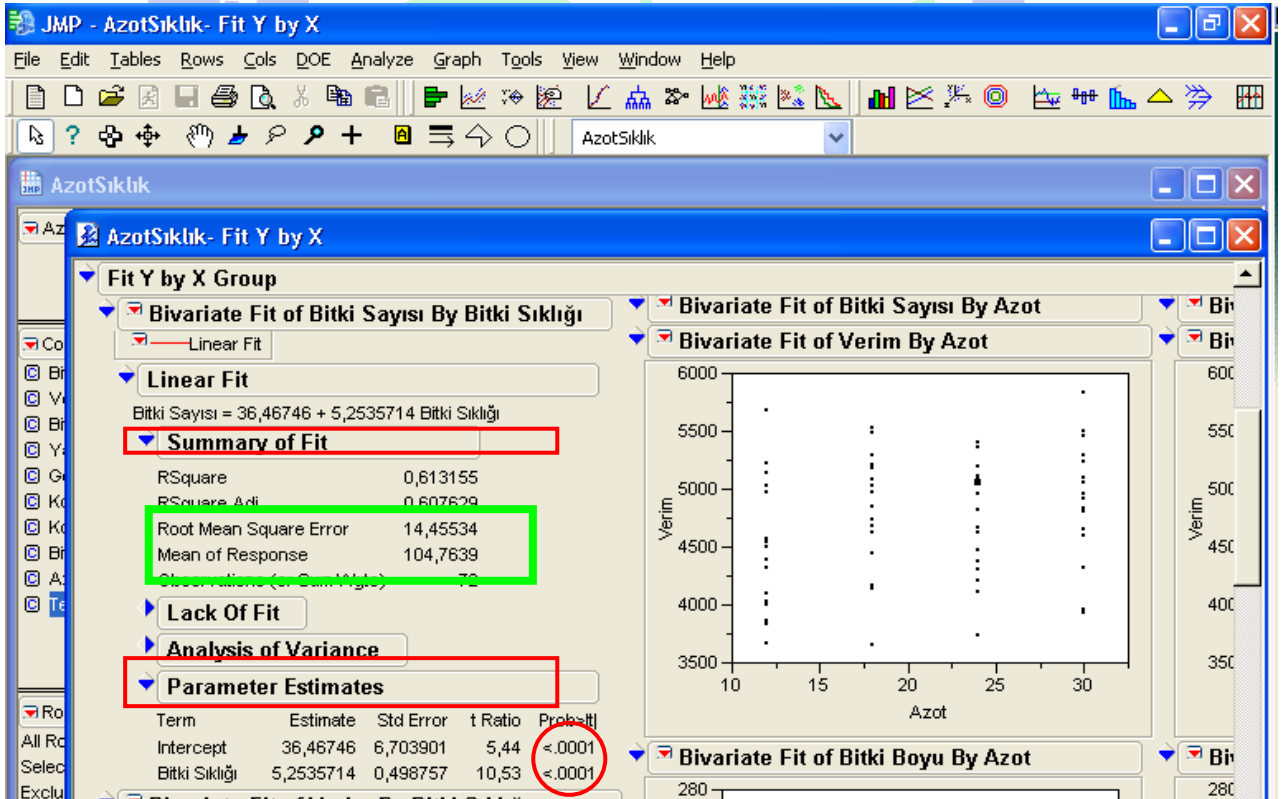
3- Açılan pencereden "Bivariate" tıklanarak linear ilişki için "Fit Line" Quadratic veya cubik için "Fit Polynomial" tıklanır.



Şekil.11: Regresyon modellerinin seçimi

4- Çıkan tabloda "Linear Fit" kısmında incelenen modelin formülü yazılıdır. "Parameter Estimates" kısmında modelin önem derecesi bulunur. 0,05'ten küçükse incelenen model doğrudur. Quadratic ve Cubik modeller de incelenerek önemliliği en yüksek olan model en doğru kabul edilir.

5- CV'yi bulmak için; "Summary of Fit" kısmındaki "Root Mean Square Error", "Mean Respons" a bölünür.

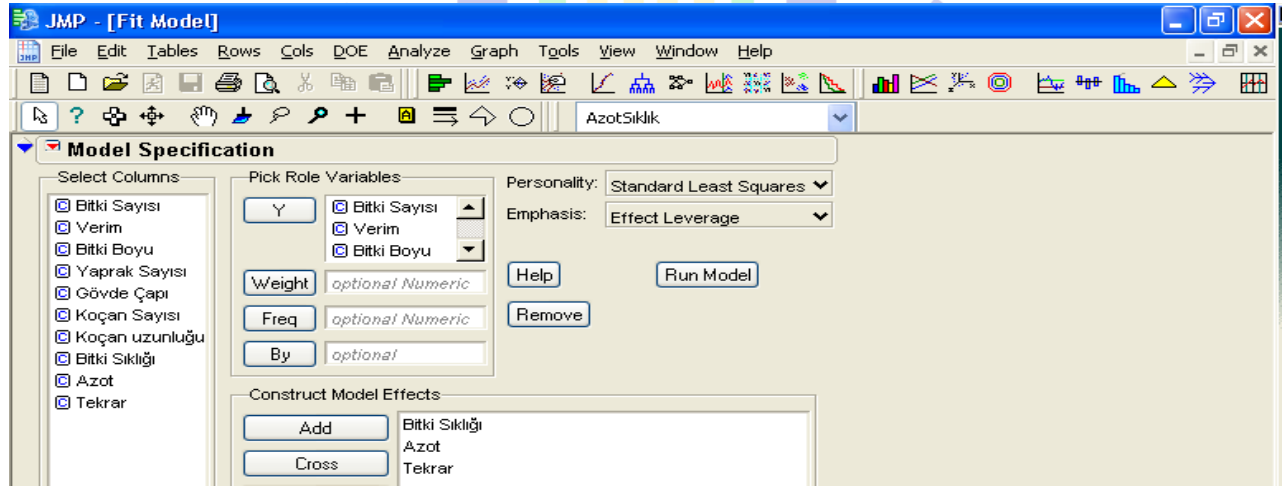


Şekil.12: CV değerinin bulunması

6- R^2 değeri "Summary of Fit" kısmındaki "RSquare" değeridir. R^2 = Regresyon Kareler Toplamı / Genel Kareler Toplamı

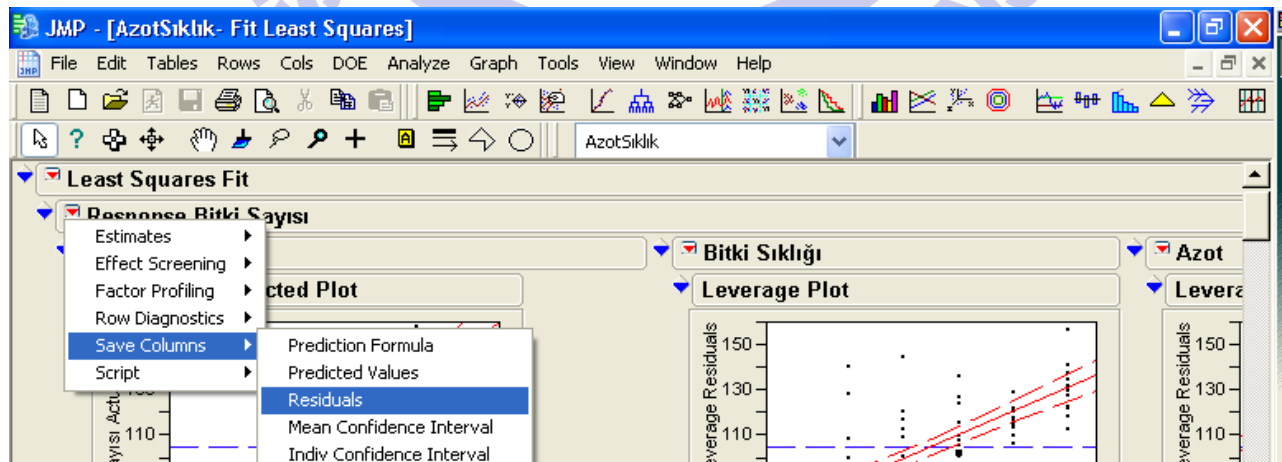
4. NORMALİTE

1- Verilerin normal dağılıma yup uydıklarını tespit etmek için normalite testi yapılır. Normalitesi incelenecek tüm veriler Continuous (C) olmalıdır. (C) olmayan veriler (N) durumundadır. Bu durumda (N) üzerine ters tıklanarak (C) seçilir ve veriler (C) şekline getirilir. Ana menüdeki "Analyze" den "Fit Model" seçilir. "Add" kısmına bağımsız değişkenler, "Y" kısmına bağımlı değişkenler alınarak; "Run Model" tıklanır (Şekil.13).



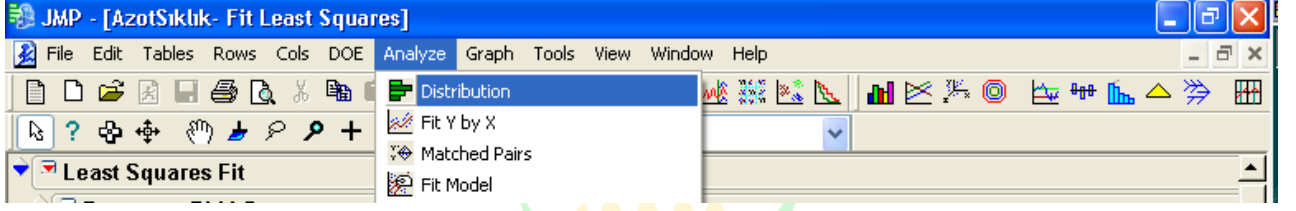
Şekil.13: Normalite için Residuals işlemi

2- Açılan pencereden "Response..." kısmına tıklanır ve açılan pencereden "Save Columns" tan "Residuals" tıklanır.



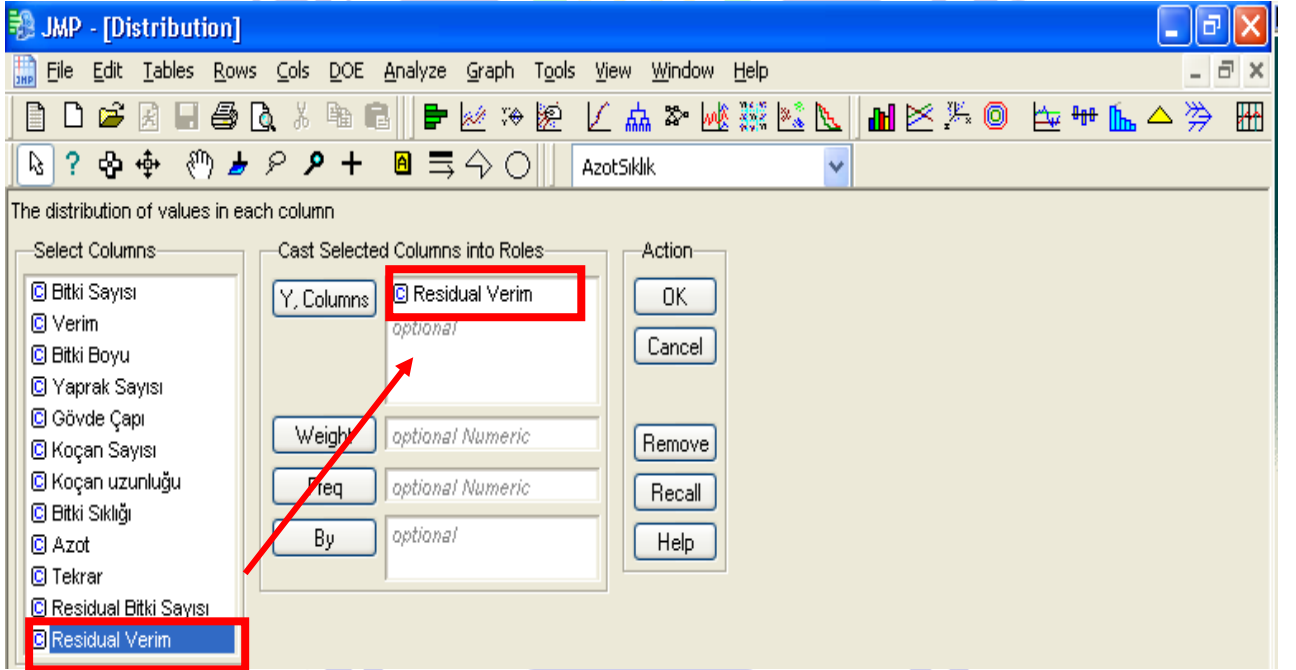
Şekil.14: Normalitede Residuals işlemi

3- Bu şekilde normalite için ön hazırlık yapılmış olur. Ana menüde "Analyze"den "Distributions" tıklanır.



Şekil.15: Normalite menüsünün açılması

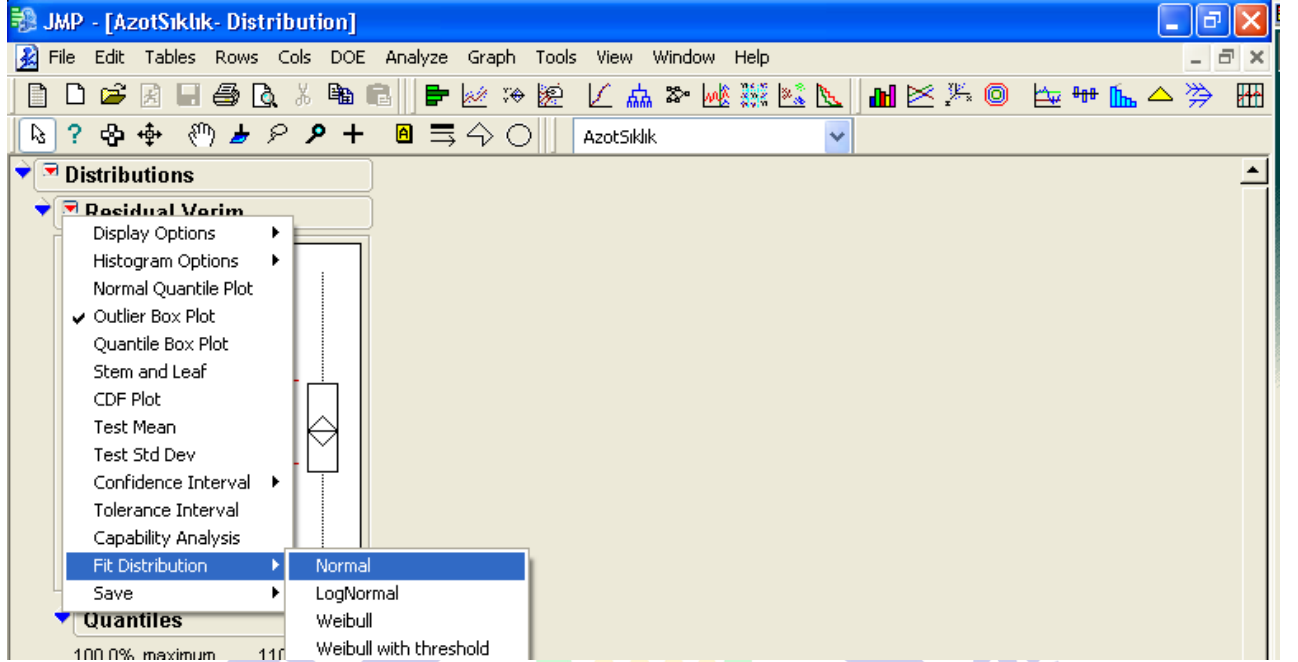
4- Açılan pencerede incelenecek olan verinin Residual olan şekli "Y, Columns" kısmına alınır ve "OK" tıklanır.



Şekil.16: Normalite ana menüsü

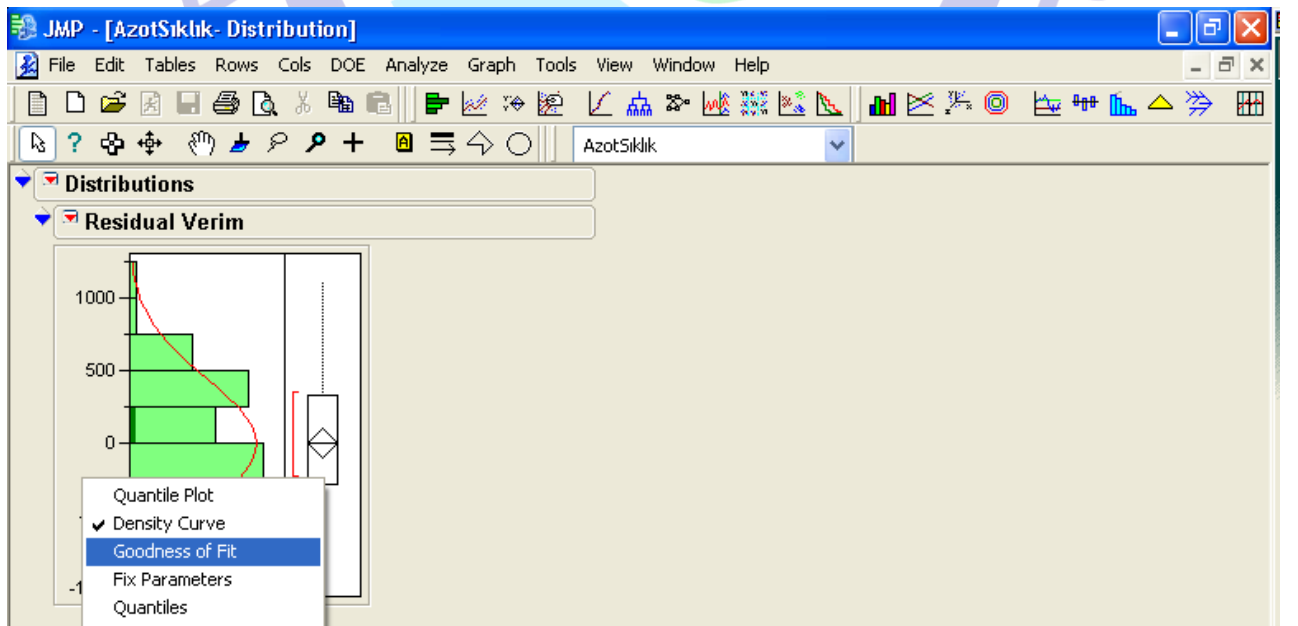
5- Açılan kısımdan "Resudial ..." kısmına tıklanır ve buradaki "Fit Distribution" dan "Normal" sekmesi tıklanır. Böylece normal dağılım grafiği ve eğrisi çizilmiş olur (Şekil.17). Yeni penceredeki grafiğin sağ kısmında normal dağılıma uymayan extrem veriler koyu nokta şeklinde görülür. Bu nokta üzerine cursor getirildiğinde verinin

satır numarası görülür. Ana sayfadan bu veri çıkarıldıktan sonra normalite testi yeniden yapılır.



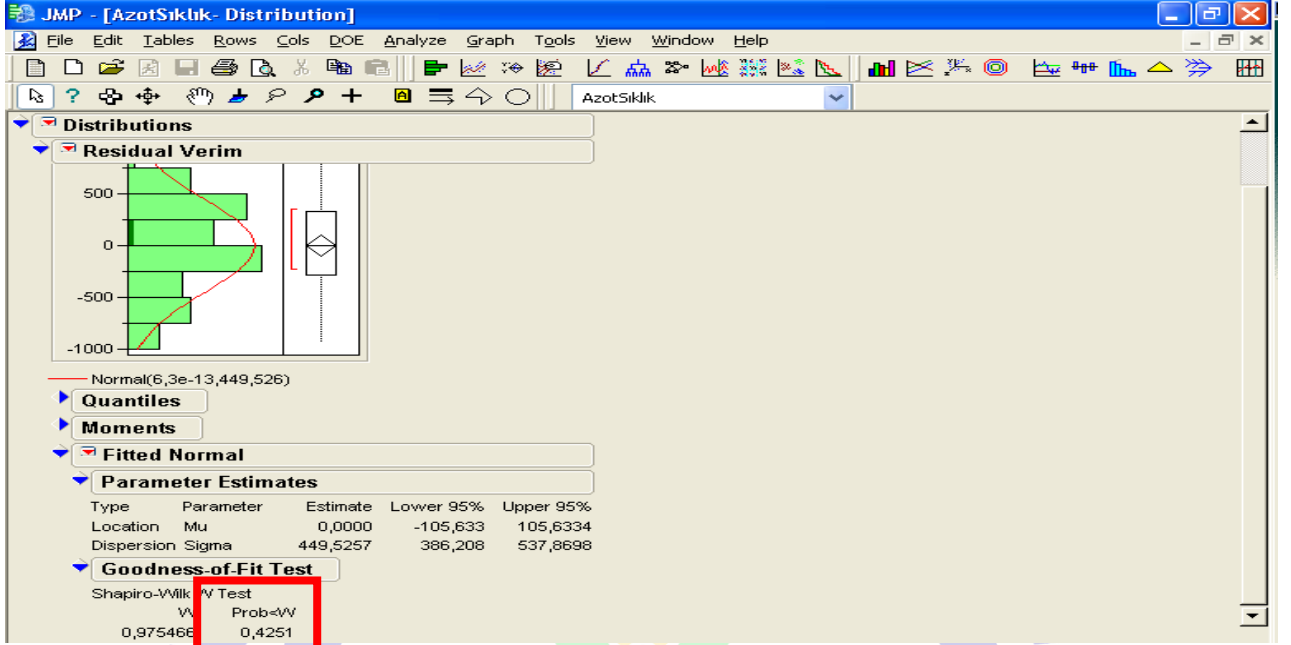
Şekil.17: Normal dağılım eğrisinin çizilmesi

6- Açılan sayfada önce "Fitted Normal" kısmındaki kırmızı üçgene daha sonra "Goodness of Fit" üzerine tıklanır. Bu pencerede "Probability" 0,05 değerinden büyükse normal dağılıma uymuş demektir.



Şekil.18: Normal dağılım eğrisi

7- Veriler normal dağılıma uymuyorsa ekstrem veriler atıldıktan sonra normalite testi yeniden yapılır. Eğer tüm ekstrem veriler atıldığı halde normal dağılıma uymuyorsa; bu durumda verilerin transformasyonu yoluna gidilir.

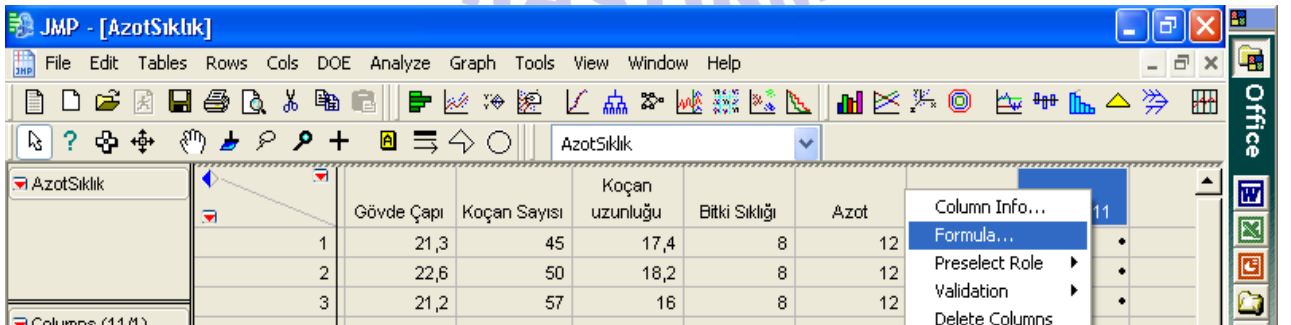


Şekil.19: Normalite analiz tablosu

5. TRANSFORMASYON

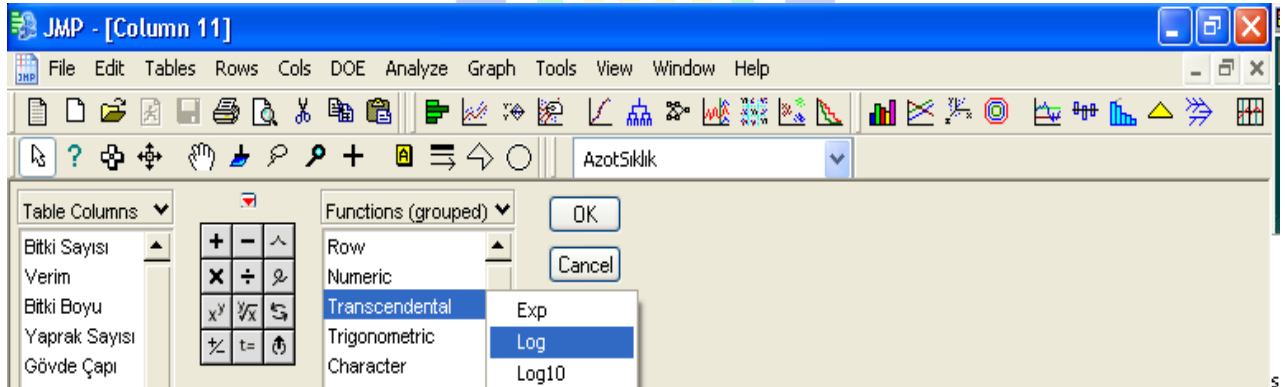
Extrem veriler atıldığı halde normal dağılıma uymayan verilere uygulanır. Ancak verilerin içinde % değerler veya 0 değeri varsa; normal dağılımına bakılmaksızın doğrudan transformasyon yoluna gidilir.

1- Veri tablosunda en sona boşluk kısmına çift tıklanarak boş sütun açılır. Başlık kısmı üzerine ters tıklanır ve açılan menüden "Formula" seçilir.



Şekil.20: Transformasyon için sütun ekleme

2- Açılan pencerede "Functions (grouped)" kısmından yapılmak istenilen transformasyon metodu seçilir. Örneğin logaritmik transformasyon için "Transcendental" kısmından "Log" sekmesi seçilir. Seçilen transformasyon metodu alt kısımda bulunan kutucuk içinde belirir. Sol tarafta bulunan "Table Columns" kısmında ise transforme edilecek verinin üzerine tıklanır ve kutucuk içine gönderilir ve "OK" tıklanır. Karekök transformasyonu için önce Şekil.21'deki "Table Columns" kısmında transforme edilecek veri üzerine tıklanarak kutucuk içine gönderilir. Daha sonra "Functions (grouped)" kısmındaki "Transcendental" bölümünden "Root" seçilir. "+" işareti tıklanır ve açılan kutucuk içine 0,5 eklenir ve "OK" tıklanır.



Şekil.21: Transformasyon türünün seçimi

4- Transforme edilen veriler tablonun en sonunda yer alır. Bu sütunun adı transforme edildiği anlaşılacak şekilde değiştirilir.

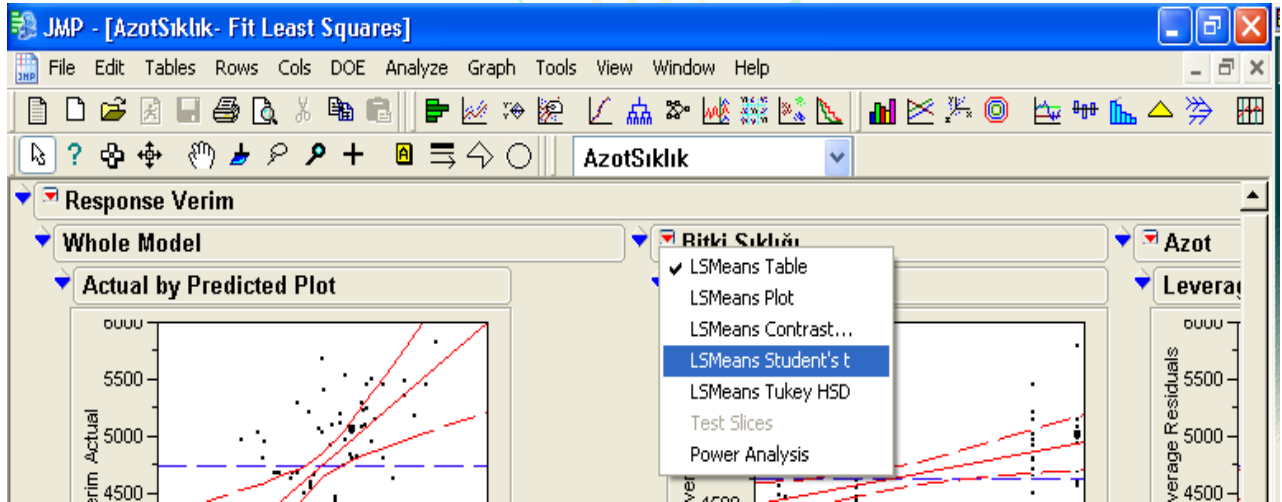
	Gövde Çapı	Koçan Sayısı	Koçan uzunluğu	Bitki Sıklığı	Azot	Tekrar	Log verim
1	21,3	45	17,4	8	12	1	8,3859449
2	22,6	50	18,2	8	12	2	8,20821938

Şekil.22: Transforme edilmiş veri sütunu

5- Hem logaritmik, hem karekök transformasyonu (Root) yapılır. Ayrı ayrı normalitelerine bakılır. Önemliliği büyük olan model kullanılır.

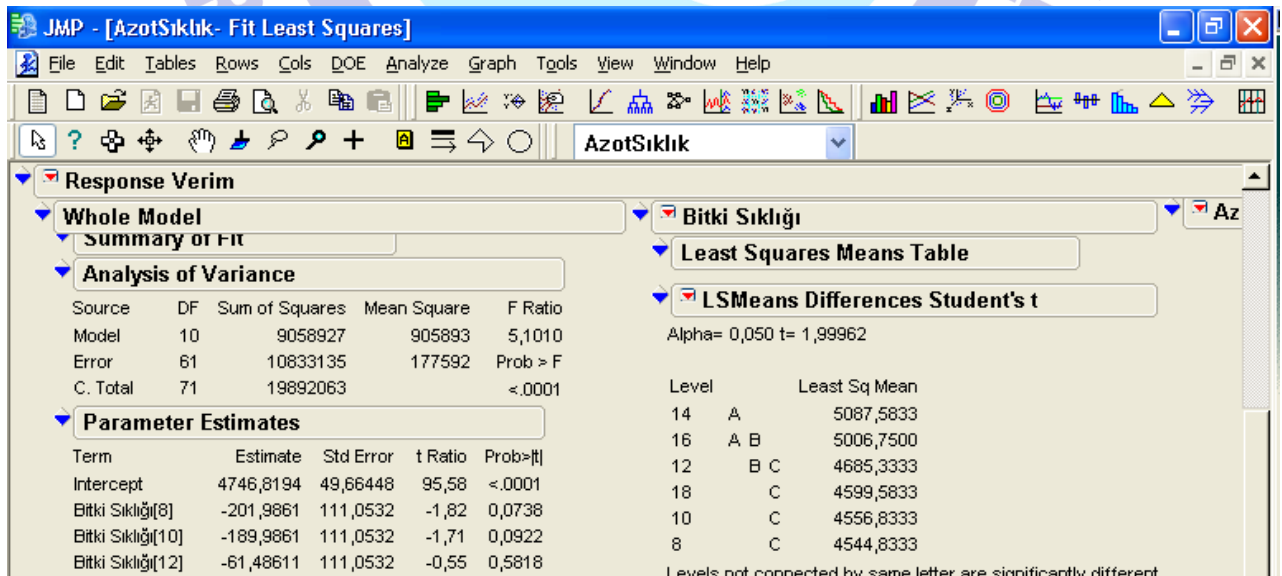
6. GRUPLANDIRMA

1- Öncelikle varyans analizi yapılır. Önemli çıkan faktörler gruplandırılır. Gruplanacak verinin başlık kısmındaki kırmızı üçgen tıklanır (Bitki Sıklığı gibi) ve açılan menüden karşılaştırma metodu (LSD için LSMeans Student's t, Tukey için ise LSMeans Tukey HSD) seçilir.



Şekil.23: Gruplandırma menüsünün açılması

2- Açılan pencerede yapılan gruplama görülür. Aynı harfle gösterilen konular arasında istatistik olarak fark yoktur. Bu analizler 0,05 önem derecesine göre yapılmaktadır. Bu gruplama sonucuna göre çalışma ile ilgili tavsiyede bulunulur.



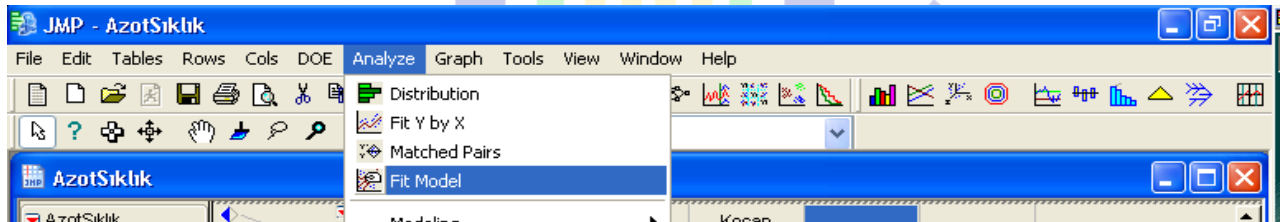
Şekil.24: Gruplandırılmış veriler

7. VARYANS ANALİZLERİ

7.1. TESADÜF PARSELLERİ

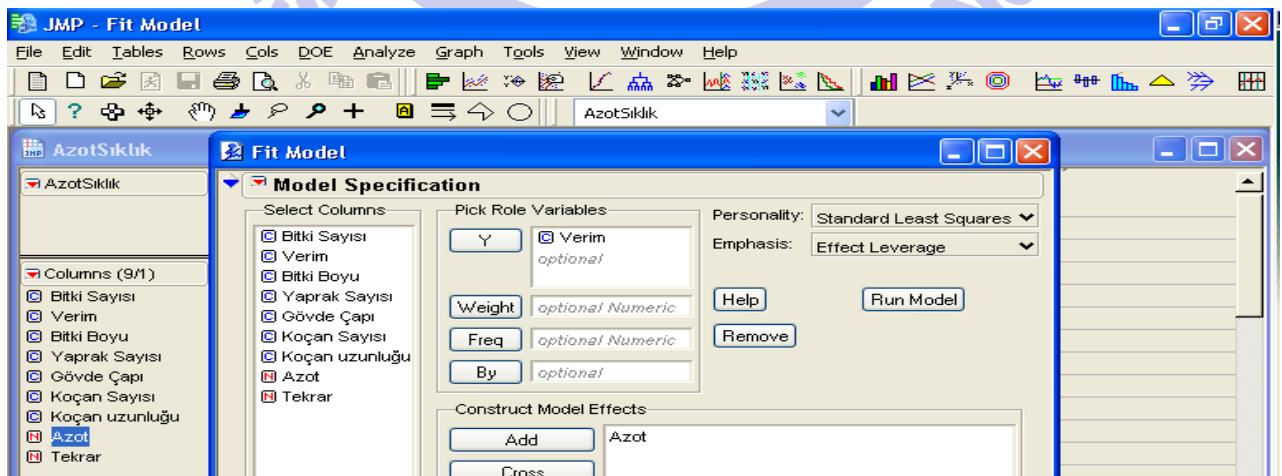
1- Çalışılacak dosya açılır. Bağımlı değişkenler Continuous (C), bağımsız değişkenler ise Nominal (N) olmalıdır. Analiz edilecek verilerin önce normalite testine bakılmalıdır (Bkz. Normalite). Normal dağılıma uymayan veriler çıkarılarak tekrar normalite testi yapılır. Yine normal dağılıma uymamışsa veriler transforme edilerek varyans analizi yapılır.

2- Ana menüden "Analyze"den "Fit Model" tıklanır.



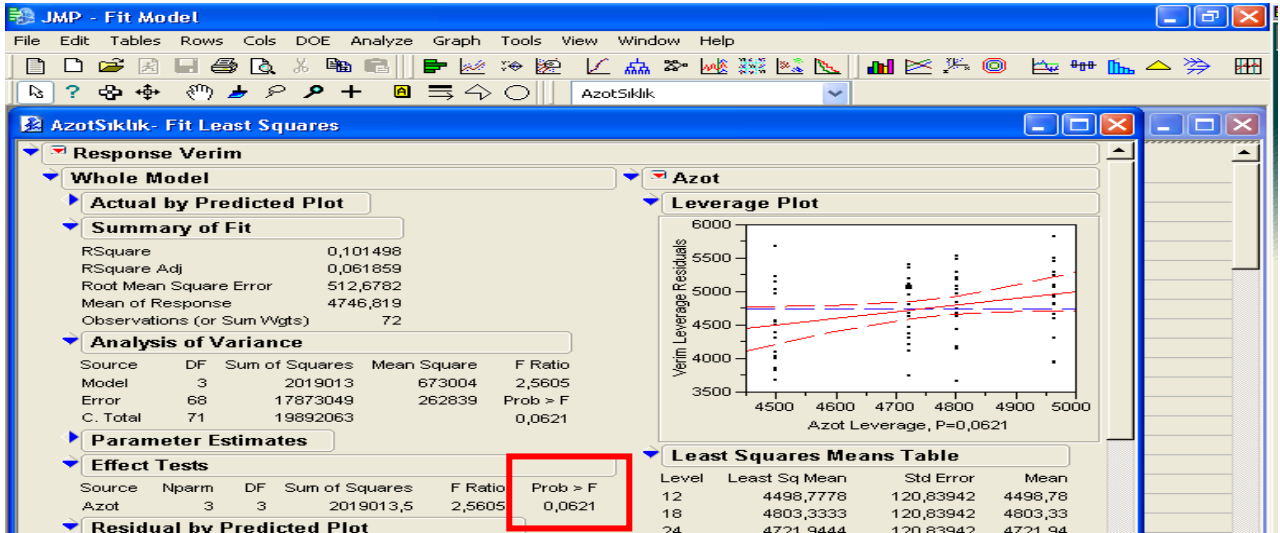
Şekil.25: Tesadüf parselleri varyans analizi için menünün açılması

3- Açılan "Fit Model" penceresinde "Add" kısmına analizi yapabilmek için model oluşturulur. Modelde yer alacak veriler deneme desenine göre değişir. Tesadüf parsellerinde modelde sadece uygulama (işlem) yer alır. "Add" kısmına bağımsız değişken (uygulama), "Y" kısmına ise bağımlı değişken alınarak "Run Model" tıklanır.



Şekil.26: T.P. varyans analizi ana menüsü

4- "Analyze of Variance" kısmından modelin önemliliğine, "Effect Test" kısmından ise işlemin önemliliğine bakılır. 0,05'in altında olması durumunda önemli olduğu söylenir.



Şekil.27: T.P. varyans analiz tablosu

5- İşlemin önemli çıkması durumunda gruplandırma yapılır. CV'yi bulmak için; "Summary of Fit" kısmındaki "Roat Mean Square Error", "Mean Respons" a bölünür.

6- Varyasyon Kaynakları:

Genel

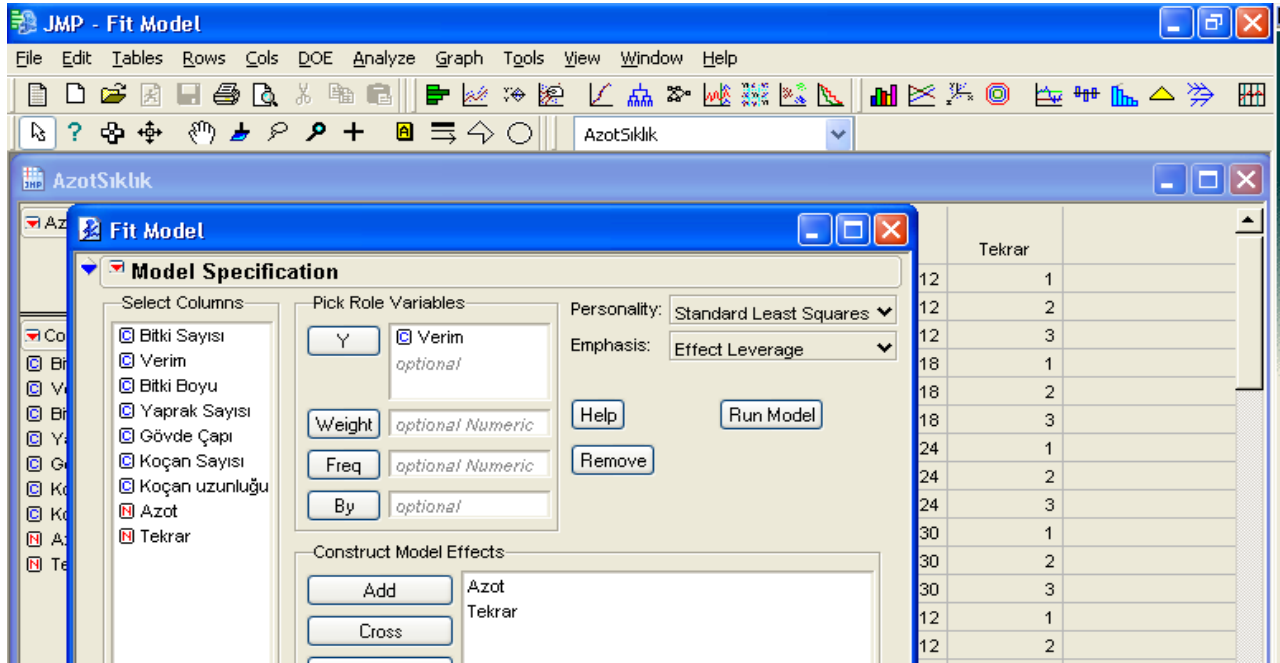
İşlem → Modelde yer alacak

Hata

7.2. TESADÜF BLOKLARI

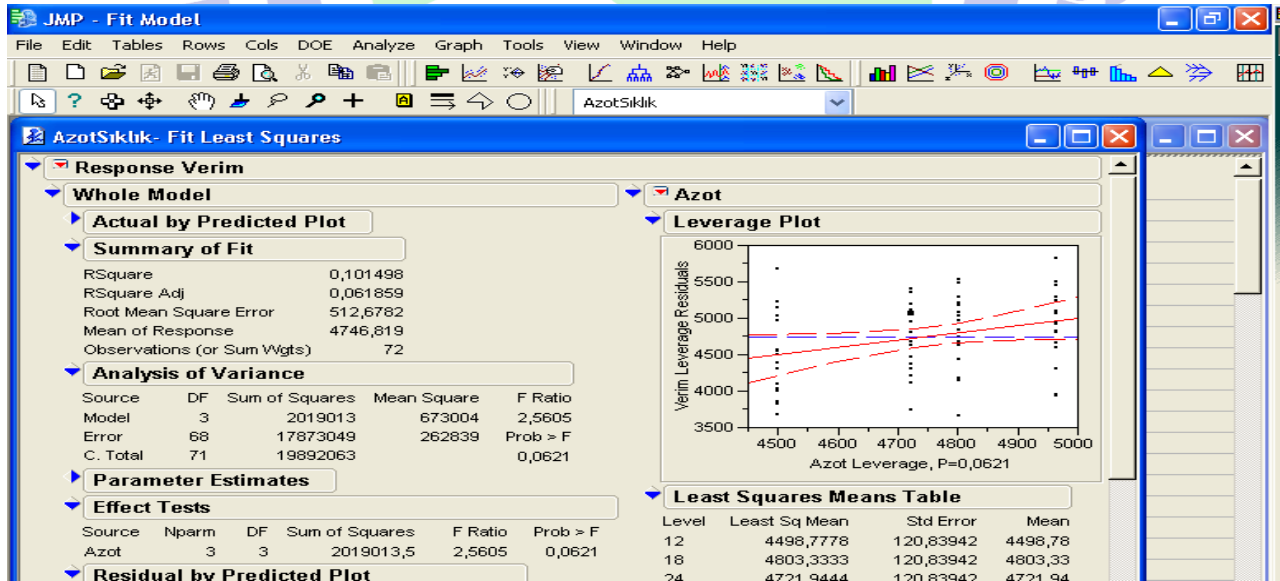
1- Çalışılacak dosya açılır. Bağımlı değişkenler Continious (C), bağımsız değişkenler ise Nominal (N) olmalıdır. Analiz edilecek verilerin önce normalite testine bakılmalıdır (Bkz. Normalite).

2- Ana menüden "Analyze"den "Fit Model" tıklanır. Açılan pencerede "Add" kısmına bağımsız değişkenler, "Y" kısmına ise bağımlı değişkenler alınır ve "Run Model" tıklanır.



Şekil.28: Tesadüf Blokları varyans analiz ana menüsü

3- "Analyze of Variance" kısmından modelin önemliliğine, "Effect Test" kısmından ise işlemin önemliliğine bakılır. Önem derecesinin 0,05'in altında olması durumunda işlemler arasında farklılığın önemli, 0,01'in altında olması durumunda ise çok önemli olduğu kanaatine varılır.



Şekil.29: T.B. varyans analiz tablosu

4- İşlemin önemli çıkması durumunda gruplandırma yapılır. CV'yi bulmak için; "Summary of Fit" kısmındaki "Roat Mean Square Error", "Mean Respons"a bölünür.

5- Varyasyon Kaynakları:

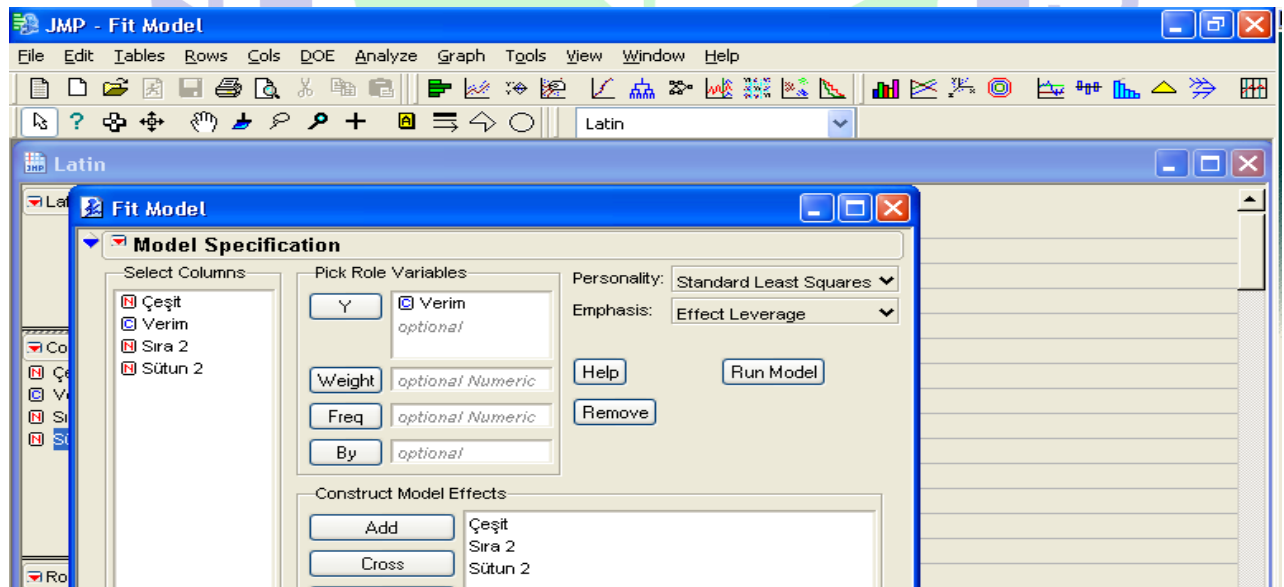
Genel }
Tekrar }

İşlem Modelde yer alacak
Hata

7.3. LATİN KARE

1- Çalışılacak dosya açılır. Bağımlı değişkenler Continious (C), bağımsız değişkenler ise Nominal (N) olmalıdır. Analiz edilecek verilerin önce normalite testine bakılmalıdır (Bkz. Normalite).

2- Ana menüden "Analyze"den "Fit Model" tıklanır. Açılan pencerede "Add" kısmına bağımsız değişkenler, "Y" kısmına ise bağımlı değişkenler alınır ve "Run Model" tıklanır.



Şekil.30: Latin Kare varyans analiz menüsü

3- "Analyze of Variance" kısmından modelin önemliliğine, "Effect Test" kısmından ise işlemlerin önemliliğine bakılır. 0,05'in altında olması durumunda önemli olduğu

kanaatine varılır. Önemli çıkarsa gruplandırma yapılır. CV'yi bulmak için; "Summary of Fit" kısmındaki "Root Mean Square Error", "Mean Response"a bölünür.

4- Eğer sıra veya sütundan herhangi bir tanesinin önem derecesi önemsiz çıkarsa; önemli çıkan blok gibi düşünülerek tesadüf bloklarında analiz edilebilir.

5- Varyasyon Kaynakları:

Genel

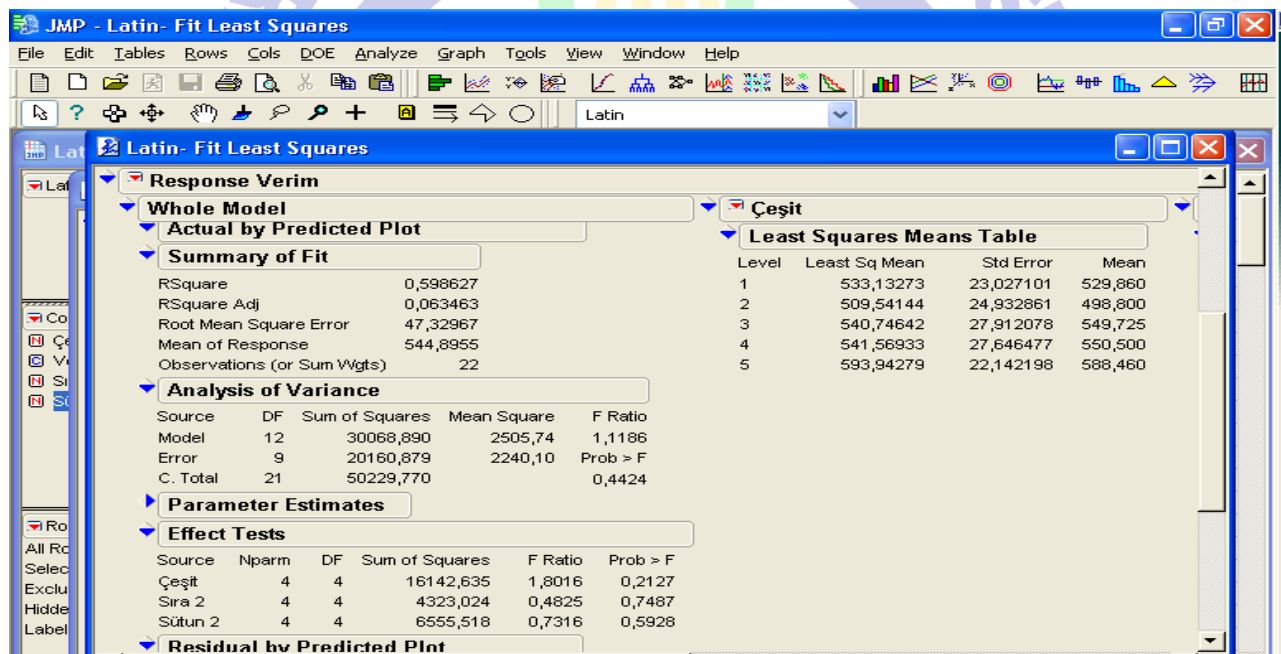
Sıra

Sütun

İşlem

Hata

Modelde yer alacak



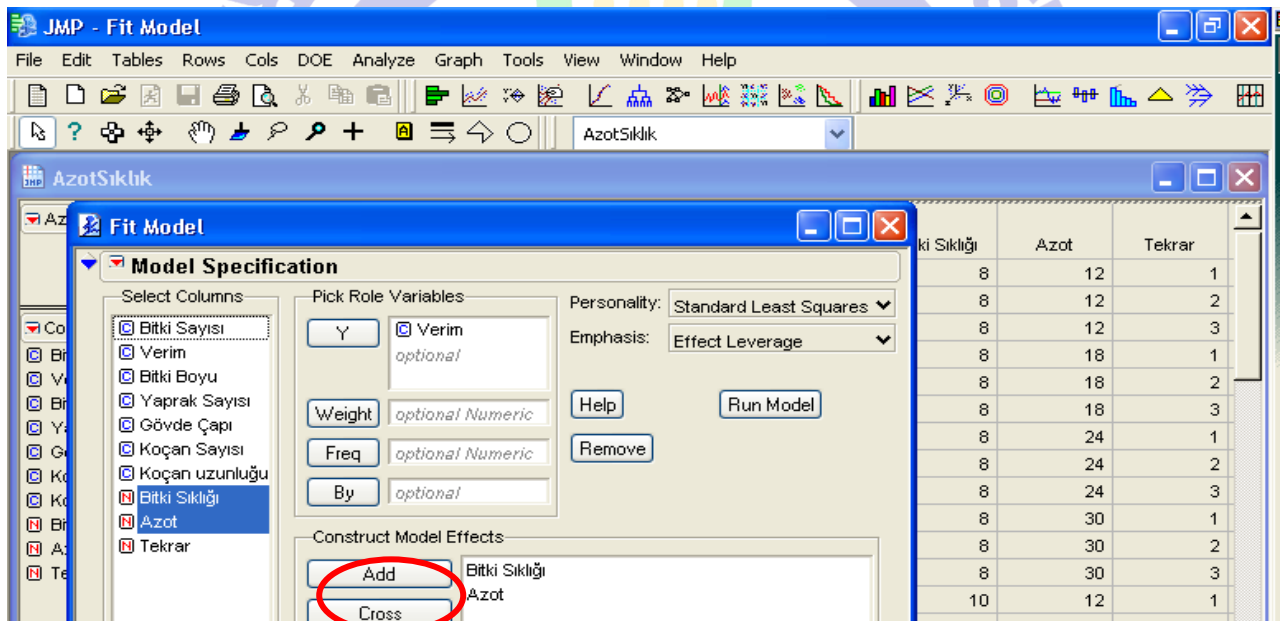
Şekil.31: Latin kare varyans analiz tablosu

7.4. ÇOK FAKTÖRLÜ DENEMELER

7.4.1. TESADÜF PARSELLERİNDE FAKTÖRİYEL DENEMELER

1- Çalışılacak dosya açılır. Bağımlı değişkenler Continuous (C), bağımsız değişkenler ise Nominal (N) olmalıdır. Analiz edilecek verilerin önce normalite testine bakılmalıdır (Bkz. Normalite).

2- Ana menüden "Analyze"den "Fit Model" tıklanır. Açılan pencerede "Add" kısmına bağımsız değişkenler, "Y" kısmına ise bağımlı değişkenler alınır. Bağımsız değişkenler "Add" kısmına alınırken (model oluşturulurken) önce birinci bağımsız değişkenimiz, sonra ikinci bağımsız değişkenimiz alındıktan sonra sol taraftaki "Select Columns" kısmında her iki bağımsız değişken beraber seçilir ve "Cross" tuşuna basarak interaksiyon şeklinde "Add" kısmına alınır ve "Run Model" tıklanır.



Şekil.32: Tesadüf parsellerinde faktöriyel denemeler için model oluşturma

3- Varyasyon Kaynakları:

Genel

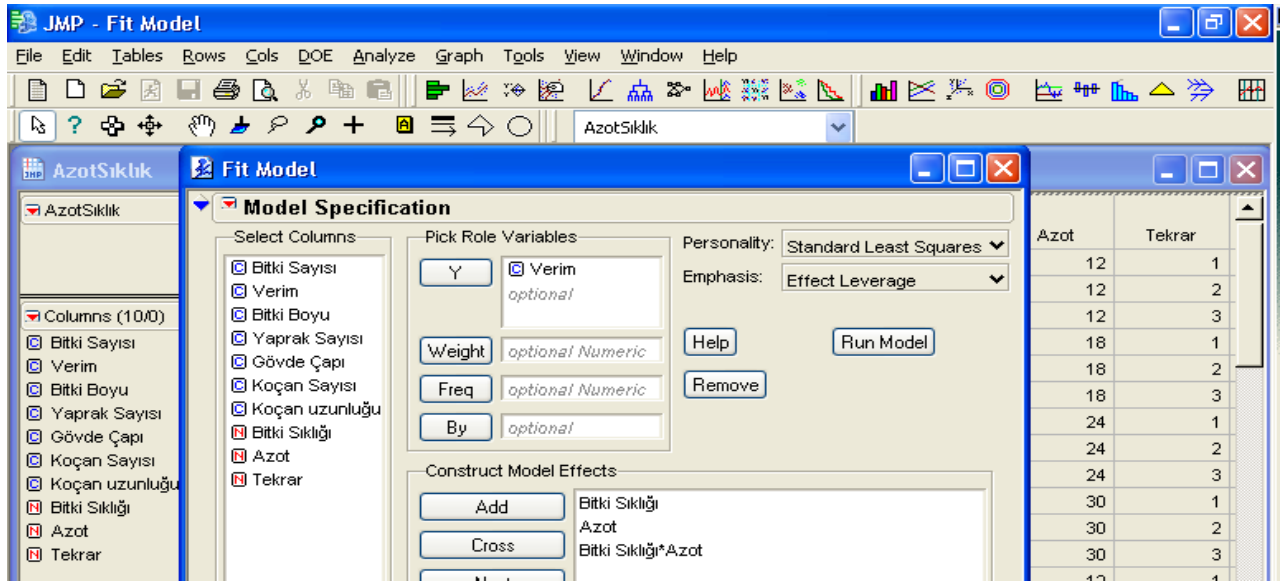
İşlem 1

İşlem 2

İşlem1*İşlem2

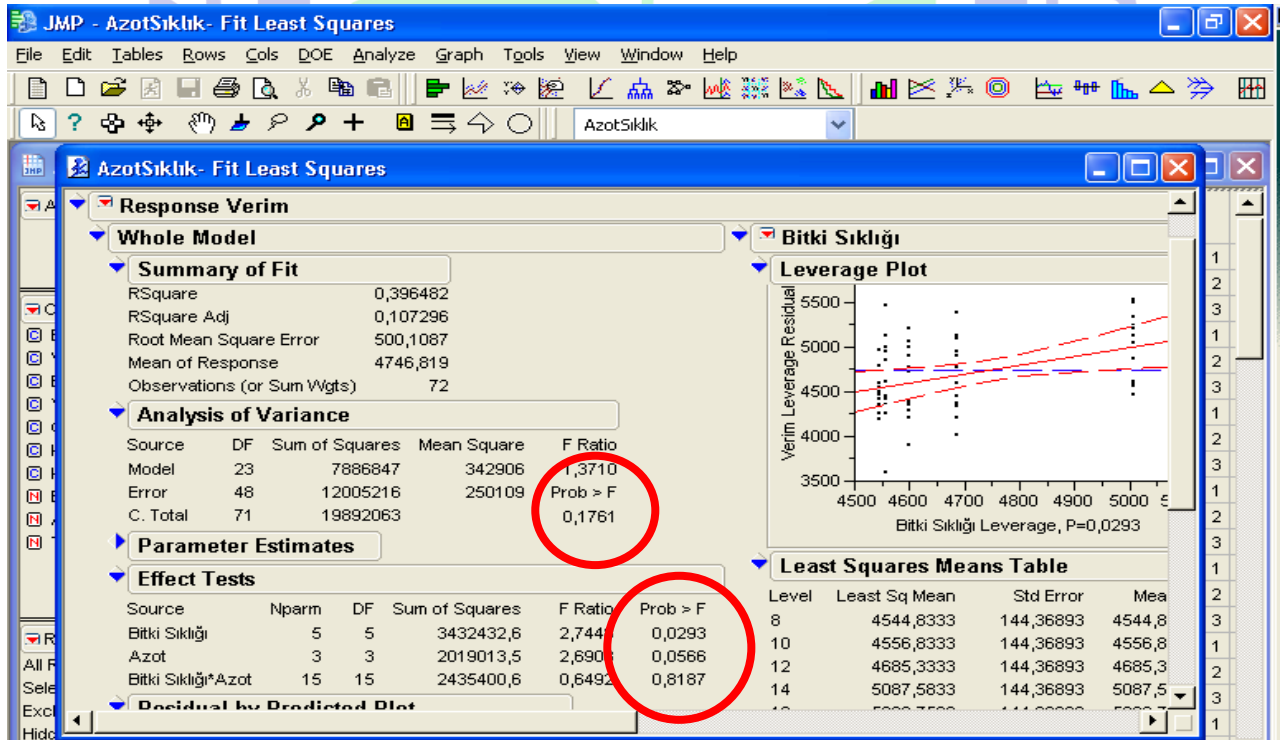
Hata

} Modelde yer alacak



Şekil.33: Tesadüf parsellerinde faktöriyel denemeler için oluşturulmuş model

4- "Analyze of Variance" kısmından modelin önemliliğine, "Effect Test" kısmından (Şekil.34) ise işlemlerin önemliliğine bakılır. Önem derecesinin 0,05'in altında olması durumunda önemli olduğu kanaatine varılır. Önemli çıkarsa gruplandırma yapılır. (Bknz. Gruplandırma)



Şekil.34: Tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme varyans analiz tablosu

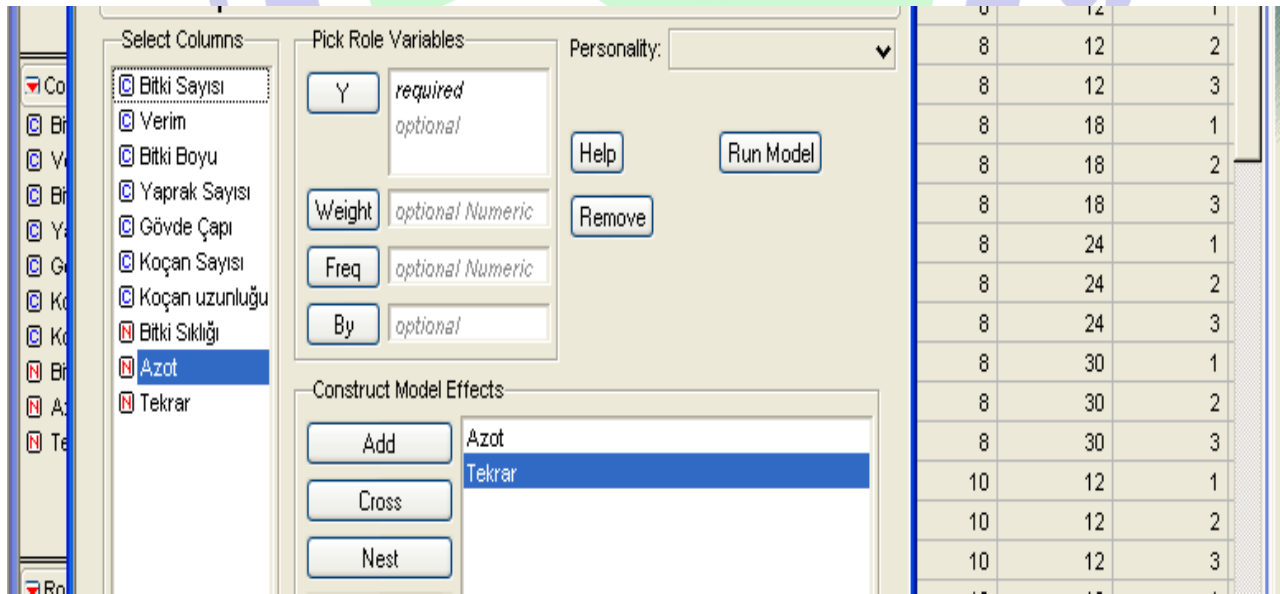
5- CV'yi bulmak için; "Summary of Fit" kısmındaki "Root Mean Square Error", "Mean of Response" a bölünür.

7.4.2. TESADÜF PARSELLERİNDE BÖLÜNÜŞ PARSELLER

1- Çalışılacak dosya açılır. Bağımlı değişkenler Continuous (C), bağımsız değişkenler ise Nominal (N) olmalıdır. Analiz edilecek verilerin önce normalite testine bakılmalıdır (Bkz. Normalite).

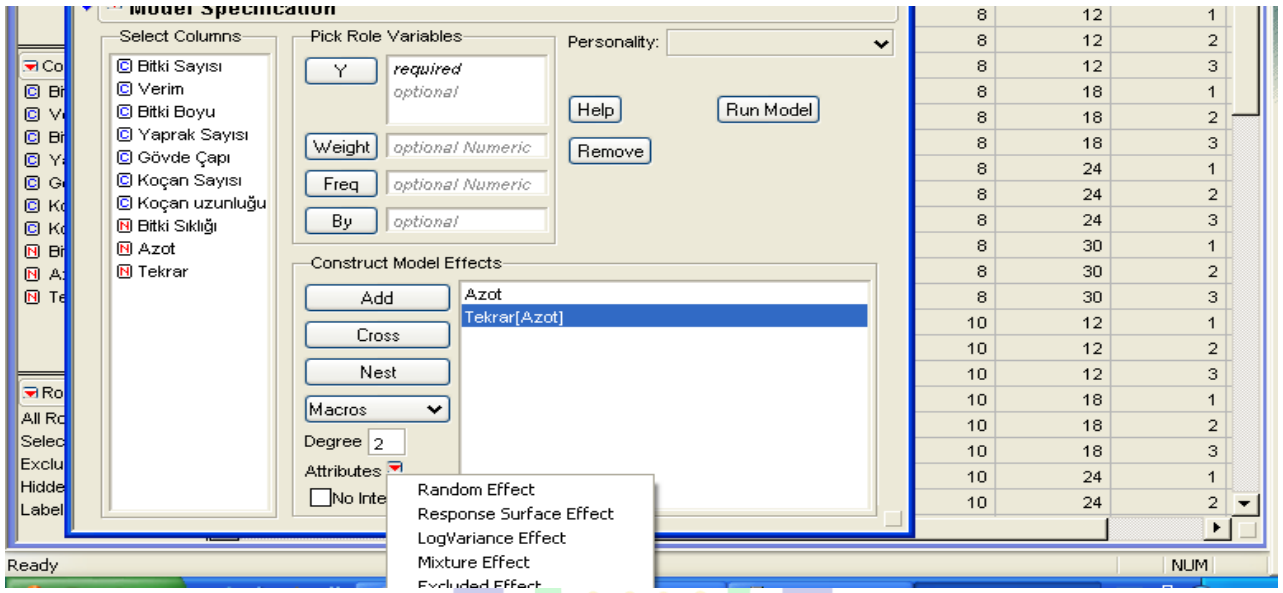
2- Ana menüden "Analyze"den "Fit Model" tıklanır. Açılan pencerede "Add" kısmına bağımsız değişkenler, "Y" kısmına ise bağımlı değişkenler alınır. Bağımsız değişkenler "Add" kısmına alınırken (model oluşturulurken); "İşlem1 (ana parsel)", "Tekrar (İşlem1)&Random", "İşlem2 (alt parsel)", "İşlem1*İşlem2" şeklinde alınır (Şekil.37'de tamamlanmış bir model görülmektedir).

"Tekrar (İşlem1)&Random" işlemi yapılırken; sol taraftaki "Tekrar" seçilerek "Add" ile eklenir. "Add" kısmına eklenen "Tekrar" seçilir (mavi renk yapılır), sonra sol taraftaki "Select Columns" sütunundan "İşlem1" seçilerek mavi renk yapılır ve "Nest" tuşuna tıklanır.



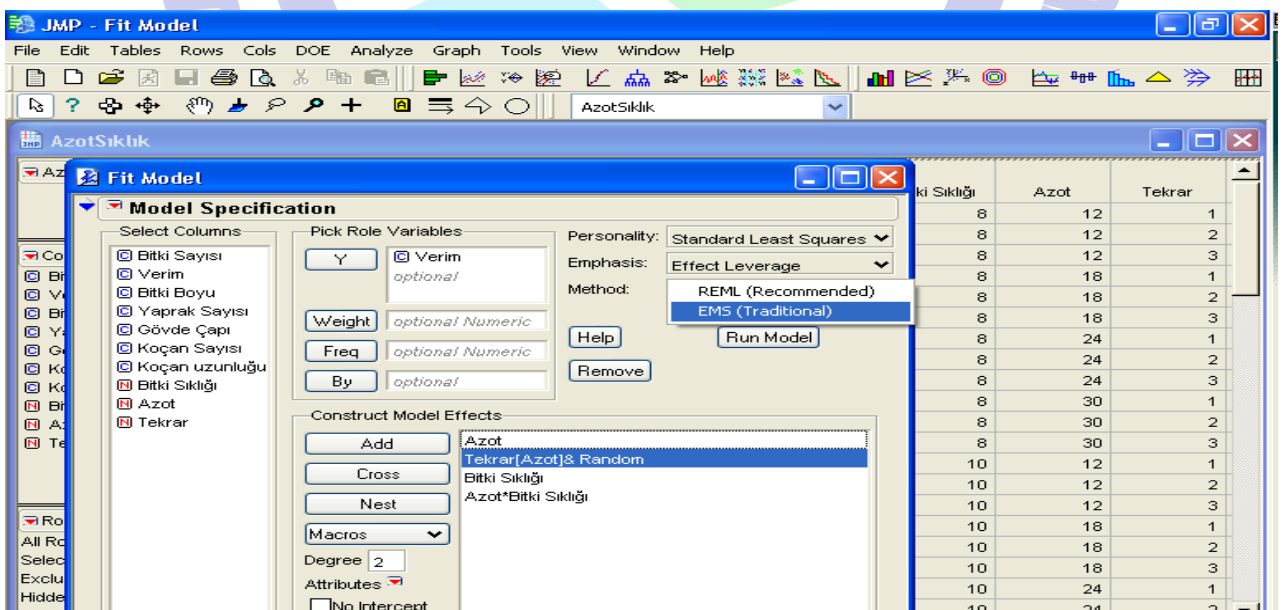
Şekil.35: Tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme deseni için model oluşturma

Böylece "Tekrar(İşlem1)" şeklinde "Add" kısmına alınmış olur.



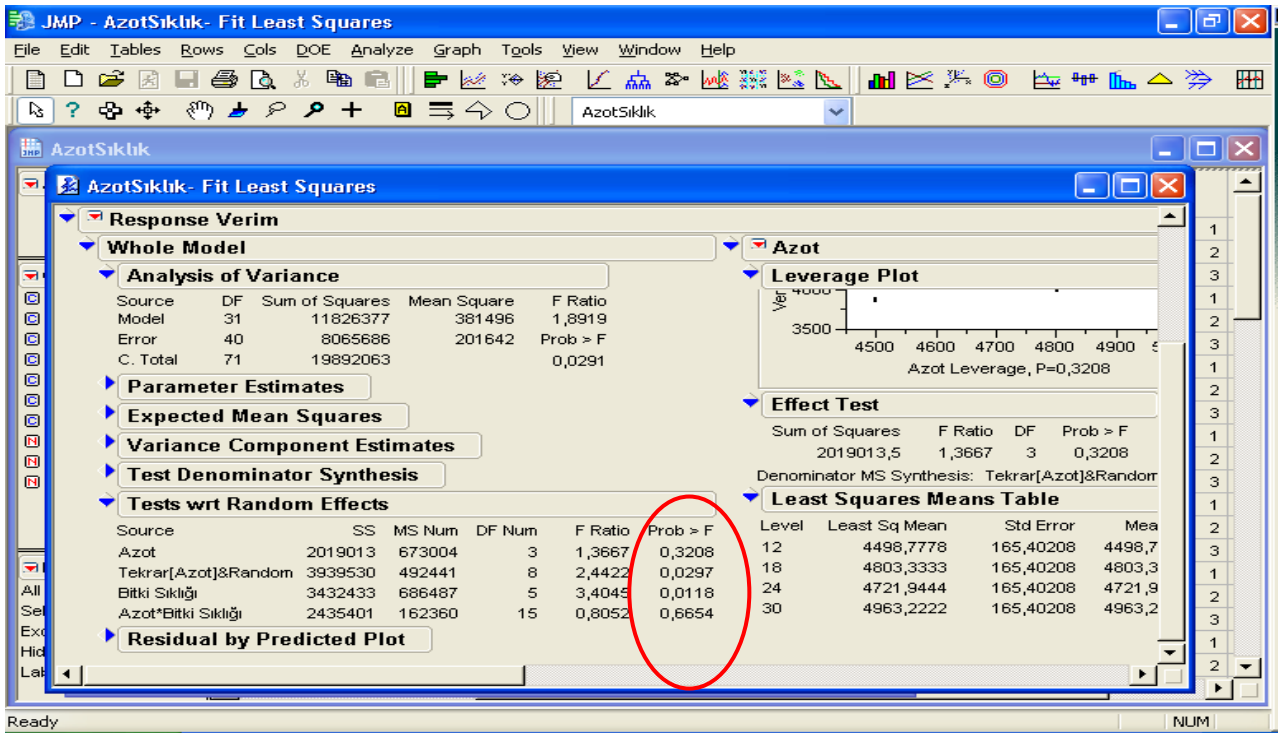
Şekil.36: Tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme deseni için verilerin yerleştirilmesi

Daha sonra "Tekrar(İşlem1)" üzerine tıklanarak mavi renkli yapılır ve seçilmiş olur. Alt tarafta bulunan "Attributes" tuşunun yanındaki kırmızı üçgen tıklanarak açılan menüden "Random Effect" seçilir. Böylece "Add" kısmında "Tekrar(İşlem1)&Random" (Hata 1) şeklinde modelimizin bir satırı tamamlanmış olur. Modelin tüm satırları tamamlandığında "Method" tuşu tıklanarak, açılan menüden "EMS" tıklanır ve "Run Model" tuşuna tıklanarak analiz yapılır.



Şekil.37: Tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme deseni için oluşturulmuş model

3- Analizin yapılmış şekli aşağıda görülmektedir. "Analyze of Variance" kısmından modelin önemliliğine, "Test wrt Random Effects" kısmından ise işlemlerin önemliliğine bakılır. Önem derecesinin 0,05'in altında olması durumunda önemli olduğu kanaatine varılır. Önemli çıkarsa gruplandırma yapılır.



Şekil.38: Tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme deseni için varyans analiz tablosu

4- CV'yi bulmak için; "Summary of Fit" kısmındaki "Roat Mean Square Error", "Mean Respons" 'a bölünür.

5- Varyasyon Kaynakları:

Genel

İşlem 1(Ana Parsel)

Tekrar(İşlem1)&Random (Hata 1)

İşlem 2

İşlem1*İşlem2

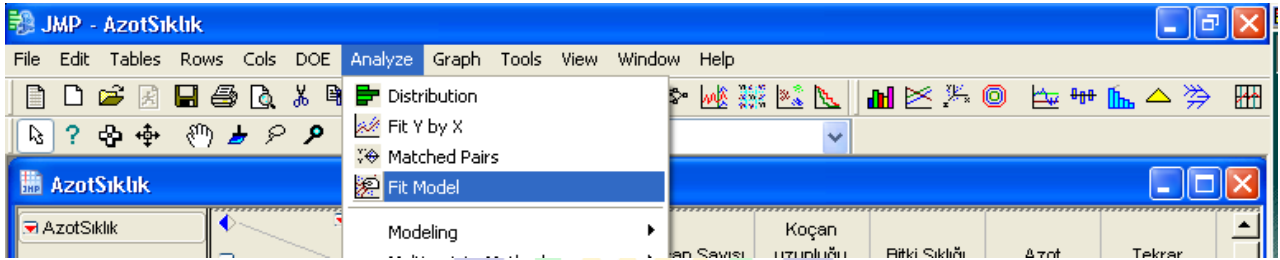
Hata 2

Modelde yer alacak

7.4.3. TESADÜF BLOKLARINDA FAKTÖRİYEL DENEMELER

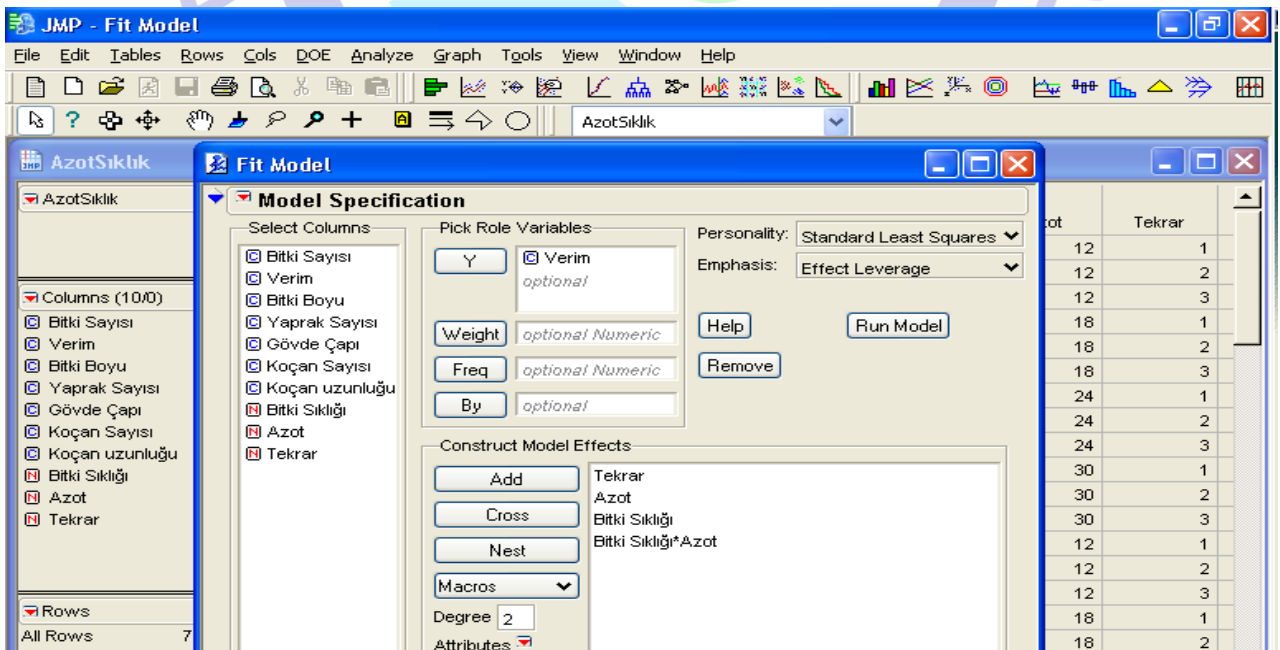
1- Çalışılacak dosya açılır. Bağımlı değişkenler Continuous (C), bağımsız değişkenler ise Nominal (N) olmalıdır. Analiz edilecek verilerin önce normalite testine bakılmalıdır (Bkz. Normalite).

2-Ana menüden "Analyze"den "Fit Model" tıklanır.



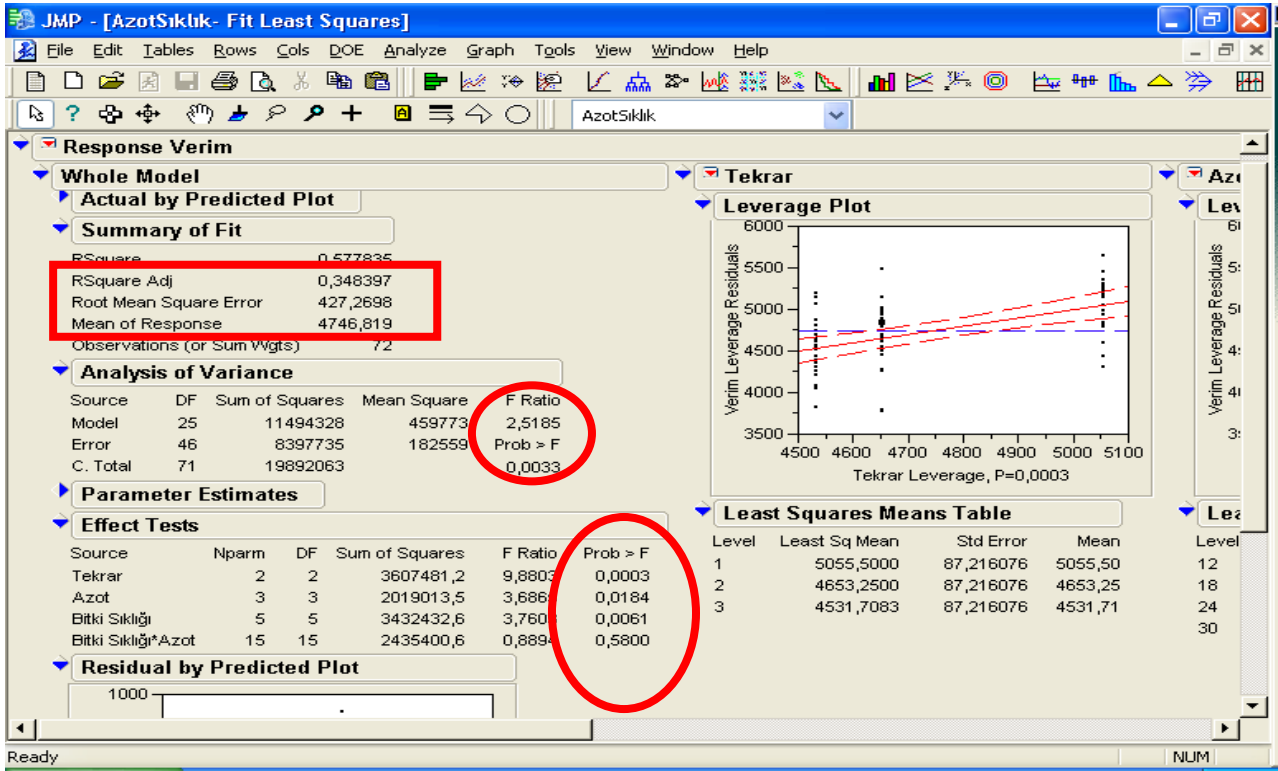
Şekil.39: Tesadüf bloklarında faktöriyel deneme deseni varyans analizi için menü açılması

3- Açılan pencerede "Add" kısmına bağımsız değişkenler, "Y" kısmına ise bağımlı değişkenler alınır. Bağımsız değişkenler "Add" kısmına alınırken (model oluşturulurken) önce tekrar, arkasından birinci bağımsız değişkenimiz, sonra ikinci bağımsız değişkenimiz alındıktan sonra sol taraftaki "Select Columns" kısmında her iki bağımsız değişken beraber seçilir ve "Cross" tuşuna basarak interaksiyon şeklinde "Add" kısmına alınır ve "Run Model" tıklanır.



Şekil.40: Tesadüf bloklarında faktöriyel deneme deseni model oluşturulması

4- "Analyze of Variance" kısmından modelin önemliliğine, "Effect Test" kısmından ise işlemlerin önemliliğine bakılır. Önem derecesinin 0,05'in altında olması durumunda önemli olduğu kanaatine varılır. Önemli çıkarsa gruplandırma yapılır.



Şekil.41: Tesadüf bloklarında faktöriyel deneme deseni için varyans analiz tablosu

5- CV'yi bulmak için; "Summary of Fit" kısmındaki "Roat Mean Square Error", "Mean Respons"a bölünür.

6- Varyasyon Kaynakları:

Genel

Tekrar

İşlem 1

İşlem 2

İşlem1*İşlem2

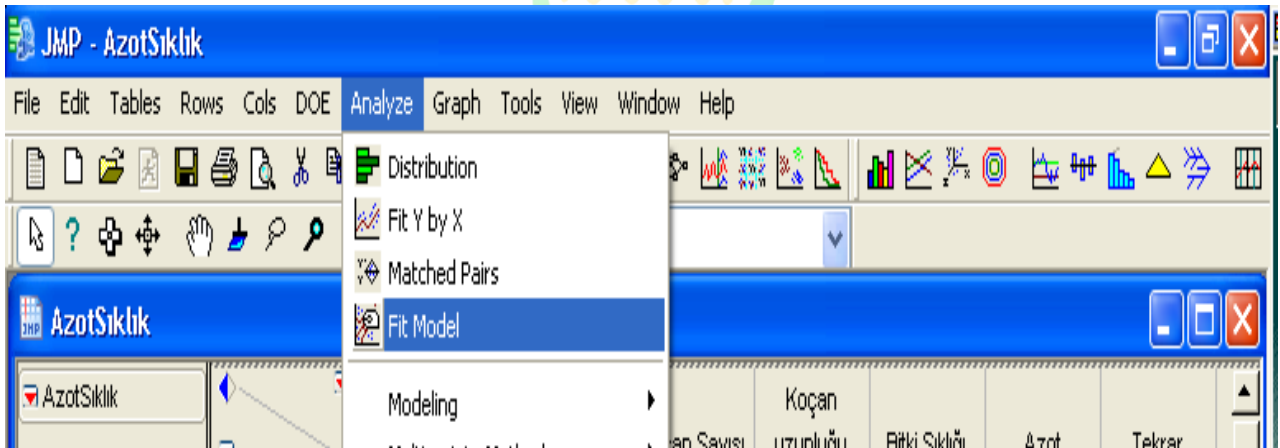
Hata

} Modelde yer alacak

7.4.4. TESADÜF BLOKLARINDA BÖLÜNMÜŞ PARSELLER

1- Çalışılacak dosya açılır. Bağımlı değişkenler Continuous (C), bağımsız değişkenler ise Nominal (N) olmalıdır. Analiz edilecek verilerin önce normalite testine bakılmalıdır (Bkz. Normalite).

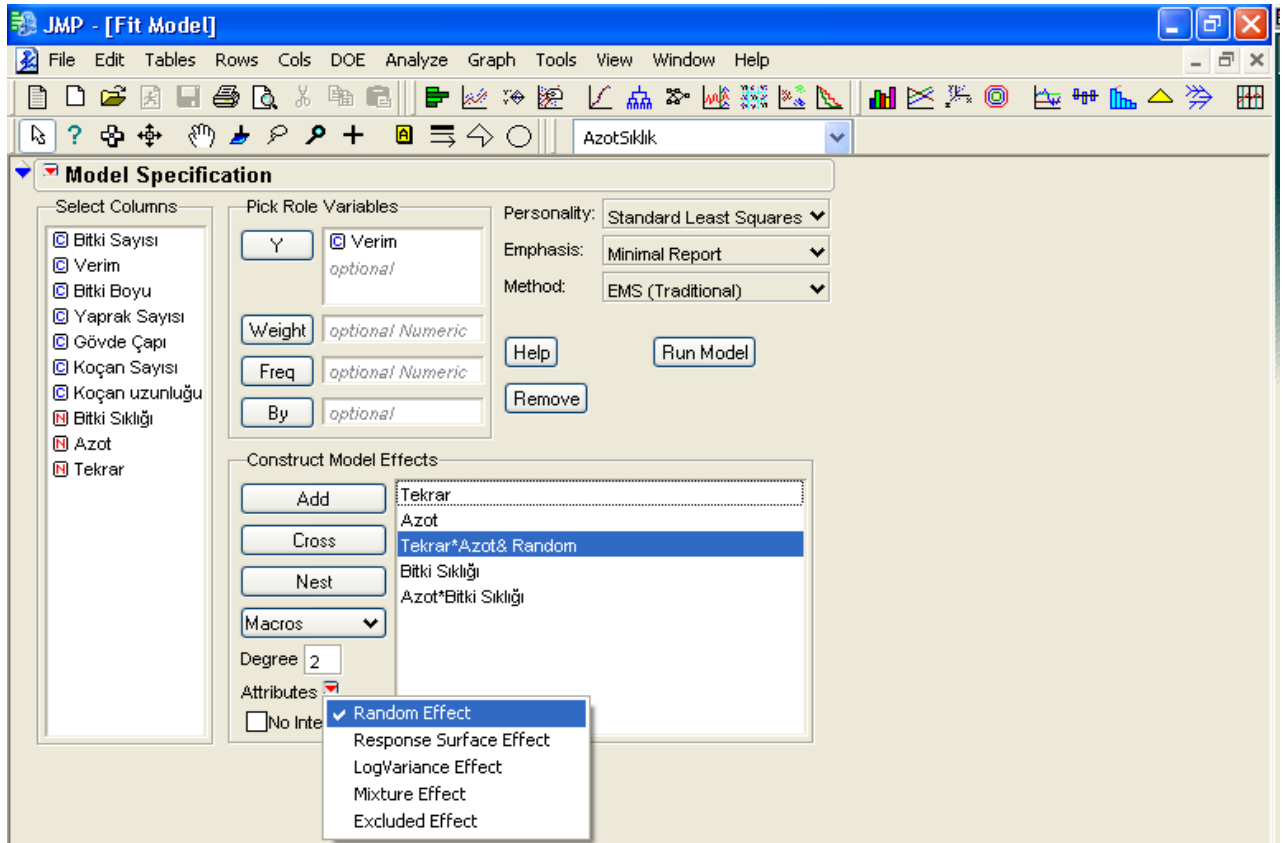
2- Ana menüden "Analyze"den "Fit Model" tıklanır.



Şekil.42: Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseni için menünün açılması

3- Açılan pencerede "Add" kısmına bağımsız değişkenler, "Y" kısmına ise bağımlı değişkenler alınır. Bağımsız değişkenler "Add" kısmına alınırken (model oluşturulurken); "Tekrar", "İşlem1 (ana parsel)", "Tekrar *İşlem1&Random" (Hata1), "İşlem2 (alt parsel)", "İşlem1*İşlem2" şeklinde alınır.

"Tekrar*İşlem1&Random" işlemi yapılırken; sol taraftaki "Tekrar" seçilerek "Add" ile eklenir. "Add" kısmına eklenen "Tekrar" seçilir (mavi renk yapılır), sonra sol taraftaki "Select Columns" sütunundan "İşlem1" seçilerek mavi renk yapılır ve "Cross" tuşuna tıklanır. Böylece "Add" kısmında "Tekrar*İşlem1" şeklinde satırıımız oluşur. Sonra "Add" kısmındaki bu satır üzerine tıklanarak mavi renkli olması sağlanır. Alt kısımda bulunan "Attributes" kısmındaki kırmızı üçgen tıklanarak açılan menüden "Random Effect" tıklanır.



Şekil.43: Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseni için model oluşturulması

4- "Add" kısmındaki model oluşturma işlemi tamamlandıktan sonra; "Method" kısmı tıklanır ve açılan menüden "EMS" seçilir ve "Run Model" tıklanır. Böylece Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre yaptığımız çalışmanın analizi yapılmış olur.

5- Analizin yapılmış şekli aşağıda görülmektedir. "Analyze of Variance" kısmından modelin önemliliğine, "Test wrt Random Effects" kısmından ise işlemlerin önemliliğine bakılır (Şekil.44). Önem derecesinin 0,05'in altında olması durumunda önemli olduğu kanaatine varılır. Önemli çıkarsa gruplandırma yapılır.

6- CV'yi bulmak için; "Summary of Fit" kısmındaki "Roat Mean Square Error", "Mean Respons" a bölünür.

7- Varyasyon Kaynakları:

Genel

Tekrar

İşlem 1(Ana Parsel)

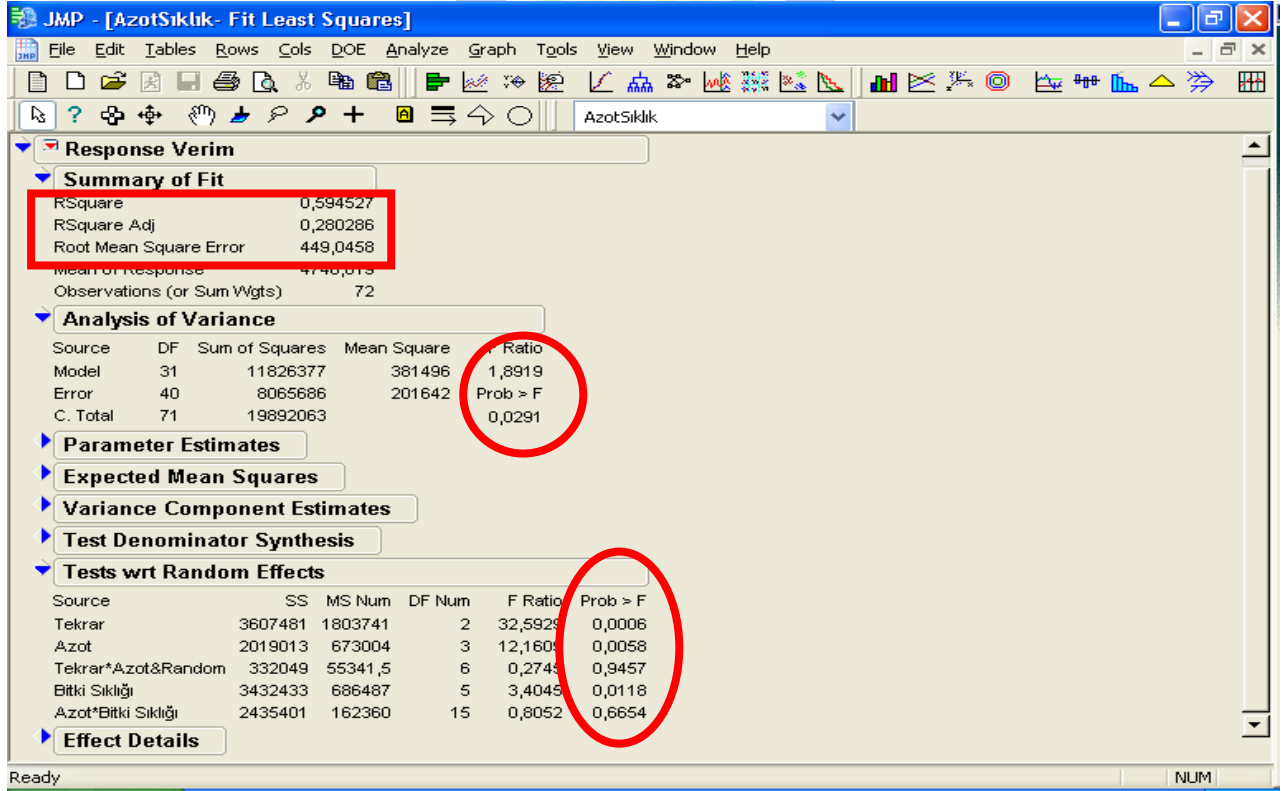
Tekrar*İşlem1&Random (Hata 1)

İşlem 2

İşlem1*İşlem2

Hata 2

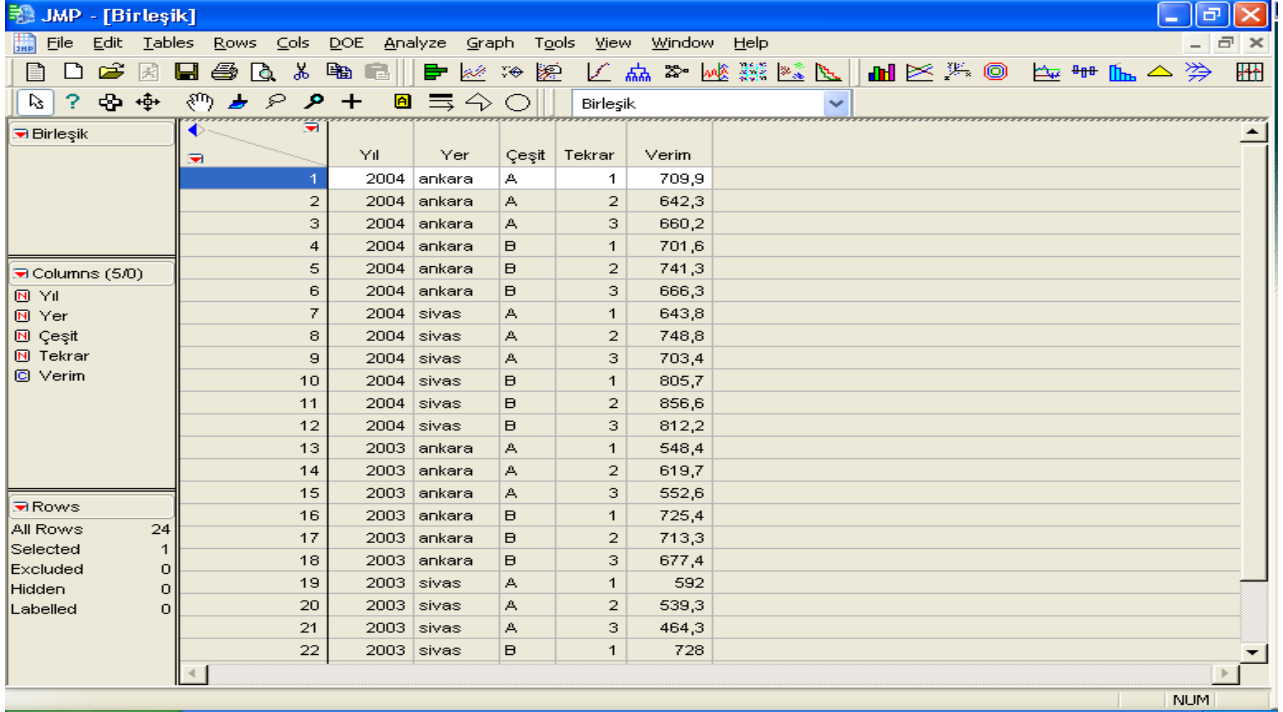
Modelde yer alacak



Şekil.44: Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseni için varyans analiz tablosu

8. YER VE YIL BİRLEŞTİRMESİ (TESADÜF BLOKLARI İÇİN)

1- Birleştirme işlemi için verilerin girişi aşağıdaki örnekte olduğu gibi olmalıdır.



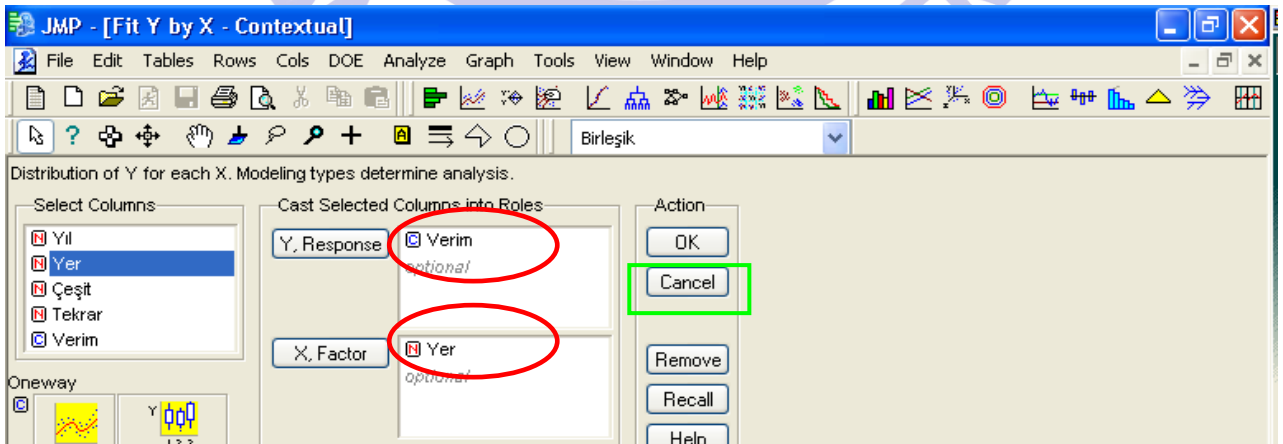
	Yıl	Yer	Çeşit	Tekrar	Verim
1	2004	ankara	A	1	709,9
2	2004	ankara	A	2	642,3
3	2004	ankara	A	3	660,2
4	2004	ankara	B	1	701,6
5	2004	ankara	B	2	741,3
6	2004	ankara	B	3	666,3
7	2004	sivas	A	1	643,8
8	2004	sivas	A	2	748,8
9	2004	sivas	A	3	703,4
10	2004	sivas	B	1	805,7
11	2004	sivas	B	2	856,6
12	2004	sivas	B	3	812,2
13	2003	ankara	A	1	548,4
14	2003	ankara	A	2	619,7
15	2003	ankara	A	3	552,6
16	2003	ankara	B	1	725,4
17	2003	ankara	B	2	713,3
18	2003	ankara	B	3	677,4
19	2003	sivas	A	1	592
20	2003	sivas	A	2	539,3
21	2003	sivas	A	3	464,3
22	2003	sivas	B	1	728

Şekil.45: Yıl-yer birleştirilmesi için veri giriş biçimi

2- Bağımsız değişkenler Nominal (N), bağımlı değişkenler Continuous (C) olmalıdır.

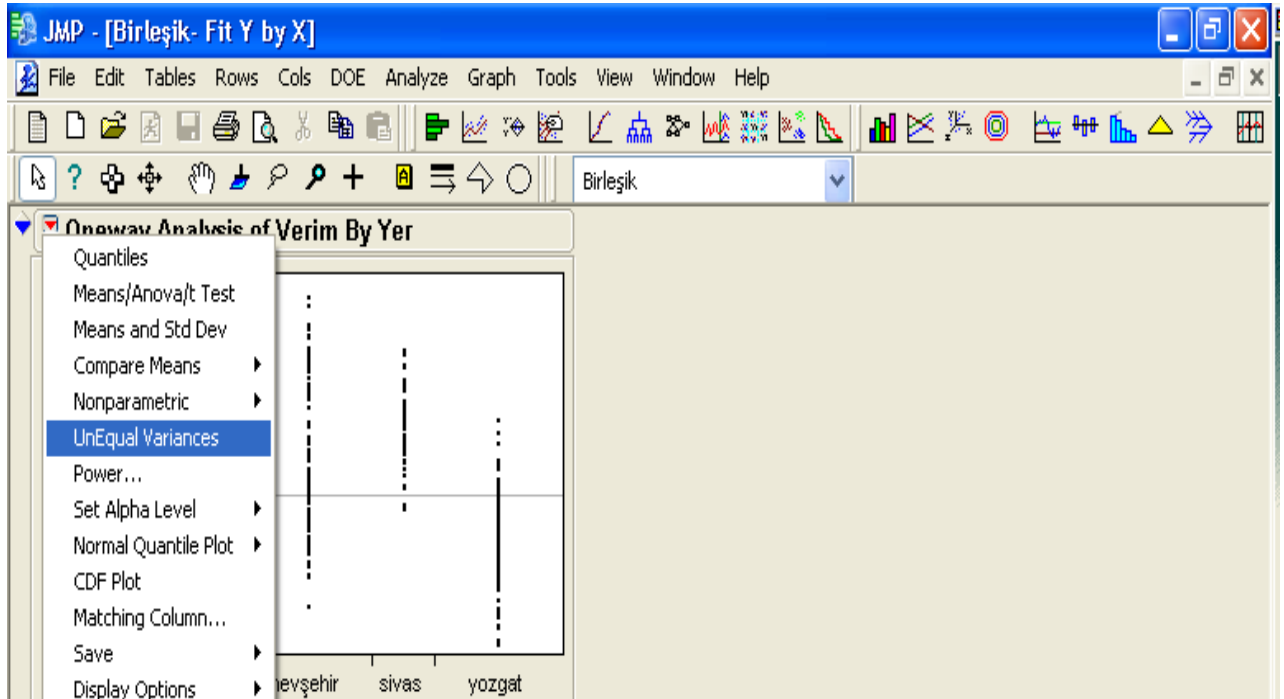
3- Öncelikle varyansların homojenliği kontrol edilmelidir. Bunun için;

- "Analyze" tıklanır, "Fit Y by X" tıklanır ve açılan menüden "Y Factor" kısmına bağımlı değişkenimiz, "X Faktor" kısmına ise homojenliğini kontrol edeceğimiz bağımsız değişken alınır ve "OK" tıklanır.



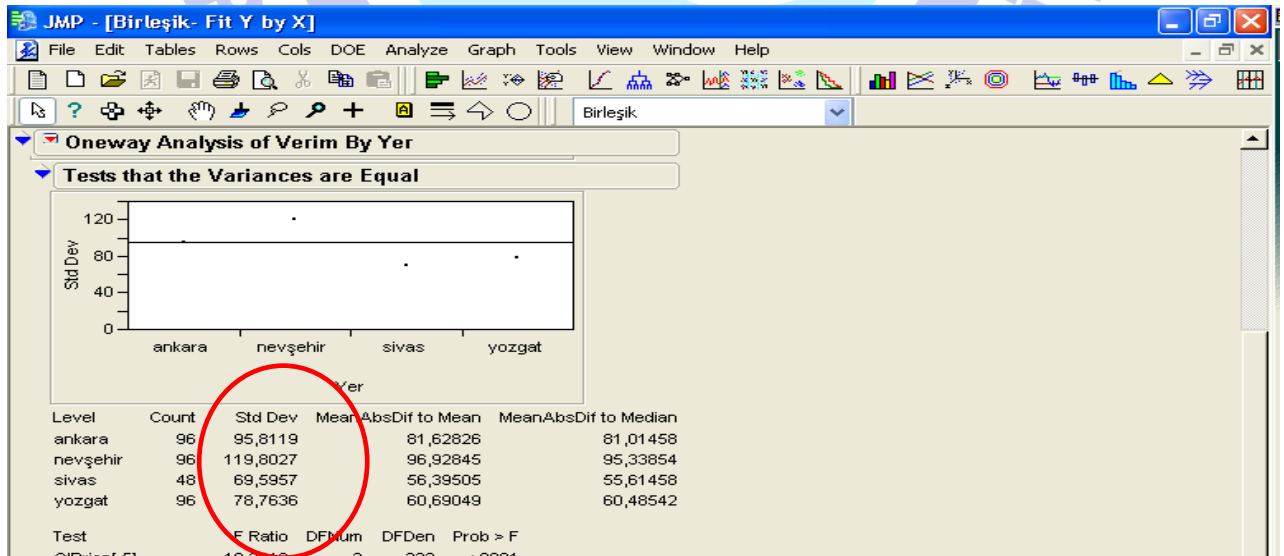
Şekil.46: Yıl-yer birleştirilmesi için homojenliğin kontrolü

b- Açılan sayfada "Oneway Analyze" üzerindeki kırmızı üçgen tıklanır ve altıncı sırada bulunan "Un Equal Variance" tıklanır.



Şekil.47: Yıl-yer birleştirilmesi için homojenliğin kontrol işleminin yapılması

c- Açılan sayfada homojenliği kontrol edilen verinin (yıl veya yer) "Std Dev" değerine bakılır. En büyük ve en küçük değer arasındaki fark 4 kattan az ise homojen olduğu kanaatine varılır. Eğer homojenliği bozan veri varsa bu veri birleştirmeye alınmaz.



Şekil.48: Yıl-yer birleştirilmesi için homojenliğin kontrol tablosu

4- Varyansların homojenliği kontrol edildikten sonra; "Analyze" tıklanır, açılan menüden "Fit Model" tıklanır. Açılan pencerede "Y" kısmına bağımlı değişken olan veri alınır. "Construct Model Effects" kısmına ise birleştireceğimiz veriler için model oluşturulur. Örnekte yıl+yer birleştirmesi görülmektedir. Model oluşturulduktan sonra "Run Model" tıklanarak analiz yapılır.

5- Yıl+Yer birleştirmesi için ;

Varyasyon Kaynakları:

Yıl

Yer(Yıl)

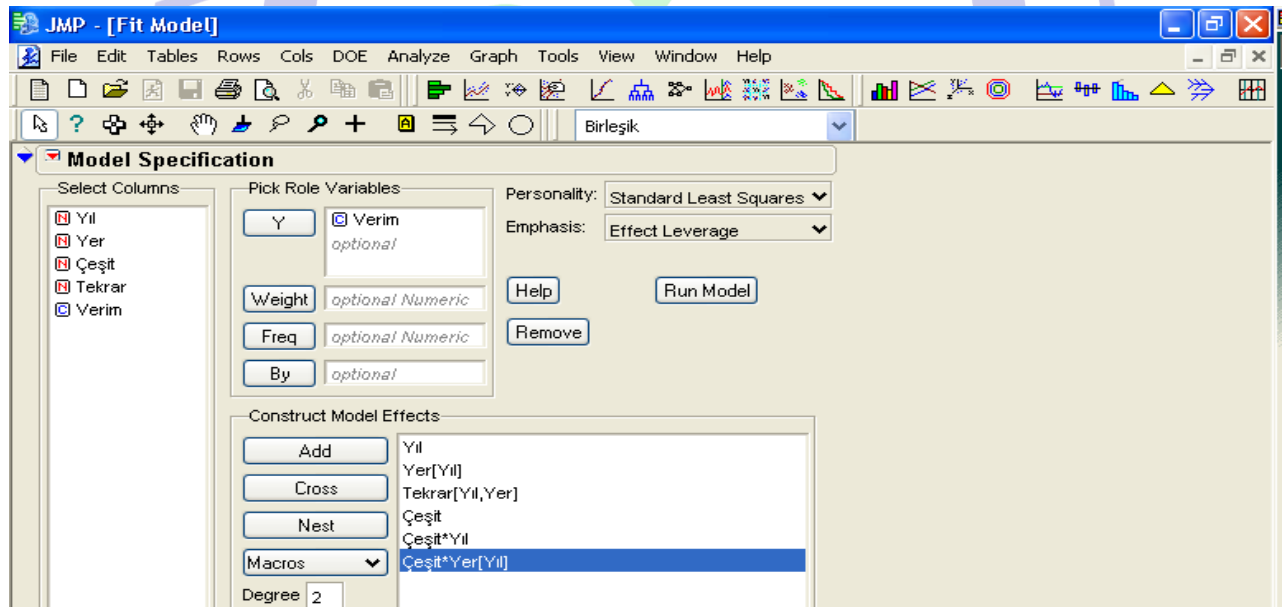
Tekrar(Yıl,Yer)

Çeşit

Çeşit*Yıl

Çeşit*Yer(Yıl)

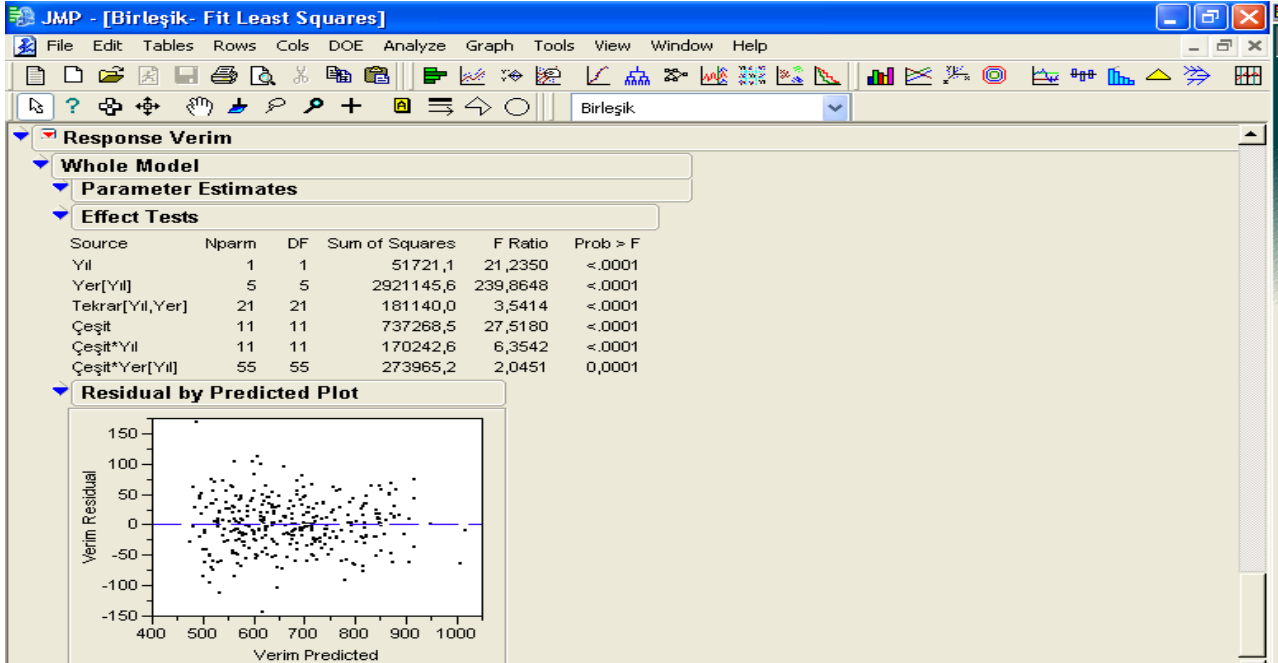
Modelde yer alacak



Şekil.49: Yıl-yer birleştirilmesi için model oluşturulması

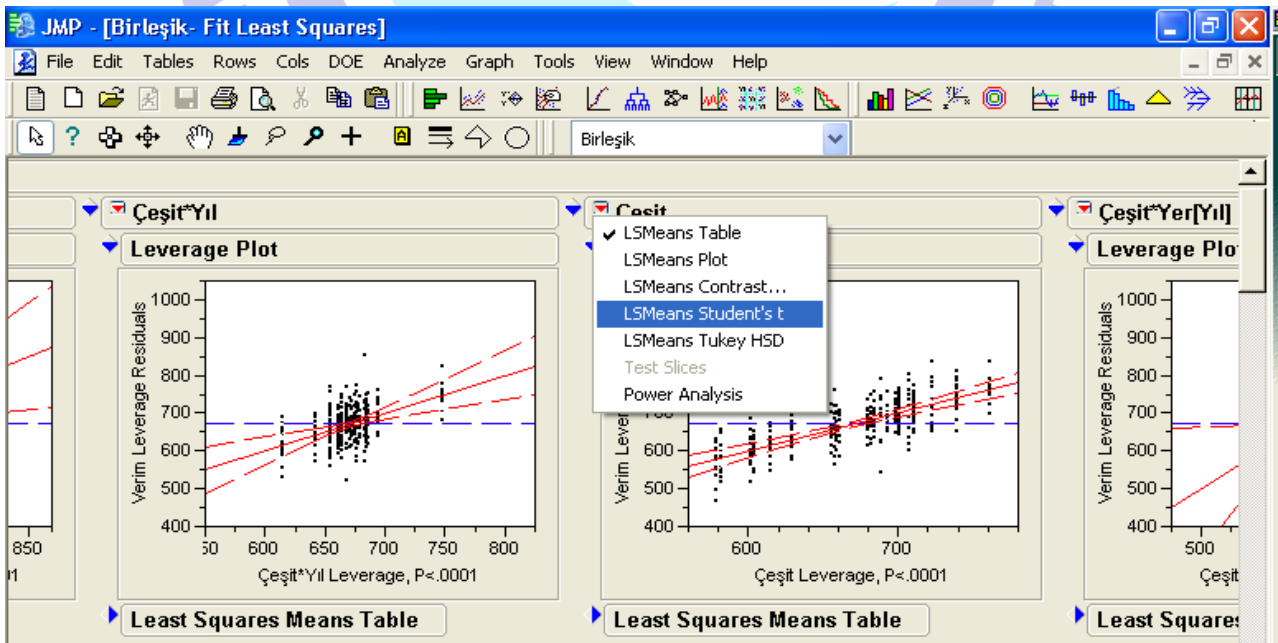
6- Analiz yapıldıktan sonra en altta bulunan "Residual by Predicted Plot" tablosundan eksene en uzak olan ekstrem veriler çıkarılarak aynı işlem tekrar yapılır. Yorum için "Effect Test" kısmında önemlilik durumlarına bakılır. İncelenen

faktörlerden birisi bile önemli çıksa stabilitelerine bakılmalıdır. Eğer önem dereceleri 0,05'ten daha büyük (yani önemsiz) olursa bu durumda stabilite yapmaksızın doğrudan en iyi işlem tavsiye edilir.



Şekil.50: Yıl-yer birleştirilmesi analiz sonuç tablosu

7- Önemli çıkan faktör için gruplandırma yapılarak tavsiye yapılır. Örneğin çeşit için gruplandırma yapmak için çeşit tablosunun yanındaki kırmızı üçgen tıklanır ve çıkan menüden gruplandırma şekli seçilerek gruplandırma yapılır (Şekil.51). Gruplandırma sonrasında en uygun seçenek tavsiye edilir.



Şekil.51: Yıl-yer birleştirilmesi için gruplandırma yapılması

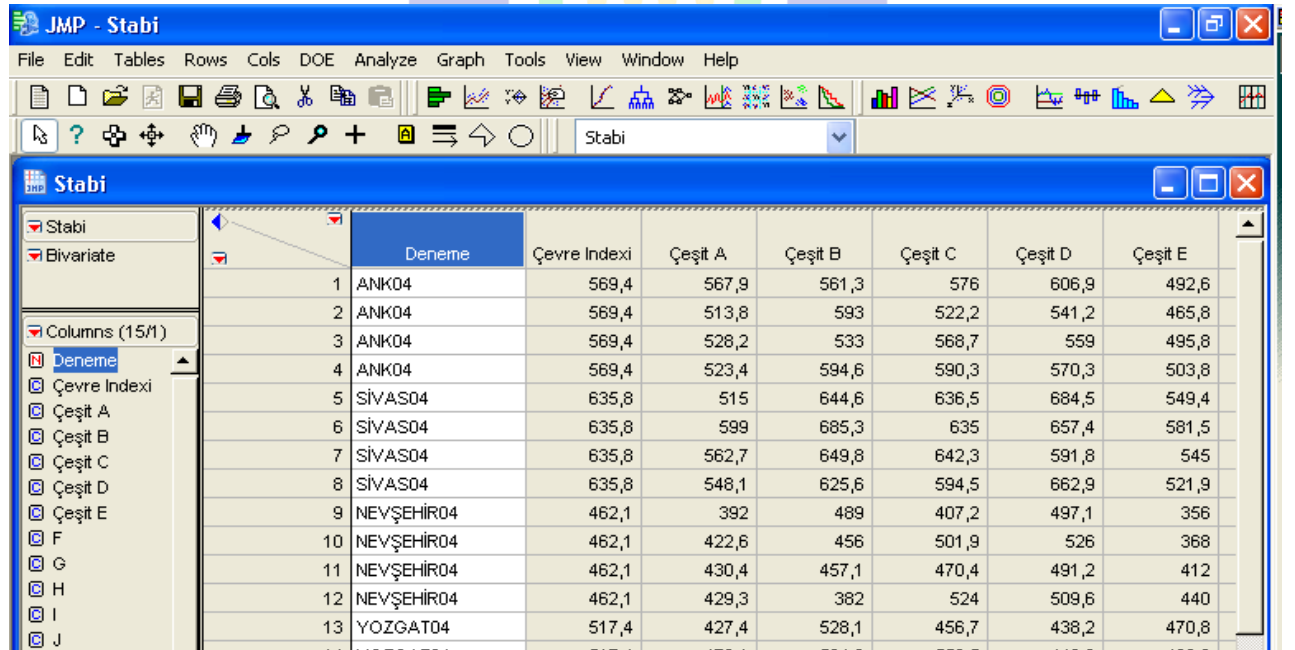
9. STABİLİTE

Stabilite: Çevrenin verimliliğinin 1 birim artmasına karşın, çeşidin verimliliğinin de 1 birim artması olarak tanımlanabilir.

JMP programında stabilite analizi yapmak için;

1- Öncelikle stabilite analizi yapmak için veriler, analize uygun olarak girilmelidir.

Aşağıda stabilite için örnek bir veri girişi bulunmaktadır.

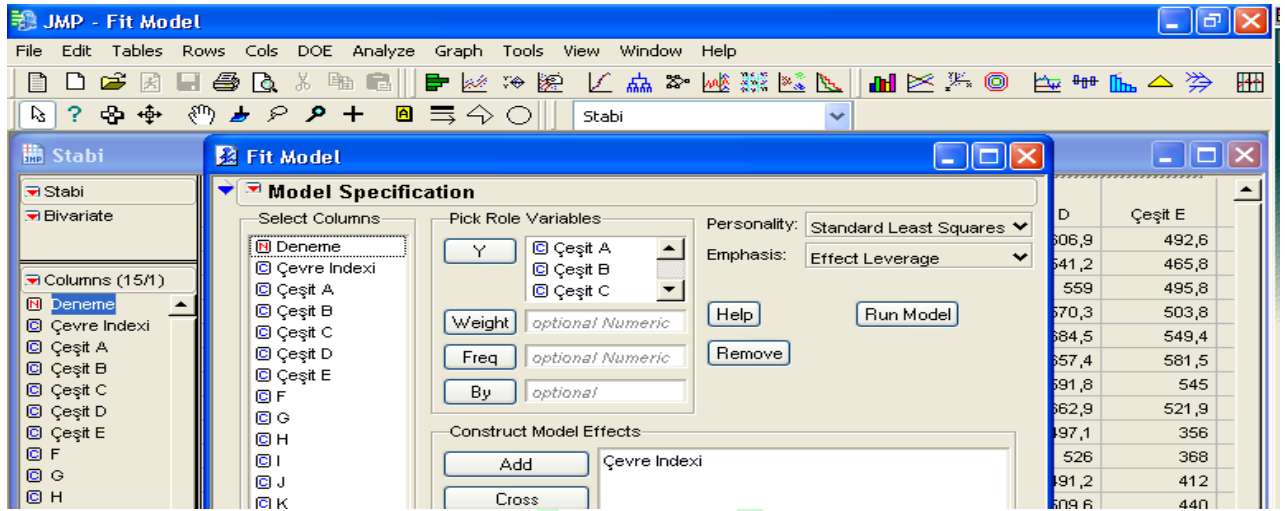


	Deneme	Çevre İndeksi	Çeşit A	Çeşit B	Çeşit C	Çeşit D	Çeşit E
1	ANK04	569,4	567,9	561,3	576	606,9	492,6
2	ANK04	569,4	513,8	593	522,2	541,2	465,8
3	ANK04	569,4	528,2	533	568,7	559	495,8
4	ANK04	569,4	523,4	594,6	590,3	570,3	503,8
5	SİVAS04	635,8	515	644,6	636,5	684,5	549,4
6	SİVAS04	635,8	599	685,3	635	657,4	581,5
7	SİVAS04	635,8	562,7	649,8	642,3	591,8	545
8	SİVAS04	635,8	548,1	625,6	594,5	662,9	521,9
9	NEVŞEHİR04	462,1	392	489	407,2	497,1	356
10	NEVŞEHİR04	462,1	422,6	456	501,9	526	368
11	NEVŞEHİR04	462,1	430,4	457,1	470,4	491,2	412
12	NEVŞEHİR04	462,1	429,3	382	524	509,6	440
13	YOZGAT04	517,4	427,4	528,1	456,7	438,2	470,8

Şekil.52: Stabilite analizi için veri girişi

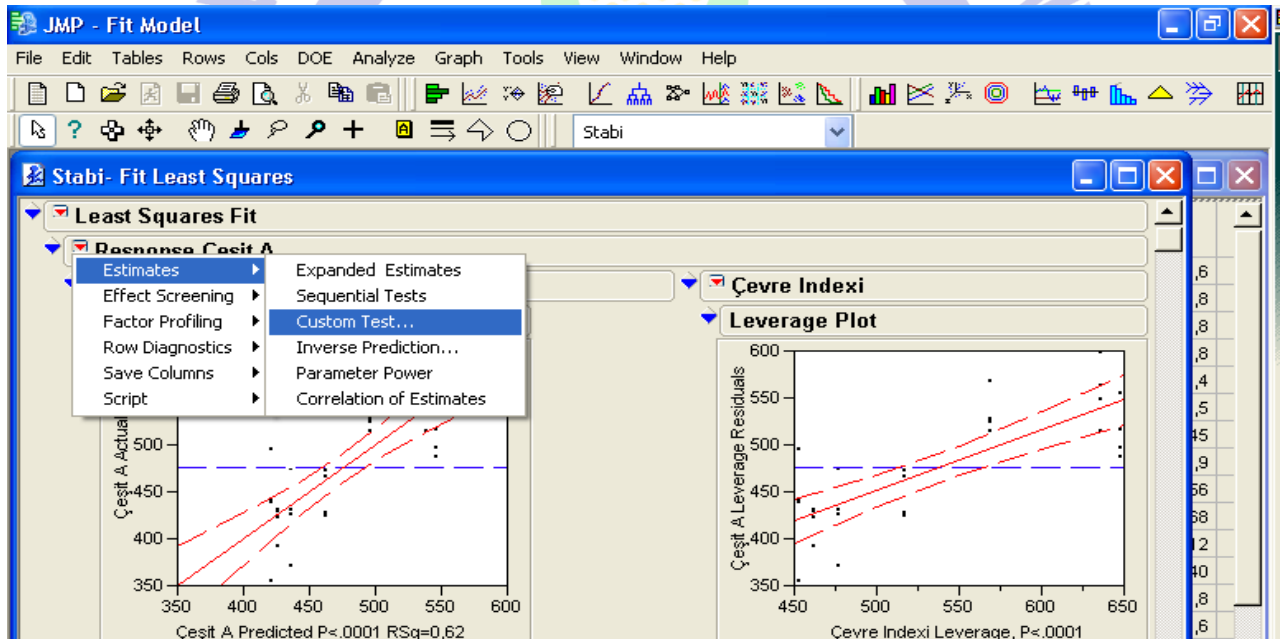
2- Burada diğer analizlerden farklı olarak "Çevre İndeksi" sütunu bulunmaktadır. Çevre indexi bir lokasyonda bulunan tüm parsellerin verimlerinin toplanarak, parsel sayısına bölünmesi ile elde edilir. Yani lokasyondaki parsellerin verimlerinin aritmetik ortalaması demektir. Her lokasyon için Çevre İndeksi ayrı hesaplanır, her lokasyonun Çevre İndeksi değeri farklıdır. Çevre İndeksi ayrıca hesaplanmalıdır.

3- Örnekte görüldüğü gibi birinci sütuna lokasyonlar tekerrür bazında girilir. İkinci sütuna "Çevre İndeksi", diğer sütunlarda ise çeşitler sırası ile girilir. Deneme sütunu verileri Nominal (N), diğer sütunlar ise Continious (C) olmalıdır. "Analyze" tıklanır, çıkan pencereden "Fit Model" tıklanır.



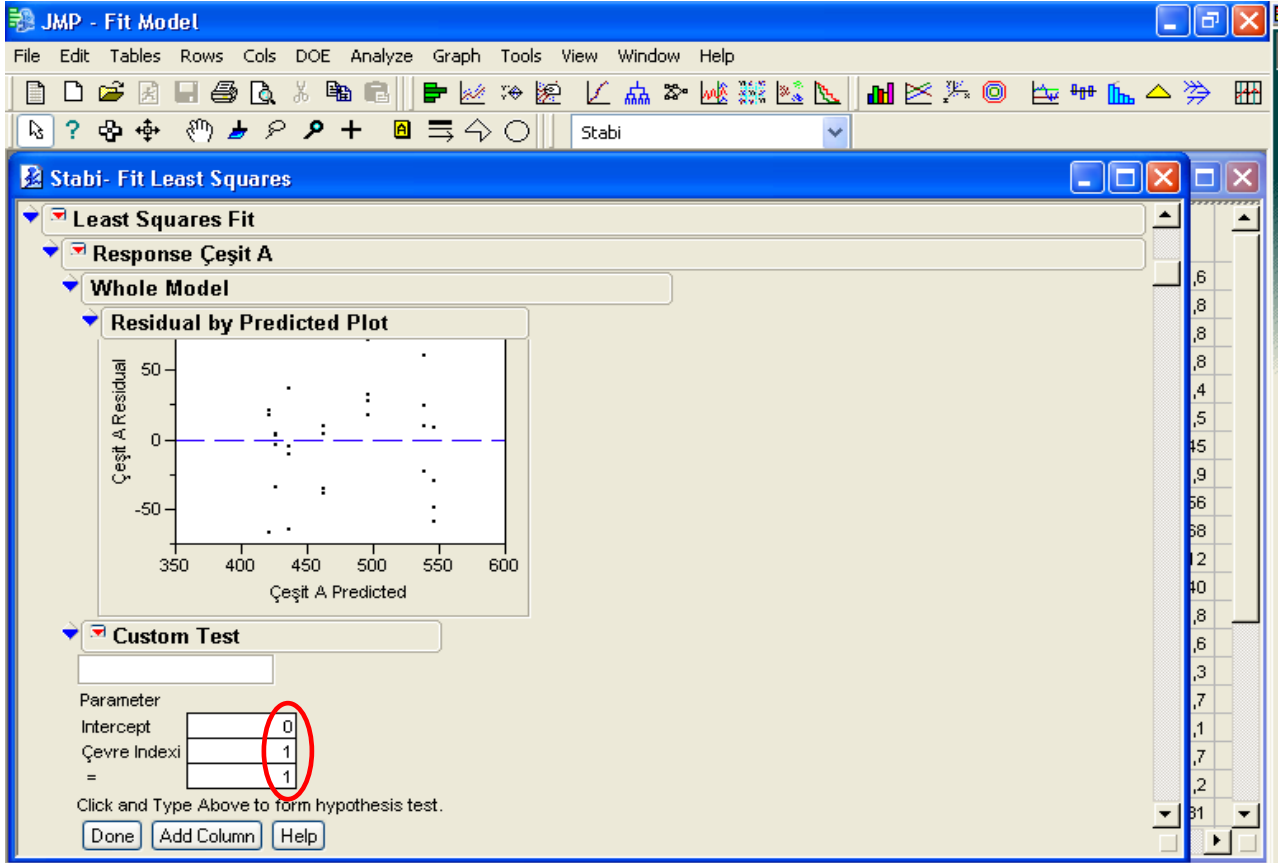
Şekil.53: Stabilite analizi için model oluşturulması

4- "Construct Model Effects" kısmına Çevre İndeksi, "Y" kısmına ise Stabilitelerine bakılacak olan tüm çeşitler alınır ve "Run Model" tıklanarak analiz yapılır.



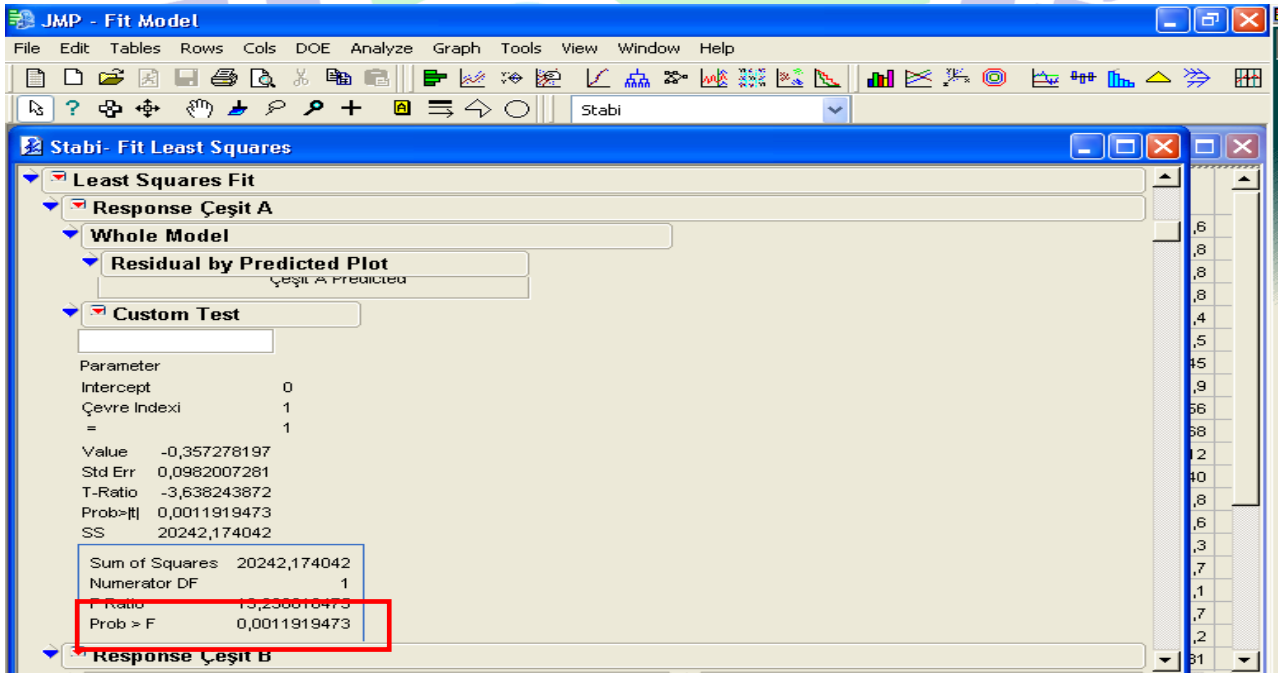
Şekil.54: Stabilite analizi için b değeri değiştirme menüsünün açılması

5- Açılan penceredeki analizler stabilitenin $b=0$ olması durumuna göre analiz edilmiş olduğu için "b" değerleri 1 olacak şekilde yeniden analiz yapılır. Bunun için; "Response Çeşit A" kısmındaki kırmızı üçgen tıklanır ve açılan menüden birinci sıradaki "Estimates" oradan da üçüncü sıradaki "Custom Test" tıklanır.



Şekil.55: Stabilite analizi için b değerinin değiştirilmesi

6- Açılan penceredeki "Custom Test" kısmındaki "Çevre İndexi" ve "=" kısımlarına 1 yazılarak "Done" tıklanır ve analiz b=1 durumuna göre yeniden yapılmış olur.

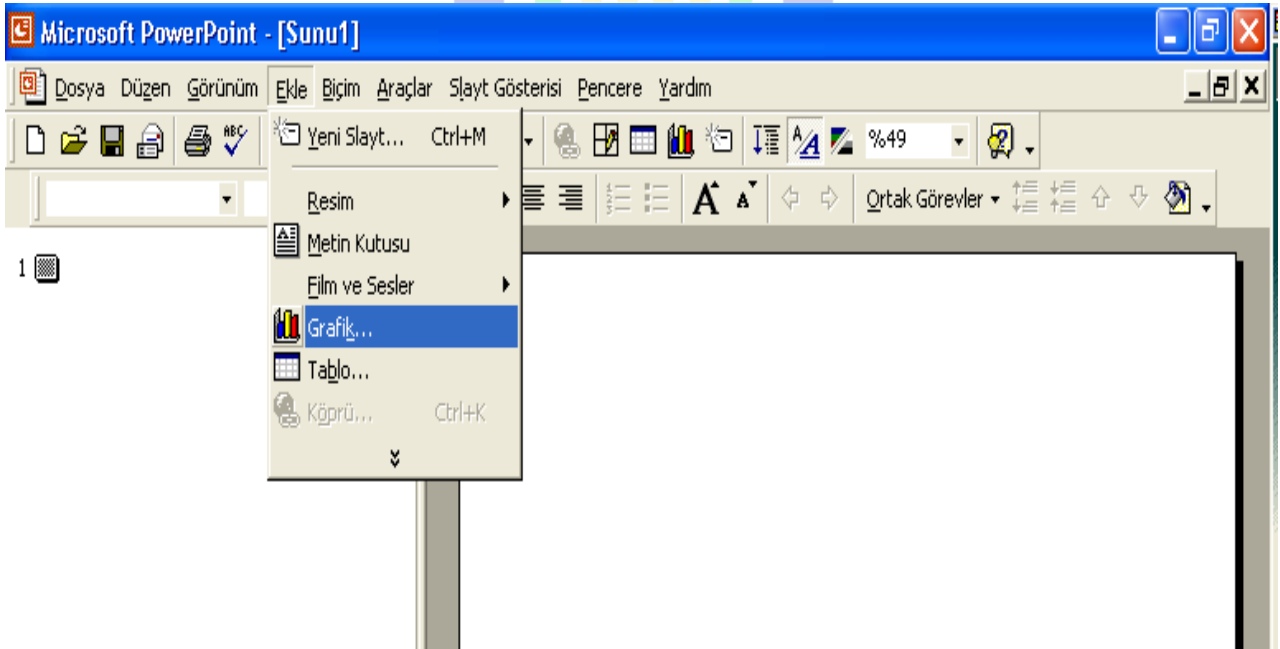


Şekil.56: Stabilite analizi sonuç tablosu

7- Yapılan analiz sonucunda "Custom Test" kısmındaki önemliliğe bakılır. Eğer önemlilik 0,05'ten küçükse; bu çeşidin stabil olmadığı anlamına gelir. Bu işlem tüm çeşitler için ayrı ayrı yapılır. Bu işlemler yapıldıktan sonra stabilite grafik haline getirilir.

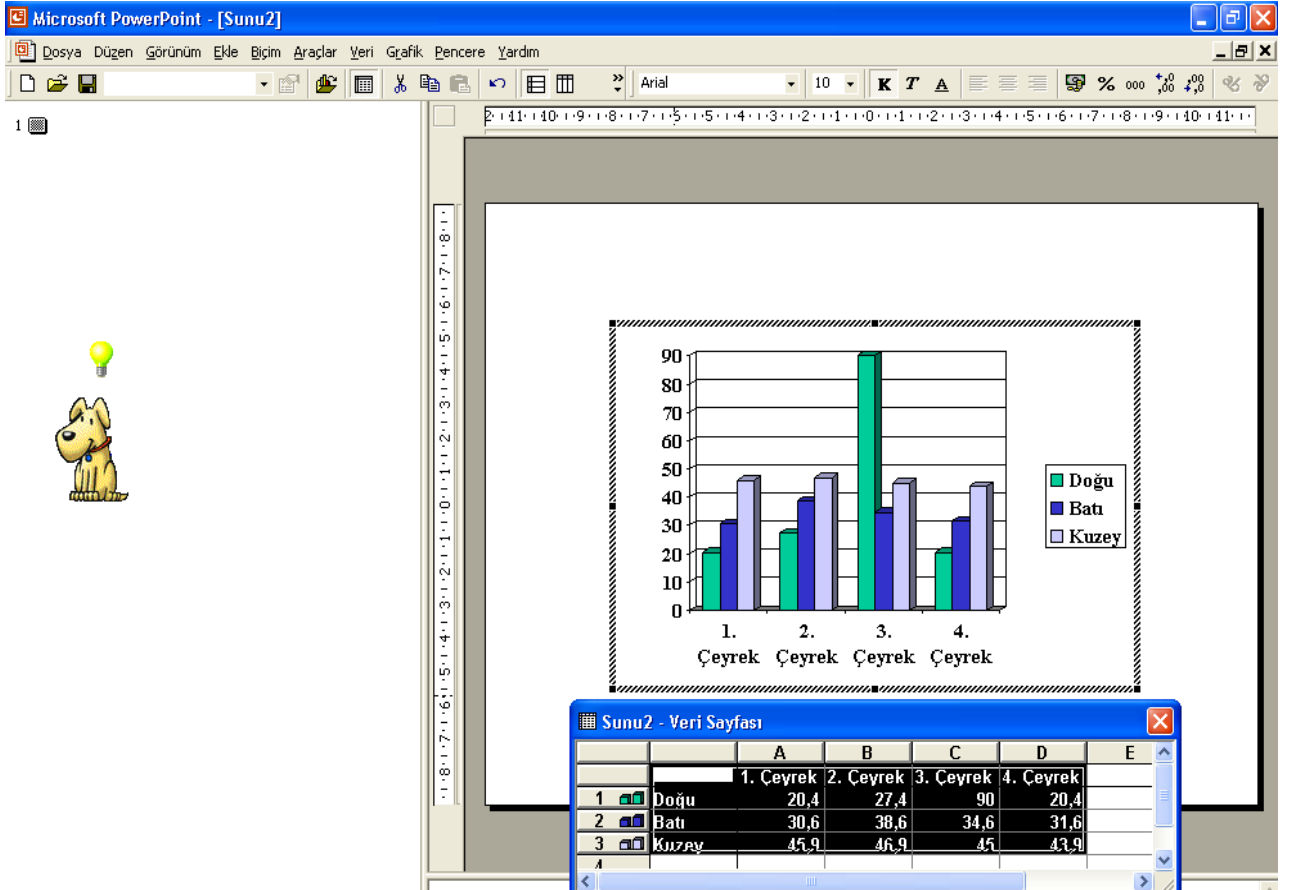
10. STABİLİTENİN GRAFİK HALİNE GETİRİLMESİ

1- Öncelikle boş bir "Power Point" sunusu açılır. Sonra Menüden "Ekle" tıklanarak "Grafik" seçilir.



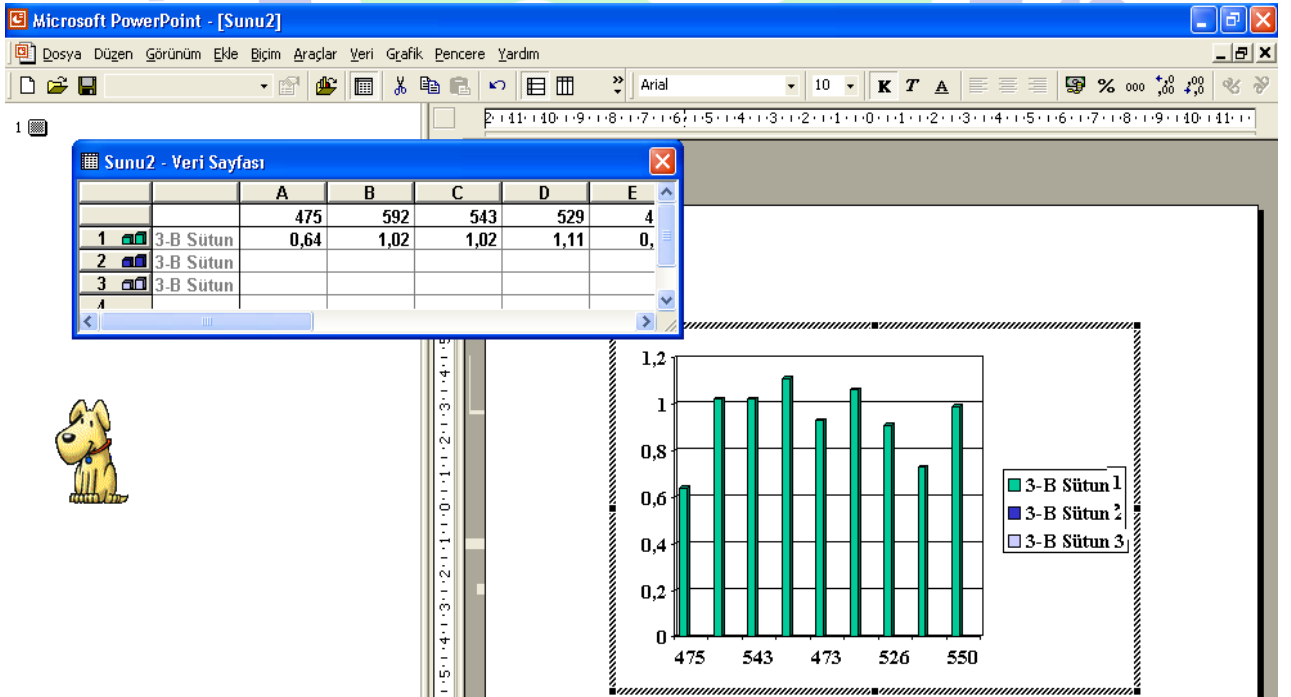
Şekil.57: Stabilitenin grafik haline getirilmesi için grafik ekleme

2- Açılan sayfada yer alan "Veri Sayfası" kısmında bulunan tablo kendi amacımız doğrultusunda şekillendirilir. Bunun için; tabloda yer alan veriler seçilerek silinir. Sonra A sütunu altındaki 1. satıra A çeşidinin x değeri ("Summary of Fit" kısmındaki "Mean of Response" değeri), 2. satırına ise xy dağılım verisi olarak, "Parameter Estimates" kısmındaki ÇI Estimates değeri yazılır. B çeşidi için aynı işlem B sütununa, diğer çeşitler içinde ayrı ayrı olmak üzere tüm veriler girilir



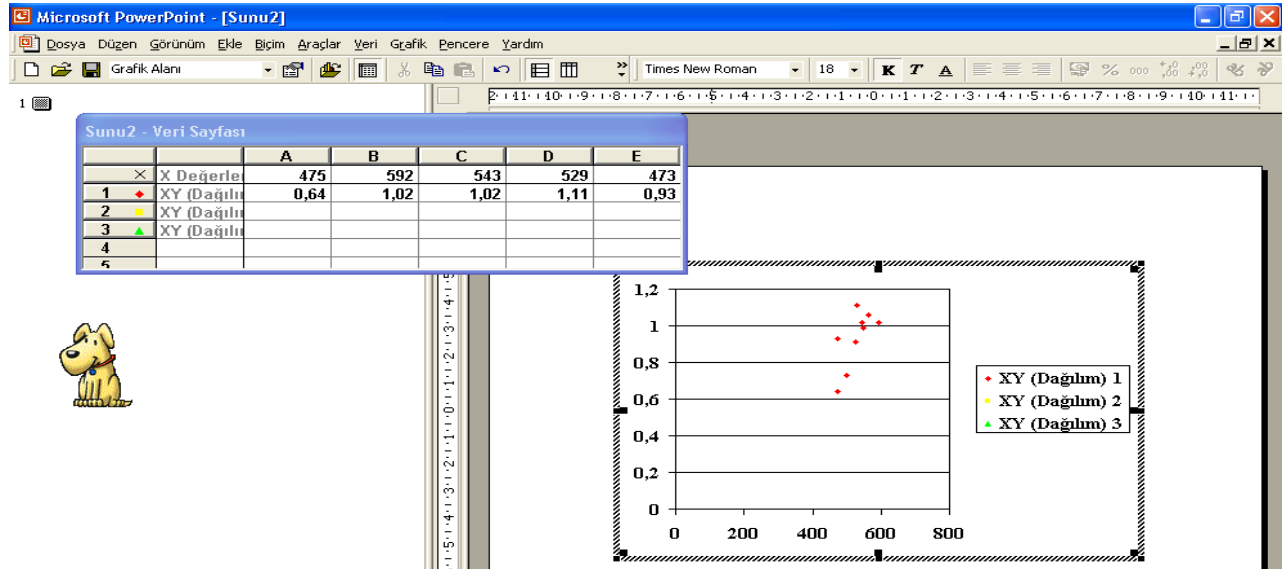
Şekil.58: Stabilitenin grafik haline getirilmesi için grafik tablosunun düzenlenmesi

3- Veri girişi tamamlandıktan sonra ;



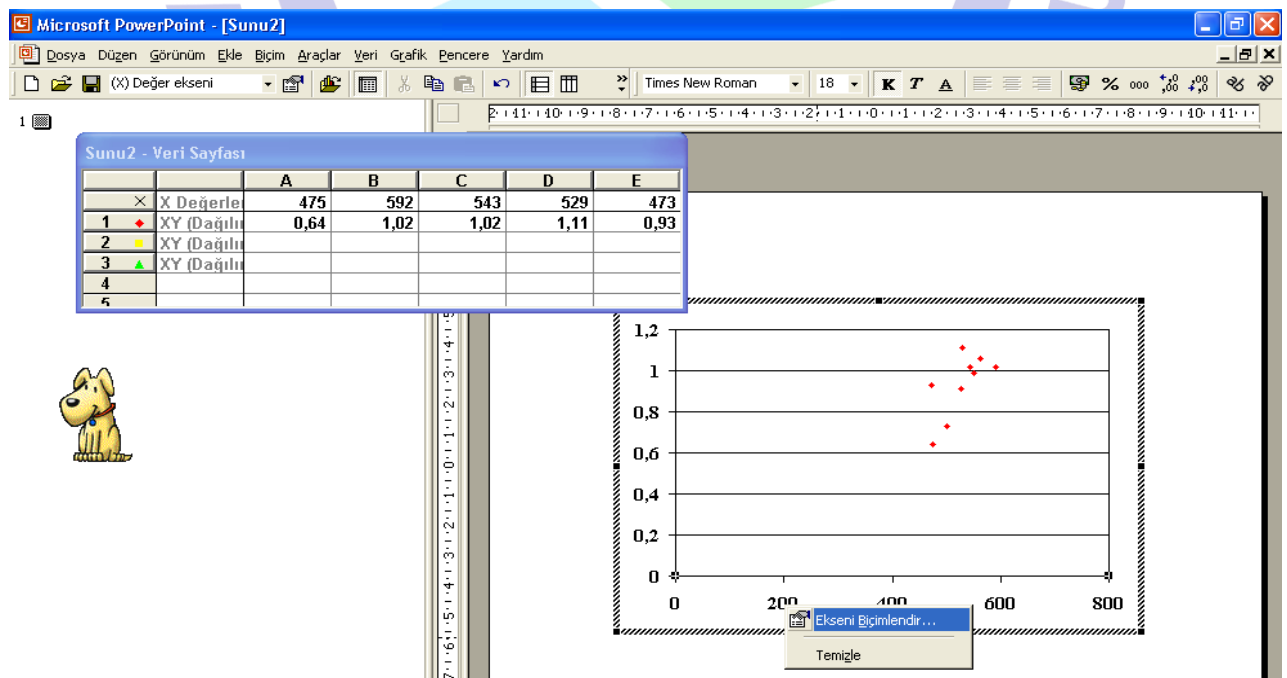
Şekil.59: Stabilitenin grafik haline getirilmesi için grafik tablosuna veri girilmesi

4- Grafik alanına ters click yapılır ve açılan menüden "Grafik Türü" tıklanır. Buradan "XY Dağılımı" seçilerek grafik türü değiştirilir.



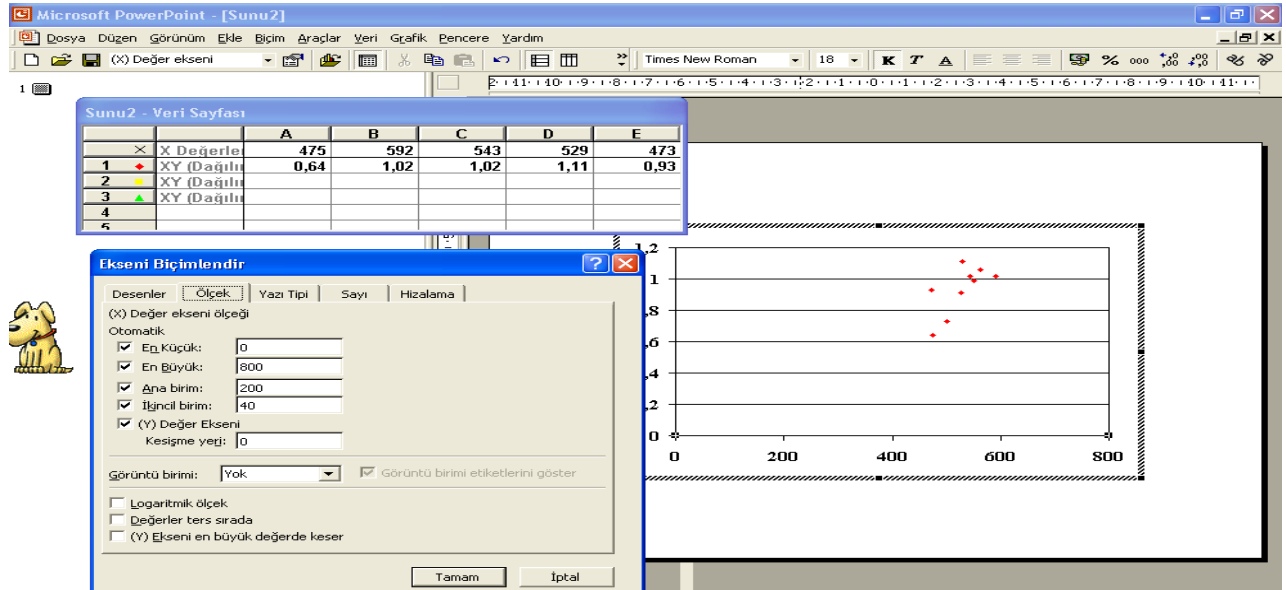
Şekil.60: Stabilitenin grafik haline getirilmesi için grafik düzenlemesi

5- Grafik kenarında bulunan göstergeler aktif hale getirilerek silinir. Daha sonra grafiğin daha anlaşılır olması için ölçekle ilgili ayarlamalar yapılır. Bunun için x ekseninde bulunan değer üzerine ters click yapılarak "Ekseni Biçimlendir" tıklanır.



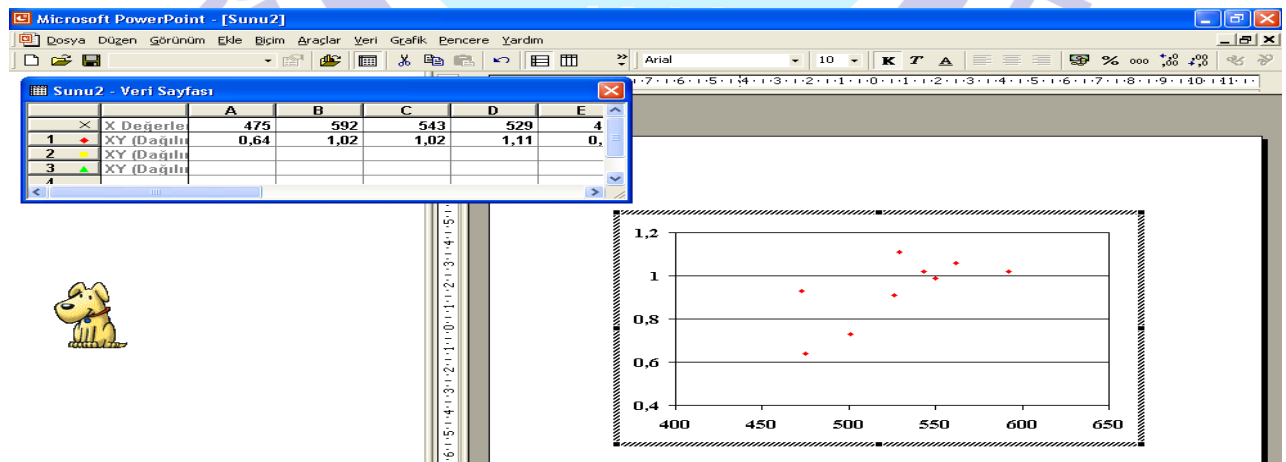
Şekil.61: Stabilitenin grafik haline getirilmesi için grafik üzerinde eksen düzenlemesi

6- Açılan pencereden "Ölçek" tıklanır ve burada gerekli ayarlar yapılır. Aynı işlem "y eksenini" için de yapılır.



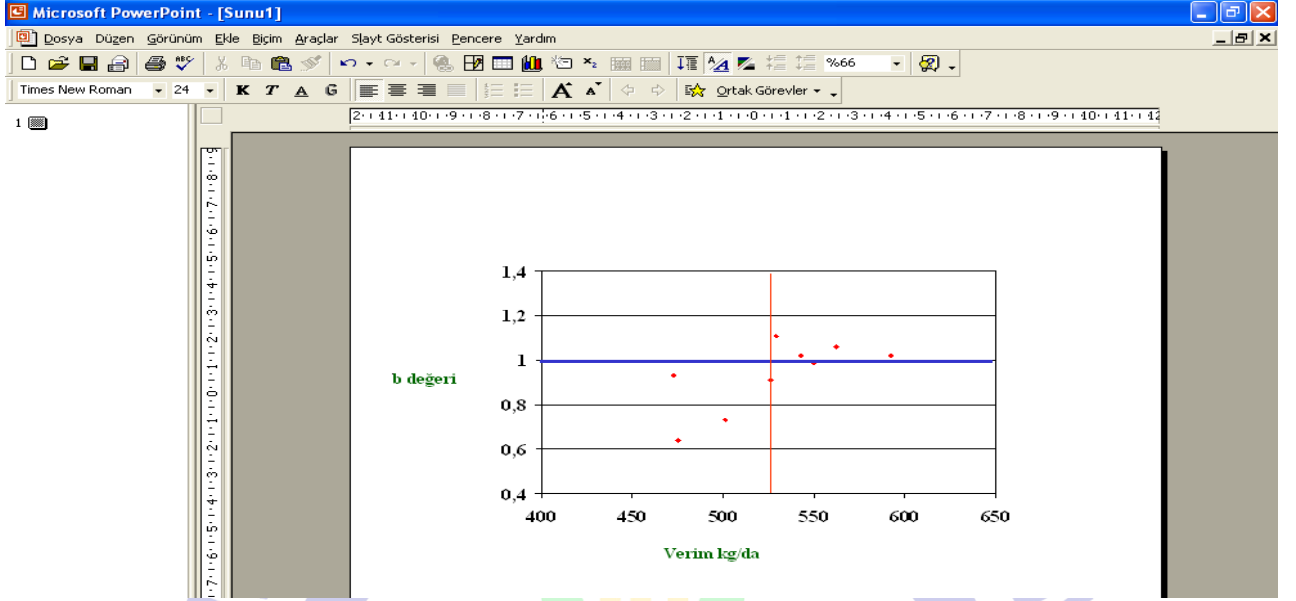
Şekil.62: Stabilitenin grafik haline getirilmesi için grafik üzerinde ölçek düzenlemesi

7- Grafik üzerindeki 1 değeri üzerinden x eksenine paralel bir çizgi çizilir. Bu çizgiye yakın değer almış olan çeşit ya da çeşitler stabildir. Değerler çizgiden uzaklaştıkça stabiliteleri azalmaktadır. X ekseninde soldan sağa doğru gittikçe verimler artar, Y ekseninde ise alt taraf kötü çevreyi gösterir, yukarı doğru çıktıkça iyi çevreyi gösterir.



Şekil.63: Grafik haline getirilen stabilite verileri

8- Grafik üzerinde bulunan her nokta bir çeşidi göstermektedir. Tavsiye yapılırken; x ekseninde (verim) sağ tarafta bulunan ve b değeri 1'e en yakın olanlar stabil olduğundan, bu çeşitler tavsiye edilir.



Şekil.64: Grafik üzerinde stabilitenin yorumlanması

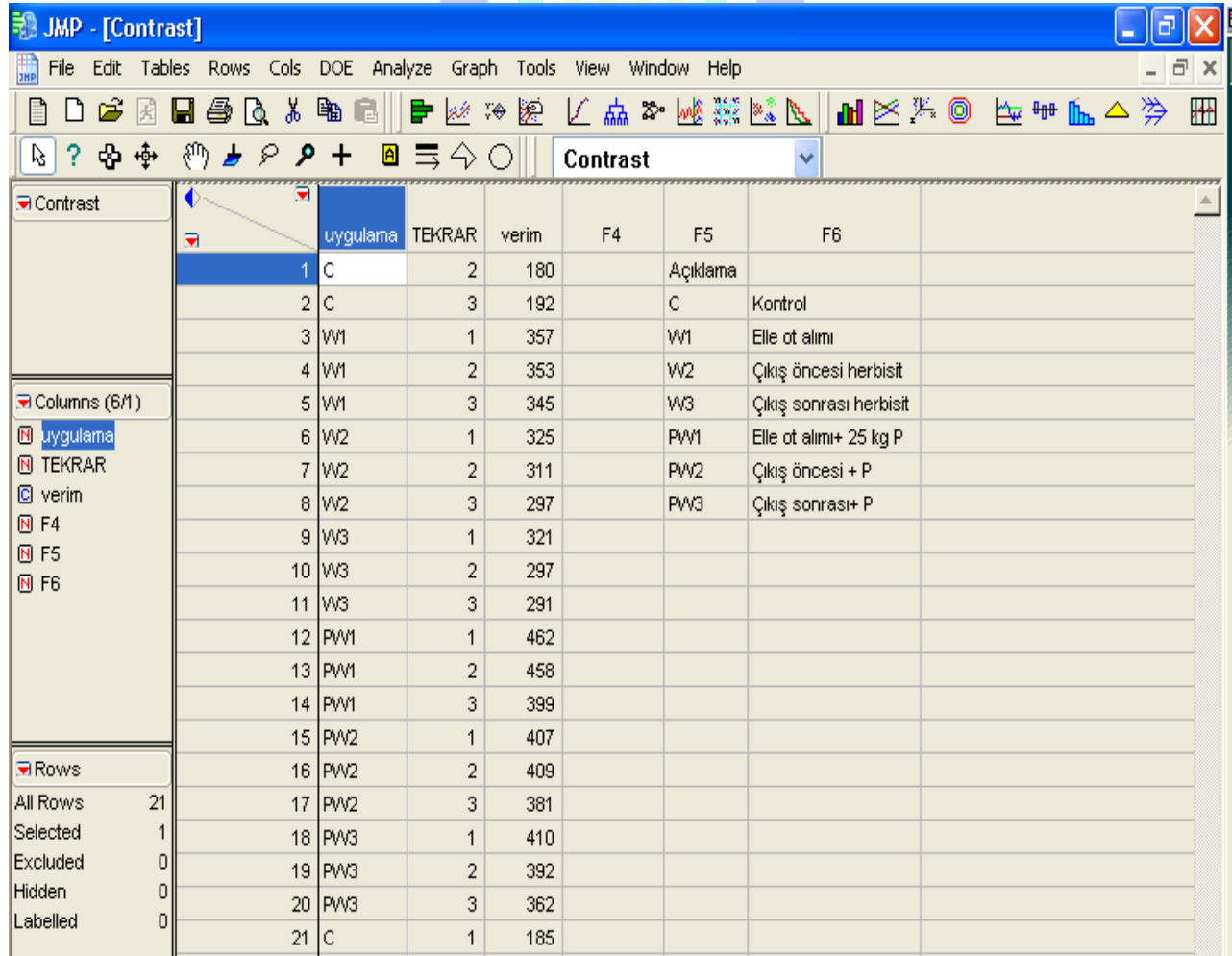


11. CONTRAST ANALİZİ

(Ortogonal Parçalanma Veya Tek Serbestlik Dereceli Analiz)

Özellikle ikili karşılaştırmalarda kullanılan bir analiz yöntemidir. Örneğin iki farklı uygulama arasında istatistiki olarak fark olup olmadığına bu analiz yöntemi ile bakılabilir.

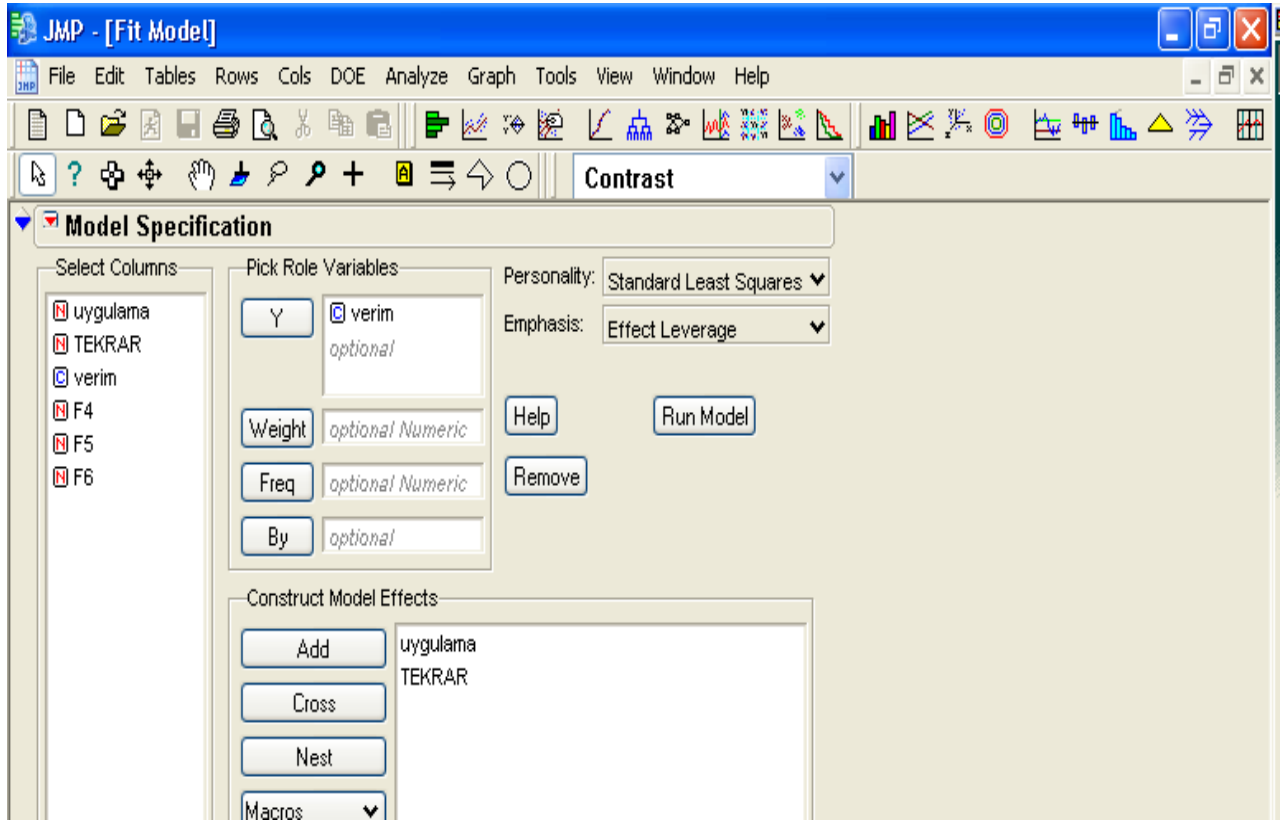
1- Öncelikle contrast analizi yapılacak verilerin varyans analizleri yapılır. Aşağıda contrast analizi yapılan örnek bir veri görülmektedir. Burada öncelikle varyans analizi yapılır. Bağımsız değişkenler C (continuous), bağımlı değişkenler N (nominal) olmalıdır.



	uygulama	TEKRAR	verim	F4	F5	F6
1	C	2	180		Açıklama	
2	C	3	192		C	Kontrol
3	W1	1	357		W1	Elle ot alımı
4	W1	2	353		W2	Çıkış öncesi herbisit
5	W1	3	345		W3	Çıkış sonrası herbisit
6	W2	1	325		PW1	Elle ot alımı+ 25 kg P
7	W2	2	311		PW2	Çıkış öncesi + P
8	W2	3	297		PW3	Çıkış sonrası+ P
9	W3	1	321			
10	W3	2	297			
11	W3	3	291			
12	PW1	1	462			
13	PW1	2	458			
14	PW1	3	399			
15	PW2	1	407			
16	PW2	2	409			
17	PW2	3	381			
18	PW3	1	410			
19	PW3	2	392			
20	PW3	3	362			
21	C	1	185			

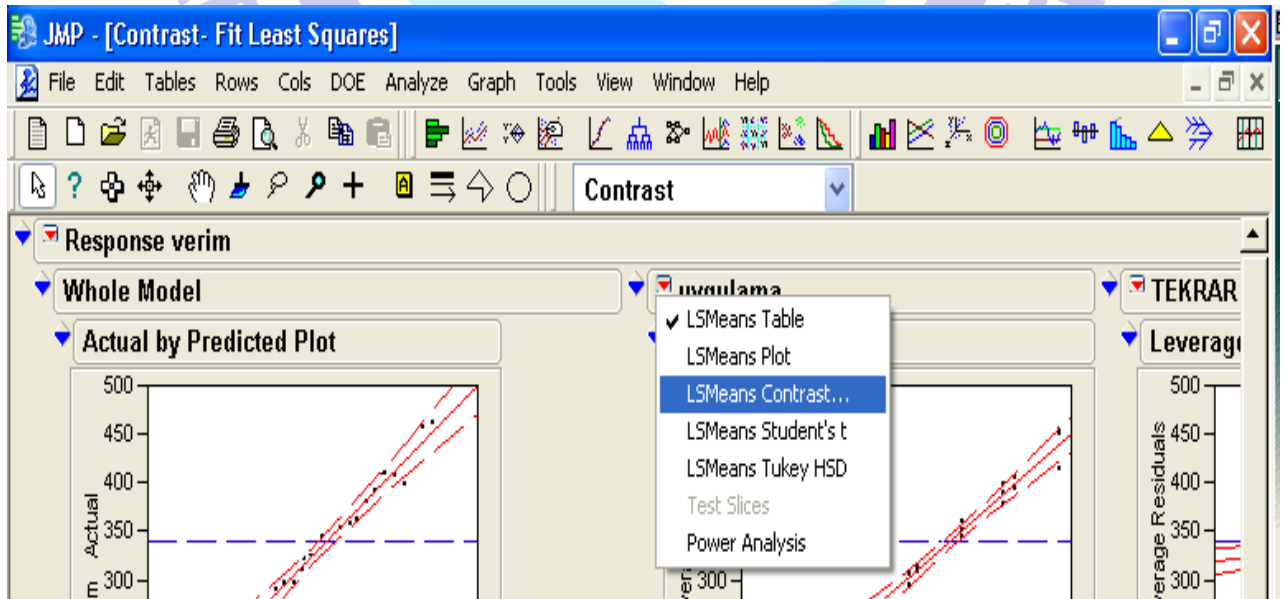
Şekil.65: Contrast analizi için veri giriş biçimi

2-"Analyze" tıklanır ve açılan pencereden "Fit Model" tıklanır. "Y" kısmına bağımlı, "Add" kısmına ise bağımsız değişkenler alınır ve "Run Model" tıklanır. Böylece varyans analizi yapılır.



Şekil.66: Contrast analizi öncesi varyans analizi yapılması

3- Analiz sonucunda contrast analizi yapılacak olan uygulamanın yanında bulunan kırmızı üçgen tıklanır ve "LSMeans Contrast" tıklanır.



Şekil.67: Contrast analizi menüsünün açılması

4- Contrast analizi yapılacak olan sayfa açılmış olur. "Contrast" bölümünde uygulamalar görülür. Burada karşılaştırma yapılacak olan uygulamaların bir grubu "+" diğer grubu "-" işaretlenir. Örneğin "PW" uygulamaları ile "W" uygulamaları arasında fark olup olmadığı kontrol edilecek olsun. "PW" uygulamaları "+", "W" uygulamaları "-" işaretlenir ve "Done" tıklanır.

The screenshot shows the JMP software interface for a Contrast analysis. The main window is titled "JMP - [Contrast- Fit Least Squares]". The "Contrast" section is active, showing a "Contrast Specification" table with a red circle around it. The table lists coefficients for various levels of the factor "uygulama".

Level	Least Sq Mean	Std Error	Mean	Level	Leas
C	185,66667	7,8795496	185,667	1	
PW1	439,66667	7,8795496	439,667	2	
PW2	399,00000	7,8795496	399,000	3	
PW3	388,00000	7,8795496	388,000		
W1	351,66667	7,8795496	351,667		
W2	311,00000	7,8795496	311,000		
W3	303,00000	7,8795496	303,000		

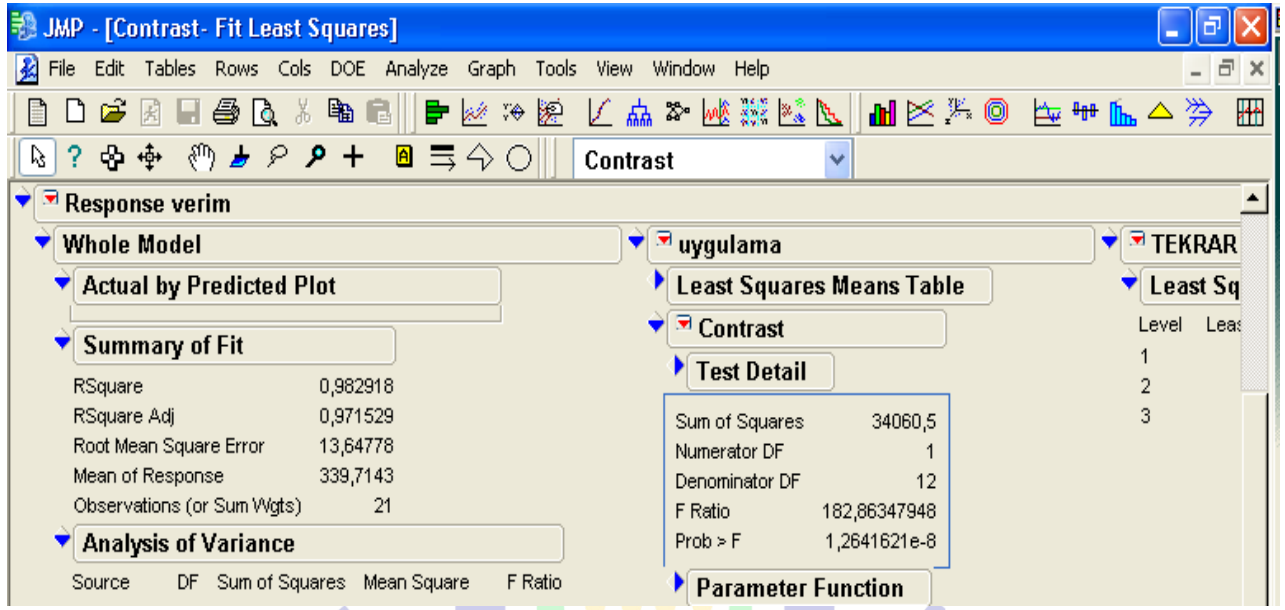
The "Contrast Specification" table shows the following coefficients:

uygulama	0	+	-
C			
PW1	0,3333	+	-
PW2	0,3333	+	-
PW3	0,3333	+	-
W1	-0,333	+	-
W2	-0,333	+	-
W3	-0,333	+	-

Below the table, there are buttons for "New Column", "Done", and "Help".

Şekil.68: Contrast analizinde uygulamaların karşılaştırılması

5- "Test Detail" kısmında "Prob>F" değerine bakılır. Bu değer 0,05'ten küçükse karşılaştırılan uygulamalar arasında önemli fark olduğu, 0,05'ten büyük olması durumunda ise karşılaştırılan uygulamalar arasında farklılık olmadığı şeklinde yorumlanır. Aşağıdaki örnekte "Prob>F" değerinin 0,05'ten çok küçük olması nedeni ile "PW" ve "W" uygulamaları arasında önemli fark vardır.



Şekil.69: Contrast analizinde f değeri ve yorumu

6- Contrast analizinde uygulamalar tek tek birbirleri ile karşılaştırılabildiği gibi, grup halinde de karşılaştırılabilir.

12. KOVARYANS ANALİZİ

Kovaryans analizi hangi durumlarda yapılır?

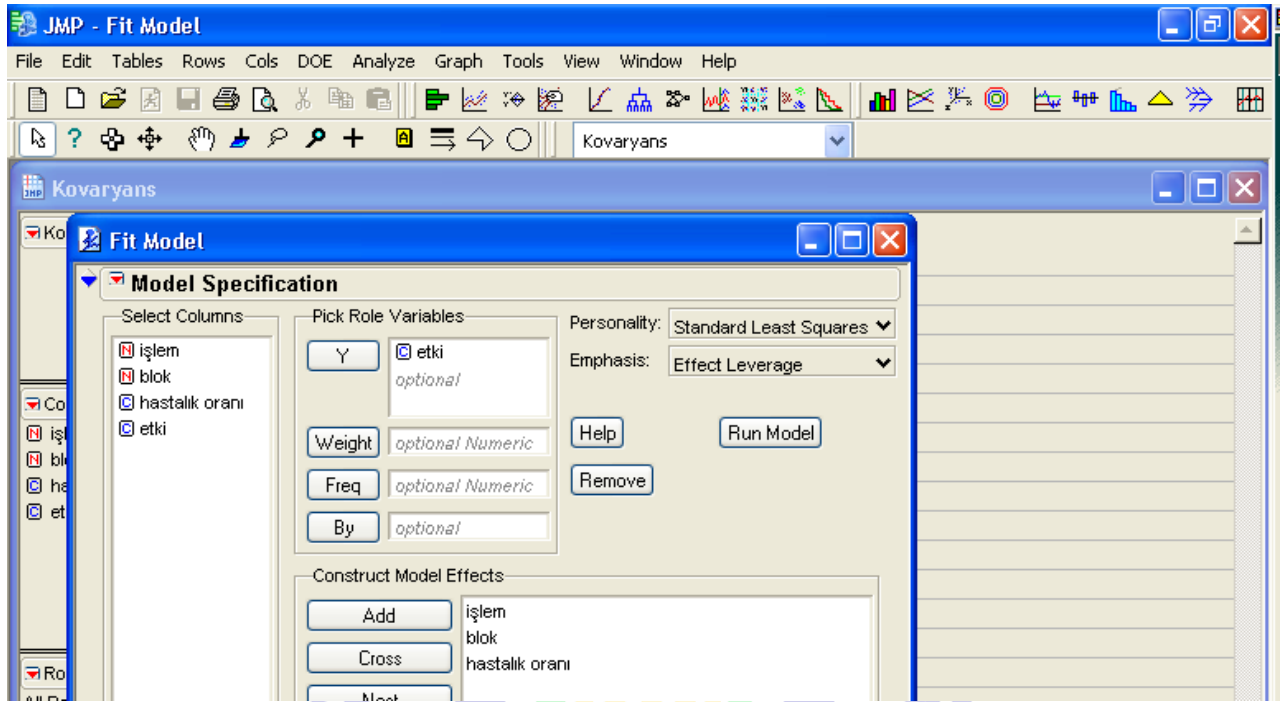
Kovaryans analizi gübre doz, mücadele yöntemlerinin etkinliği, parselde bitki sayılarında kayıpların olması vb. durumlarda uygulanabilen bir analizdir. Bu analiz yapılmak sureti ile parseller arasında başlangıçta mevcut olan farklılığın etkisinin, uygulamanın etkisinden ayrılması sağlanmış olur. Örneğin, parselde olması gereken bitki sayısı 40 olduğu halde, bazı parsellerde 40 bitki bulunmamakta bu durumda ise verimdeki değişim bitki sayısından da etkilenmektedir. Bitki sayısının verim üzerindeki etkisini ortadan kaldırmak için kovaryans analizi yapılabilir. Ancak eksik bitki olması nedeni ile kovaryans analizi yapılacaksa şu hususa dikkat etmek gerekir: uzun boylu ve sıra üzeri mesafesi fazla olan, eksik bitkinin yerinin diğer bitkiler tarafından kapatılmayacağı durumlarda kullanılmalıdır. Buğday, soya gibi eksik bitkinin yerini kardeşlenerek veya dal sayısını artırarak dolduran bitkilerde bu analiz yapılmamalıdır.

		işlem	blok	hastalık oranı	etki
1	bakhid	1	1	7,69	83,33
2	bakhid	2	2	15,38	66,67
3	bakhid	3	3	15,38	66,67
4	baktuz	1	1	30,76	33,35
5	baktuz	2	2	38,46	16,67
6	baktuz	3	3	33,33	27,78
7	yağasit	1	1	38,46	16,67
8	yağasit	2	2	41,67	9,71
9	yağasit	3	3	46,15	0,1
10	bitmaya	1	1	23,08	49,99
11	bitmaya	2	2	30,76	33,35
12	bitmaya	3	3	25	45,83
13	harpin	1	1	53,84	0,1
14	harpin	2	2	33,33	27,78
15	harpin	3	3	30,76	33,35

Şekil.70: Kovaryans analizi için veri girişi

Yukarıda kovaryans analizi yapılacak olan örnek bir veri görülmektedir. Bu çalışmada 5 farklı uygulamanın hastalık üzerine etkisi araştırılmıştır. Ancak verilerden de anlaşılacağı üzere başlangıçtaki hastalık oranları parselden parselde değişiklik göstermektedir. Parseller arasındaki bu farklılığın elemine edilmesi için kovaryans analizi yapılmalıdır. Eğer veriler içinde "0" değeri varsa öncelikle karekök transformasyonu yapılır. Transform edilen veriler üzerinden kovaryans analizi yapılır

1- "Analyze" tıklanarak "Fit Model" seçilir ve açılan pencerede "Add" kısmına işlem (N), blok (N) ve hastalık oranı (C) alınır. "Y" kısmına ise etki alınır ve "Run Model" tıklanır.



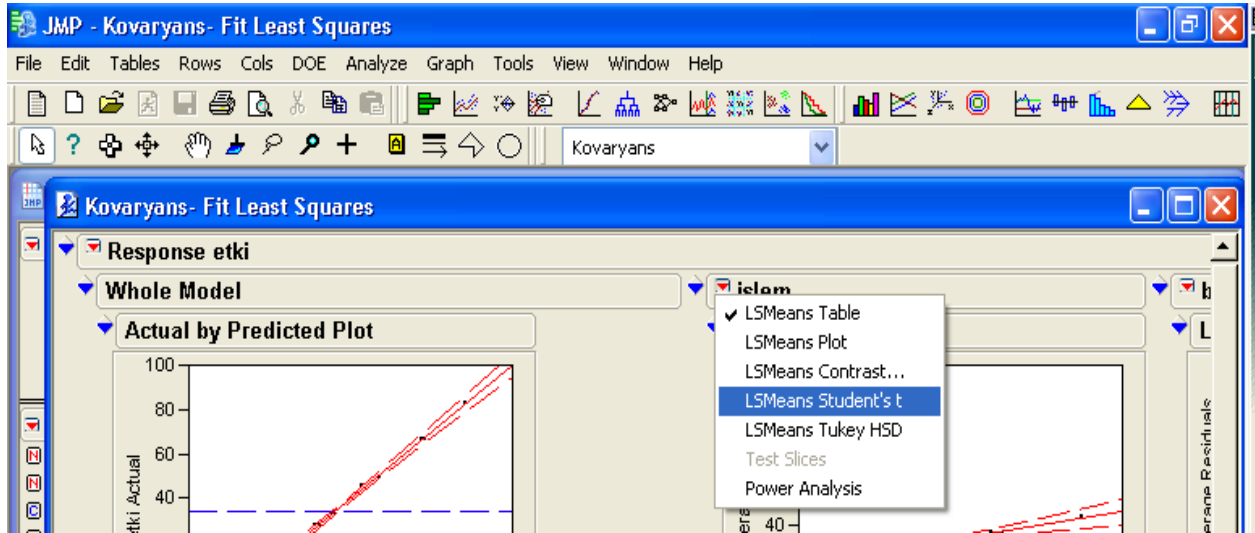
Şekil.71: Kovaryans analizi menüsü

2- Yapılan analiz sonucunda "Effect Test" kısmındaki önemlilik (Prob>F) değerlerine bakılarak yorum yapılır. Önemlilik değeri 0,05'in altında ise uygulamalar arasında önemli fark var demektir. Eğer hastalık oranı önemli, işlem önemsiz çıksa idi; bu durumda "önemlilik başlangıçtaki parsellerdeki farklılıktan kaynaklanmıştır, aslında işlemler arasında farklılık yoktur" anlamına gelecekti. Bu durumda da işlemler arasında fark olmadığına göre en kolay uygulanan ve en ucuz olan uygulama tavsiye edilebilecekti.

Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob > F
işlem	4	4	140,4554	19,4115	0,0007
blok	2	2	42,9425	11,8697	0,0056
hastalık oranı	1	1	1150,4501	635,9874	<.0001

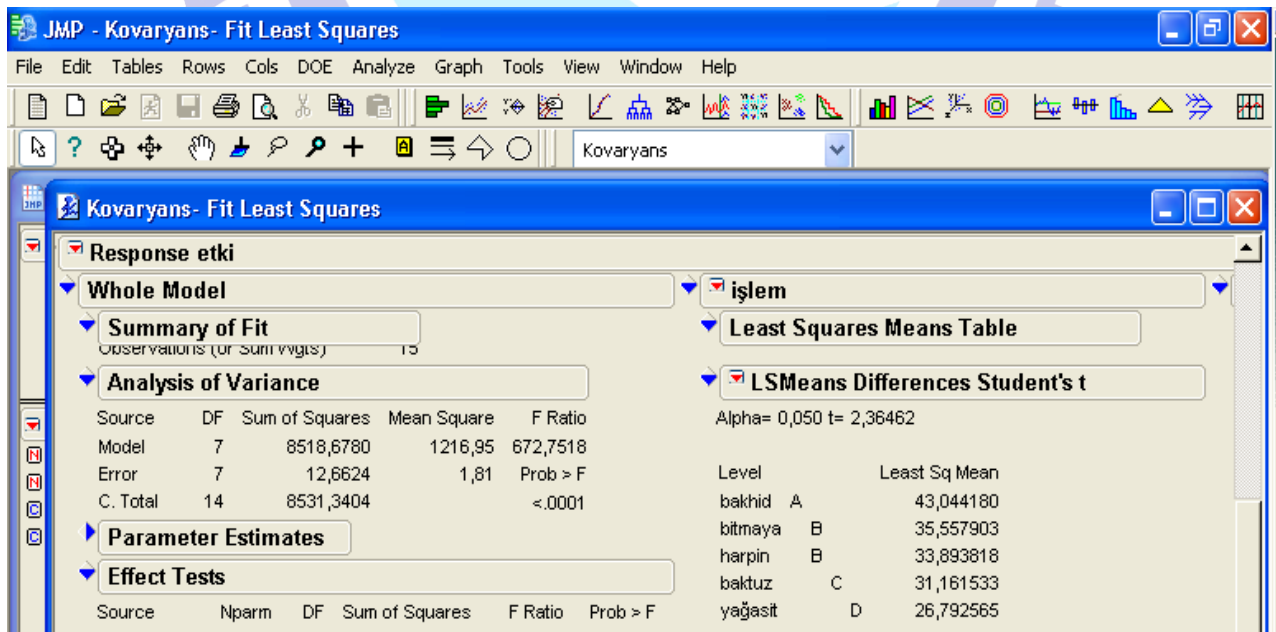
Şekil.72: Kovaryans analizinin analiz sonucu

3- Örnekte olduğu gibi tüm uygulamalar önemli çıkmış ise bu durumda gruptama yapılır. Bunun için gruptama yapılacak uygulamanın yanındaki kırmızı üçgen tıklanır ve açılan menüden gruptama metodu seçilir (LSD veya TUKEY gibi). Örnekte LSD'ye göre yapılmıştır.



Şekil.73: Kovaryans analizi sonucu gruptandırma yapılması

4- Gruptama sonucunda tavsiye edilecek uygulama belirlenmiş olur. Örneğimizde A grubuna giren "bakhid" uygulaması tavsiye edilmelidir. Kovaryansta düzeltilmiş ortalamalardan hareket edilir, raporda da düzeltilmiş ortalamalar yer alır.

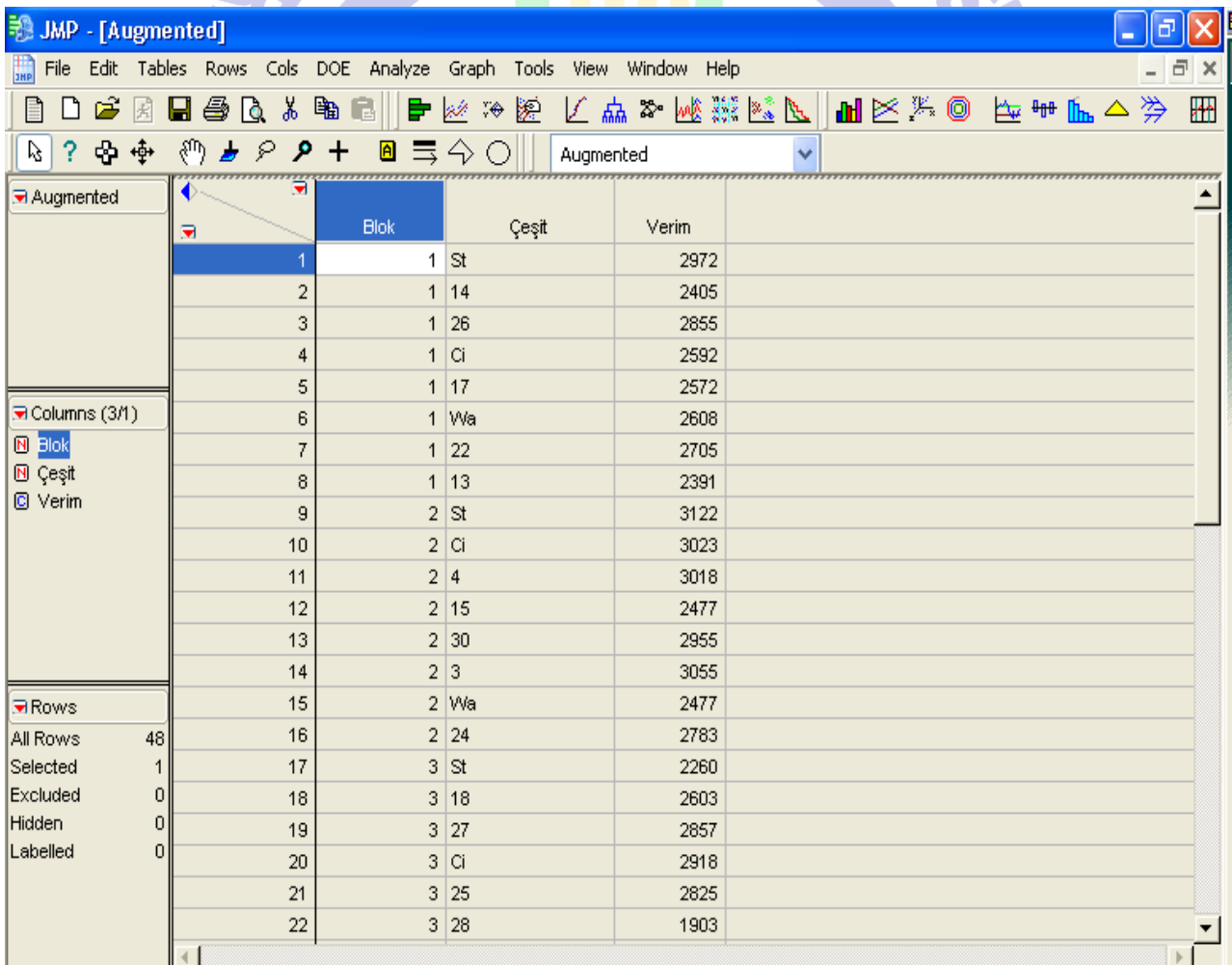


Şekil.74: Kovaryans analizi sonucu gruptandırma sonuçları

13. AUGMENTED DİZAYN ANALİZİ

Yer sıkıntısı veya materyal temini problemi olması durumunda kullanılabilen bir deneme desenidir. Genellikle ıslahçılar tarafından hat'ların denenmesi için kullanılır. Standart veya kontrol dışında denenecek olan hatlar 1 kez, standart veya kontrol olarak kullanılan çeşitler ise daha fazla sayıda (4-5 gibi) denenebilir. Örneğin 3 standart ile çalışacak ve 5 blok yaparsak; 3 standartımız her blokta yer alacak demektir. Aşağıda örnek bir çalışma sonucu bulunmaktadır.

1- Analiz edilecek çalışma sonucunda bağımsız olan değişkenler (blok ve çeşit) Nominal (N), bağımlı değişken (verim) ise Continuous (C) olmalıdır.

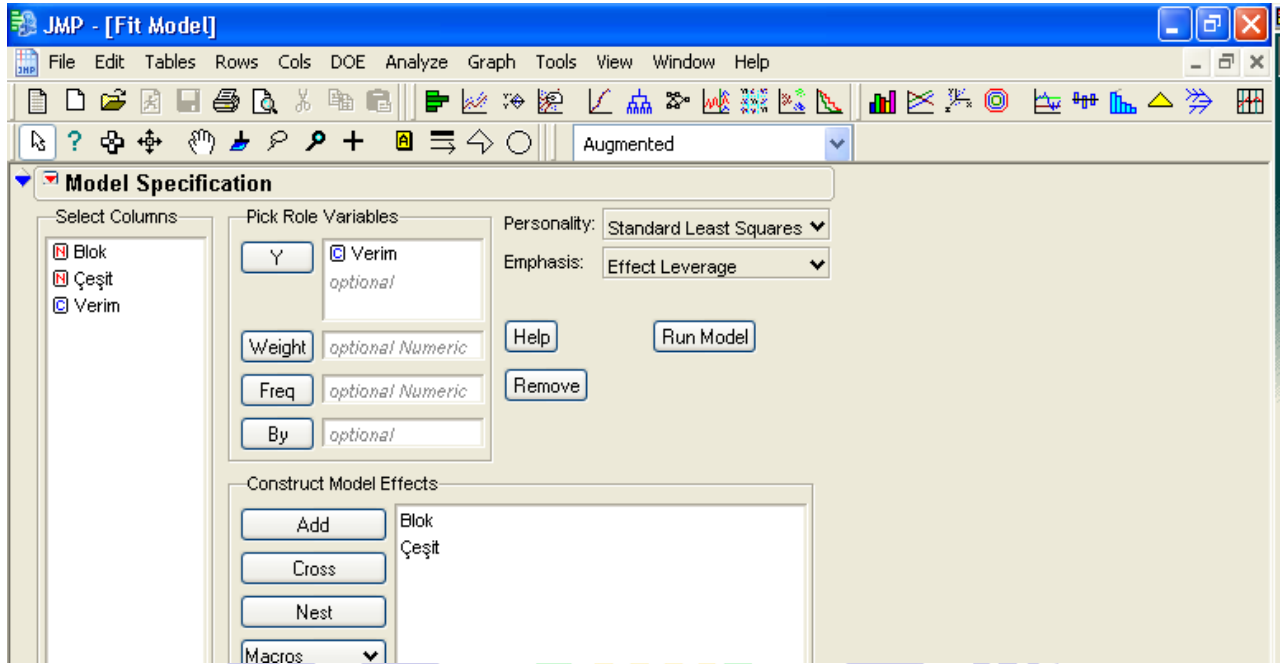


The screenshot shows the JMP software interface with a table of data for an augmented design. The table has three columns: Blok, Çeşit, and Verim. The data is as follows:

	Blok	Çeşit	Verim
1	1	St	2972
2	1	14	2405
3	1	26	2855
4	1	Ci	2592
5	1	17	2572
6	1	Wa	2608
7	1	22	2705
8	1	13	2391
9	2	St	3122
10	2	Ci	3023
11	2	4	3018
12	2	15	2477
13	2	30	2955
14	2	3	3055
15	2	VWa	2477
16	2	24	2783
17	3	St	2260
18	3	18	2603
19	3	27	2857
20	3	Ci	2918
21	3	25	2825
22	3	28	1903

Şekil.75: Augmented dizayn analizi için veri girişi

2- "Analyze" tıklanarak "Fit Model" seçilir. Açılan pencerede "Add" kısmına blok ve çeşit, "Y" kısmına ise verim alınarak "Run Model" tıklanarak analizi yapılır.



Şekil.76: Augmented dizayn analizi için model oluşturma

3- Analiz sonucunda "Effect Test" bölümündeki "Prob>F" değerlerine bakılır. Önem derecesi 0,05'in altında ise önemlidir demektir ve gruplama yapılır. Bu analizde ölçülen veriler üzerinden değil, (Least Squares Means Table) kısmındaki düzeltilmiş ortalamalar üzerinden gidilir. İncelediğimiz örnekte ise çeşitler arasındaki farklılık önemsizdir, bir başka ifade ile çeşitler arasında istatistiki olarak fark yoktur.

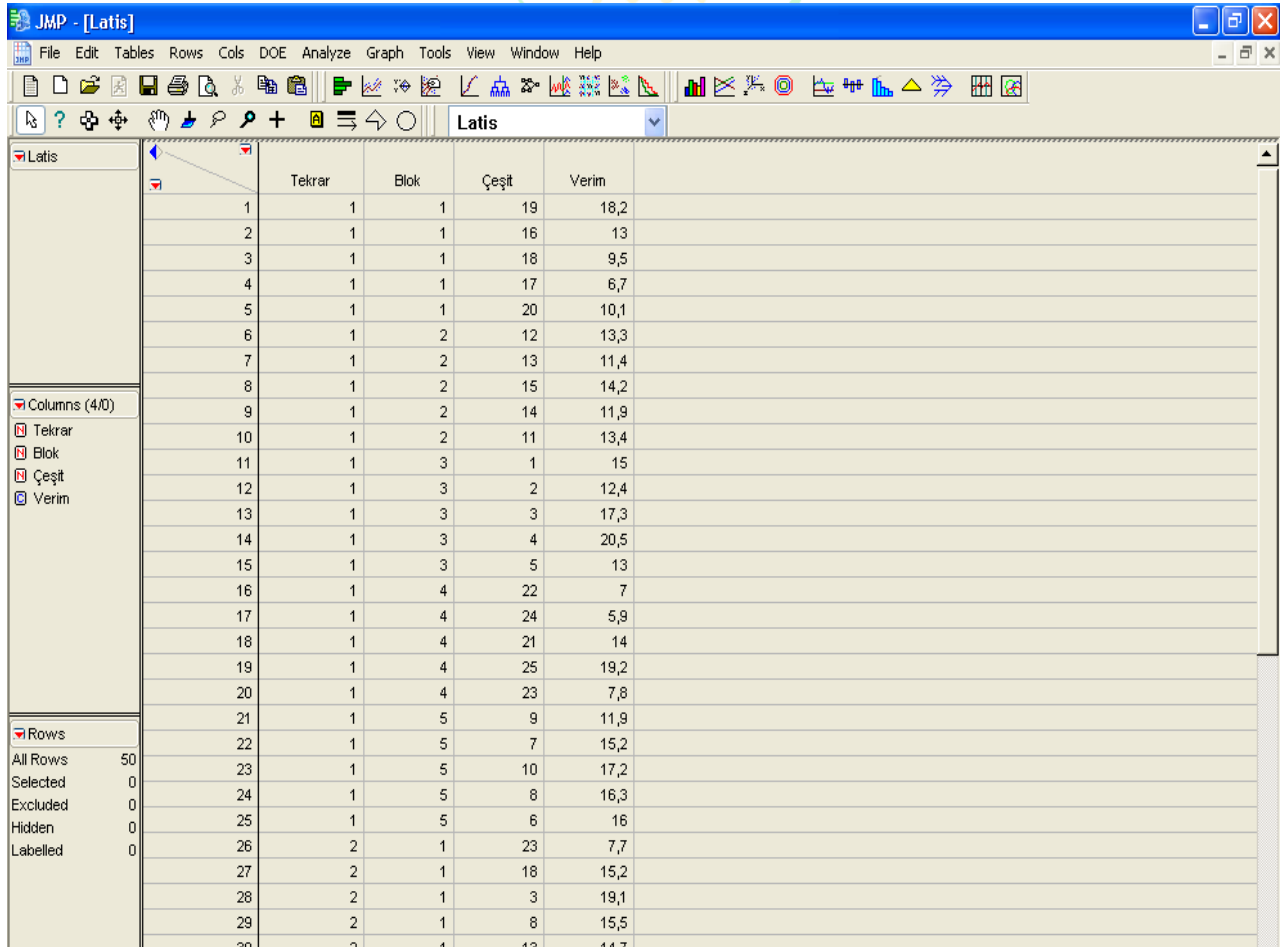
Term	Estimate	Std Error	t Ratio	Prob> t
Çeşit[Ar]	-568,404	336,8072	-1,68	0,1224
Çeşit[Ci]	214,37374	129,673	1,65	0,1293
Çeşit[St]	247,87374	129,673	1,91	0,0850

Source	Nparm	DF	Sum of Squares	F Ratio	Prob > F
Blok	5	5	6968486,4	15,2981	0,0002
Çeşit	32	32	4095904,9	1,4050	0,2930

Şekil.77: Augmented dizayn analizi analiz sonucu

14. LATİS ANALİZİ

Bir bloktaki parsel sayısının çok fazla olması durumunda (25'ten fazla) Tesadüf Blokları Deneme Deseni yerine, latis deneme deseni kullanılır. Genellikle ıslahçılar tarafından kullanılır.



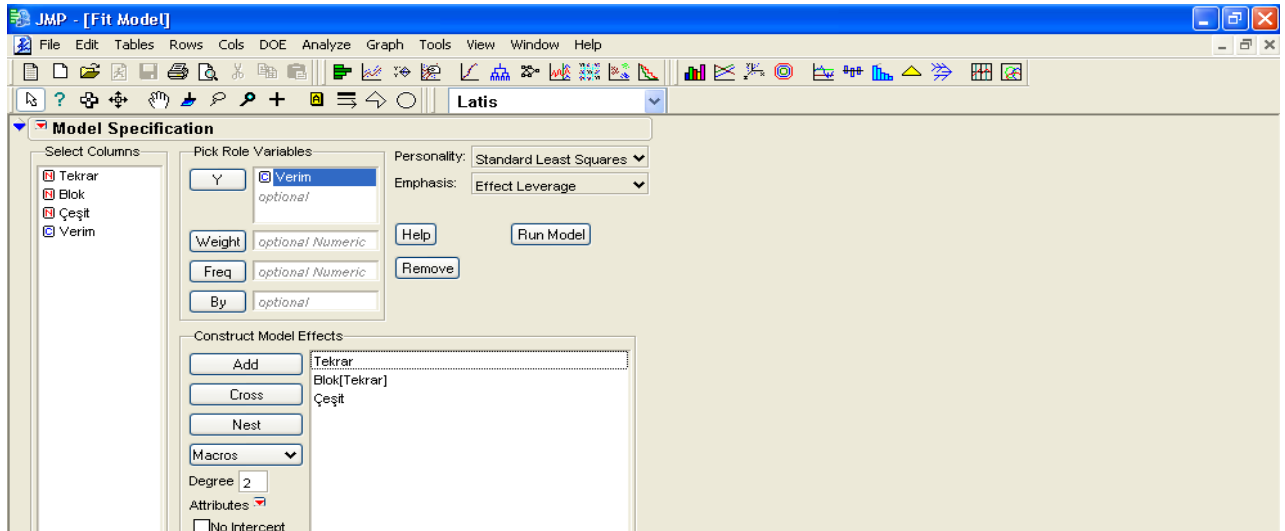
The screenshot shows the JMP software interface with a data table titled 'Latis'. The table has four columns: 'Tekrar', 'Blok', 'Çeşit', and 'Verim'. The data is organized into 30 rows, with the first 20 rows showing a sequence of values for each column, and the last 10 rows showing a different sequence. The 'Verim' column contains numerical values ranging from 6,7 to 20,5.

	Tekrar	Blok	Çeşit	Verim
1	1	1	19	18,2
2	1	1	16	13
3	1	1	18	9,5
4	1	1	17	6,7
5	1	1	20	10,1
6	1	2	12	13,3
7	1	2	13	11,4
8	1	2	15	14,2
9	1	2	14	11,9
10	1	2	11	13,4
11	1	3	1	15
12	1	3	2	12,4
13	1	3	3	17,3
14	1	3	4	20,5
15	1	3	5	13
16	1	4	22	7
17	1	4	24	5,9
18	1	4	21	14
19	1	4	25	19,2
20	1	4	23	7,8
21	1	5	9	11,9
22	1	5	7	15,2
23	1	5	10	17,2
24	1	5	8	16,3
25	1	5	6	16
26	2	1	23	7,7
27	2	1	18	15,2
28	2	1	3	19,1
29	2	1	8	15,5
30	2	1	12	14,7

Şekil.78: Latis analizi için veri girişi

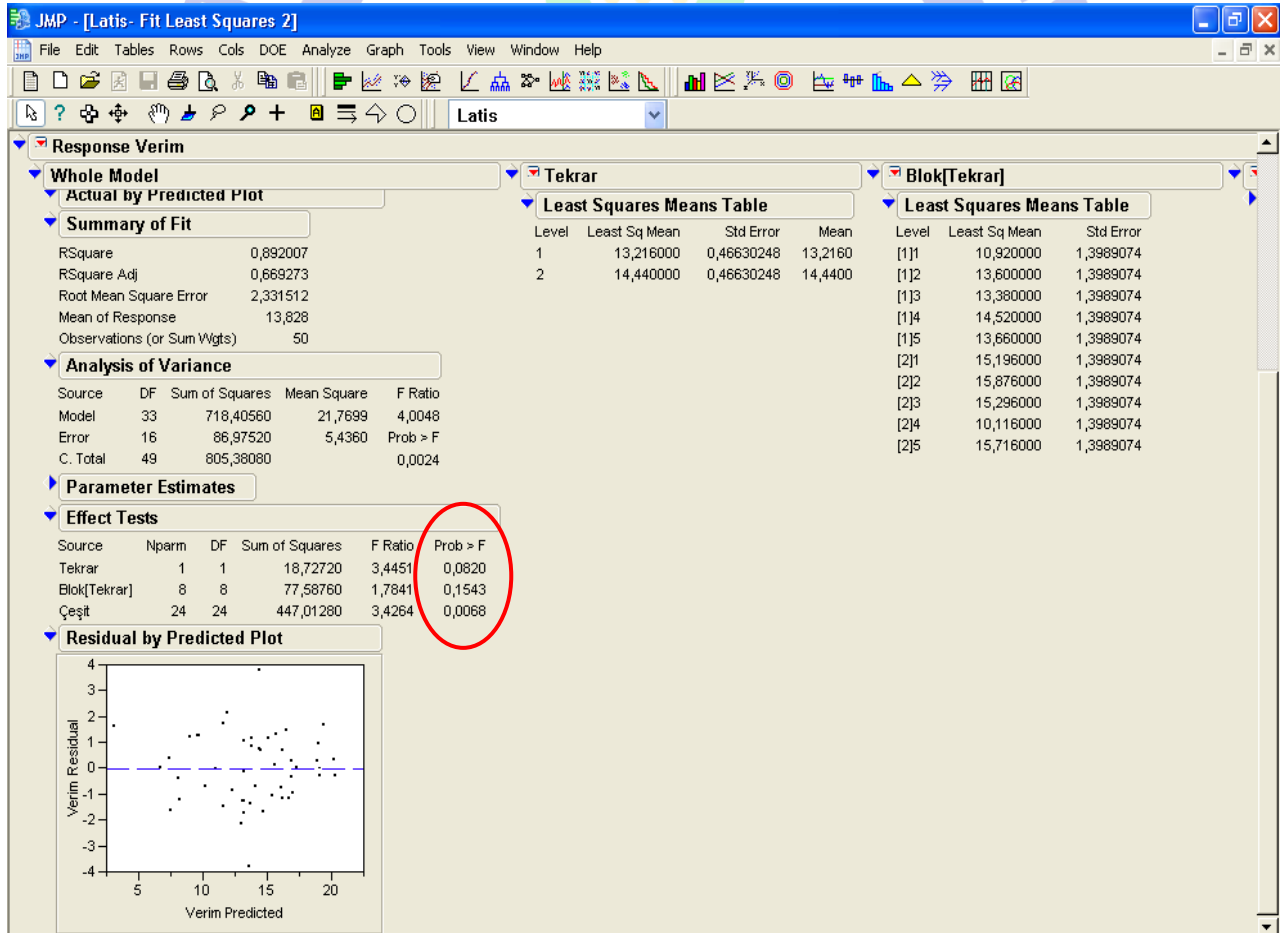
1- Analiz edilecek çalışma sonucunda bağımsız olan değişkenler (tekrar, blok ve çeşit) Nominal (N), bağımlı değişken (verim) ise Continuous (C) olmalıdır.

2- "Analyze" tıklanarak "Fit Model" seçilir. Açılan pencerede "Add" kısmına tekrar, blok(tekrar) ve çeşit, "Y" kısmına ise verim alınarak "Run Model" tıklanarak analizi yapılır.



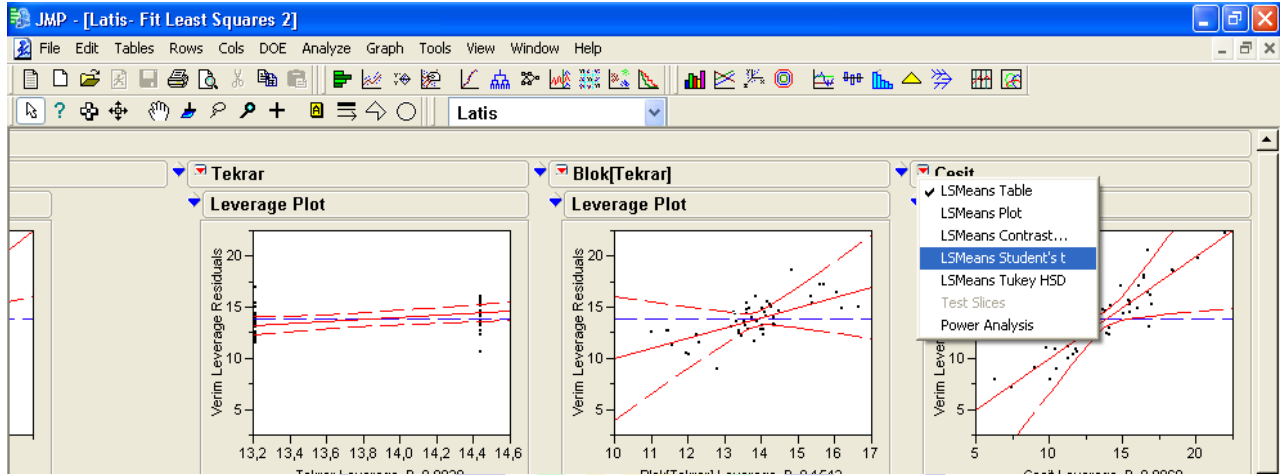
Şekil.79: Latis analizi için model oluşturma

3- Analiz sonucunda "Effect Tests" kısmındaki "Block(Tekrar)" önemsiz çıkarsa (0,05'in üzerinde olursa) bu veriler Tesadüf Blokları deneme desenine göre analiz edilebilir.



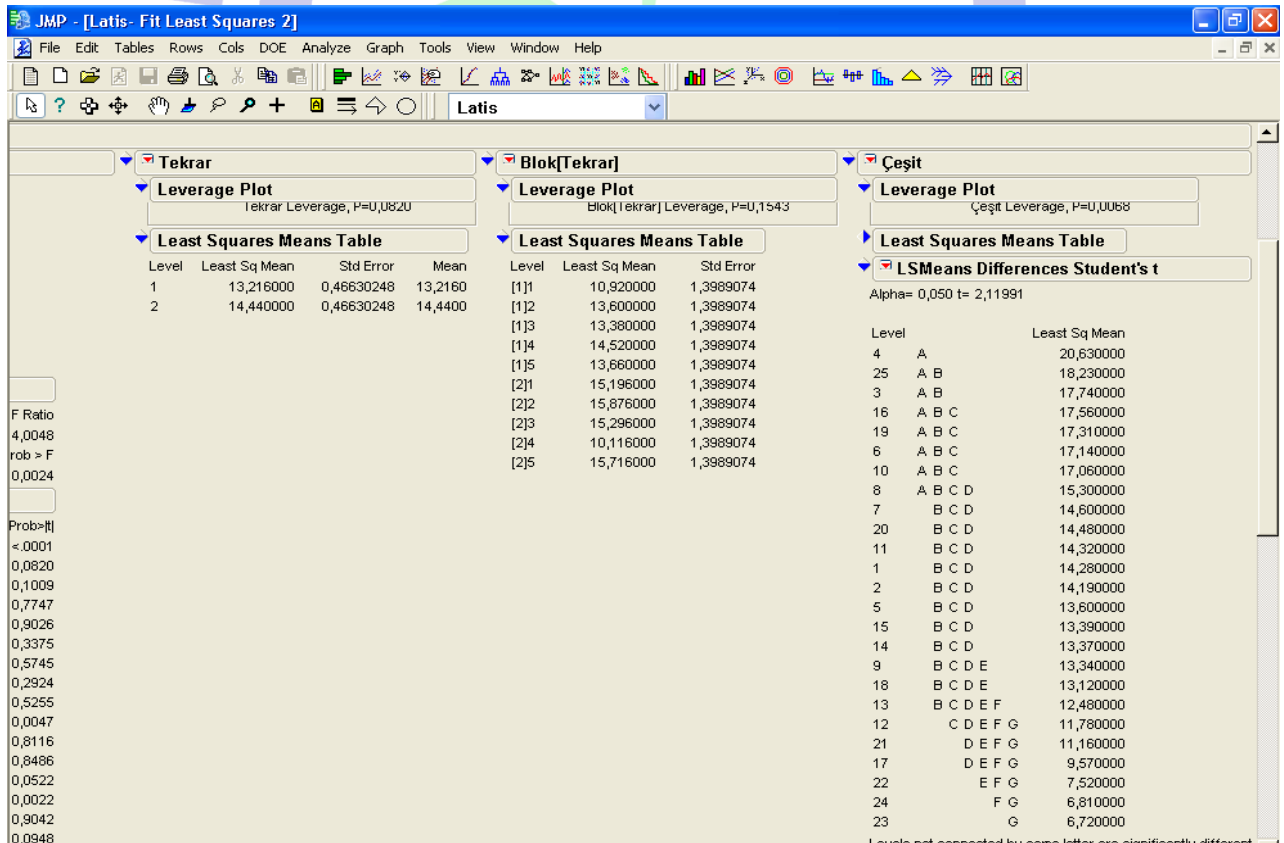
Şekil.80: Latis analizi analiz sonuçları

4- "Effect Test" kısmında çeşitlerin önemliliklerine bakılır. Önem derecesi 0,05'ten küçükse aralarındaki farklılık istatistik olarak önemlidir. Bu durumda çeşitler gruplandırılır.



Şekil.81: Latis analizi sonrası gruplandırma yapılması

5- Gruplama yapmak için; "Çeşit" yanında bulunan kırmızı üçgen tıklarılır ve gruplama metodu seçilir. Sonuçta analiz edilen çeşitler gruplanmış olarak ekrana gelir ve bu sonuçlara göre tavsiyede bulunulur ve karar verilir.



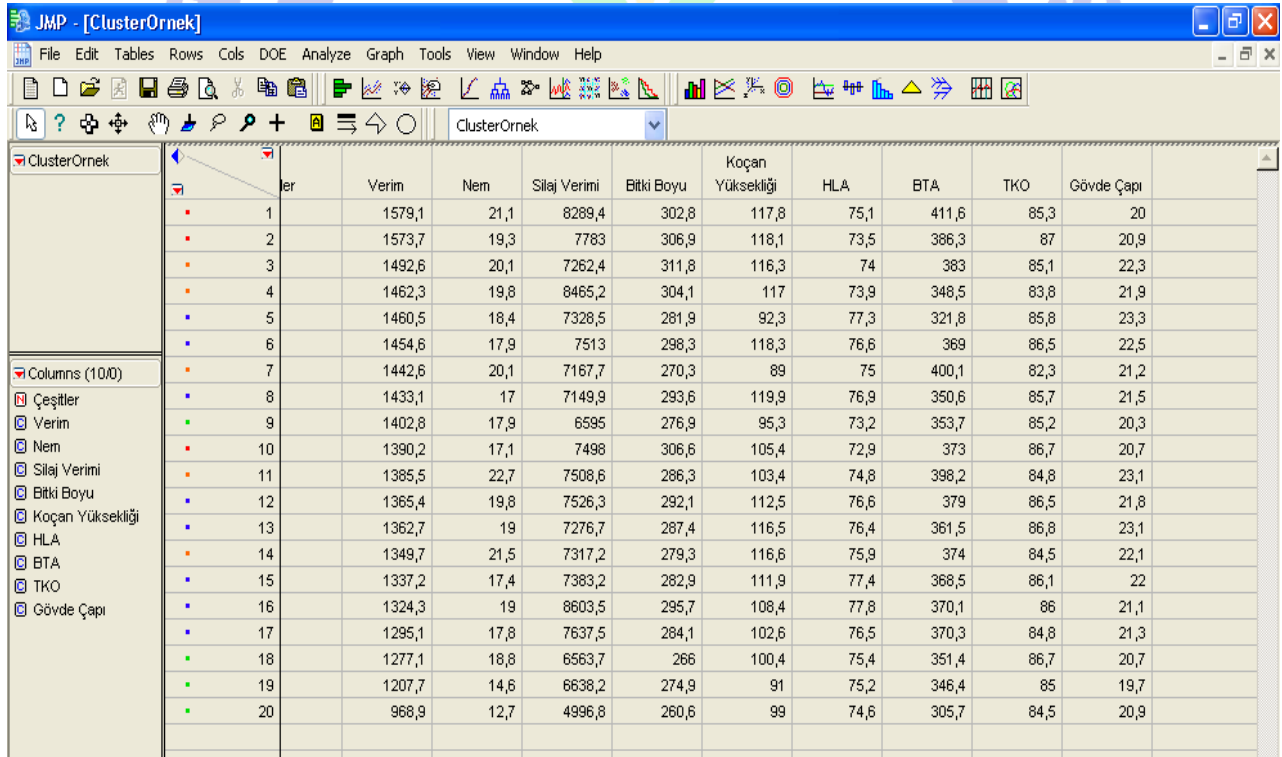
Şekil.82: Latis analizi sonrası gruplandırma sonuçları

15. ÇOKLU KARŞILAŞTIRMA ANALİZLERİ

15.1. Cluster Analizi

Çoklu karşılaştırma analizlerinden olan "Cluster Analizi" ortalamalar üzerinden işlem yapar. Analiz edilecek veriler içerisinde tekrarlamalı veriler varsa, bu verilerin ortalamalarının alınarak analiz edilmesi gerekir. Gruplandırılacak karakterler arasında rakamsal olmayan veriler (şekil, büyüklük, renk vb.) varsa bu karakterler rakamlar halinde kodlanır (örneğin, kırmızı 1, mavi 2, sarı 3 gibi).

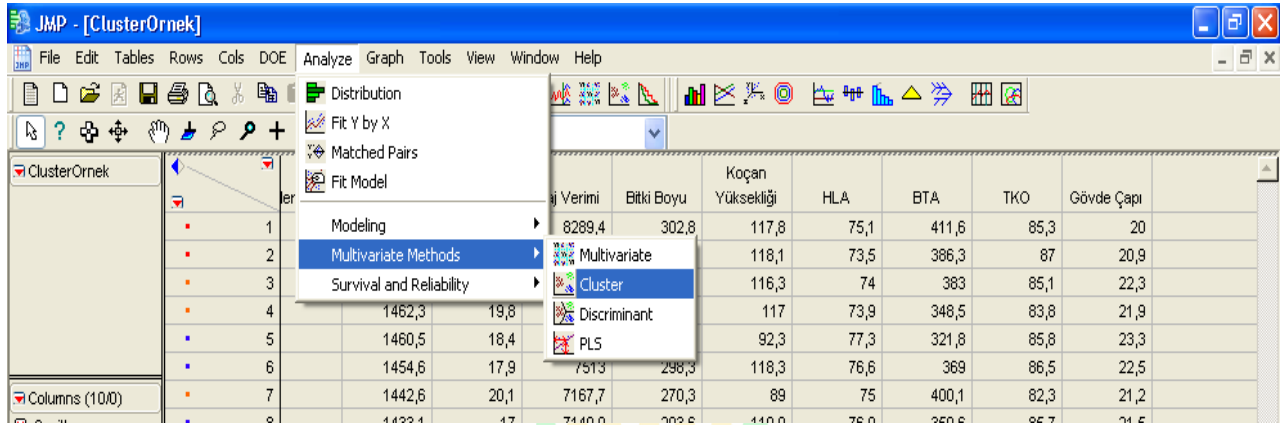
1- Analiz yapılacak sayfa açılır. Aşağıda Cluster Analizi için örnek bir veri sayfası görülmektedir. Analiz edilecek bağımsız veri Nominal (N), bağımlı olanlar ise Continious (C) olmalıdır.



er	Verim	Nem	Silaj Verimi	Bitki Boyu	Koçan Yüksekliği	HLA	BTA	TKO	Gövde Çapı
1	1579,1	21,1	8289,4	302,8	117,8	75,1	411,6	85,3	20
2	1573,7	19,3	7783	306,9	118,1	73,5	386,3	87	20,9
3	1492,6	20,1	7262,4	311,8	116,3	74	383	85,1	22,3
4	1462,3	19,8	8465,2	304,1	117	73,9	348,5	83,8	21,9
5	1460,5	18,4	7328,5	281,9	92,3	77,3	321,8	85,8	23,3
6	1454,6	17,9	7513	298,3	118,3	76,6	369	86,5	22,5
7	1442,6	20,1	7167,7	270,3	89	75	400,1	82,3	21,2
8	1433,1	17	7149,9	293,6	119,9	76,9	350,6	85,7	21,5
9	1402,8	17,9	6595	276,9	95,3	73,2	353,7	85,2	20,3
10	1390,2	17,1	7498	306,6	105,4	72,9	373	86,7	20,7
11	1385,5	22,7	7508,6	286,3	103,4	74,8	398,2	84,8	23,1
12	1365,4	19,8	7526,3	292,1	112,5	76,6	379	86,5	21,8
13	1362,7	19	7276,7	287,4	116,5	76,4	361,5	86,8	23,1
14	1349,7	21,5	7317,2	279,3	116,6	75,9	374	84,5	22,1
15	1337,2	17,4	7383,2	282,9	111,9	77,4	368,5	86,1	22
16	1324,3	19	8603,5	295,7	108,4	77,8	370,1	86	21,1
17	1295,1	17,8	7637,5	284,1	102,6	76,5	370,3	84,8	21,3
18	1277,1	18,8	6563,7	266	100,4	75,4	351,4	86,7	20,7
19	1207,7	14,6	6638,2	274,9	91	75,2	346,4	85	19,7
20	968,9	12,7	4996,8	260,6	99	74,6	305,7	84,5	20,9

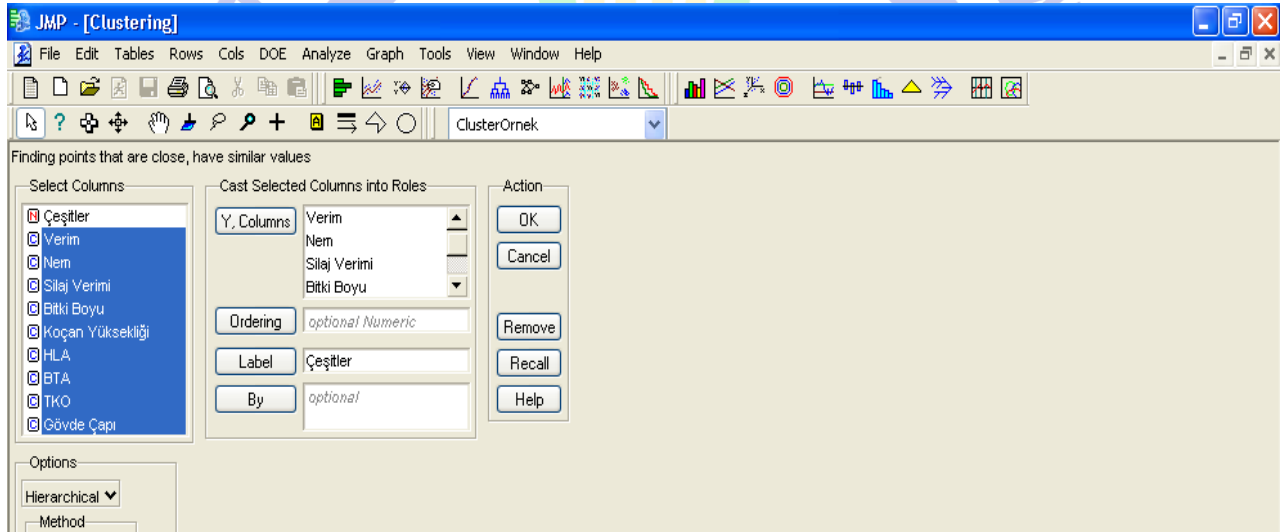
Şekil.83: Cluster analizi için veri girişi

2- "Analyze" tıklanarak "Multivariate Methods'tan Cluster" tıklanarak açılır.



Şekil.84: Cluster analizi için menünün açılması

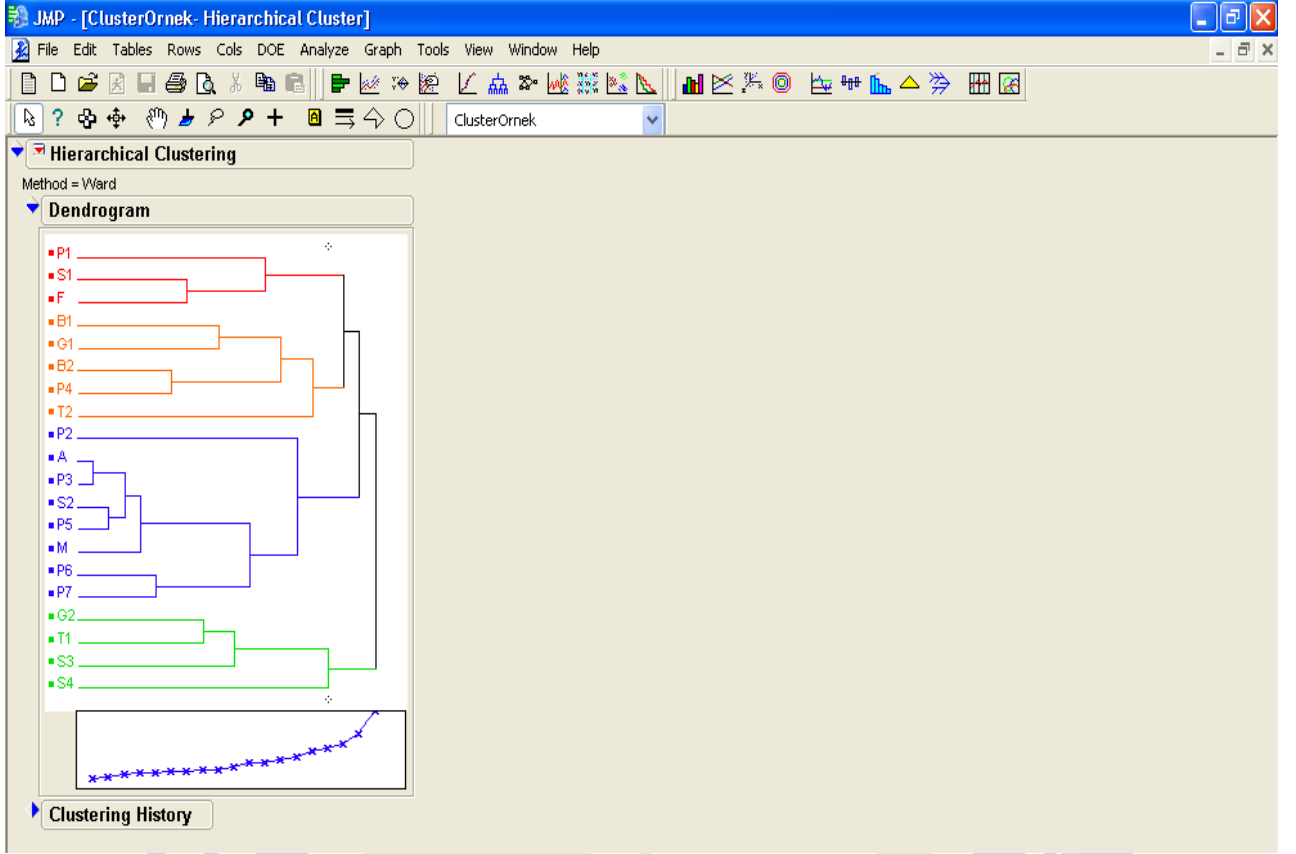
3- Açılan pencerede "Label" kısmına sınıflandırılacak karakter (örnekte çeşit), "Y Columns" kısmına ise ilişkisi incelenecek olan tüm değerler (verim, boy, 1000 tane vs.) alınarak "OK" tıklanır.



Şekil.85: Cluster analizi için model oluşturma

4- "Dendrogram" ekrana gelir. Burada çeşitler incelenen özellikler bakımından sınıflandırılmıştır. Çeşitlerin birleşme noktaları sol tarafta çeşit isimlerinin bulunduğu yere ne kadar yakın olursa çeşitler arasında incelenen özellikler bakımından o kadar fazla benzerlik vardır. Birleşme noktası ne kadar uzakta olursa, çeşitler arasında incelenen özellikler bakımından o kadar az benzerlik vardır. Örneğimize bakacak

olursak A ev P3 çeşitleri analiz yapılan özellikler bakımından birbirine en yakın, P1 ve S4 ise birbirinden en farklı çeşitlerdir.



Şekil.86: Cluster analizi grafiği

15.2. DİSCRİMİNANT ANALİZİ

Bu analiz özellikle ıslahçılar tarafından kullanılmaktadır. İslahta özellikle melezleme yapılacak çeşitlere karar verilirken çeşitlerin pek çok özelliği göz önünde bulundurulur. Discriminant analizi, incelenen özellikler bakımından bireyler arasındaki farkın rakamsal olarak ifade edilmesine imkan veren bir analizdir. Çeşitler genetik yapı bakımından birbirinden ne kadar uzak olursa, melez azmanlığı ortaya çıkma ihtimali o kadar fazla olur. Bu sebeple ıslahçılar bu analizi yaparak, özellikler arasındaki farkın rakamsal değerine bakarlar. Başarı şansını artırmak için istedikleri özellikler bakımından en fazla farka sahip çeşitleri melezlemeye alırlar.

1- Analiz yapılacak sayfa açılır. Aşağıda discriminant analizi için örnek veri bulunmaktadır.

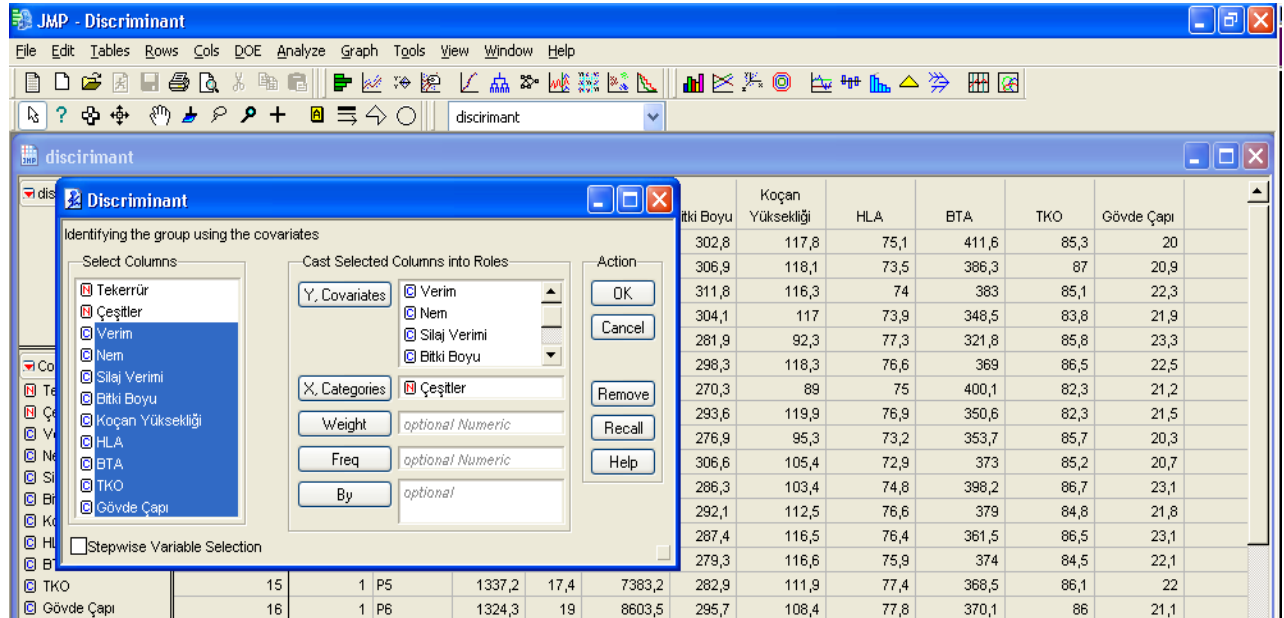
	Tekerrür	Çeşitler	Verim	Nem	Silaj Verimi	Bitki Boyu	Koçan Yüksekliği	HLA	BTA	TKO	Gövde Çapı
1	1	P1	1579,1	21,1	8289,4	302,8	117,8	75,1	411,6	85,3	20
2	1	S1	1573,7	19,3	7783	306,9	118,1	73,5	386,3	87	20,9
3	1	B1	1492,6	20,1	7262,4	311,8	116,3	74	383	85,1	22,3
4	1	G1	1462,3	19,8	8465,2	304,1	117	73,9	348,5	83,8	21,9
5	1	P2	1460,5	18,4	7328,5	281,9	92,3	77,3	321,8	85,8	23,3
6	1	A	1454,6	17,9	7513	298,3	118,3	76,6	369	86,5	22,5
7	1	T2	1442,6	20,1	7167,7	270,3	89	75	400,1	82,3	21,2
8	1	M	1433,1	17	7149,9	293,6	119,9	76,9	350,6	82,3	21,5
9	1	G2	1402,8	17,9	6595	276,9	95,3	73,2	353,7	85,7	20,3
10	1	F	1390,2	17,1	7498	306,6	105,4	72,9	373	85,2	20,7
11	1	B2	1385,5	22,7	7508,6	286,3	103,4	74,8	398,2	86,7	23,1
12	1	S2	1365,4	19,8	7526,3	292,1	112,5	76,6	379	84,8	21,8
13	1	P3	1362,7	19	7276,7	287,4	116,5	76,4	361,5	86,5	23,1
14	1	P4	1349,7	21,5	7317,2	279,3	116,6	75,9	374	84,5	22,1
15	1	P5	1337,2	17,4	7383,2	282,9	111,9	77,4	368,5	86,1	22
16	1	P6	1324,3	19	8603,5	295,7	108,4	77,8	370,1	86	21,1
17	1	P7	1295,1	17,8	7637,5	284,1	102,6	76,5	370,3	84,8	21,3
18	1	T1	1277,1	18,8	6563,7	266	100,4	75,4	351,4	86,7	20,7
19	1	S3	1207,7	14,6	6638,2	274,9	91	75,2	346,4	85	19,7
20	1	S4	968,9	12,7	4559,1	260,6	99	74,6	305,7	84,5	20,9
21	2	P1	1479,1	20,1	7325,1	315	111	72,9	389	85,3	21,8
22	2	S1	1543,7	19,1	7721,3	249	114	72,9	401	87	23,1
23	2	B1	1412,6	22,3	7864,2	289	116	74,8	391	86,1	22,1
24	2	G1	1162,3	19,4	8231,6	301	111	76,6	351	86	22
25	2	P2	1421,5	16,7	7932,5	297	98	76,4	364	84,8	21,1
26	2	A	1754,6	18,9	7126,8	245	114	75,9	401	84,5	21,3
27	2	T2	1402,6	19	7358,4	326	92	75	375	86,5	20,7
28	2	M	1633,1	18,3	7254,4	291	117	76,9	398	84,5	19,7
29	2	G2	1202,8	18,9	6932,4	249	92	75,2	384	86,1	21,3

Şekil.87: Discriminant analizi için veri girişi

2- "Analyze" tıklanarak "Multivariate Methods'tan "Disciriminant" seçilir.

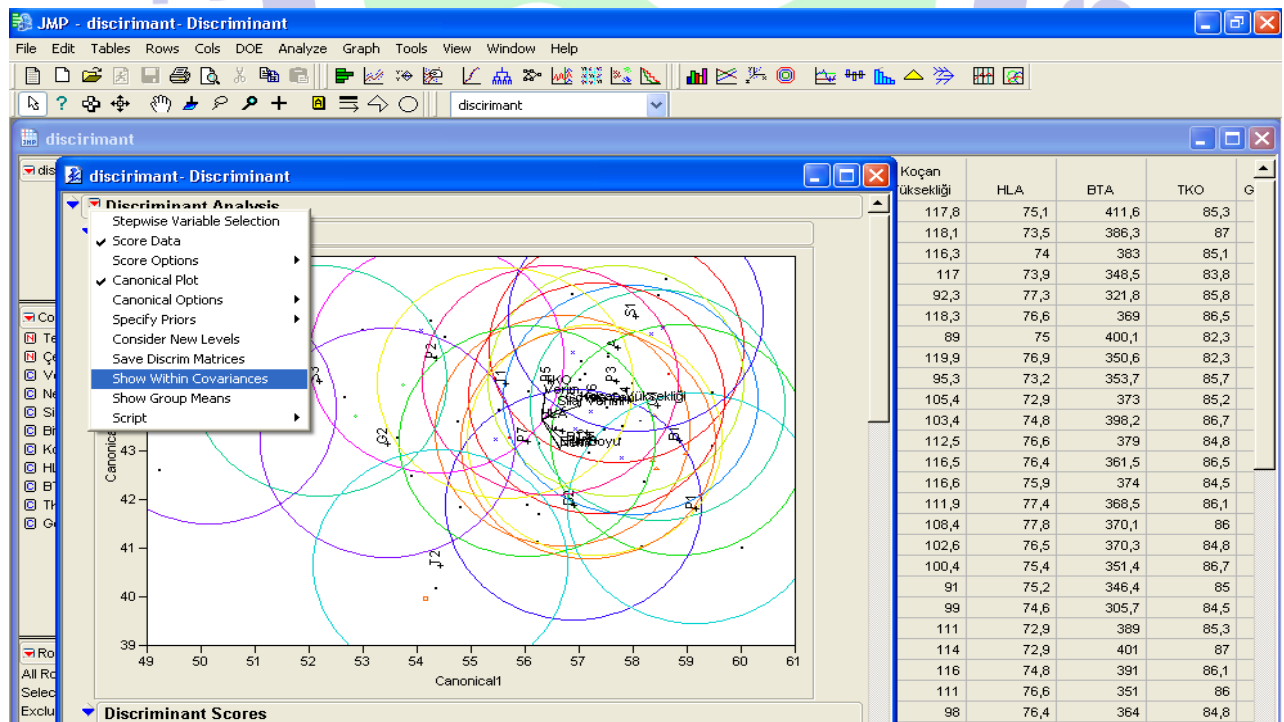
Şekil.88: Discriminant analizi menü açılışı

3- Açılan pencerede "X, Categories" kısmına bağımsız değişken (Numeric olacak), "Y, Covariates" kısmına ise incelenecek karakterler yerleştirilerek "OK" tıklanır ve analiz yapılır.



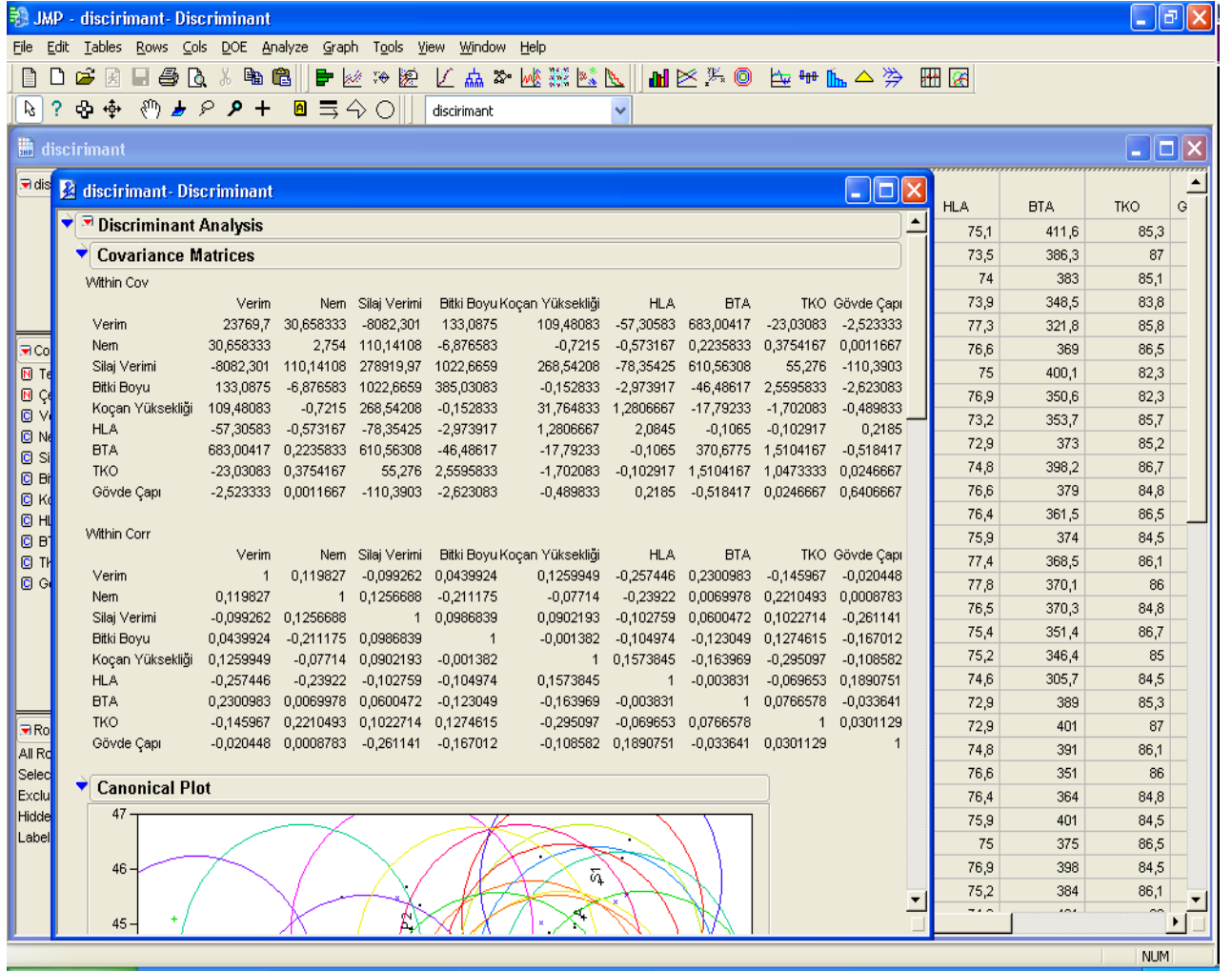
Şekil.89: Discriminant analizi model oluşturma

4- Discriminant tablosu ekrana gelir. "Discriminant Analysis" in yanında bulunan kırmızı üçgen tıklanarak "Show Within Covariances" seçilir.



Şekil.90: Discriminant grafiği

5- Bu işlem sonrasında özellikler arası ilişkiler tablo halinde ekrana gelir.



Şekil.91: Discriminant tablosu



II. DENEMELERİN PLANLANMASI VE DENEME DESENLERİ

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.

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.

Özellikle tarla şartlarında yapılacak olan denemelerde, deneme alanının iyi bir şekilde etüt edilmesi gereklidir. Bunun için eğer deneme alanı ilk defa kullanılacaksa

"kör deneme" şeklinde ifade edilen ve toprağın verimlilik seviyesi hakkında bilgi sağlayan çalışma yapılmalıdır. Bu amaçla o yıl toprağı iyi bir şekilde kaplayacak olan buğday, arpa gibi sık yetişen bitkiler ekilerek vejetasyon süresince bitki gelişimi izlenir ve sonuçta eşit büyüklüklere ayrılan parseller ayrı hasat edilmek sureti ile verim yönünden karşılaştırılır. Böylece o alanın verimliliğı hakkında bilgi edinilmiş olur.

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:

a) *Sonuçların test edileceğı hassasiyet seviyesi:* Eğer denemeden sağlanacak sonuçların çok yüksek düzeyde güvenilir olması isteniyor ise tekerrür sayısı olabildiğince fazla olmalıdır.

b) *Deneme alanı veya materyali:* Eğer deneme alanı ve materyali tamamen yada yüksek seviyede homojenlik gösteriyor ise bu durumda daha az sayıda tekerrür yeterli olur. Aksi halde tekerrür sayısının arttırılması gerekir.

c) *Denemedeki konu sayısı:* Bir denemede incelenecek olan konu sayısı arttıkça kullanılabilir tekerrür sayısı daha az olur. Çünkü; konu sayısının artması denemede gerekli olan çeşitlerin gereklerinin artması ve çok sayıda tekerrürlü araştırmanın giderek zorlaşması söz konusudur.

d) *Deneme tertibi:* Bazı deneme desenlerinde tekerrür sayısına herhangi bir kısıtlayıcı faktör bulunmazken, örneğin latin karesinde konu sayısının tekerrür sayısına eşit olma zorunluluğı vardır. Yani bu yöntemin kullanıldığı denemelerde ancak da mecburen konu sayısı kadar tekerrür yapılması söz konusudur.

e) *Mevcut imkanlar ve denemeye ayrılabilir zaman:* Bu faktör normal şartlarda denemedeki tekerrür sayısının belirlenmesine en az etkili olması gereken etkidir. Eğer bir denemeye ayrılabilir zaman ya da imkanlar kısıtlı olduğu için diğer

faktörler dikkate alınmaksızın düşük tekerrür sayısı uygulanır ise sağlanacak sonuçların güvenilirliği de oldukça düşer.

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 laboratuvarında yapılacak petri denemelerinde bir ya da birkaç saksı veya petri kabını içeren deneme alanıdır. Bir denemede parsel büyüklüğünün ne olacağına;

- a. Deneme alanı veya materyali
- b. Bitki çeşidi
- c. Araştırılacak konu ya da problemin kendisi etkili olmaktadır. Deneme alanı veya materyalinin kısıtlı olması halinde parsellerin boyutları da küçük tutulmak zorundadır. Eğer sık yetişen ve tek yıllık bir bitki çeşidi ile çalışılıyorsa gerekli olan parsel büyüklüğü, çok yıllık ve geniş aralıklı yetiştirilen bitkilerle yapılacak çalışmalara nazaran daha küçük olur. Araştırılacak bazı konular için büyük parsellere ihtiyaç varken, bazı konular için daha küçük alanlar yeterlidir.

Parsel büyüklüğü tarlada yürütülecek denemelerde genel olarak 5-40 m² kadar olabilmektedir. Ancak bazı zorunlu hallerde daha fazla parsel alanı kullanılabilir. Parsel alanının bu sınırlardan daha fazla olması durumunda kullanılacak toplam deneme alanının çok fazla olması homojenliği önemli oranda bozacağından çalışmanın hata %'si artar. Parselin belirtilen sınırdan küçük tutulması halinde ise tesadüften ileri gelen sistematik hata artar.

Homojen deneme alanlarında oluşturulacak parsellerin şeklinin kare ya da dikdörtgen olması, sağlanacak sonuçlara etkili olmaz. Ancak deneme alanında özellikle belirli bir yöne doğru homojenlik değişimi söz konusu ise bu durumda parseller dikdörtgen şeklinde oluşturulmalı ve değişim yönüne dik olacak şekilde düzenlenmelidir.

2. DENEME HATASI VE ETKİLİ FAKTÖRLER

Bir denemede aynı muamelenin uygulandığı parseller arasında belirlenen farklılıklara "deneme hatası" denir. Deneme hatası;

- Toprak farklılığından
- Denemeciden
- Bitki materyalinin genetik yapılarından kaynaklanabilir.

Deneme hatasını azaltıcı uygulamalar;

2.1. 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 arttıracak için denemenin hatasını arttırır.

2.2. Blok Ve Parsellere Yön Vermek: Bu durum özellikle belirli bir yöne doğru değişim gösteren deneme alanlarında önem kazanır.



YANLIŞ

İncelenecek konuların denendiği parseller belirli bir yönde gruplandırılır ve bu işleme bloklama, blok oluşturma denir. Dolayısıyla böyle durumlarda blokların topraktaki değişim yönüne dik, parsellerin ise paralel oluşturulması önerilir. Böylece

deneme alanında var olan toprak verimliliği bakımından farklılıkları deneme sonuçlarına olabildiğince az yansıtmış oluruz.

Blokların boylarının kısa olması blok içerisinde homojenliğin arttırılmasını sağlar. Ekim sıralarının da güneş ışınlarının daha homojen etkilemesi ve bitkiler arasında oransal nemin fazla olmaması için kuzey-güney doğrultusunda oluşturulması uygundur.

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

2.4. 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 ortalamasını 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, ortalarındaki sıralara nazaran % 100, kenardan 2. sırada ise %10 daha fazla olarak belirlenmiştir.

2.5. Diğer Hususlar:

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

3. DENEME DESENLERİ

Deneme deseni olarak, tesadüf parselleri, tesadüf blokları ve latin karesi olmak üzere 3 ana deneme deseni bulunur.

3.1. TESADÜF PARSELLERİ

Deneme şartlarının tamamen veya büyük ölçüde homojen olduğu, homojen tutulabildiği durumlarda kullanılacak en uygun deneme desendir. 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. Örneğin pamukta sulama sayısı ile ilgili 5 konulu, 3 tekrarlamalı bir deneme yapılmak isteniyor.

S1	S3	S0	S1	S4
S0	S4	S1	S3	S2
S2	S3	S2	S0	S4

Konular: S0= Susuz, S1= 1 kez su, S2= 2 kez su, S3= 3 kez su, S4= 4 kez su.

Elimizdeki deneme alanı 15 eşit parsel ayrılır ve tesadüfi olarak, konular parsellere dağıtılır. Parsel aralarında parsellerin birbirlerini etkilemeyeceği kadar boşluk bırakılır.

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.

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.

Tesadüf parsellerinde varyasyon kaynakları

Genel

Uygulama

Hata

3.2. 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 dağıtımı her bir blokta ayrı ve tesadüfi olarak yapılır. Aşağıda 9 konu ve 3 tekerrürden oluşan örnek bir tesadüf blokları planı görülmektedir.

1.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Blok
2.	F	D	A	I	B	H	E	C	G	Blok
3.	B	G	E	C	H	F	A	I	D	Blok

Şekil.93: Tesadüf bloklarında konuların dağılımı

Tesadüf Bloklarının Avantajları;

- a) Genel olarak denemede kullanılacak konu ve blok sayısında deneme alanı ve materyali dışında sınırlayıcı herhangi bir özellik yoktur.
- b) Aynı şartlarda kullanıldığında tesadüf blokları yöntemi, deneme alanından kaynaklanan farklılıkların sonuçlara yansımaları, tesadüf parsellerine göre daha iyi kontrol eder.
- c) Bu yöntemde de istatistik analizler kolaydır ve herhangi bir nedenle bir parsel veya konuya ilişkin değer kaybı söz konusu ise bunun eksik parsel yöntemine göre hesabı kolaydır.

Dezavantajları;

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

Tesadüf bloklarında varyasyon kaynakları

Genel

Blok

Uygulama

Hata

3.2.1. TESADÜF BLOKLARINDA FAKTÖRİYEL DAĞILIM

Bu deneme deseninde, birden fazla faktörün değişik seviyelerinin kombinasyonları 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.

Örneğin, mısır tarlasında N ve P ile ilgili, 3 tekrarlamalı bir deneme yapılmak isteniyor. Konular aynı hassasiyet seviyesinde incelenecek ve deneme alanı tek yönlü

bir değişim gösteriyor. Bu durumda deneme, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre gerçekleştirilir.

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	0 N x 6 P	0 N x 12 P
5 N x 0 P	5 N x 6 P	5 N x 12 P
10 N x 0 P	10 N x 6 P	10 N x 12 P
15 N x 0 P	15 N x 6 P	15 N x 12 P

Kombinasyonlar oluşturulduktan sonra, her bir kombinasyon her bir blokta mutlaka ve sadece bir kez yer almalıdır. Aşağıda örnek bir dağılım görülmektedir.

0Nx6N	5Nx12P	15Nx12P	0Nx12P	0Nx0P	10Nx0P	5Nx0P	10Nx12P	15Nx0P	15Nx6P	5Nx6P	10Nx6P
0Nx0P	5Nx0P	15Nx0P	0Nx6N	10Nx12P	5Nx6P	15Nx6P	10Nx6P	0Nx12P	15Nx12P	5Nx12P	10Nx0P
10Nx6P	15Nx0P	10Nx12P	0Nx0P	10Nx0P	0Nx6N	5Nx6P	15Nx6P	0Nx12P	5Nx12P	15Nx12P	5Nx0P

Şekil.94: Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Düzen Deneme Planı

Tesadüf bloklarında faktöriyel deneme deseninde varyasyon kaynakları

Genel

Blok

Uygulamalar

Uygulama 1

Uygulama 2

İnteraksiyon (Uygulama 1 x Uygulama 2)

Hata

3.2.2. TESADÜF BLOKLARINDA BÖLÜNMÜŞ 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. Eğer denenecek faktör sayısı 2 ise bölünmüş parseller, 3 veya bazen olabildiği gibi 4 faktör incelenecekse bölünen-bölünmüş parseller sistemi kullanılır.

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. Bölünmüş veya bölünen-bölünmüş parseller sistemleri kendi başlarına özgü birer deneme deseni olmaktan öte faktörlerin incelenme hassasiyetlerini belirleyen yöntemlerdir. Dolayısıyla bölünen ve bölünen-bölünmüş parseller, tesadüf parselleri, tesadüf blokları veya latin kare gibi deneme desenlerinden uygun olan birisinde yürütülür. Bölünmüş parseller sisteminin kullanılacağı denemeler tesadüf parselleri veya latin karesi desenlerinde de yürütülebileceği halde, 3-4 faktörün incelenebileceği bölünen-bölünmüş parseller için tesadüf blokları yöntemi kullanılmalıdır.

Örneğin tesadüf blokları deneme deseninde farklı hassasiyet seviyesinde 2 faktörün değişik seviyelerinin inceleneceği denemede önce tekerrür sayısı kadar blok, değişim yönüne dik olacak şekilde oluşturulur. Bloklar oluşturulduktan sonra, her blok içerisinde öncelikle ana parseller oluşturulur. Her blokta oluşturulacak ana parsel sayısı, daha düşük hassasiyette incelenecek olan (ana parsel gelececek olan) konunun seviye sayısı kadardır. Her bir ana parsel içerisinde alt parseller oluşturulur. Her bir ana parsel içerisinde oluşturulacak olan alt parsel sayısı, daha yüksek hassasiyet seviyesinde incelenecek olan konunun seviye sayısı kadar olacaktır. Her bir blok içerisinde önce düşük hassasiyet seviyesinde incelenecek olan (ana parseller)

faktörün konuları, daha sonra da yüksek hassasiyet seviyesinde incelenecek olan (alt parsel) konular yerleştirilir.

Örneğin; 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. Aşağıda bu şekilde planlanmış bir deneme planı görülmektedir.

↓	P 0				P 12				P 6				1. blok
	N0	N5	N15	N10	N5	N0	N15	N10	N10	N5	N0	N15	
	P 12				P 0				P 6				2. blok
	N5	N0	N15	N10	N5	N10	N0	N15	N15	N10	N0	N5	
	P 6				P 0				P 12				3. blok
	N0	N5	N10	N15	N15	N5	N10	N0	N0	N5	N10	N15	

Şekil.95: Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Planı

3.3. 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. Örneğin 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. Aşağıda 6 konulu bir çalışma için latin kare deneme deseninde örnek bir deneme planı görölmektedir.

A	B	C	D	E	F
B	C	D	E	F	A
C	D	E	F	A	B
D	E	F	A	B	C
E	F	A	B	C	D
F	A	B	C	D	E

Şekil.96: Latin Karesi Deneme Planı

Latin karesi deneme 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*25:625 parselde, 25 tekerrürlü deneme kurmak demektir. Bu da pratikte pek mümkün olmamaktadır.

Konu sayısının 5'ten az olması durumunda deneme sonuçlarının test edilmesinde önemli rolü olan hata serbestlik derecesi çok azalacağından uygun bulunmamaktadır.

Latin Kare Deneme Deseninin Avantajları:

- Latin karesi yöntemi benzer deneme (toprak vs.) şartlarında tesadüf bloklarına göre daha sağlıklı sonuçlar verir.

b) Latin karesi yöntemi, hakkında yeterli bilgi sahibi olmadığımız alanlar için daha uygundur.

Latin Kare Deneme Deseninin Dezavantajları:

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

