

ÇATLAMA İNDEKSİNİN HESABINDA KULLANILAN ISKALAR

Dr. Abdurrahman Yazgan (1)

Çatlama indeksinin hesaplanmasında çeşitli ıskalalar kullanılmaktadır. Örneğin kirazlar için 013579; domatesler için 012345; 0123456789 - 10 veya 100 - 80 - 60 - 40 - 20 ıskalaları gibi (1, 2, 3, 4).

İlk bakışta bu ıskalaların her bitkinin özelliğine göre seçildiği kabul olunsa bile seçimde hangi esaslar göz önünde tutulmaktadır? Diğer taraftan aynı bitki için değişik ıskalaların kullanılmasının sebepleri nelerdir? Bu ıskalaların çatlama indeksinin tesbitinde kullanılan metoda bağlı olarak geçen zaman süresiyle ilgileri varmıdır soruları ortaya çıkmaktadır. Bunların cevapları ıskalaların özelliklerinin bilinmesi anlamına gelir ki araştırmacı ancak bu suretle amacına uyan ıskalanın seçiminde daha aktif ve daha bilinçli olabilir. Öte yandan çatlama indeksinin tesbitinden başka makstalar için kullanılan ıskalaların genel olarak ne esasa dayandıkları da kendiliğinden ortaya çıkmış olacaktır. İşte bu sebeplerden değişik ıskalaların bazı özelliklerinin araştırılması konu olarak ele alınmıştır.

MATERİYAL VE METOD

Araştırmaya konu olarak ilk plânda 012345 ıskalası esas alınmıştır. Bu ıskala aslında 0 ile başlayan ve ortak farkı 1 olan 6 terimli bir aritmetik dizidir. Karşılaştırmaya esas olan ıskalalar cetvel 1 de verilmiştir.

Cetveldeki ıskalaların hepsi 0 ve daha doğrusu 1 den başlamakta ve ondan sonraki terimler ise ortak farkları sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5 v.s. şeklinde artan seriler meydana getirmektedir. Çatlama indeksi esas alındığına göre A sınıfında en geç çatlıyanlar ve E sınıfında ise en erken çatlıyanlar bulunmaktadır. Diğer ifade ile A sınıfı çatlamaya en mukavim elemanları, E sınıfı ise çatlamaya en hassas elemanları ihtiva etmektedir. Çatlama özelliği genellikle istenmediğine göre A sınıfına en iyi ve E sınıfına da en fenalar denebilir. Buna göre B sı-

Cetvel 1
Altı sınıflı değişik ıskalalar

Sınıflar	I S K A L A L A R				
	I	II	III	IV	V
O	0	0	0	0	0
A	1	1	1	1	1
B	2	3	4	5	6
C	3	5	7	9	11
D	4	7	10	13	16
E	5	9	13	17	21

nıfı iyi, C sınıfı orta, D sınıfı fena elemanları ihtiva etmektedir (0) sınıfında ise belirli bir zaman süresi içerisinde çatlamayanlar bulunmaktadır. Çatlama derecesini tesbit eden metodlar genellikle kirazda süre olarak 2 saat arayla sayımlar yapılan 10 saati (1.3), domates ise muameleyi takiben 2, 8, 24, 48 ve 72 nci saatlerdeki ölçmeler esas alınmaktadırlar (2, 4). Buna göre bu belirli süre içinde çatlamayanlar (0) sınıfına, ilk sayımda çatlıyanlar E ve son sayımda çatlıyanlar da A sınıfına girmektedir.

(0) ve A sınıfına giren elemanlar cetvel 1 deki bütün ıskalalarda sırasıyle 0 ve 1 olarak değer almışlardır. B, C, D ve E sınıflarına her ıskalada verilen değerler cetvel 1 de kolaylıkla takibedilecek durumda görülmektedirler.

İskalaların karşılaştırılması esas olduğuna göre önce her ıskaladan aşağıda açıklandığı gibi tartılı ortalamalar hesaplanmıştır. Bilindiği üzere tartılı ortalama nisbi frekans (%) la ıskala değerlerinin çarpımlarının toplamıdır. Nisbi frekanslar da 0 - 1 arasında değerler alır. Nisbi frekanslar ıskala değerleri arasında değişik şekillerde dağılıbilirler. Bu dağılışın mümkün olan değerlerini ortaya koymak amacıyla azami nisbi frekansın diğer deyişle toplam frekansın yani 1 rin önce ıskala değerlerine eşit dağıldığı sonrada sadece sırasıyle O, A, B, C, D, E sınıflarında vuku bulduğu kabul olunmuştur. Bu suretle her ıskala için 6 tartılı ortalama hesabedilmiş olup bunların toplam sayısı 30 dur.

Daha sonra da her tartılı ortalamanın analizi yapılarak sırasıyle cetvel 1 de görülen A, B, C, D ve E sınıflarına düşen miktarlar hesap edilmişlerdir. Bu suretle elde 150 rakam bulunmaktadır.

Hesaplama tekniğini açıklamak maksadiyle cetvel 1 deki I ve II ıskalaları örnek olarak alınmıştır. Meselâ elde 60 elemanın bulunduğu ve bunun ıskala değerlerine eşit dağıldığı farzolsun (Cetvel 2) :

Cetvel 2
Toplam frekansın sınıflara dağılışı

Sınıflar	İskala I	İskala II	Frekans	Frekans
O	0	0	10	0
A	1	1	10	0
B	2	3	10	0
C	3	5	10	0
D	4	7	10	60
E	5	9	10	0

Cetvele göre I nci ıskalanın, frekansların eşit dağıldığı haldeki tartılı ortalaması (T.O.):

$$\begin{aligned}
 & 0.10 + 1.10 + 2.10 + 3.10 + 4.10 + 5.10 \\
 \text{T.O.} &= \frac{10 + 10 + 10 + 10 + 10}{10 (0 + 1 + 2 + 3 + 5 + - 5)} \\
 &= \frac{10 (6)}{15} \\
 &= \frac{15}{6} = 2.5 \text{ tur.}
 \end{aligned}$$

Bu demektir ki I ıskalas ı frekansların eşit dağılımı hallerinde tartılı ortalama olarak daima 2,5 rakamını verecektir.

Toplam frekansın D sınıfı hariç bütün sınıflarda 0 olduğu haldeki I nci ıskalanın tartılı ortalaması ise :

$$\begin{aligned}
 & 0.0 + 1.0 + .20 + 3.0 + 4.60 + 5.0 \\
 \text{T.O.} &= \frac{0 + 0 + 0 + 0 + 60 + 0}{4.60} \\
 &= \frac{60}{60} = 4 \text{ tür.}
 \end{aligned}$$

Bu demektir ki toplam frekansın sadece bir sınıfa isabet ettiği haldeki tartılı ortalama isabet eden sınıfın ıskala değeri ne eşit olmaktadır Buna göre I nci ıskalanın tartılı ortalamaları 1 - 5 arasında değışmektedir. Aynı şekilde II nci ıskalanın tartılı ortalamalarının da 1 - 9 arasında değışeceği tabiidir.

Frekansların eşit şekilde dağıldığı hallerdeki tartılı ortalama II. ıskalada yine cetvel 2 den :

$$\begin{aligned}
 & 0.10 + 1.10 + 3.10 + 5.10 + 7.10 + 9.10 \\
 \text{T.O.} &= \frac{10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10}{10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 10 (0 + 1 + 3 + 5 + 7 + 9) \\
 & = \frac{10 \cdot (6)}{25} \\
 & = \frac{25}{6} = 4,2 \text{ bulunur.}
 \end{aligned}$$

$$\frac{25}{6} \text{ daki 25 rakamı I nci ıskaladaki } \frac{15}{6} \text{ daki rakamından 10 kadar}$$

fazladır. Bu fazlalık :

$0 + 1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 0 + 1 + (2 + 1) + (3 + 2) + (4 + 3) + (5 + 4)$ eşitliğinden kolaylıkla anlaşılabilir. O halde cetveldeki ıskalaların frekansların eşit dağıldığı haldeki tartılı ortalamaları 1,7 kadar artarak birbirlerini takip edeceklerdir.

Tartılı ortalamanın A, B, C, D ve E sınıflarına düşen miktarları diğer deyişle sınıf indeksleri şöyle hesaplanmışlardır. Meselâ 1'nci ıskalada cetvel 2'ye göre hesaplanan 2,5 tartılı ortalaması alınsın. Bir sınıfa düşen miktar tartılı ortalamanın toplam ıskala değerine bölümünün ilgili ıskala değeriyle çarpımı olduğuna göre A sınıfına $\frac{2,5}{15}$.

1 = 0,1667 kadar bir miktar isabet etmektedir. Aynı şekilde B, C, D ve E sınıflarına da sırasıyla $\frac{2,5}{15}$. 2 = 0,3333;

$$\frac{2,5}{15} \cdot 3 = 0,5000; \frac{2,5}{15} \cdot 4 = 0,6667 \text{ ve } \frac{2,5}{15} \cdot 5 = 0,8333 \text{ kadar miktarlar}$$

isabet etmektedirler.

Tartılı ortalamanın analizinde dikkat edilirse toplam ıskala değeri esas alınmıştır. II ve ondan sonraki ıskalalarda toplam ıskala değerinin tesbiti bu bakımdan problem olmaktadır. Örneğin 013579 ıskalasında 2, 4, 6 ve 8 değeri olan elemanlar kaydolunmamıştır. Birinci ve ikinci ölçme arasında çatlıyan elemanlar olabilir. Fakat bunların hepsi ikinci ölçmenin yapıldığı andaki çatlıyanlarla aynı sınıfa sokulmakta ve 3 değerini almaktadırlar. O halde 2 değerini alanlara nazari olarak sıfır değeri verilmektedir. Aynı şekilde 4, 6 ve 8 ıskala değerleri de sıfır farz olunmaktadır. Bu açıklamaya göre cetvel 1 deki II nci ıskalanın toplam ıskala değerinin $1+2+3+4+5+6+7+8+9 = 45$ olması gerekmektedir.

Bu açıklamalardan II nci ıskalada A sınıfına giren ortalama eleman sayısı, tartılı ortalama 4,2 olduğuna göre $\frac{4,2}{45}$ 1 = 0,033; B, C, D ve E sınıfı-

$$\text{na girenlerinki ise sırasıyle } \frac{4,2}{45} \cdot 3 = 0,2800 \quad \frac{4,2}{45} \cdot 5 = 0,4667 \quad \frac{4,2}{45} \cdot 7 = 0,6533 \text{ ve } \frac{4,2}{45} \cdot 9 = 0,8400 \text{ tür.}$$

Bu suretle hesaplanan rakamlar arasında sınıfların ıskalalar içi ve ıskalalar arası karşılaştırılmalarından maksada uygun ıskalaların seçimi sağlanmıştır.

SONUÇLAR

Metod ve materyal kısmında belirtildiği şekilde hesaplanan rakamlar bundan sonra gelen cetvelde verilmişlerdir. Cetveldeki I ıskalası cetvel 1 deki 012345 ıskalasını ifade etmektedir. Aynı şekilde II, III, IV ve V ıskalaları da sırasıyla 013579, 0147 - 10 - 13, 0159 - 13 - 17, 016 - 11 - 16 - 21 ıskalalarını göstermektedirler. (0) değerleri de ithal edilmemiştir.

A — I ISKALASI

Cetvel 3

I ıskalasının tartılı ortalamaları ve Sınıf İndeksleri

Sınıflar	Tartılı ortalamalar						Toplam 2,5 hariç
	1	2	2,5	3	4	5	
A	0,0667	0,1333	0,1667	0,2000	0,2667	0,3333	1,0000
B	0,1333	0,2667	0,3333	0,4000	0,5333	0,6667	2,0000
C	0,2000	0,4000	0,5000	0,6000	0,8000	1,0000	3,0000
D	0,2667	0,5333	0,6667	0,8000	1,0667	1,3333	4,0000
E	0,3333	0,6667	0,8333	1,0000	1,3333	1,6667	5,0000
Toplam	1,0000	2,0000	2,5000	3,0000	4,0000	5,0000	15,0000

Cetvel beklenildiği gibi her tartılı ortalamanın A sınıfından E sınıfına kadar muntazam aralıklarla arttığını göstermektedir. Bundan başka her sınıfa ait değerlerin de tartılı ortalamanın artışına paralel olarak arttığı belirli olarak görülmektedir. O şekilde ki A sınıfında 1 - 5 değerleri 1 tartılı ortalamanın A - E değerlerine eşit olmaktadır. Aynı şekilde meselâ D sınıfında 1 - 5 değerleri 4 tartılı ortalamasının A - E değerlerine eşittir. Bunun sebebi şudur. Örneğin 4 tartılı ortalamasının A sınıfının değeri $4/15.1 = 0,2667$ dir. 1 tartılı ortalamasının D sınıf değeri ise $(1/15) 4 = 0,2667$ dir.

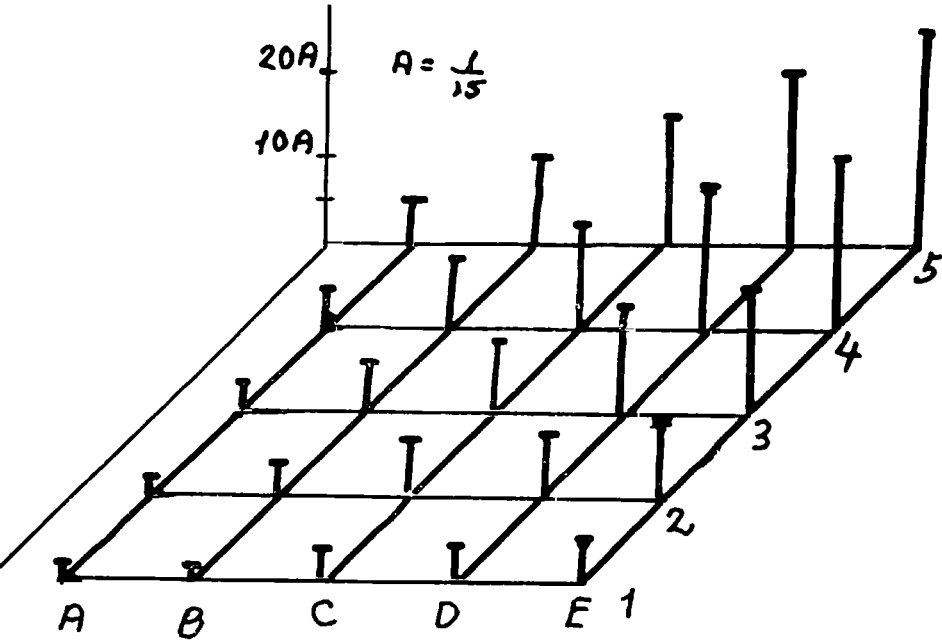
Bu itibarla cetvel 3 teki değerler tek bir rakamla ifade edilecek bir karakter arz etmektedir. $1/5 = 0,0667 = A$ denirse diğer sınıf değerleri veya indeksler A nın değişik katları olarak aşağıdaki gibi gösterilebilir.

Cetvel 4

I ıskalasında sınıf indekslerinin
sembolik şeması $A = 1/15 = 0,0667$

Sınıflar	Tartılı ortalamalar				
	1	2	3	4	5
A	1A	2A	3A	4A	5A
B	2A	4A	6A	8A	10A
C	3A	6A	9A	12A	15A
D	4A	8A	12A	16A	20A
E	5A	10A	15A	20A	25A

Cetveldeki rakamların seyri aşağıdaki şekilde daha iyi görülmektedir (Şekil 1.)



Şekil 1. I ıskalasının sınıf indeksleri.
A - E sınıflar; 1 - 5 tartılı ortalamalar.

Gerek cetvel 3 ve 4 ve gerekse de şekil 1 den tartılı ortalamalar arttıkça sınıf indeksleri arasındaki farkın da beklenildiği şekilde arttığı görülmektedir. Aynı durum sınıf indekslerinin A dan E ye kaydığı hallerde de varittir. Bu artışların da tartılı ortalamanın bir katı olduğu bilhassa cetvel 4 te daha belirli olarak görülmektedir.

Cetvel 3 te ayrıca sınıflar toplamının, tartılı ortalamasının gerçek değerini tam olarak verdiği de kolaylıkla takip edilebilmektedir.

B — II ISKALASI

Cetvel 5
II ıskalasının tartılı ortalamaları
ve
sınıf indeksleri

Sınıflar	Tartılı ortalamalar						Toplam 4,2 hariç
	1	3	4,2	5	7	9	
A	0,0222	0,0667	0,0933	0,1111	0,1556	0,2000	0,5556
B	0,0667	0,2000	0,2800	0,3333	0,4667	0,6000	1,6667
C	0,1111	0,3333	0,4667	0,5556	0,7778	1,0000	2,7778
D	0,1556	0,4667	0,6533	0,7778	1,0889	1,4000	3,8890
E	0,2000	0,6000	0,8400	1,0000	1,4000	1,8000	5,0000
Toplam	0,5556	1,6667	2,3333	2,7778	3,8890	5,0000	13,8891

Cetvelden yukarıdan aşağıya ve soldan sağa doğru indekslerin birbirine eşit olduğu cetvelden 3 te olduğu gibi görülmektedir. $0,0022 = \frac{1}{45} = B$ denir-se cetvel 4 de benzer şeklin burada da varit olduğu görülür (cetvel 6).

Cetvel 6
II ıskalasının sınıf indekslerinin
sembolik şeması $B = \frac{1}{45} = 0,0222$

Sınıflar	Tartılı Ortalamalar				
	1	3	5	7	9
A	1B	3B	5B	7B	9B
B	3B	9B	15B	21B	27B
C	5B	15B	25B	35B	45B
D	7B	21B	35B	49B	63B
E	9B	27B	45B	63B	81B

Cetvelde sınıflar arasındaki farklar tartılı ortalamanın 2 misli kadar bir fazlalıkla artmaktadır. Bunun da sebebi farazi olarak düşünülecek 2, 4, 6 ve 8 sınıflarının hesaba katılmamasındandır. Yine aynı sebepten cetvel 5 teki toplamlar tartılı ortalamalardan noksandır. Bu toplamlar tartılı ortalamanın, bütün sınıflarda ve bütün tartılı ortalamalarda, %55,6 sını ışgal etmektedirler. Diğer bir ifade ile yapılan ölçmelerden %55,6 sı kullanılarak %44,4 kısmını tahmin edilmektedir.

Cetvel 3 ve 5 in karşılaştırılmasında A - E sınıfları arasındaki farkın I nci ıskaladan ikinciye geçildiğinde düşük tartılı ortalamalarda nisbeten azaldığı ve büyük tartılı ortalamalarda da arttığı göze çarpmaktadır (cetvel 7.)

Cetvel 7
A - E sınıf indeksleri arasındaki
farklar

Iskalalar	En düşük tartılı ortalama	En yüksek tartılı ortalama
I	0,2667 = 100	0,13334 = 100
II	0,1778 = 67	1,6000 = 120

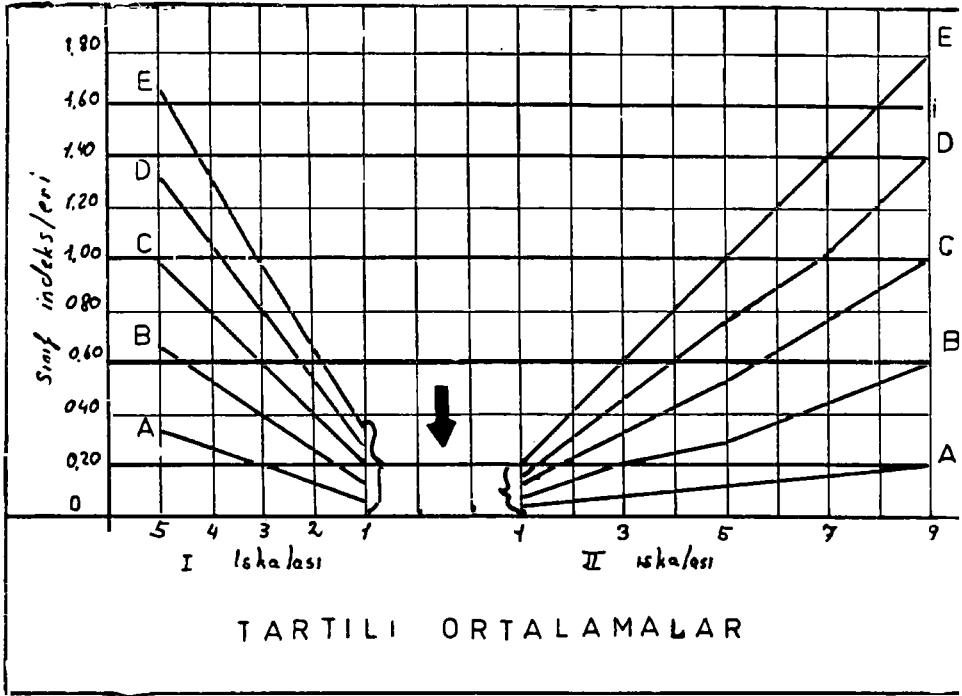
Cetvelden I nci ıskaladan ikinci geçişte en düşük yâni 1 tartılı ortalama-sında A - E sınıf indeksleri arasındaki fark %33 azaldığı halde, en yüksek tar-tılı ortalamalarında yâni 5 ve 9, bu farklar %20 çoğalmaktadır. Bu farklar ay-nı zamanda sırayla A ve E sınıflarının en düşük ve en yüksek tartılı ortalamalar arasında gösterdiği fark indekslerinin I nci ıskaladan II nci ye gösterdiği farkı da ifade etmektedirler. Durum şekil 2 de daha belirli görülmektedir.

Şekil 2 aynı zamanda A dan E ye kadar olan sınıfların değişimlerini de kolaylıkla göstermektedir. A ve B sınıfı bütün tartılı ortalamalarda I nci ıskala ikinciye nazaran daha yüksek indeksler göstermektedir. Buna karşılık D ve E sınıfları yani fena ve en fenalar düşük tartılı ortalamalarda I nci ıskala-y nazaran daha düşük, yüksek tartılı ortalamalarda da daha yüksek indeksler göstermektedirler. C sınıfı ise düşük tartılı ortalama değerlerinde I nci ıskalada ikinciye nazaran daha yüksek indeksler göstermekle beraber yüksek tartılı ortalamalarda her iki ıskalada aynı değeri vermektedir.

Bu açıklamadan şu sonuçlar çıkarılabilir :

- 1 — Her iki ıskalada tartılı ortalama arttıkça sınıflar arasındaki fark çoğalmaktadır. Pratikte bu sonuçtan kolaylıkla faydalanılabilir. Oluş ihtimali nisbeten fazla olan olaylara fazla tartı vermek suretiyle tartılı ortalama-yı arttırmak mümkündür. Çatlama olayının sık sık vuku bulduğu ortam-larda diğer deyişle çeşit ve kültürel işlemlerde çatlıyanlara en yüksek de-ğer, çatlama olayının nadir vuku bulduğu hallerde de çatlamıyanlara en yüksek değer verilmelidir.

- 2 — Tartılı ortalama arttıkça sınıflar arasındaki fark II ıskalasında daha belirli bir hal almaktadır (cetvel 7). Bu, yukarıda açıklanan sonucu şiddetlendirici etki yapmaktadır.
- 3 — Düşük tartılı ortalamayla çalışmak zorunluğu varsa I ıskalası II nciden daha elverişlidir.
- 4 — A, B ve C sınıfları yâni en geç, geç ve orta derecede çatlıyanlar I nci ıskalada tartılı ortalamanın değişimlerine II nci ıskalaya nazaran daha hassas davranmaktadırlar. Diğer bir deyişle A, B, C sınıflarına önem verilmek istendiğinde I nci ıskala tercih olunmalıdır.



Şekil — 2. I ve II ıskalarının karşılaştırılması
A - E sınıfları.

- 5 — D ve E sınıfları tartılı ortalama değişimlerine II nci ıskalada daha hassas davranmaktadırlar. Diğer bir deyişle D ve E sınıflarına önem verildiğinde II nci ıskala tercih olunmalıdır.
- 6 — C sınıfı yüksek tartılı ortalama değerlerinde her iki ıskalada da aynı sonucu daha doğrusu 1 değerini vermektedir. Bu sınıfa önem verildiği halde düşük tartılı ortalama ile çalışmak daha uygun görünmektedir. C sınıfının 4 sonucunda belirtildiği gibi I ıskalasında daha hassas oluşu bu görünüşü kuvvetlendirmektedir.

Ancak şurasını belirtmek icabederki burada çıkarılan sonuçlar ve veri-

len hükümler tamamen materyal ve metod kısmında açıklanan esaslar dahilinde geçerlidir. Aksi halde meselâ en geç çatlıyanları E sınıfa veya İ nci iskala anlamıyla 5 iskala derecesine ve en erken çatlıyanlar da A sınıfa veya 1 iskala derecesine ithal edildiğinde buradaki sonuçları ona göre değerlendirmek icabeder. Okuyucuya faydalı olacağı kanısıyla şu açıklamanın yapılmasında bir mahzur görülmemiştir. Üç bölmeli bir hedef farzolunsun. Hedefe isabet 1, karavana 3 ve aradaki bölme 2 sayı alsın. Bu durumda en iyi nişancı en az sayı alandır. Aksi halde meselâ hedefe isabet 3, karavana 1 ve aradaki bölme 2 sayı alırsa bu şekilde de en az sayı alanın en kötü nişancı olacağı âşikârdır. Diğer taraftan birinci halde 1 sayı almak için ortalama en fazla atış yapan iyi nişancı olduğu halde ikinci durumda en az atış yapan daha iyi nişancıdır.

C — III ıskalas

Cetvel 8

III ıskalasının tartılı ortalamaları

ve sınıf indeksleri

Sınırlar	T a r t ı l ı O r t a l a m a l a r					Toplam	
	1	4	5,8	7	10	13	5,8 hariç
A	0,0110	0,0440	0,0637	0,0769	0,1099	0,1429	0,3847
B	0,0440	0,1758	0,2549	0,3077	0,4396	0,5714	1,5385
C	0,0796	0,3077	0,4462	0,5385	0,7992	1,0000	2,6923
D	0,1099	0,4396	0,6374	0,7692	1,0989	1,4236	3,8462
E	0,1429	0,5714	0,8429	1,0000	1,4286	1,8571	5,0000
Toplam	0,3847	1,5385	2,2451	2,6923	3,8462	5,0000	13,4617

Cetvelden cetvel 3 ve 5 e benzer şeklin burada da bulunduğu açıkça görülmektedir (cetvel 9).

Cetvel 9

III ıskalasının sınıf indekslerinin

$$\text{sembolik şeması } C = \frac{1}{91} = 0,0110$$

Sınıflar	T a r t ı l ı O r t a l a m a l a r				
	1	4	7	10	13
A	1C	4C	7C	10C	13C
B	4C	16C	28C	40C	52C
C	7C	28C	49C	70C	91C
D	10C	40C	70C	100C	130C
E	13C	52C	91C	130C	169C

Cetvelde sınıflar arasındaki fark tartılı ortalamanın 3 misli kadar bir fazlalıkla artmaktadır. Bunun da sebebi farazi olarak 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12 sınıflarının hesaba katılmamış oluşudur. Yine aynı sebepten cetvel 8 deki toplamlar tartılı ortalamalardan noksan olup bunların % 38,5 kadarını işgal etmektedirler. Bu itibarla yapılan ölçmelerin % 61,5 kadarı kaybolmuş bulunmaktadır. Hemen burada şuna işaret etmek icabeder ki II ıskalasından III ıskalasına geçişte kaybolan ölçme değerleri % 44,4 ten % 61,5 a yükselmektedir. % 38,5 ölçme yapıp % 61,5 tahminde bulunmak herhalde % 55,6 ölçme yaparak % 44,4 oranında tahminde bulunmaktan herhalde daha az hassas sonuç verir. Bu itibarla ıskalaların tamamen keyfi olarak değiştirilmesi sonuçların hassasiyet derecelerini etkilemektedir.

Diğer taraftan sınıflar arasındaki farklar II ıskalasına nazaran düşük tartılı ortalamalarda daha fazla azalmakta ve yüksek tartılı ortalamalarda ise daha fazla çoğalmaktadır.

D — IV Tskalası

Cetvel 10

IV İskalanın tartılı ortalamaları ve sınıf indeksleri

Tartılı Ortalamalar

Sınıflar	T a r t ı l ı O r t a l a m a l a r						Toplam
	1	5	7,5	9	13	17	7,5 hariç
A	0,0065	0,0327	0,0490	0,0588	0,0850	0,1111	0,2941
B	0,0327	0,1634	0,2451	0,2941	0,4248	0,5556	1,4706
C	0,0588	0,2941	0,4412	0,5294	0,7647	1,0000	2,6470
D	0,0850	0,4248	0,6373	0,7647	1,1046	1,4444	3,8325
E	0,1111	0,5556	0,8444	1,0000	1,4444	1,8889	5,0000
Toplam	0,2941	1,4706	2,2170	2,6470	3,8235	5,0000	13,2352

Cetvelden cetvel 3,5 ve 8 e benzer şeklin burada da bulunduğu açıkça görülmektedir. (Cetvel 11).

Cetvel 11

IV İskalasının sınıf indekslerinin

$$\text{sembolik şeması } D = \frac{1}{153}$$

Sınıflar	T a r t ı l ı O r t a l a m a l a r				
	1	5	9	13	17
A	1D	5D	9D	13D	17D
B	5D	25D	45D	65D	85D
C	9D	45D	81D	117D	153D
D	13D	65D	117D	169D	221D
E	17D	85D	153D	221D	289D

Cetvelde sınıflar arasındaki fark tartılı ortalamanın 4 misli bir fazlalıkla artmaktadır. Bunun da sebebi 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16 sınıflarının hesap dışı edilmesindendir. Yine aynı sebepten cetvel 10 daki toplamlar tartılı ortalamalardan noksan olup bunların % 29,4 düni teşkil etmektedir.

Sınıflar arasındaki farklar düşük tartılı ortalamalarda III iskalarına nazaran daha fazla azalmakta ve yüksek tartılı ortalamalarda ise daha fazla çoğalmaktadır.

E — V İskası

Cetvel 12

V iskalasının tartılı ortalamarı
ve
sınıf indeksleri

Sınıflar	T a r t ı l ı O r t a l a m a l a r					Toplam	
	1	6	9,2	11	16	21	9,2 barış
A	0,0043	0,0260	0,0398	0,0476	0,0693	0,0909	0,2381
B	0,0260	0,1558	0,2390	0,2857	0,4156	0,5455	1,4286
C	0,0476	0,2857	0,4381	0,5238	0,7619	1,0000	2,6190
D	0,0693	0,4156	0,6372	0,7619	1,1082	1,4546	3,8906
E	0,0909	0,5455	0,8455	1,0000	1,4546	1,9091	5,0001
Toplam	0,2381	1,4286	2,1996	2,6190	3,8096	5,0001	13,0954

Cetvel 13

V ıskalasının sınıf indekslerinin

$$\text{sembolik şeması } E = \frac{1}{231}$$

Sınıflar	T a r t ı l ı O r t a l a m a l a r				21
	1	6	11	16	
A	1E	6E	11E	16E	21E
B	6E	36E	66E	96E	126E
C	11E	66E	121E	176E	231E
D	16E	96E	176E	256E	336E
E	21E	126E	231E	336E	441E

Cetvellerden sınıflar arası farkların tartılı ortalamasının 5 misli bir fazlalıkla arttığı görülmektedir. Toplamlar tartılı ortalamaların % 23,8 ini teşkil etmektedirler.

Sınıflar arasında tartılı ortalamaya bağlı olarak azalış ve çoğalışlar burada da kendini göstermektedir.

F — ISKALALARIN KARŞILAŞTIRILMASI

I — V ıskalarında sınıf toplamaları tartılı ortalamasının sadece belirli bir oranını ihtiva etmektedirler. Bu oranlar :

I ıskasında	% 100,0
II	« % 55,6
III	« % 38,5
IV	« % 29,4
V	« % 23,8 dirler.

Dikkat edilirse oranlar arasındaki fark önce fazlaca eksilmekte sonra yavaş yavaş azalmaktadırlar. Bunun sebebi daha önce de belirtildiği gibi ıskala değerleri arasındaki farkı çoğalmakla araya farazi olarak bir takım sınıfların gittikçe çoğalan bir tarzda ithal edilmelerinden ileri gelmektedir. Yapılan ölçmelerin % 55,6 sını kullanıp geriye kalan % 44,4 dünü diğer farazi sınıflara vermek herhalde % 38,5 ve daha azını kullanıp arta kalanını söz konusu olmıyan diğer sınıflara vermekten daha hassas sonuçlar verecektir. O halde buradan III, IV ve V ıskalarının hassas çalışmalarında kullanılmasının doğru olamayacağı sonucu çıkmaktadır.

Söz konusu ıskaların ilk terimleri ve ortak terimleri 1 dir. (n) terim sa

yıları da 4 kadar fazlaşarak çoğalmaktadır. Buna göre ıskalaların terimleri toplamı :

I	ıskalası için	$(n + 1) / 2 = 15$
II	«	$(n + 4) / 2 = 45$
III	«	$(n + 8) / 2 = 91$
IV	«	$(n + 12) / 2 = 153$
V	«	$(n + 16) / 2 = 231$ dir.

Demekki ıskalalar gittikçe pozitif yönde çoğalan bir dizi teşkil etmektedirler. Yukarıda toplamlar şöyle de yazılabilir :

I :	$n (n + 1) / 2$
II :	« + $4 n + 10$
III :	« + « + « + $4 n + 26$
IV :	« + « + « + « + $4 n + 58$
V :	« + « + « + « + $4 n + 42$

O halde ıskalalar $4 n$ in katları ve 10 dan sonra gelen ve 16 kadar artan bir seri tarzını göstermektedirler. Diğer bir deyişle ıskalalar arasındaki farklar :

II —	için	: $4 n + 10$
III —	«	: $4 n + 26$
IV —	«	: $4 n + 42$
V —	«	: $4 n + 58$

Oluş gittikçe büyümektedirler.

Buna göre I - V ıskalalarında 1 tartılı ortalaması için A sınıfı ele alın-

sa bu sınıfın indeksleri $\frac{1}{n (n + 1/2)}$, $\frac{1}{(n + 4) (4 + 5)/2}$,

1

$(n+16) (n+17)/2$ olup gittikçe azalarak sıfıra yaklaşan ve limiti sıfır olan bir dizi teşkil ederler. Nümerik değerler üzerinde durulursa 1 tartılı ortalamasının A sınıf değerleri:

$$\text{I ıskalasında} : \frac{1}{15} = 0,0667$$

$$\begin{aligned}
\text{II} \quad » \quad &: \frac{1}{45} = 0,0222 \\
\text{III} \quad » \quad &: \frac{1}{91} = 0,0110 \\
\text{IV} \quad » \quad &: \frac{1}{153} = 0,0065 \\
\text{V} \quad » \quad &: \frac{1}{231} = 0,0043 \text{ bulunur.}
\end{aligned}$$

Beklenildiği gibi bu değerler I den V ıskalasına gidildikçe yavaş yavaş sıfıra yaklaşmakta ve biraz önce belirtilen sınıf toplamalarının tartılı ortalamasının oranını veren rakam serilerine benzemektedirler. Değişik ıskala ve tartılı ortalamalarda A sınıfı indeksleri cetvel 14'te verilmiştir.

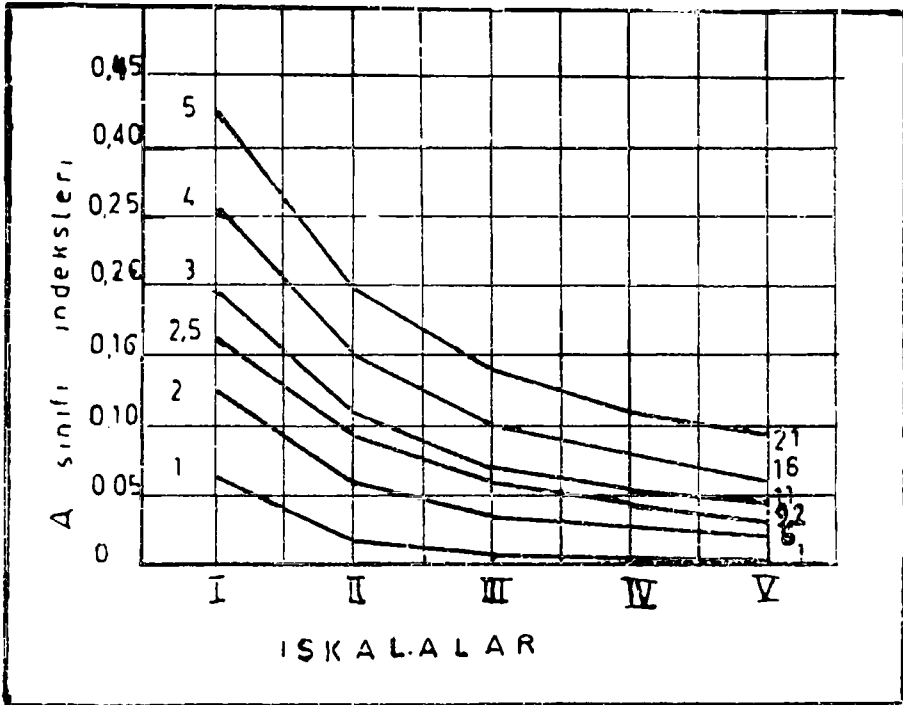
Cetvel 14

A sınıfının değişik ıskala ve tartılı ortalamalarda gösterdiği indeksler(*)

I s k a l a l a r									
I		II		III		IV		V	
(1)	0,0667	(1)	0,0222	(1)	0,0110	(1)	0,0065	(1)	0,0043
(2)	0,1333	(3)	0,0667	(4)	0,0440	(5)	0,0327	(6)	0,0260
(2,5)	0,1667	(4,2)	0,0933	(5,8)	0,0637	(7,5)	0,0490	(9,2)	0,0398
(3)	0,2000	(5)	0,1111	(7)	0,0769	(9)	0,0588	(11)	0,0476
(4)	0,2667	(7)	0,1556	(10)	0,1099	(13)	0,0850	(16)	0,0693
(5)	0,3333	(9)	0,2000	(13)	0,1429	(17)	0,1111	(21)	0,0909

x () Tartılı ortalamayı göstermektedir.

Cetvelden A sınıfına ait indekslerin tartılı ortalama arttıkça beklenildiği gibi çoğaldığı ve I ıskalısından V ıskalasına doğru gidildikçe de azaldığı görülmektedir. Rakamlar şekil 3'te grafik halinde gösterilmiştir.



Şekil 3. A sınıfı indeksleri ıskalalar arası değişimleri.

Rakamlar tartılı ortalamaları göstermektedir.

Şekilden sınıfların I'nci ıskalada diğerlerine nazaran daha yüksek indeksler verdiği görülmektedir. O halde A sınıfı indekslerinin karşılaştırılması söz konusu olduğunda I ıskalasını kullanmanın daha uygun olacağı sonucu çıkmaktadır. Esasen şekil 2'nin tartışmasında da bu sonuca varılmıştı. (Sonuç 3 ve 4).

Aslında cetvel 14'teki indeksler şu şekilde de tanzim edilebilirdi:

Cetvel 15

**Toplam frekansın sadece A sınıfına isabetinde
değişik ıskalalardaki 5 sınıfa ait indeksler**

Sınıflar						
İskalalar	Tartılı ortalama	A	B	C	D	E
I	1	0,0667	1,3333	0,2000	0,2667	0,3333
II	1	0,0222	0,0667	0,1111	0,1556	0,2000
III	1	0,0110	0,0440	0,0769	0,1099	0,1429
IV	1	0,0065	0,0327	0,0588	0,0850	0,1111
V	1	0,0043	0,0260	0,0476	0,0693	0,0909

Cetvel 14 ile 15 şin rakamları aynıdır. Bu itibarla şekil 3 çü şu şekilde anlamlandırmak da mümkündür. Şekildeki 1, 2, 3, 4 ve 5 tartılı ortalamalarına sırasıyla A, B, C, D ve E sınıfları denirse, 1 tartılı ortalamasında 5 değişik ıskalanın beş değişik sınıfta karşılaştırılması mümkün olur. Buna göre toplam frekansın A da isabet bulduğu yâni nisbeten çatlamayanların fazlaca bulunduğu ortamlarda sınıflar arası farkların I ıskalasında daha iyi tebarüz ettiği söylenebilir. I ıskalasının düşük tartılı ortalamalara rağmen A sınıfı için uygun olduğu burada da kendisini göstermektedir.

Cetvel 14 ile 15 in böyle bir yansıma özelliği göstermesi kullanılan metodun tabii bir neticesidir. Örneğin II ıskalasında 3 tartılı ortalaması alınsın.

3

Bunun A sınıfına düşen miktarı $\frac{3}{45} = 0,0667$ dir. Öte yandan I ıskala-

1

sında 1 tartılı ortalamasında A sınıfına düşen miktarı yine $\frac{1}{15} = 0,0667$

dir. Esasen bu tarz yansıma özelliklerine cetvel 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12 ve 13 te de rastlanmıştır.

B— Sınıfına ait değerler şöyledir:

Cetvel 16

B sınıfının değişik ıskala ve tartılı ortalamalarında gösterdiği indeksler(*)

I s k a l a l a r									
I		II		III		IV		V	
(1)	0,1333	(1)	0,0667	(1)	0,0440	(1)	0,0327	(1)	0,0260
(2)	0,2667	(3)	0,2000	(4)	0,1758	(5)	0,1634	(6)	0,1558
(2,5)	0,3333	(4,2)	0,2800	(5,8)	0,2549	(7,5)	0,2451	(9,2)	0,2390
(3)	0,4000	(5)	0,3333	(7)	0,3077	(9)	0,2941	(11)	0,2857
(4)	0,5333	(7)	0,4667	(10)	0,4396	(13)	0,4248	(16)	0,4156
(5)	0,6667	(9)	0,6000	(13)	0,5714	(17)	0,5556	(21)	0,5455

x () Tartılı ortalamayı göstermektedir.

Cetvelden B sınıfı indekslerinin A sınıfınakilere benzer tarzda seyrettiği anlaşılmaktadır. Ancak V ıskalasında değişik tartılı ortalamaya isabet eden sınıf indeksleri arasındaki farklar A indekslerinininkine nazaran daha fazladır. Bunun cetvel 15 bakımından anlamı toplam frekansın daha ziyade B sınıfında olduğu hallerde sınıflar indeksleri arasındaki farklara değişik ıskalaların fazla bir etki yapmadığı yolundadır.

C sınıfına ait değerler cetvel 17 dedir.

Cetvel 17

**C sınıfının değişik ıskala ve tartılı
ortalamalarında gösterdiği indeksler(*)**

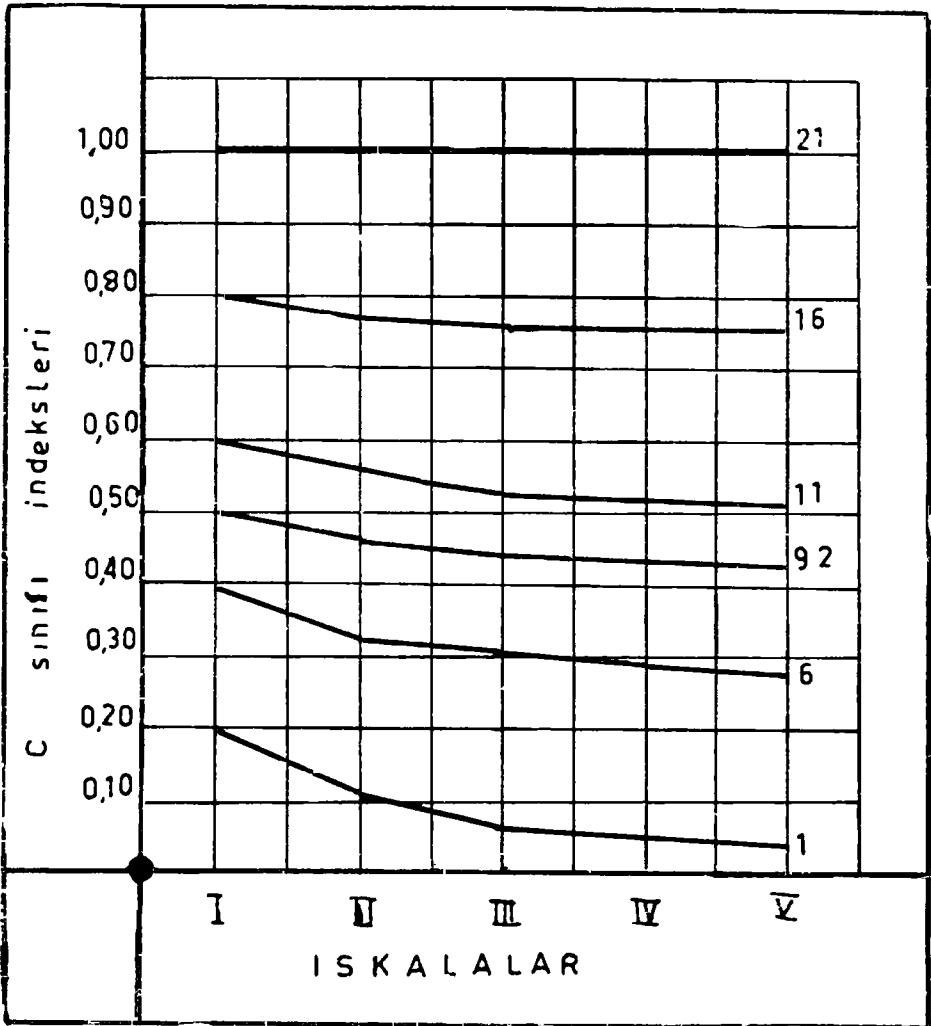
I s k a l a l a r									
I		II		III		IV		V	
(1)	0,2000	(1)	0,1111	(1)	0,0769	(1)	0,0588	(1)	0,0476
(2)	0,4000	(3)	0,3333	(4)	0,3077	(5)	0,2941	(6)	0,2857
(2,5)	0,5000	(4,2)	0,4667	(5,8)	0,4462	(7,5)	0,4412	(9,2)	0,4381
(3)	0,6000	(5)	0,5556	(7)	0,5385	(9)	0,5294	(11)	0,5238
(4)	0,8000	(7)	0,7778	(10)	0,7692	(13)	0,7647	(16)	0,7619
(5)	1,0000	(9)	1,0000	(13)	1,0000	(17)	1,0000	(21)	1,0000

x () Tartılı ortalamayı göstermektedir.

Cetveldeki rakamlar şekil 4 te verilmiştir.

Şekilden azami tartılı ortalamalarda indekslerin 1 re eşit olduğu ve sınıflar arası bir fark göstermediği hemen göze çarpmaktadır. Bundan C sınıfı indeksleri karşılaştırılmak istendiğinde düşük tartılı ortalamalarla çalışmanın daha doğru olduğu sonucu çıkarılır. Esasen şekil 2 nin tartışmasında da aynı sonuca varılmıştı. Yine bu cümleden olarak düşük tartılı ortalamalar daha ziyade birinci ıskalada bulunduğundan bu ıskalanın kullanılmasının daha uygun olacağı anlaşılır. Nitekim şekil 4 te de I ıskalasına ait değerler genellikle daha yüksek indeks göstermektedir.

Diğer taraftan cetvel 15 teki anlamla şekil 4 teki eğriler aşağıdan yukarıya doğru sırasıyla A, B, C, D ve E sınıfları şeklinde düşünüldüğünde sınıflar arasındaki farkların I den V nci ıskalaya doğru gidildikçe arttığı farkedilir. Bu fark mutlak değer olarak V nci ıskalada maksimumuna erişmektedir. Fakat ıskalalar arası farklar söz konusu olduğunda en büyük farkın II ile I ıskalası arasında olduğu açıktır. Esasen yapılan ölçmelerin % de itibariyle en uygun şekilde II ıskalasında kullanıldığı belirtilmişti. Bu itibarla toplam frekansın ortalamada yani C sınıfında toplanmış olduğu hallerde II ıskalasını kullanmanın değişik sınıflar arası farkı daha iyi bir şekilde ortaya koyabileceği sonucuna



Şekil — 4. C sınıfı indeksleri ıskalalar arası değişimleri.
Rakamlar tartılı ortalamaları göstermektedir.

varılmaktadır. Yine aynı şekilde toplam frekansın C sınıfında toplandığı hal-
lerde E sınıfının ıskalalar arası bir fark göstermediği de anlaşılmaktadır.

D sınıfına ait değerler aşağıya çıkarılmıştır:

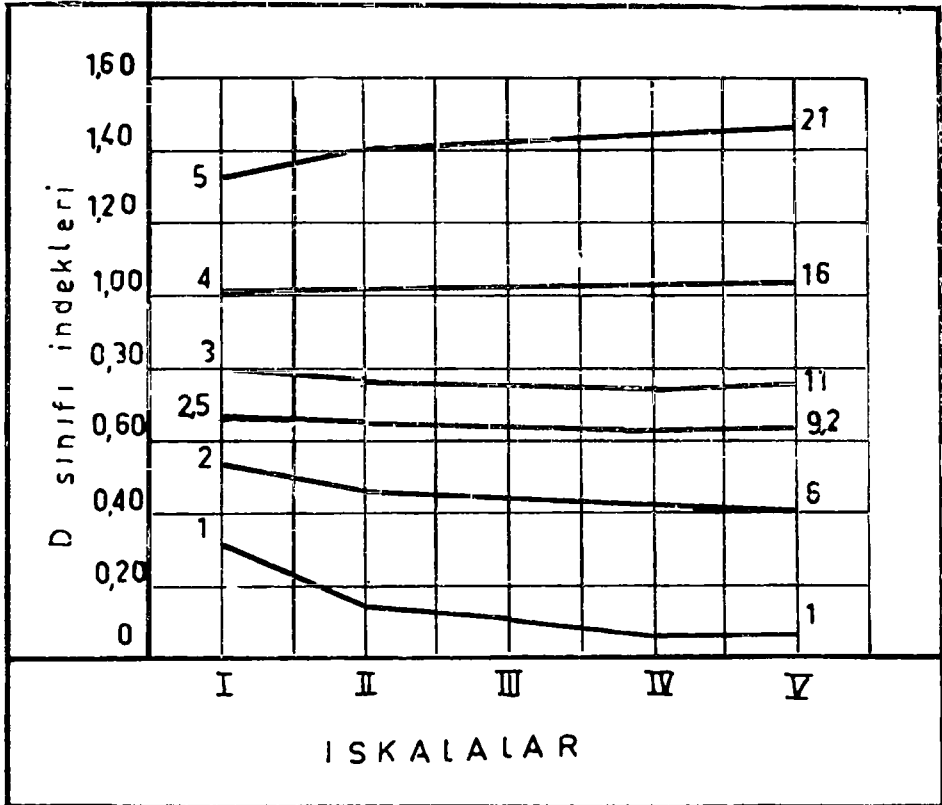
Cetvel 18

**D sınıfının değişik ıskala ve tartılı
ortalamalarında gösterdiği indeksler(*)**

I s k a l a l a r									
I		II		III		IV		V	
(1)	0,2667	(1)	0,1556	(1)	0,1099	(1)	0,0850	(1)	0,0693
(2)	0,5333	(3)	0,4667	(4)	0,4396	(5)	0,4248	(6)	0,4156
(2,5)	0,6667	(4,2)	0,6533	(5,8)	0,6374	(7,5)	0,6373	(9,2)	0,6372
(3)	0,8000	(5)	0,7778	(7)	0,7692	(9)	0,7647	(11)	0,7619
(4)	1,0667	(7)	1,0889	(10)	1,0989	(13)	1,1046	(16)	1,1082
(5)	1,3333	(9)	1,4000	(13)	1,4286	(17)	1,4444	(21)	1,4546

x () Tartılı ortalamayı göstermektedir.

Cetveldeki rakamlar şekil 5 te verilmişlerdir:



Şekil — 5. D sınıfı indeksleri ıskalalar arası değişimleri.
Rakamlar tartılı ortalamaları göstermektedir.

Şekilden sınıf indekslerinin düşük tartılı ortalamalarda I den V ıskalasına doğru gidildikçe azalan, tartılı ortalamalar çoğaldıkça da V ıskalasına doğru gittikçe çoğalan değerler verdiği görülmektedir. Buradan D sınıflarının karşılaştırılması söz konusu olduğunda II ıskalasının daha uygun şekilde kullanılabilceği anlaşılmaktadır. Şekil ikinin tartışmasında da aynı sonuca varılmıştı.

Diğer taraftan cetvel 15 teki anlamla A, B, C, D ve E sınıfları arasındaki farkların I den V ıskalasına doğru gittikçe arttığı görülür. C sınıfı indeksleri konuşulurken yapılan tartışmalardan burada da yâni toplam frekansın D sınıfında toplanmış olduğu hallerde II ıskalasını kullanmanın sınıflar ve bilhas-sa E, D sınıflarıyla A, B, C sınıf indeksleri farkını daha iyi meydana koyacağı sonucuna verilmektedir.

E sınıfı indeksleri aşağıdaki cetvelde gösterilmiştir:

Cetvel 19
E sınıfının değişik ıskala ve tartılı
ortalamalarında gösterdiği indeksler(*)

I s k a l a l a r									
I		II		III		IV		V	
(1)	0,3333	(1)	0,2000	(1)	0,1429	(1)	0,1111	(1)	0,0909
(2)	0,6667	(3)	0,6000	(4)	0,5714	(5)	0,5556	(6)	0,5455
(2,5)	0,8333	(4,2)	0,8400	(5,8)	0,8429	(7,5)	0,8444	(9,2)	0,8455
(3)	1,0000	(5)	1,0000	(7)	1,0000	(9)	1,0000	(11)	1,0000
(4)	1,3333	(7)	1,4000	(10)	1,4286	(3)	1,4444	(16)	1,4546
(5)	1,6667	(9)	1,8000	(13)	1,8571	(17)	1,8889	(21)	1,9091

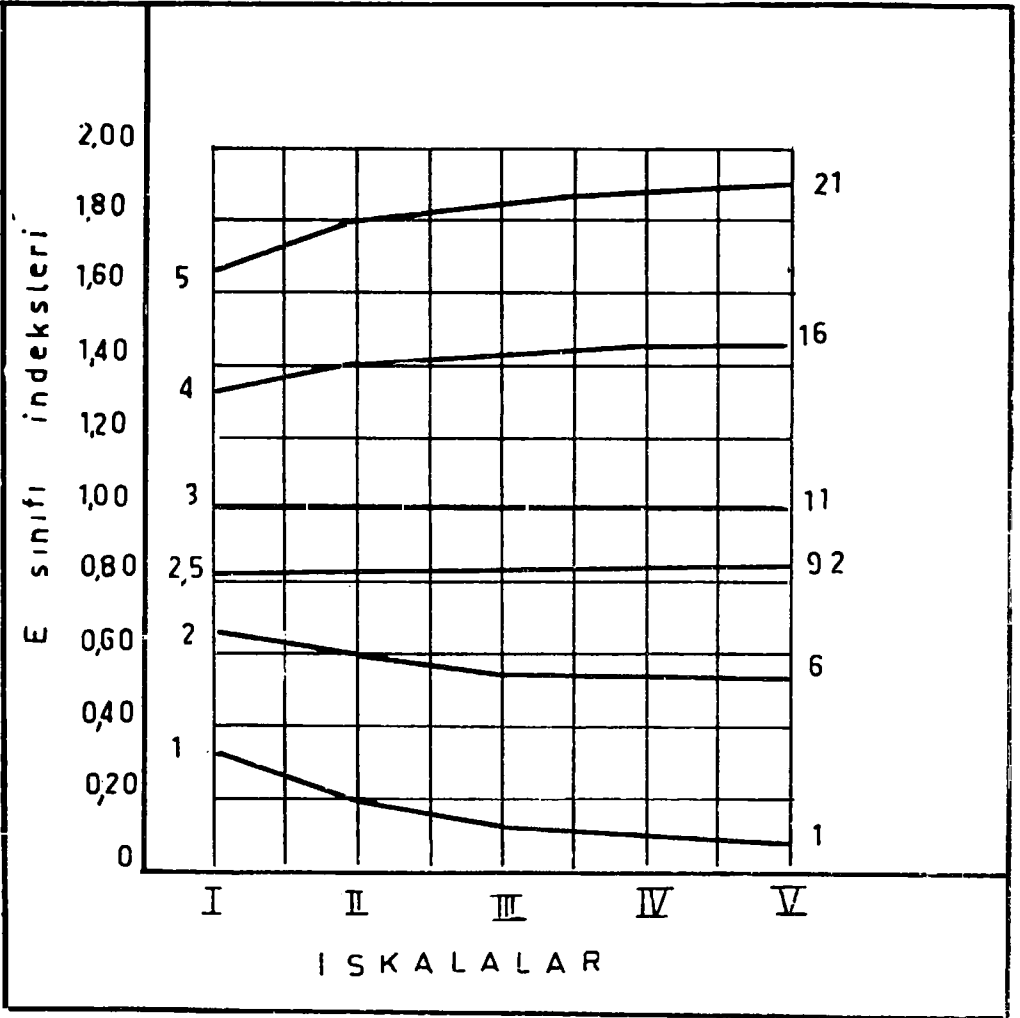
x () Tartılı ortalamayı göstermektedir.

Cetveldeki rakamlar şekil 6 da gösterilmişlerdir.

Şekil 6, daha önceki şekil 5 in daha şiddetli halini göstermektedir. Bu itibarla burada da gerek E sınıfları indekslerinin karşılaştırılmasının söz konusu olduğu hallerde ve gerekse de toplam frekansın E sınıfında olduğu hallerdeki A, B, C, D ve E sınıflarının aralarındaki farkların çıkarılmasında II ıskalasının uygun olacağı söylenebilir. Diğer taraftan şekil 5 ten farklı olarak burada C sınıfı indekslerinin 1,00 değerini verdiği ve ıskalalar arası bir fark göstermediği de görülmektedir.

TARTIŞMA

Meyve çatlamasının mukavemet indeksleri veya kısaca çatlama indekslerinin hesaplanmasında kullanılan ıskalaların karakteristiklerini belirtmek amacıyla yapılan bu çalışmada kullanılan metod ve bulunan sonuçları tartışmaya esas olacak tarzda karşılaştıracak literatüre elde bulunanlar arasında rastlan-



Şekil — 6. E sınıfı indeksleri ıskalalar arası değişimleri.
Rakamlar tartılı ortalamaları göstermektedir.

mamıştır. Bu itibarla yapılacak tartışmalar sadece pratikte kullanılan hesaplamalar ve bunların dayandığı ıskalalarla sınırlanmış bulunmaktadır.

Önce domates meyvelerinin çatlama indekslerinin hesaplanmasına esas olan ıskalalardan biri olan 012345 ıskalası ele alınsın(3). Hesaplama daha ziyade orta derecede çatlıyanlar esas alındığına göre toplam frekansın veya pratik anlamıyla çatlıyanların büyük bir kısmının C sınıfında toplanmış olduğu önceden varsayılmış demektir (şekil 4). Zira orada yapılan tartışmalardan C sınıfına ait indekslerin karşılaştırılmaları esas olduğunda I ıskalasının ve düşük tartılı ortalamaların kullanılmalarının uygun olacağı sonucun varılmış-

tı. Bu şartlarda I ıskalasının sınıflar arası farkı daha iyi ortaya koyduğu da belirtilmişti. Pratik mülâhazalar bakımından şöyle bir misâl farz olunursa:

İskala değerleri	anlam	Frekans
0	72 saat sonra çatlamıyanlar	8
1	72 saat sonra çatlıyanlar	15
2	48 » » »	2
3	24 » » »	11
4	8 » » »	6
5	2 » » »	8
Toplam		50

$$\text{Tartılı ortalama} = \frac{0.8 + 1.15 + 2.2 + 3.11 + 4.6 + 5.8}{8 + 15 + 2 + 11 + 6 + 8} = \frac{116}{50} = 2,32 \text{ dir.}$$

Buna göre:

$$\begin{aligned} 72 \text{ saat sonra çatlıyanların } \% \text{ si} &: \frac{2,32}{15} \cdot 1.100 = 15,47 \\ 48 \text{ » » » »} &: \frac{2,32}{15} \cdot 2.100 = 30,94 \\ 24 \text{ » » » »} &: \frac{2,32}{15} \cdot 3.100 = 46,41 \\ 8 \text{ » » » »} &: \frac{2,32}{15} \cdot 4.100 = 61,88 \\ 2 \text{ » » » »} &: \frac{2,32}{15} \cdot 5.100 = 77,35 \end{aligned}$$

Toplam 232,05 bulunur.

Eldeki elemanların kiraz meyveleri olduğu halde 013579 ıskalasının kullanıldığı daha önce bildirilmişti. Burada da orta derecede çatlıyanlar esas alın-

diğına göre kirazlarda çatlıyanların büyük bir kısmının D sınıfında toplanmış olduğu varsayılmış demektir (şekil 5). Bu şartlarda yâni çatlıyanlara fazla ağırlık verildiği hallerde II ıskalasının sınıflar arası farkı daha iyi meydana çıkarıldığı belirtilmişti. Yine aynı misâl almırsa:

İskala değerleri	Anlam	Frekans
0	10 saat sonra çatlıyanlar	8
1	10 saat sonra çatlamıyanlar	15
3	8 saat sonra çatlıyanlar	2
5	6 » » »	11
7	4 » » »	6
9	2 » » »	8
Toplam		50

$$\text{Tartılı ortalama} = \frac{0.8 + 1.15 + 3.2 + 5.11 + 7.6 + 9.8}{8 + 15 + 2 + 11 + 6 + 8} = \frac{190}{50} = 3.80 \text{ dir.}$$

$$\begin{aligned} 10 \text{ saat sonra çatlıyanların } \% \text{ si : } & \frac{3.80}{45} \cdot 1.100 = 8,4 \\ 8 \text{ » » » » : } & \frac{3.80}{45} \cdot 3.100 = 25,2 \\ 6 \text{ » » » » : } & \frac{3.80}{45} \cdot 5.100 = 42,0 \\ 4 \text{ » » » » : } & \frac{3.80}{45} \cdot 7.100 = 58,8 \\ 2 \text{ » » » » : } & \frac{3.80}{45} \cdot 9.100 = 75,6 \end{aligned}$$

Toplam	210,0 bulunur.
--------	----------------

$210/380 = 0,5526$ bulunur ki, sonuçlardaki tartışmalarda üzerinde duralan % 55,6 ya yaklaşımaktadır. Aradaki fark yuvarlaklaştırmadan ileri gelmektedir.

Diğer taraftan II ıskalasında 0 ile 1 arasında 1 ıskala değeri kadar fark vardır. 1 ile 3 ve onu takip eden sınıflar arasındaki fark ise 2 dir. İlk bakışta

iskala değerleri arasındaki bu değişik farkların sonucu olumsuz yönde etkiliyebileceği düşünülebilir. Bu sebepten 02468—10 ıskalasının 013579 ıskalasına nazaran daha uygun olabileceği akla gelebilir. Bu soruları cevaplandırmak amacıyla domates için verilen örnek yeniden ele alınırsa:

İskala değerleri	Frekans
0	8
2	15
4	2
6	11
8	6
10	8
Toplam	50

$$= \frac{0.8+2.15+4.2+6.11+8.6+10.8}{8+15+2+11+6+8} =$$

$$= \frac{50}{232} = 4,64 + (2 \times 2, 32). \text{ bulunurki daha öncekinin iki mislidir.}$$

Buna göre:

72 saat sonra çatlıyanların % si (2)	$= \frac{4,64}{30} \cdot 2.100 = 30,94$
48 » » » (4)	$= \frac{4,64}{30} \cdot 4.100 = 61,88$
24 » » » (6)	$= \frac{4,64}{30} \cdot 6.100 = 92,82$
8 » » » (8)	$= \frac{4,64}{30} \cdot 8.100 = 123,76$
2 » » » (10)	$= \frac{4,64}{30} \cdot 10.100 = 154,70$
Toplam	464,10

bulunur ve sınıf indekslerinin de beklenildiği gibi 012345 ıskalasının iki misli olduğu görülür. İskala değerleri yukarıda olduğu gibi sadece 2 ile değil 3, 4, 5,

10 v.s. ile çarpılırsa pek tabii olarak tartılı ortalamalar ve indeks değerleri de bu çarpanların katları kadar artacaktır. Karşılaştırmalar esas alındığında tartılı ortalamaların birbirinin katı kadar artmalarının bir anlam ifade etmeyeceği düşünülse bile muameleler, arasındaki farkların küçük olduğu hallerde bu işlemin uygulanışı farkların daha belirli bir şekilde ortaya çıkmasını sağlar.

Bu açıklamalar çatlama indekslerinin hesaplanmalarında kullanılan ıskalaların, genellikle iki ölçme veya sayım arasında geçen zamanla ilgili olmadığını göstermektedir.

Öte yandan muameleler arası farkların daha belirlenmesi için 013579 ıskalasının yegâne tedbir olmadığı da meydana çıkmaktadır. 013579 ve 02468-10 ıskalaları karşılaştırdığında birincilerde tartılı ortalamaların % 44,4 dünnün kaybolduğu veya ara sınıflara dağıldığı halde ikincilerde ölçmelerin tam olarak değerlendirmeye girdiği farkedilir. Aynı zamanda 02468-10 ıskalasının namütenahi büyötmek mümkün olduğu halde 013579 ıskalısından sonuçlarda tartışması yapılan III, IV ve V ıskalasına geçmenin mahzurlu olduğu sonuçlar kısmında çeşitli vesilelerle belirtilmişti. Diğer taraftan 02468-10 ıskalasında sınıf indeksleri bütün sınıflarda aynı oranda arttığı halde 013579 ıskalasında indeksler en çok tartı verilen sınıfta nisbeten daha hızla artmak imkânına sahip olmaktadırlar. (Cetvel 7, şekil 2, sonuç 5) 02468-10 ıskalasına ait metod ve materyal kısmında anlatıldığı şekilde hesaplanan rakamlar aşağıdadır:

Cetvel 20

**02468—10 ıskalasının tartılı
ortalamaları ve sınıf indeksleri**

T a r t ı l ı O r t a l a m a l a r							
Sınıflar	2	4	5	6	8	10	5 hariç Toplam
A	0,1333	0,2667	0,3334	0,4000	0,5333	0,6667	2,0000
B	0,2667	0,5333	0,6667	0,8000	1,0666	1,3334	4,0000
C	0,4000	0,8001	1,0000	1,2000	1,5999	2,0001	6,0000
D	0,5333	1,0668	1,3334	1,6000	2,1332	2,6668	8,0000
E	0,6667	1,3335	1,6667	2,0000	2,6665	3,3335	10,0000
Toplam	2,0000	4,0000	5,0000	6,0000	8,0000	10,0000	30,0000

Cetvel değerlerinin cetvel 3 tekilerin 2 misli olduğu beklenildiği şekilde hemen farkedilmektedir. $2/30.1 = 0,1333$ 'e A denirse cetvel 20 şu şekli alır:

Cetvel 21

**02468-10 ıskalasının sınıf indekslerinin
sembolik şeması $A = 2/30 = 0,1333$**

T a r t ı l ı O r t a l a m a l a r					
Sınıflar	2	4	6	8	10
A	1A	2A	3A	4A	5A
B	2A	4A	6A	8A	10A
C	3A	6A	9A	12A	15A
D	4A	8A	12A	16A	21A
E	5A	10A	15A	20A	25A

Cetveldeki A değeri cetvel 4 teki A değerinin iki misli olmasına rağmen tartılı ortalama ve sınıflar arasındaki oranların aynı olduğu görülür.

Cetvel 21 cetvel 6 ile karşılaştırıldığında birincide A ve E sınıfları veya 2 ve 10 tartılı ortalamaları arasındaki fark A sınıf değerinin 5 misli olduğu halde ikincide A ve E sınıfları veya 1—9 tartılı ortalamaları arasındaki fark A sınıf değerinin 9 misli olduğu anlaşılır.

Bu açıklamalardan muameleler arasındaki farkın küçük olduğu hallerde 02468-10 ıskalasının veya bunun uygun değişik katlarının kullanılmasının doğru olacağı sonucu çıkmaktadır. Bu suretle büyük rakamların daha kolay değişiklik gösterme özelliğinden faydalanılmış olur. Ancak burada sınıflar arası oranın önemli olmadığı göz önünde tutulmalıdır. Sınıflar arasındaki oranın ön plâna geçtiği hallerde de 013579 ıskası kullanılmalıdır.

Bazı hallerde ıskala değerleri ile iki ölçme veya sayım arasında geçen zaman arasında belirli bir dereceye kadar ilgi kurmak da mümkündür. Yine kiraz misali ele alınır ve saymaların her saat yapıldığı farzedilirse:

İskala değerleri	Anlam	Frekans
0	10 saat sonra çatlamıyanlar	8
1	10 saat sonra çatlıyanlar	7
2	9 » » »	8
3	8 » » »	1
4	7 » » »	1
5	6 » » »	3
6	5 » » »	8
7	4 » » »	2
8	3 » » »	4
9	2 » » »	1
10	1 » » »	7
Toplam		50

Burada 10 saatte 1 saat ara ile 10 sayım yapılmış ve 1 nci saat sonunda çatlıyanlara 10 ve 10 nuncu saatin sonunda çatlıyanlara 1 numara verilmiştir. Bu durumuyile ıskala 10 ve (0) ile beraber 11 terimli bir aritmetik dizi haline gelmektedir. Bu ıskalanın 013579 ıskalasiyle karşılaştırılması söz konusu olduğunda 10 numaralıdan başlamak üzere 1 ve 2 saat sonra çatlıyanlara 7; 5 ve 6 sat sonra çatlıyanlara 5; 7 ve 8 saat sonra çatlıyanlara 3; 9 ve 10 saat sonra çatlıyanlara da 1 numara verilerek daha önceki tartılı ortalaması 3,80 olan ıskala bulunmuş olur.

Bu itibarla araştırma sonuçları yayınlanırken kullanılan ıskalanın teferruatlı olarak belirtilmesi ve cetvellerinin detaylı olarak verilmesinde fayda vardır.

Domates meyveleri çatlamalarında bazan 0123456789-10 ıskalası kullanılmaktadır. Burada yapılan doğrudan doğruya 012345 ıskaladaki sınıf sayısını çoğaltıp sınıf genişliğini azaltmaktan ibarettir. Zira domateste daha önce de belirtildiği gibi 2, 8, 24, 48 ve 72 saat sonra ölçüler yapılmaktadır. Bu geniş zaman aralarında birbirlerinden oldukça farklı varyantların aynı sınıfa sokmak bazı çeşitler veya kültürel işlemler için uygun olabilir. Bu ise sınıf sayısını çoğaltmak anlamına gelir. Sınıf sayısının çoğalmasında genel bir kaide olmakla beraber şöyle hareket edilebilir:

Sınıf değerleri	Anlam
0	72 saat sonra çatlamıyanlar
1	72 saat sonra çatlıyanlar
2	60 » » »
3	48 » » »
4	40 » » »
5	32 » » »
6	24 » » »
7	16 » » »
8	8 » » »
9	5 » » »
10	2 » » »

Dikkat edilirse sınıf değerleri 24—48 arası 3 çe ve diğer farklar da 2 ye bölünmek suretiyle elde edilmiş bulunmaktadır.

Buraya kadar yapılan tartışmalarda en fazla ağırlık çatlamaya hassas olan veya ilk önce çatlıyan elemanlara verilmiştir. Bu hesaplama çatlama oranının yüksek olduğu hallerde doğrudur.

Şimdi soru tersinden sorulursa ve çatlamıyanların % desi söz konusu olsa nasıl hareket edilecektir. Bilhassa çatlıyanların çok az ve çatlamıyanların çok

fazla olduğu durumlarda bu soru pratik bakımından oldukça önemlidir. Bu durumlara misal olarak domatesler için uygulanan şu ıskala örnek olarak verilebilir (2):

İskala değerleri	Anlam
100	Çatlamıyanlar
80	Boyu 1,25 cm veya daha az olan kısa çatlaklar
60	Omuz kenarının yarısından fazla uzanmıyan 1—2 çatlak
40	Omuz kenarına kadar çatlıyanlar
20	Çok derin ve çiçek sonuna kadar olan çatlaklar

Yakın bir müşahede ıskala değerlerinin 5, 4, 3, 2, 1 ıskalasından başka birşey olmadığını hemen gösterir. İskalada (0) sınıfı yoktur, daha doğrusu (0) olarak kabul edilmiştir. Tartılı ortalamaların bir mevsim içerisindeki ortalaması 70 in üstünde olanlarla da çatlamaya mukâvim kabul edilmektedir. İskalanın kullanıldığı çalışmada çok küçük nünuneler üzerinde çalışılmıştır(2). Çatlıyanların % desi de nisbeten düşük bir oran göstermekte ve 80—60—40—20 sınıflarına dağılmış bulunmaktadır. Bu durumda istatistiki anlamda iki tedbir alınmış bulunmaktadır:

1) İskala değerlerinin 20 misli alınarak, 20 (5 + 4 + 3 + 2 + 1) daha önce açıklaması yapılan ve küçük farkların belirlenmesini sağlayan tedbir alınmış olmaktadır.

2) Çatlamıyanlara yüksek değerler verilmiştir. Şekil 2 nin açıklanmasında çıkan 1 inci sonuç. Bu suretle tartılı ortalama çoğaltılıp sınıflar arası fark nisbeten arttırılmış olmaktadır.

Ö Z E T

Bu çalışma çatlama indekslerinin hesaplanmasında kullanılan ıskalaların karakteristiklerini belirtmek amacını gütmektedir.

Araştırmaya konu olarak 012345 ıskalası esas alınmıştır. Karşılaştırmaya esas olarak da 013579, 014710-13, 0159-13-17 ve 016-11-16-21 ıskalaları kullanılmıştır. İskala değerleri (0) dan başlayarak sırayla çatlamıyanlar (0), en geç çatlıyanlar (A) geç çatlıyanlar (B), orta derecede çatlıyanlar (C), erken çatlıyanlar (D) ve en erken çatlıyanlar (E) olmak üzere sınıflandırılmışlardır.

Her ıskaladan toplam frekansın önce sınıflara eşit dağıldığı ve sonra da 1 den başlayarak sıra ile her sınıfta vukua geldiği farzolanarak 6 tartılı ortalama hesaplanmıştır. Daha sonra da her tartılı ortalama analiz edilerek A, B, C, D ve E sınıflarına düşen miktarları bulunmuştur. Bu suretle 150 rakam hesaplanmış olmaktadır.

Her ıskala ayrı ayrı ele alınıp incelenmiş ve değışimlerin sebepleri ortaya konmuştur. Daha sonra da her sınıf ayrı ayrı ele alınarak ıskalalar arası değışimler gösterilmiştir.

Elde edilen sonuçlar tartışma kısmında pratik uygulamalarla karşılaştırılarak 02468-10, 0123456789-10 ve 100-80-60-40-20 ıskalaları üzerinde durulmuştur. Bu işlemlerden sırayla şu sonuçlar elde edilmiştir :

1) Her ıskalada A, B, C, D ve E sınıfına ait değışik tartılı ortalamalara ait indeksler her tartılı ortalamanın değışik sınıflarına ait indekslerine eşittir.

2) Her ıskalada tartılı ortalama çoğaldıkça sınıflar arasındaki fark da çoğalmaktadır.

3) Aynı şekilde değışik tartılı ortalamaların indeksleri sınıflar A dan E ye kaydıkça daha fazla farklılaşan bir durum arz etmektedir.

4) (2) ve (3) sınıflar arası farkının artışı tartılı ortalamanın ıskala No.sunun katı kadar bir fazlalıkla olmaktadır.

5) Sınıf değerleri toplamı tartılı ortalamanın:

I ıskalasında	%	100,0
II »	%	55,6
III »	%	38,5
IV »	%	29,4
V »	%	23,8 ini teşkil etmektedirler.

a) A—E sınıfları arasındaki fark, I ıskalasından V ıskalasına geçişte, düşük tartılı ortalamalarda gittikçe azalmakta ve yüksek tartılı ortalamalarda ise gittikçe çoğalmaktadır.

7) A sınıfı indekslerinin I ıskalasından V ıskalasına geçişte, en düşük ve en yüksek tartılı ortalamalar arasındaki farkları gittikçe azalmakta ve E sınıfındaki ise çoğalmaktadır.

8) A dan E ye kadar olan sınıflarda (7) deki farkların en büyüğü (5) te de görüldüğü gibi I ile II ıskalası arasındadır.

9) (8) sebebiyle esas olarak I ve II ıskalaları üzerinde durulmuştur.

10) Düşük tartılı ortalamalarla çalışma zorunluğunda I ıskalası II ıskalasından daha elverişlidir.

11) A, B, ve C sınıflarının karşılaştırılması söz konusu olduğu hallerde I ıskalası daha elverişlidir.

12) D ve E sınıflarının karşılaştırılması söz konusu olduğu hallerde II ıskalası daha elverişlidir.

13) C sınıfı indeksleri yüksek tartılı ortalamalarda ıskalalar arası bir değışim göstermemektedir.

14) A sınıfı indeksleri I ıskalasında en yüksek indeksleri göstermektedir (11).

15) Toplam frekansın A sınıfına isabet ettiği yâni nisbeten çatlamayanların

fazlaca bulunduğu ortamlarda sınıflar arasındaki farklar I ıskalasında daha iyi tebarüz etmektedir. (6, 7, 10, 11, 14).

16) V ıskalasında B sınıfına ait değışik tartılı ortalamalardaki indeks değeri arasındaki farklar A indekslerinininkine nazaran daha fazladır.

17) Toplam frekansın B sınıfına isabet ettiği hallerde değışik sınıf indeksleri arasındaki farklar I den V e kadar olan ıskalalarda fazla bir değışim göstermemektedir.

18) Toplam frekansın C sınıfında toplandığı hallerde II ıskalası sınıflar arasındaki farkı daha belirli bir tarzda ortaya koymaktadır.

19) Toplam frekansın C sınıfında toplandığı hallerde E sınıfı indeksleri ıskalalar arası bir fark göstermemektedir.

20) Toplam frekansın D sınıfında toplandığı hallerde II ıskalası sınıfları ve bilhassa E, D sınıflarıyla A, B, C sınıf indeksleri farkını daha iyi ortaya koymaktadır.

21) Toplam frekansın E sınıfında toplandığı hallerde sınıflar arasındaki indeks farklarını II ıskalası daha iyi belirtmektedir.

22) Çatlama indekslerinin hesaplanmasında kullanılan ıskalalardaki sınıflar arasındaki farklar, iki ölçme veya sayım arasında geçen zamanla ilgili değildir.

23) 02468-10 ve katları ıskalalarında ölçme veya sayımlar 012345 ıskalası gibi tam olarak değerlendirmeye girmektedirler.

24) 02468-10 ıskalasında sınıf indeksleri aynı oranda artmaktadırlar.

25) Sınıflar arası oranın önemli olmadığı ve muameleler arası farkların ufak olduğu hallerde 02468-10 ıskalası 013579 ıskalasına tercih olunmalıdır.

26) Araştırma sonuçları yayınlanırken ıskala anlamı ve ilgili değeriğin teferruatlı olarak verilmesi sonuçların bazı hallerde karşılaştırılmasını mümkün kılar.

27) 012345 ıskalası uygun hallerde sınıf genişliğini daraltıp sınıf sayısını çoğaltarak 0123456789-10 ıskalası şekline sokulabilir.

28) Çatlamayanların fazla olduğu hallerde en yüksek değeri çatlamayanlara verilerek ıskala ona göre tanzim edilirse sonuçlardaki hassasiyet artar.

SUMMARY

This investigation deals with the characteristics of rating scores for computing cracking index in horticultural products.

Numerical rating has mainly been by assignment of numerical rating of 012345. These scores were compared with these of 013579, 0147-10-13, 0159-13-17 and 016-11-21. Rating assigned to different degrees of cracking are shown as following:

- O No cracks
- A very late cracking
- B late cracking

- C moderate cracking
- D early cracking
- E very early cracking

From each numerical rating category were computed six weight averages. In order to get the all possible values of weight averages, it is assumed that total frequency occurs first equally distributed to all numerical rating and secondly from first to 5th category respectively. Afterwards each weight average was analysed in its proper class from A to E. Thus 150 numbers were available.

First numerical rating taken separately and the reason for differentiation from each other was explained. Then each class was taken separately and differentiation from numerical rating to numerical ratings was followed.

The result was discussed with the rating scores 02468-10, 0123456789-10 and 100-80-60-40-20.

The results show that the following percent of information was used in each numerical rating:

Rating scores	Information used %
012345	100,0
013579	55,6
0147-10-13	38,5
0159-13-17	29,4
06-11-16-21	23,8

From this and for many other reasons the discussed in the text, the rating scores 013579 are recommended to show the difference between categories from A to E.

Rating scores 02468-10 or their multiplication with or definite number can be used under condition where the differences between treatments are too small and the ratios between classes have not a particular importance.

LİTERATÜR KAYNAKLARI

- 1— ÖLEZ, H. ve BAĞDATLIOĞLU, S., 1969 Marmara Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Önemli Kiraz Çeşitlerinin Meyve Çatlamasına Mukavemetleri Üzerine Araştırmalar. Yalova-Bahçe Kùltürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi Dergisi. Cilt 2, sayı 2. Haziran 1930. s. 57-59.
- 2— REYNARD, B.G., 1951, Inherited Resistance to oracles crocks in Tomato fruits, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 58, 231-244.
- 3— ———, 1960. Breeding Tomatoes for Resistance to fruit Cracking Proceeding plant sci Seminar, Campell Soup Company, Camden New Jersey, s. 93-111.
- 4— VERNER, L., 1957. Procedure for Determining Resistance of Sweet Cherry Varieties to Fruit Cracking. Fruit Varieties and Horticultural Digest Volume 12, Number 1., Michigan.