

Türkiye'de ortalama yıllık sıcaklık farkının dağılışı ve kontinentalite derecesi üzerine yeni bir formül

LÜTFİ İHSAN SEZER

GİRİŞ

Canlıların dünya üzerindeki dağılışında ve gelişiminde en etkin rolü oynayan iklim elemanlarından biri sıcaklıktır. Flora ile faunanın ve özellikle insanın hayat faaliyetleri açısından karşılaştırılacak olursa, ekvator ile kutuplar arasındaki sahalarda oldukça önemli farklılığın olduğu görülür. Söz konusu farklılığın büyüklüğü ise, özellikle sıcaklığın yeryüzünün herhangi bir kesimindeki yıllık değışiml sırasında kazandığı maksimum ve minimum değerler arasındaki farkın (ortalama yıllık sıcaklık farkının) büyüklüğü ile orantılı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu bakımdan son derece önemli olan yıllık sıcaklık farkı ise, alçak enlemler ile okyanus ve deniz kıyılarında çok düşük, yüksek enlemler ile kara içlerinde oldukça yüksek değerlere ulaşmaktadır. Bu özelliği taşıması nedeniyle yıllık sıcaklık farkı, karasal ve denizel iklim ayırımında önde gelen kriterlerden biri olarak esas alınmıştır. Ancak, eşit sıcaklık farklarının her ortamda aynı ölçüde problem teşkil etmeyeceği, bu nedenle kara ve deniz iklimlerinin ayırımında sadece yıllık sıcaklık farklarının bilinmesinin yeterli olamayacağı düşüncesiyle, çeşitli araştırmacılar tarafından değişik formüller öne sürülmüş ve karşılaştırmalar yapılarak, kara ve deniz iklimleri ayırt edilmeğe çalışılmıştır.

Bu çalışma, sebep-sonuç ilişkisi içinde birbiri ile bağlantılı olan iki amaca yöneliktir: Bunlardan birincisi, canlı ortamda meydana gelen ve son derece hayati önem taşıyan çeşitli biyoklimatik olayları, kuvvetinin büyüklüğü ile orantılı olarak kısıtlayan kontinentalitenin termik rejim üzerindeki etkisinin bir sonucu olarak ortaya çıkan yıllık sıcaklık farkının Türkiye'deki dağılışını ortaya koymak; ikincisi ise, yıllık sıcaklık farkından hareketle kontinentalitenin etki derecesini, özellikle Türkiye şartlarına uygun, basit fakat iyi neticeler veren ve yeterli karşılaştırmaları sağlayan yeni bir karasallık formülü ile sayısal olarak belirlemek ve Türkiye'deki dağılışını ortaya koyarak karasal ve denizel iklimin etkin olduğu alanları ayırtetmek suretiyle karasallık/okyanusallık bakımından Türkiye'nin dünyadaki konumunu ortaya çıkarmaktır.

Yıllık sıcaklık farkını, karasal ve denizel iklimlerin ayırt edilmesi amacıyla ilk defa SUPAN kullanmıştır. AKYOL (1951)'a göre SUPAN, yıllık sıcaklık genliğini dünya bütününde kartografik olarak işlemiş ve aynı genliğe sahip noktaları birleştirerek elde ettiği eğrilere de ISOTOLANTOSE adını vermiştir. Bugün ise, bu eğrilere ISOAMPLITUDE denilmektedir.

Türkiye'de yıllık sıcaklık farkı ve karasallık üzerine yapılan çalışmalar, çok az sayıdadır. Bu çalışmalardan ilki, SANIR (1947)'a aittir.

SANIR, "Türkiye'de sıcaklığın yıllık gidişi" üzerine yaptığı çalışmada; birbirini izleyen aylar arasındaki ortalama sıcaklık farklarını esas almıştır. İkinci olarak, AKYOL (1951)'un "Türkiye'de yeni meteoroloji rasatları serisinin coğrafi neticeleri" üzerine yaptığı çalışma gelmektedir. Bu çalışma, Türkiye'de bugüne kadar yıllık sıcaklık farkı ve karasallık konusunda yapılan çalışmaların en detaylısı olmuş ve sonraki çalışmalara da ışık tutmuştur *. Yazar, sıcaklığın yıllık gidişini incelerken, KOPPEN'In relatif sıcaklık metodunu; karasallık incelemesinde ise, JOHANSSON'ın GORCZYNSKI formülünden yararlanarak geliştirdiği yöntemi kullanmıştır**. Bu konuda yapılan öteki çalışmalar ise ERİNÇ'e aittir. Bunlar; "Türkiye'de kontinentalitenin tesirleri" (ERİNÇ, 1951) Tatbiki kllmatoloji ve Türkiye'nin iklim şartları (ERİNÇ,1957) ve Kllmatoloji ve metodları (ERİNÇ,1969)'dır. Yazar, çalışmalarında AKYOL (1951)'un karasallık ile ilgili kantitatif verilerini kullanmıştır. Türkiye'de yıllık sıcaklık farklarının dağılışına ilişkin en son çalışma, DÖNMEZ (1979) tarafından yapılmıştır. Yazar, Umumî kllmatoloji ve iklim çalışmaları adlı eserinde; Türkiye'de sıcaklık farklarının dağılışına etki eden faktörlerden kara ve deniz dağılışının önemine dikkati çekmiş ve 1970 yılına kadar yapılan rasatların neticelerine dayanarak hazırladığı Türkiye'nin Izoamplitud haritası üzerine bazı yorumlarda bulunmuştur. Bunların dışında, "Türkiye'de yıllık sıcaklık farkı ve karasallık" konusunun incelendiği dikkate değer herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Buraya kadar yapılan açıklamalardan sonra; Türkiye'de amplitud ve karasallık konusuna geçmeden önce, dünya bütününde amplitudu etkileyen başlıca faktörlere değinmek yerinde olacaktır.

AMPLİTUD ÜZERİNDE ETKİLİ OLAN BAŞLICA FAKTÖRLER

Bilindiği üzere yıllık sıcaklık amplitudu, birçok faktörün etkisi altında çok değişik değerler almaktadır. Söz konusu faktörlerin başlıcaları ise kanaatimizce; coğrafi enlem, kara ve denizlerin dağılışı, mutlak nem miktarı, orografik özellikler ve yükselti, ısınma ısısı ve albedodur. Bu faktörlerin amplitud üzerindeki etkileri ise, şu şekilde açıklanabilir:

1- Coğrafi enlemin amplitud üzerindeki etkisi: Coğrafi enlem, yerküre üzerinde ortaya çıkan yıllık sıcaklık farklarının ekvator ile kutuplar arasındaki temel eğilimini belirlemektedir. Bu eğilime göre yıllık amplitud, ekvator dan kutuplara doğru artış göstermektedir. Ortalama olarak iki enlem arasındaki amplitud farkı 0.4°C kadardır (bu ve bunun gibi bundan sonra verilecek kantitatif değerler, regresyon, korelasyon ve trend analizi ile tarafımızdan elde edilen istatistikî değerler olacaktır).

Yıllık amplitud değerlerinin küresel eğilimi, gerçekte kara ve denizlerin dağılışı, mutlak nem, orografik özellikler ve yükselti, zeminin ısınma ısısı ve albedosu gibi faktörlerin etkisi altında önemli ölçüde değişikliğe uğramaktadır. Ancak bu

değişiklik, karaların iç ve kenar denizlerle ve büyük göllerle kesintiliye uğramadığı alanlarda belirsizleşmekte ve böylece amplitud, ekvator dan kutuplara doğru artma eğilimini korumaktadır (ÇİZELGE:1).

Meteoroloji İstasyonu	Enlem(N) ve '	Amplitud °C	Meteoroloji İstasyonu	Enlem (N) ° ve '	Amplitud °C
Singapur	1° 18'	1.4	Ulan Bator	47° 55'	41.7
Bandon	9 07	3.3	Ulan Ude	51 48	44.8
Luang Prabang	19 53	8.3	Kirensk	57 46	45.7
Chungking	29 30	20.7	Jerbogatschen	61 16	48.2
Xi-an	34 15	28.4	Tura	64 10	52.6
Bao-tou	40 34	34.5	Olenjok	68 30	55.0

ÇİZELGE 1. Kuzey yarımkürenin 100-120° E meridyenleri arasındaki çeşitli enlemlerde yer alan bazı istasyonların gerçek amplitud değerleri.

TABLE 1. The actual amplitude values between 100-120° E longitudes in the north hemisphere.

Çizelgeden de anlaşılacağı üzere amplitud, sıcaklığın yıl içindeki gidişinin sonucu olarak, mevsimlerin tam anlamıyla ortaya çıktığı orta enlemlerde çok yüksek değerlere ulaşmaktadır. Buna karşılık, mevsimlerin belirmediği tropikal kuşakta oldukça düşük değerler almaktadır. Ancak bu özellik, tropikal bölgede son derece belirgin, kutuplar ve civarında ise birhayli zayıftır (ÇİZELGE:1).

2. Kara ve deniz dağılışının amplitud üzerindeki etkisi: Kara ve denizlerin dağılış tarzı, kapladıkları alan ile yükseklik ve derinlikleriyle orantılı olarak yeryüzünün çeşitli kısımlarının ısı bilançosu ve sıcaklık rejimi üzerinde son derece etkili olmaktadır. Amplitud değerleri, denizlerden uzaklaşıp kara içlerine doğru gildikçe her 100 km. de 1.3°C kadar yükselmektedir.

Denizlere nazaran karaların daha çok yer kapladığı kuzey yarımkürede kara oranının en fazla olduğu 60°N paraleli civarında (bu enlemden karaların oranı, Hann ve Süring'e atfen ARDEL (1973)'e göre %61'dir) yer alan istasyonların denizden uzaklık ve amplitud değerleri birlikte incelendiğinde, denizden uzaklık faktörünün (geniş anlamda karasallığın) amplitudların oldukça yüksek değerlere ulaşmasına neden olduğu anlaşılmaktadır (ÇİZELGE:2).

3. Mutlak nemlin amplitud üzerindeki etkisi: Subuharının sıcaklık ve dolayısıyla amplitud üzerindeki etkisi, atmosferin berraklık oranını büyük ölçüde azaltması suretiyle ortaya çıkmaktadır. ERİNÇ (1969)'in de ifade ettiği gibi subuhan, herhangi bir yerin enerji bilançosu üzerinde, güneş radyasyonunu tam olarak etkileyememekle beraber arz radyasyonunun uzaya kaçmasını önleyici bir rol oynamaktadır. Bilinen bu husustan şu sonuca ulaşılması mümkün görülmektedir. Yıllık sıcaklık amplitudu, en sıcak ve en soğuk ay arasındaki

Sıra No	Meteorolojik İstasyon	Coğrafi Enlem (N) ve'	Denizden Uzaklık (km)	Yıllık Amplitud (°C)
1	Kodiak (ALASKA)	57° 30'	0	14.0
2	Whitehorse	60 43	143	32.3
3	Jeneau	58 22	0	16.7
4	Fort Nelson	58 50	679	39.2
5	Churchill	58 45	0	39.5
6	Port Harrison	58 27	0	33.9
7	Bergen	60 24	0	14.7
8	Oslo	59 56	0	22.0
9	Stockholm	59 21	0	20.7
10	Helsinki	60 12	0	23.3
11	Leningrad	59 58	0	25.2
12	Wologda	59 17	481	28.8
13	Perm	57 57	1148	33.4
14	Serow	59 36	1000	33.6
15	Surgut	61 15	556	39.0
16	Kolpaschewo	58 18	1037	39.1
17	Jerbogatschen	61 16	1778	48.2
18	Aldan	58 37	593	44.7
19	OYMYAKON	63 16	480	64.6
20	Apuka (KAMÇATKA)	60 26	0	22.1

Çizelge 2. 60° N paraleli civarında ve batı-doğu doğrultusunda olmak üzere, Alaska ile Kamçatka arasında yer alan başlıca istasyonların coğrafi enlem, yaklaşık denizden uzaklık ve gerçek amplitud değerleri .

Table 2. The actual amplitude values of the areas extending from Alaska to Kamçatka and distance from sea and geographical latitudes.

ortalama sıcaklık farkı olduğuna göre, alınan güneş radyasyonunun düşük seviyede olduğu en soğuk ayda mutlak nem miktarlarının fazla olması ölçüsünde **karasal radyasyon** önlenecek ve dolayısıyla de en soğuk ayın sıcaklığı çok düşük değerler alamayacaktır. En sıcak ayda ise, çok az da olsa alınan radyasyonu azaltacağından sıcaklık, sıcak çöllerdeki kadar çok büyük değerlere ulaşamayacaktır. Böylece **amplitudlar** da küçük değerlerle ortaya çıkacaktır. Nitekim, mutlak nem miktarınca zengin alanlar olan denizler/okyanuslar ile ekvatorial kuşakta en düşük, en fakir alanlar olarak bilinen dağların yüksek kesimleriyle soğuk kuşak ve bu kuşağa civar olan orta enlemler ile kıta içlerinde ise en yüksek değerlere ulaşmaktadır.

4. Orografik özellikler ve yükselti faktörünün amplitud üzerindeki etkisi: Bilindiği gibi, kıyıya paralel olarak uzanan dağlar, denizel etkinin iç kısımlara sokulmasını engellemektedir. Bu suretle orografi ve yükselti, iç kısımlar ile kıyı arasında büyük sıcaklık farklarının ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Orografik özellikler ve yükselti nedeniyle kış yarıyılında meydana gelen **tön** olayı ile kıyılarda kış sıcaklıklarının aşırı ölçüde düşmesi ve dolayısıyla de amplitudun büyük değerlere ulaşması önlenmektedir.

Yeryüzü bütünüyle dikkate alındığında; ortalama olarak her 100 m yükselti artışı ile birlikte amplitud, 0.9°C kadar yükselmektedir. Nitekim ERİNÇ (1969), subuharının yükselti ile süratle azalmasına bağlı olarak güneş ve arz radyasyonunun kuvvetlendiğini fakat, karşı atmosfer radyasyonunun zayıfladığını, bu şartlar altında da yükselti arttıkça termik rejimin şiddetlendiğini, günlük ve yıllık sıcaklık farklarının barizleştiğini ifade etmektedir.

5. Isınma ısı (spesifik ısı) farklılığının amplitud üzerindeki etkisi : Yeryüzünün ısınma ısı çok farklı olan maddelerden meydana geldiği bilinmektedir. Elde ettiğimiz verilere göre, yeryüzünde ısınma ısı en yüksek olan madde su (0.999 cal/gr°C), yaklaşık olarak en düşük madde ise uranyumdur (0.028 cal/gr°C). Yerkabuğunun %98'ini oksijen, silisyum, alüminyum, demir, kalsiyum, sodyum, potasyum ve magnezyumun oluşturduğu bilindiğine göre; bu elementlerin ısınma ısı değerlerinden hareketle, **yerkabuğunun ortalama ısınma ısı, 0.193 cal/gr°C** olarak hesaplanabilir. Bu durumda, genel olarak yerkabuğu malzemesinin 1000 gramının 193 gram suya eşdeğer olduğu anlaşılır. Daha açık bir ifade ile; 1000 gr yerkabuğu malzemesinin 1°C ısınması için gerekli süre ve enerji ile ancak 193 gr su 1°C ısınabilecektir. Bu nedenle ısınma ısı yüksek olan cisimlerden/yüzeylerden meydana gelmiş bölgelerde ısınma ve soğuma daha geç ve yavaş cereyan edecek ve dolayısıyla sıcaklık farkları da daha küçük değerlerle ortaya çıkacaktır. Örneğin; bazaltlardan oluşmuş alanlardaki sıcaklık farkları kireçtaşı alanlarındaki sıcaklık farklarından, kireçtaşlarından oluşmuş sahalarda ortaya çıkan sıcaklık farkları orman alanlarında ortaya çıkan sıcaklık farklarından, orman alanlarında ortaya çıkan sıcaklık farkları ise okyanus ve denizlerde ortaya çıkan sıcaklık farklarından daha yüksek olacağı söylenebilir.

6. Zemin albedosunun amplitud üzerindeki etkisi: Bilindiği gibi albedo, zeminin gelen güneş ışınlarını yansıtma kabiliyetidir ve yüzde (%) olarak ifade edilir. Güneş ışınlarının yansıtılması ise, **yansıtma kanunları** (yansıtılmış ışık gelme düzlemi içerisinde, yansıtma açısı gelme açısına eşittir) gereğince, coğrafi enleme bağlılık içerisinde güneş ışınlarının dik açı altında gelmesine bağlı olarak azalır, dar açı altında gelmesine bağlı olarak artar. Bu nedenle, zeminin arızalı veya düz olması, farklı malzemeden oluşmuş bulunması, çıplak veya farklı bitki örtüsü ile kaplı olması gibi (rölyef, jeolojik-litolojik ve bitki örtüsü) özellikleri sabit tutulduğu takdirde, albedo değerlerinin alçak enlemlerden yüksek enlemlere doğru artma eğilimi gösterdiği anlaşılır. Bu ana eğilim ise, yıllık sıcaklık amplitudunun küresel eğilimi ile paralellik göstermektedir. Ancak, yeryüzünün oldukça farklı maddelerden oluşmuş bulunması, zeminin arızalı oluşu, güneş ışınlarının değişik açı altında yeryüzüne ulaşması gibi nedenlerle albedo oldukça farklı değerler almaktadır. Albedo değerlerinin farklılığı ise, en belirgin şekliyle, karalar ile denizler arasında ortaya çıkmaktadır. Nitekim RYABCHIKOV (1975), okyanusların albedo değerini %9, karaların albedo değerini ise %25 olarak vermektedir. ERİNÇ (1969) ise, karalar üzerinde albedo değerlerinin hızla

arttığını, orta enlemlerde yazın %20-25 arasında olan albedo değerinin kış mevsiminde %60'a ulaştığını ifade etmektedir.

Kısacası denilebilir ki; yerküre üzerinde amplitudun dağılışına etkide bulunan birçok faktörü kendinde toplayan albedo, doğal olarak amplitudu etkileyecektir. Böylece, yeryüzünün albedo değeri yüksek olan kesimlerinde amplitudu etkileyecektir. Böylece, yeryüzünün albedo değeri yüksek olan kesimlerinde amplitud değerleri de yüksek, albedosu düşük olan kısımlarında ise amplitud değerleri de düşük olacaktır.

TÜRKİYE'DE AMPLİTUDUN DAĞILIŞI

Yaklaşık olarak 36-42°N paralelleri arasında yer alan ve üç tarafı denizlerle çevrili bulunan Türkiye'de amplitud değerleri, 14.5°C (Hopa) ile 32.6°C (Muş) arasında değişmektedir (ÇİZELGE:3). Bu iki ekstrem değer arasındaki fark ise 19°C'den azdır. 112 meteoroloji istasyonundan yaklaşık olarak %68'inin amplitud değeri 23°C'den küçüktür. İstasyonların 1/3'den fazlasının amplitud değeri ise, ortalama civarında toplanmıştır (19-23°C arasında). Elde edilen probabilitelerine göre; Türkiye şartlarında yıllık amplitud değerlerinin %95.62 ihtimal ile 14-33°C arasında dağılış göstereceği anlaşılmaktadır (ŞEKİL:1 ve 2). Türkiye'nin çok büyük bir kısmında amplitud, oldukça küçük değerlerle ortaya çıkmaktadır (özellikle ortalama değer olan 21.3°C'den küçüktür, ŞEKİL: 1,2 ve 3).

En küçük amplitud değerleri; denize civar olan alanlarda, mutlak nem bakımından zengin, yükseltisi deniz seviyesine yakın, bitki örtüsünün geniş yer kapladığı, albedosu düşük, ısınma ısısı yüksek olan yüzeylerden meydana gelmiş sahalarda ortaya çıkmaktadır. Buna karşılık **en büyük amplitud değerleri;** denizden uzak, mutlak nem bakımından fakir, albedosu yüksek, ısınma ısısı düşük yüzeylerden meydana gelmiş, bitki örtüsünden mahrum çıplak ve yüksek iç bölgelerde görülmektedir.

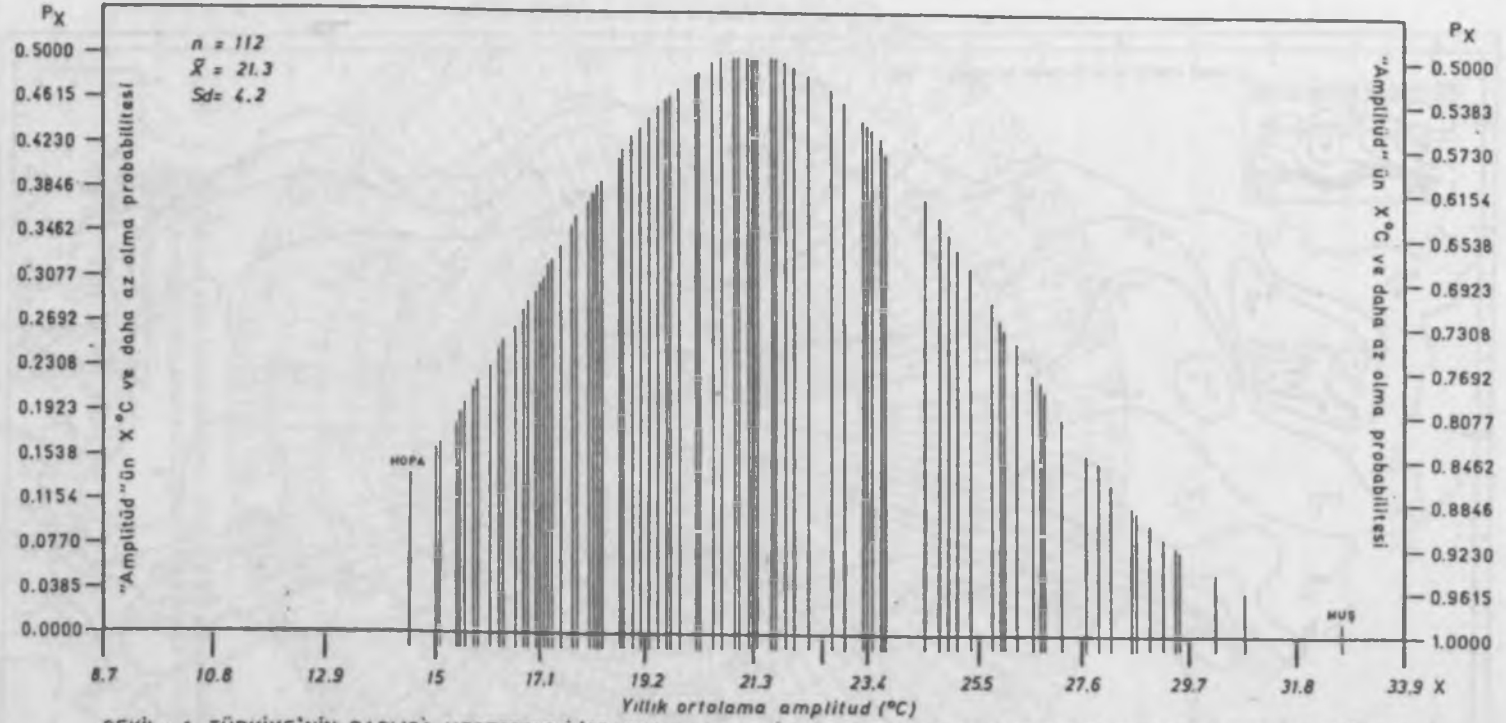
Yukarıda yapılan genel açıklamalardan sonra burada; **amplitud üzerinde etkili olan faktörlerin Türkiye şartlarında arzettiği özellikler üzerinde durulacaktır:**

1- Coğrafi enlem: Türkiye şartlarında amplitud değerleri, genel olarak güneyden kuzeye doğru gidildikçe küçülmektedir. İki enlem arasındaki amplitud farkı ise, ortalama olarak 0.4°C kadardır. Üç tarafı denizlerle çevrili bulunan Türkiye şartlarında ortaya çıkan bu eğilimden denizel etkinin Türkiye'nin kuzeyinde daha kuvvetli olduğu anlaşılmaktadır. Güneyden kuzeye doğru amplitud azalmasının en belirgin şekli ise, Türkiye'nin doğusunda görülmektedir (ŞEKİL: 4/c).

SIRA NO	METEOROLOJİ İSTASYONU	YIL. AMP C	COĞRAFI ENLEM (N) ve "	YÜKSELTİ "n" (m)	DENİZDEN UZAKLIK "L" (km)
1	HOPA	14.5	41 24	33	0
2	ALANYA	15.0	36 33	7	0
3	KUŞADASI	15.1	37 52	22	0
4	RİZE	15.8	41 02	4	0
5	ZONGULDAK	15.8	41 27	136	0
6	SİNOP	15.9	42 02	32	0
7	SARIYER	16.3	40 10	56	0
8	FİNİKE	16.3	36 18	3	0
9	İSKENDERUN	16.4	36 35	3	0
10	BODRUM	16.8	37 03	27	0
11	FETHİYE	17.1	36 37	3	0
12	DIKILI	17.5	39 04	3	0
13	ÇEŞME	17.8	38 19	5	0
14	GÖKÇEADA	18.1	40 12	12	6
15	ARTVİN	18.2	41 11	957	44
16	MERSİN	18.7	36 48	5	0
17	AYVALIK	18.7	39 19	4	0
18	ÇANAKKALE	18.7	40 09	2	0
19	ADANA	18.8	37 00	20	42
20	BURSA	19.0	41 11	100	20
21	İZMİR	19.0	38 26	25	0
22	BOLU	19.3	40 44	742	50
23	BİLECİK	19.6	40 09	526	68
24	LÜLEBURGAZ	19.7	41 24	46	50
25	MANİSA	20.6	38 37	71	30
26	AKSARAY	20.6	38 23	961	181
27	MUĞLA	20.7	37 13	646	20
28	KIRKLARELİ	21.0	41 44	232	62
29	DENİZLİ	21.1	37 47	428	110
30	YOZGAT	21.2	39 49	1298	210
31	UŞAK	21.3	38 41	919	210
32	AFYONKARAHISAR	21.7	38 45	1034	280
33	ÇORUM	21.7	40 33	837	130
34	ESKİŞEHİR	21.7	39 47	801	150
35	NEVŞEHİR	21.9	38 37	1260	203
36	KIZILCAHAMAM	22.0	40 28	1002	124
37	EDİRNE	22.3	41 40	48	110
38	GÜMÜŞHANE	22.3	40 28	1219	68
39	NİĞDE	23.0	37 58	1208	128
40	ANKARA	23.3	39 57	894	190
41	KAHRAMANMARAŞ	23.5	37 36	549	106
42	SIVAS	23.6	39 45	1285	148
43	KAYSERİ	24.5	38 44	1068	202
44	TATVAN	24.7	38 30	1664	567
45	GAZİANTEP	24.9	37 04	855	112
46	GEMEREK	25.1	39 11	1173	218
47	VAN	25.9	38 30	1725	656
48	ERZİNCAN	26.2	39 45	1215	146
49	MARDİN	27.2	37 18	1080	450
50	ERZURUM	28.2	39 54	1869	136
51	HAKKARİ	28.6	37 55	1720	680
52	ELAZIĞ	28.7	38 40	1105	341
53	KARS	28.9	40 37	1775	170
54	İĞDIR	29.2	39 55	858	276
55	BİNGÖL	29.4	38 53	1177	445
56	DIYARBAKIR	29.5	37 54	660	382
57	AĞRI	30.8	39 43	1631	234
58	MUS	32.6	38 44	1284	518

ÇİZELGE 3. Türkiye'nin başlıca istasyonlarında amplitud, enlem, yükselti ve denizden uzaklık değerleri.

TABLE 3. The values of annual temperature amplitude, distance from sea, altitude and geographical latitude in the selected stations in Turkey.



ŞEKİL : 1. TÜRKİYE'NİN BAŞLICA METEOROLOJİ İSTASYONLARINDAKİ YILLIK ORTALAMA SICAKLIK FARKLARININ NORMAL DAĞILIMI

FIG. 1. The standard normal distribution of the mean annual temperature range (amplitude) in Turkey.

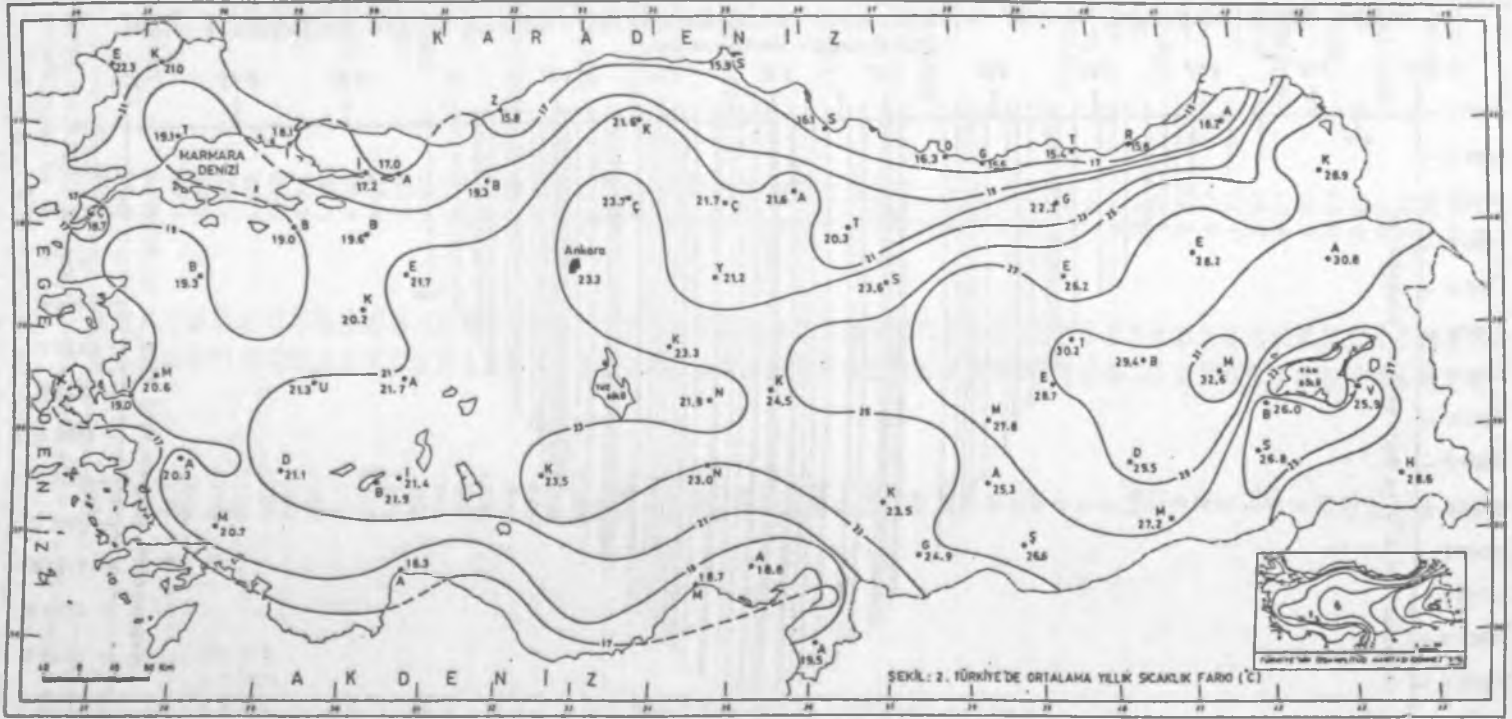
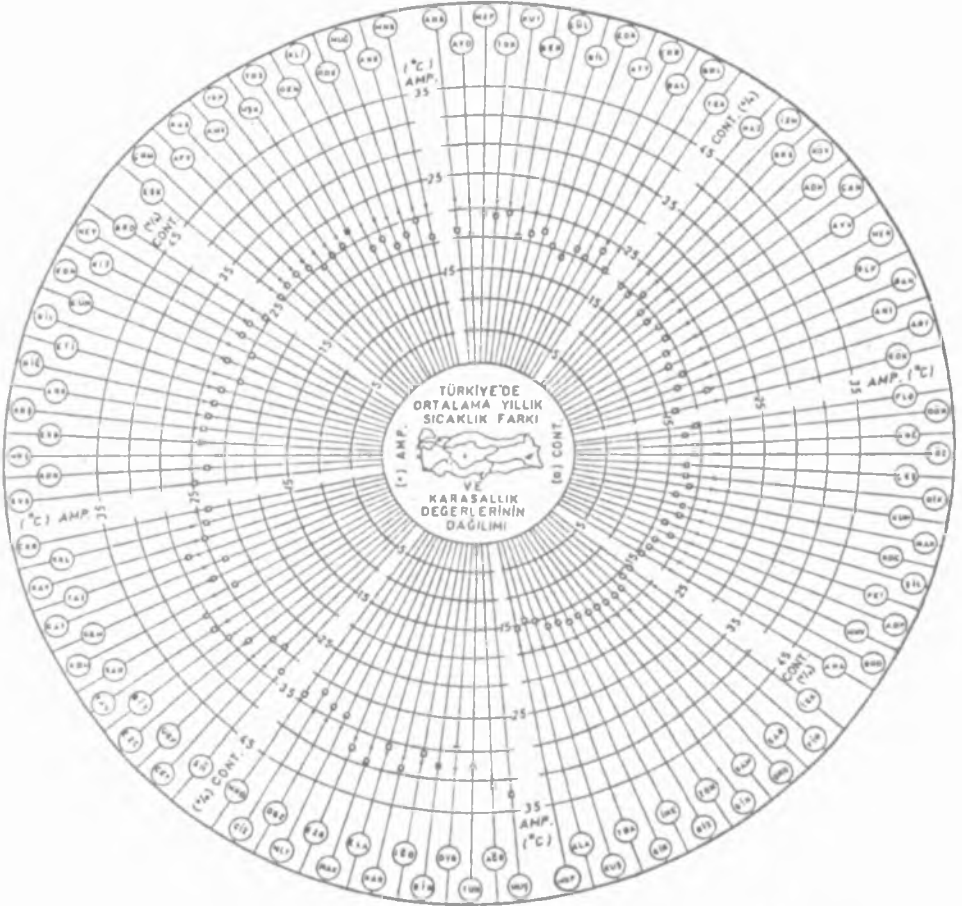
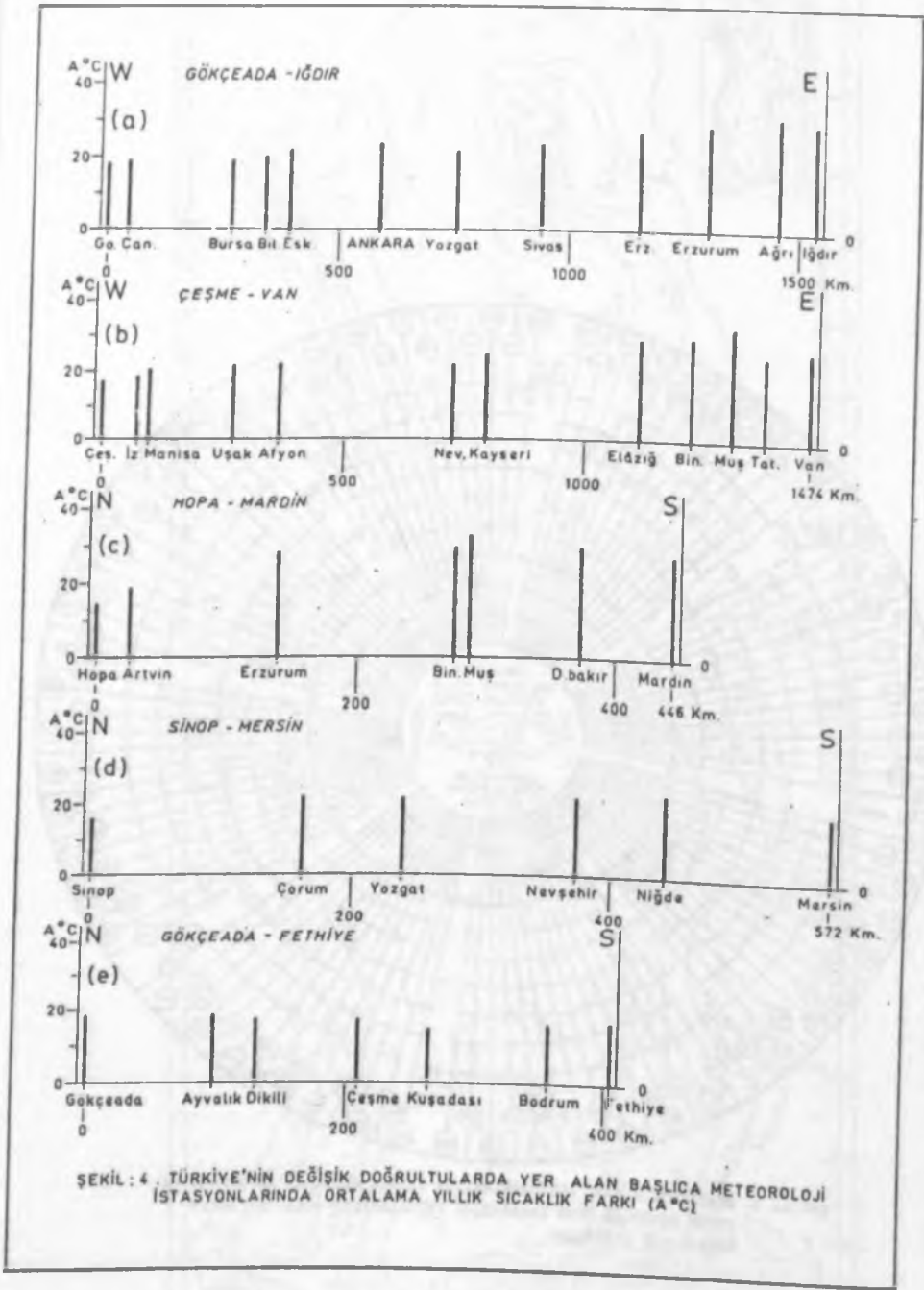


FIG.2. The distribution of annual temperature amplitude in Turkey.



ŞEKİL: 3. TÜRKİYE'NİN BAZI İSTASYONLARINDA YILLIK SICAKLIK AMPLİTÜDÜ VE SEZER METODUNA GÖRE KARASALLIK DEĞERLERİNİN POLAR DİYAGRAM ÜZERİNDEKİ KONUMLARI

FIG.3. A polar diagram showing annual temperature amplitude and SEZER continentality degree in Turkey.



ŞEKİL : 4. TÜRKİYE'NİN DEĞİŞİK DOĞRULTULARDA YER ALAN BAŞLICA METEOROLOJİ İSTASYONLARINDA ORTALAMA YILLIK SICAKLIK FARKI (A°C)

Türkiye'de izoamplitudların enlemlere paralel uzanmayıp, merkezi doğuda olmak üzere düzensiz yarım halkalar oluşturarak batıya doğru yayılmaları, en küçük amplitudların kuzeyde görülmesine karşılık en büyük amplitudların Türkiye'nin doğusunda ortaya çıkması, Türkiye şartlarında amplitudun sadece enleme bağlı olarak dağılışı göstermediğinin çok açık kanıtları olmaktadır (Şekil:2). Amplitudun küresel eğilimine (ekvator dan kutuplara doğru artma eğilimine) uygunluk, kısmen de olsa Türkiye'nin sadece batı kıyılarında görülmektedir (Şekil:4/e). Türkiye şartlarında bir istisna teşkil eden bu özelliğ in başlıca sebebi, Türkiye'nin batı kıyılarında yer alan istasyonların enlemlerinin faklı olması dışında hemen hemen ortak özellikler (denize ve deniz seviyesine yakınlık, toprak ve bitki örtüsü bakımından) taşımalarıdır.

2. Denizden uzaklık : Amplitudun küresel eğilimini Türkiye şartlarında büyük ölçüde değişikliğ e uğratan en önemli faktör, denizden uzaklıktır. Nitekim DÖNMEZ (1979), Türkiye'de sıcaklık farklarının dağılışı üzerinde birinci derecede kara ve deniz dağılışı nın rol oynadığını, sıcaklık farklarındaki artış ve azalışların kuzey-güney yönünde olmaktan çok, kıyılardan iç kesimlere ya da karalardan denizlere doğru olduğunu ifade etmektedir. Yaptığımız hesaplara göre; Türkiye'de amplitud değerleri, kıyılardan her 100 km kadar uzaklaşma ile ortalama olarak 2.2°C kadar bir artış göstermektedir. Türkiye'de genel olarak denizlerden uzaklaşıldıkça yükseltinin de arttığı düşünülürse, amplitudun ne ölçüde artacağı kestirilebilir.

3. Yükselti: Türkiye şartlarında amplitud üzerinde denizden uzaklık kadar etkili olan bir diğer faktör de yükseltidir. Türkiye'de kısa mesafeler dahilinde yükseltinin sık sık değişmesi, amplitudun da birbirinden farklı değerler almasında oldukça önemli rol oynamaktadır. Ortalama olarak her 100 m yükselti artışına karşılık amplitud, ortalama da 0.6°C kadar yükselmektedir. Söz konusu yükselti faktörünün etkisine yukarıda belirtilen denizden uzaklık faktörünün etkisinin de eklenmesi halinde, amplitudun oldukça kuvvetli bir şekilde yükseleceği söylenebilir (Çizelge:3, Şekil:4).

4. Mutlak Nem: Daha önce belirtildiği gibi, mutlak nem miktarının artmasına bağlı olarak amplitud değerleri küçülmektedir. Türkiye şartlarında, ortalama olarak en soğuk ayın mutlak nem miktarının 1 gr/m³ fazla olduğu alanlarda amplitud, aynı miktar mutlak nemce daha fakir alanlara nazaran kıyılarda 1.4°C; iç kesimlerde ise 1.6°C kadar daha küçük değerler almaktadır (Çizelge:3 ve 4).

5. Isınma ısısı (spesifik ısı) farklılığı: Daha önce de belirtildiği gibi, ısınma ısısı yüksek olan sahalarda amplitud düşük, ısınma ısısı düşük olan alanlarda ise amplitud yüksek değerler almaktadır. Isınma ısısı değerleri ise maddeden maddeye değişiklik göstermektedir. Türkiye'deki kayaç türleri ve bunların coğrafi dağılışı ile bitki türleri ve bunların coğrafi dağılışı dikkate alınır ve söz konusu bitki ve kayaç türlerine ait bilinen ısınma ısısı değerlerinden (ERİNÇ 1969 ve GIECK 1982'de çeşitli kayaç ve bitki türlerine ilişkin olarak ısınma ısısı değerleri verilmiştir) hareket edilirse, ısınma ısısı diğer alanlara nazaran 0.01 cal/gr°C kadar fazla olan alanlarda amplitudun ortalama olarak 0.3°C kadar daha küçük

Meteorolojik İstasyon	En Soğuk Ayda Mut.Nem gr/m ³	En Sıcak Ayda Mut.Nem gr/m ³	Meteorolojik İstasyon	En Soğuk Ayda Mut.Nem gr/m ³	En Sıcak Ayda Mut.Nem gr/m ³
Hopa	5.0	16.4	Rize	5.8	16.6
Gümüşhane	3.3	9.5	Artvin	3.9	12.8
Sinop	6.0	16.1	Çorum	3.9	9.4
Amasya	4.6	12.1	Zonguldak	5.4	14.7
Bolu	4.1	11.1	Kastamonu	3.7	9.8
Sarıyer	5.9	15.6	Florya	5.7	14.5
Adapazarı	5.7	13.9	Tekirdağ	5.6	14.0
Edirne	4.9	12.3	Kırklareli	4.9	12.9
Bandırma	6.0	14.4	Balıkesir	5.7	11.9
Bursa	5.4	12.6	Bilecik	4.6	10.6
Çeşme	6.8	14.5	İzmir	6.4	12.7
Kuşadası	6.7	15.3	Manisa	6.1	11.3
Afyonkarahisar	4.1	8.7	Kütahya	4.1	9.7
Finike	7.4	15.9	Alanya	7.3	18.9
Antalya	6.8	16.2	Burdur	4.5	7.8
Anamur	7.3	17.2	İskenderun	6.4	19.3
Adana	6.2	18.2	Kahramanmaraş	5.2	13.1
Eskişehir	4.1	9.8	Ankara	4.0	8.4
Kırşehir	4.0	9.2	Çankırı	4.0	10.2
Niğde	3.3	7.5	Gemerek	3.4	8.1
Kayseri	3.6	9.3	Yozgat	3.5	9.0
Gaziantep	4.9	10.3	Diyarbakır	4.4	7.6
Mardin	4.5	9.0	Siirt	4.3	8.6
Erzurum	2.3	7.9	Kars	1.8	9.0
Van	2.9	8.6	Ağrı	2.3	9.3
Muş	2.9	9.1	Erzincan	3.1	9.1
Tunceli	3.8	7.6	Malatya	3.7	7.5
Elazığ	3.7	7.0	Bingöl	3.3	8.1
Bitlis	3.4	9.4	Hakkari	2.7	8.2
Ceylanpınar	5.5	9.8	Cizre	5.1	7.7

Çizelge 4. Türkiye'nin başlıca meteoroloji istasyonlarında en soğuk ve en sıcak ayların mutlak nem miktarları (gr/m³)***

Table 4. The values of absolute humidity belonging to the hottest and the coldest months.

değerlerle ortaya çıkacağı hesaplanabilir. Ancak, yeryüzünün küçük bir parçası olan Türkiye'nin de ısınma ısısı çok farklı maddelerden meydana geldiği düşünülürse, amplitudun ne ölçüde farklı değerler alacağı ve ne ölçüde farklı dağılım göstereceği kestirilebilir. Bununla beraber; genel olarak Türkiye'nin kıyı kesimlerinde ısınma ısısının yüksek olduğu (çeşitli ve yaygın bitki türlerine göre; 0.300/0.350 ile 0.600/0.900 cal/gr^oC arasında), buna karşılık bitki örtüsünden mahrum çıplak iç bölgelerde düşük olduğu belirtilebilir (tuzlu-jipsli alanlarda 0.270, killi ve marnlı sahalar ile kumtaşı alanlarında 0.220, kireçtaşı sahalarında 0.217, mermer alanlarda 0.210, bazalt sahalarında 0.190 cal/gr^oC kadar).

6. Albedo farklılığı: Bilinen albedo değerlerinden (ERİNÇ 1969 ve RYABCHIKOV 1975'de verilen) hareket edilirse, Türkiye şartlarında albedo değerinin % 1 kadar fazla olduğu bölgelerde, az olduğu bölgelere nazaran amplitud değerlerinin ortalama olarak 0.5°C kadar daha büyük olacağı kestirilebilir. Albedo değerinin kıyılarda ortalama olarak %13-19 arasında olmasına karşılık, iç bölgelerde %25'e ve hatta kış mevsiminde %75-80'e kadar yükseldiği düşünülecek olursa, kıyıları ile iç bölgelerin amplitud bakımından gösterdiği farklılık üzerinde albedonun ne ölçüde önemli rol oynadığı çok açık bir şekilde anlaşılır.

Yukarıda özet olarak açıklanmağa çalışılan faktörlerin toplu etkisi sonucunda **amplitudun Türkiye'de gösterdiği dağılışı**, Şekil:2'de verilmiştir. Söz konusu şeklin incelenmesiyle de görülebileceği gibi, **Türkiye'de izoamplitudlar**, genel olarak; merkezi ve en yüksek noktası **Doğu Anadolu'nun** denizden uzak ve yüksek orta kesiminde olmak üzere, dalgalar halinde Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz kıyılarına doğru bir yelpaze gibi açılarak dağılmaktadır. Bu dağılışı içerisinde **amplitudun aldığı en düşük** değerler, denize ve deniz seviyesine yakın, mutlak nem miktarının oldukça yüksek, ısınma ısısı büyük ve albedo değerleri düşük maddelerden meydana gelmiş yüzeylerin geniş yer kapladığı kıyı bölgelerinde görülmektedir.

15°C izoamplitudunun küçük bir yay halinde sınırladığı Hopa kıyıları bir tarafa bırakılacak olursa, genel olarak Karadeniz kıyılarından 17°C, Marmara ve Kuzey Ege kıyılarıyla Dört Yol, Adana, Mersin, Antalya, Fethiye ve Köyceğiz civarından 19°C ve Orta ile Batı Akdeniz kıyılarından 17°C izoamplitudu geçmektedir. Sözü edilen izoamplitudlar ile 21°C izoamplitudu arasında kalan sahalara, kıyı ile iç kesimler arasında bir **geçiş kuşağı** olarak kabul edilecek olursa, 21°C izoamplitudunun iç bölgeleri kıyılardan ayıran sınırı oluşturduğu görülür. Bu eğrinin kıyılara en fazla sokulduğu yerler, topografik özelliğinin gereği olarak; Trakya'da Enez ve Demirköy civarı, Anadolu'da ise Doğu Karadeniz Bölümü ile güneyde Amanos dağları civarıdır. kıyılardan en fazla uzaklaştığı sahalara ise, Güney Marmara bölümü ile İçbatı Anadolu olmaktadır.

Türkiye'de **amplitudun aldığı en yüksek** değerler ise, denizlerden oldukça uzak ve yüksek, mutlak nem bakımından fakir, ısınma ısıları düşük ve albedo değerleri yüksek, bitki örtüsünden mahrum alanların oldukça geniş yer kapladığı, kabaca 21°C izoamplitudu tarafından çevrelenmiş bulunan iç kesimlerde ortaya çıkmaktadır. Bütünüyle Doğu, Güneydoğu ve İç Anadolu Bölgesi ile Trakya ve İçbatı Anadolu'nun bir bölümünü, Gümüşhane, Amasya, Çorum ve Kastamonu civarı ile Göller Bölgesi'ni içine alan **yüksek amplitud sahası**, Türkiye'nin yaklaşık olarak 3/5 kadarını teşkil eder. Söz konusu yüksek amplitud sahasında en yüksek amplitudlar, Türkiye'nin doğusunda görülür. Bu bakımdan en fazla dikkati çeken yöre, 31°C izoamplitudu ile çevrelenen Muş ve civarı olmaktadır. İkinci derecede yüksek amplitud sahasını ise, 29°C

izoamplitudu belirler. Ağrı, Bingöl, Tunceli ve Diyarbakır civarı 29-31°C izoamplitudları arasında kalır. Buna karşılık; Kars, Erzurum, Erzincan'ın güneyi ve Sivas'ın doğusu, Malatya, Elazığ ve Mardin dolayları, Muradiye ve Hakkari civarı, Türkiye'nin üçüncü derecede yüksek amplitud sahasını teşkil eder ve 27°C izoamplitudu ile çevrelenir. Türkiye'nin dördüncü derecede yüksek amplitud sahasını ise; Sarıkamış, Erzincan, Gemerek, Adıyaman, Şanlıurfa ve Ceylanpınar dolayları meydana getirir ve 25°C izoamplitudu ile çevrelenir. Bir diğer dördüncü saha ise Bitlis, Siirt ve Van civarında 25°C'lik izoamplitud adacığı olarak görülür. Beşinci derecede yüksek amplitud sahası olarak belirtilebilecek alan, 23°C izoamplitudu ile çevrelenir. Posof civarı ile Sivas arasında Karadeniz ardına sokulan bu eğri, Çankırı, Ankara, Kırşehir, Kayseri, Konya, Niğde, Kahramanmaraş ve Gaziantep dolaylarını içine alır ve Van gölü civarında küçük bir adacık oluşturur. Türkiye'nin yüksek amplitud sahasında yer almakla beraber, yukarıda belirtilen yüksek amplitud değerlerinden daha az yüksek amplitud gösteren sahası ise, daha önce belirtilen 21°C izoamplitudu ile çevrelenir. 21-23°C izoamplitudları arasında kalan bu alan, Trakya'da Edirne ve Kırklareli civarı, Anadolu'da ise Gümüşhane, Amasya, Çorum, Yozgat, Eskişehir, Afyonkarahisar, Uşak, Denizli, Isparta, Burdur, Nevşehir ve Kilis dolaylarını kapsar (Şekil: 2).

YILLIK SICAKLIK AMPLİTUDU İLE KONTİNENTALİTE ARASINDAKİ İLİŞKİLER VE YENİ BİR KONTİNENTALİTE FORMÜLÜ

Buraya kadar gerek genel ve gerekse Türkiye'ye özgü yıllık sıcaklık amplitudu ile ilgili olarak yapılan açıklamalardan da anlaşıldığı gibi, amplitud ile amplitudun ortaya çıkmasında son derece önemli rol oynayan kontinentalite (karasallık) arasında oldukça kuvvetli bir ilişki mevcuttur. Bu kuvvetli ilişkinin doğal bir sonucu olarak; ekvatorдан kutuplara, kıyılardan iç kesimlere, denize yakın seviyelerden yükseklerle, yoğun bitki örtüsü ile kaplı alanlardan çıplak sahalara, mutlak nemce zengin bölgelerden fakir alanlara, ısınma ısı büyük maddelerden meydana gelmiş yüzeylerden ısınma ısı küçük yüzeylere, albedosu düşük alanlardan albedosu yüksek sahalara doğru artan karasallığa paralel bir şekilde yıllık sıcaklık amplitudu da yüksek değerler almaktadır.

Bilindiği üzere, karasal ve okyanusal iklimler arasındaki en önemli farklılık, termik rejimlerde ortaya çıkmaktadır. Bu durumda; yıllık sıcaklık amplitudu, karasallığın termik rejim üzerindeki etkisinin kantitatif olarak elde edilebilen bir sonucu olmaktadır. İşte bu önemli özelliği nedeniyle yıllık sıcaklık amplitudu, karasal ve okyanusal iklim ayırımında önde gelen kriterlerden biri olarak kabul edilmektedir. Ancak, eşit amplitud değerlerinin yeryüzünün her yerinde aynı ölçüdeki bir problemi işaret edemeyeceği, bu nedenle de karasallık dereceleri hakkında bir fikir edinilmesini ve karşılaştırmaların yapılmasını oldukça

güçleştireceği gözden uzak tutulmamalıdır. Bu duruma örnek olarak şu istasyonlar ve bunlara ait olan yıllık sıcaklık amplitud değerleri verilebilir:

Yıllık amplitud, Ağrı ile güney kutup noktasında (90°S) 30.8°C; Muğla ile Umanak (70.7°N)'ta 20.7°C; Burdur ile Mo i Rana (66.4°N)'da 21.8°C; Adana ile Trondheim (63.4°N)'de 18.8°C; Mardin ile Haparanda (65.8°)'da 27.2°C; Marmaris ile Hannover (52.3°N)'de 17.3°C; Hopa'da 14.5°C, Zugspitze (47.4°N)'de ise 14.1°C'dir. Sadece yıllık sıcaklık farkı kriter olarak alınırsa, amplitud değeri eşit veya benzer olan bu istasyonlarda karasallık derecesinin de amplitud gibi, eşit veya benzer olduğu sonucuna varılır. Oysa; söz konusu istasyonlar, karasallık bakımından son derece farklıdır. Her şeyden önce coğrafi enlem, denizden uzaklık, yükselti, mutlak nem, ısınma ısısı ve albedo farklılıklarının varlığı, söz konusu istasyonların karasallık değerlerinin de farklı olmasını gerektireceği düşünülmelidir. Aksi durumda, yani; yalnız yıllık sıcaklık amplitudlarına dayanılarak, yeryüzünün çeşitli kısımlarının karasallık dereceleri hakkında bir fikir edinilmesinin ve karşılaştırmalar yapılmasının son derece güçleşmesi kaçınılmaz olacaktır. İşte bu sebeptir ki; yerküre üzerinde herhangi bir coğrafi yer veya alanın birbirinden oldukça farklı karasal ve okyanusal iklim tiplerinden hangisine dahil olduğunu belirlemek ve karşılaştırmaları kolaylaştırmak amacıyla, 1800'lü yıllardan itibaren, başta yıllık amplitud değerleri esas alınmak suretiyle, **karasallık derecesini kantitatif olarak verebilecek bir formüle ihtiyaç duyulmuştur.** Söz konusu ihtiyacın karşılanabilmesi amacıyla teklif edilen ilk formül ZENKER (1838)'e aittir (ERİNÇ, 1969). ZENKER'in aşağıda verilen formülünde; yıllık sıcaklık amplitudu (A), coğrafi enlemin (Ø) bir yüzdesi olarak kabul edilmiş ve böylece, kantitatif olarak karasallık elde edilmeye çalışılmıştır:

$$K = \frac{A}{\varnothing} \times 100 \quad (1).$$

Daha sonraki yıllarda ZENKER'in formülü, temelde aynı kalmakla beraber, Verhojansk ekstrem karasal (K=% 100) ve Thorshaven ekstrem okyanusal (K=% 0) iklimin karakteristik yerleri kabul edilerek, sırasıyla; GORCZYNSKI, JOHANSSON ve CONRAD İLE son olarak 1959'da IWANOW gibi araştırmacılar tarafından yeniden düzenlenmiştir (IWANOW formülüne göre; ekstrem karasal alan Orta Asya ve Merkezî Büyük Sahra, en okyanusal yer ise Macquarie Adası'dır; ERİNÇ, 1969)****.

Yukarıda adı geçen araştırmacıların formülleri arasında kullanım alanı en geniş olanı, CONRAD tarafından teklif edilmiş olan (1946) aşağıdaki formüldür:

$$K = \frac{1.7 \times A}{\sin(\varnothing + 10)} - 14 \quad (2)$$

Burada; "K" % olarak karasallık derecesini, "1.7" Verhoyansk'ın karasallık derecesini "% 100" yapan katsayısı, "A" °C olarak yıllık sıcaklık amplitudunu, "sin" sinüs'ü, " " derece olarak coğrafi enlemi, "10" derece olarak coğrafi enleme eklenen sabiteyi, "14" Thorshaven'in karasallık derecesinin "% 0" olmasını sağlamak amacıyla neticeden çıkartılan sabiteyi ifade etmektedir.

CONRAD, teklif ettiği formülde yıllık sıcaklık amplitudunu "10" eklenmiş coğrafi enlem derecesinin sinüs değerinin bir yüzdesi kabul ederek, karasallık derecesini kantitatif olarak (%) elde etmeğe çalışmıştır. Diğerlerine nazaran daha **yaygın** olarak kullanılan CONRAD'ın formülünü biz de Türkiye'ye uygulamak istedik. Ancak, uygulamaya geçmeden önce, söz konusu karasallık formülünün özellikle **Türkiye şartlarında** ne ölçüde uygun neticeler verdiğini ortaya çıkarmak amacıyla, formülün **yapısının** incelenmesinin ve dünya meteoroloji istasyonlarının verileri ile **denenmesinin** daha uygun olacağı kanaatine vardık. Söz konusu formülün yapısı üzerinde yaptığımız inceleme ve **132'si Türkiye'den** olmak üzere, formülü **500 kadar dünya meteoroloji istasyonuna** uygulamak suretiyle elde ettiğimiz sonuçlara göre, **CONRAD formülü bizde, kullanım alanı geniş olmasına rağmen, sanıldığı kadar iyi netice vermediği kanısını uyandırdı.** Bu düşüncemize temel olan nedenlerin başlıcalarını şu şekilde belirtmek mümkündür:

1. Bilindiği üzere **sebep-sonuç** ilişkisinin doğal bir sonucu olarak **karasallık** (sebep), yıllık sıcaklık amplitudu (sonuç) gibi, ekvatordan kutuplara doğru **artma eğilimi** göstermektedir. Bu nedenle, iyi netice verecek karasallık formülleri de bu eğilimi aksettirecek özelliği yapılarında taşımak zorundadır. Oysa; CONRAD'ın formülü de diğer formüller gibi, söz konusu **temel eğilimi**, diğer bir deyişle; sebep-sonuç ilişkisini yansıtmaktan uzaktır. Bunun nedeni ise, formülün paydasında, değeri **sıfır** (ekvatorda) ile **bir** (kutuplarda) arasında değişen boyutsuz bir sayı olan **sinüs'ün** kullanılmasıdır. Böyle olunca da karasallık, ekvatordan 80° kuzey ve güney paraleline kadar azalmakta, bu enlemden kutuplara doğru ise **-coğrafi enleme 10 sabitinin eklenmiş olması nedeniyle-** artmaktadır. CONRAD formülünün ortaya çıkarılan bu özelliğini **ÇİZELGE: 5'te** görmek mümkündür. Söz konusu çizelgede; 55°S paraleli üzerinde yer alan Macquarie Adası'nın 3.3°C'lık yıllık sıcaklık amplitudu, gerek orta kuşakta ve gerekse ekvatorial kuşakta görülebilen bir değer oluşu nedeniyle sabit olarak alınmıştır. Çizelge incelendiğinde, CONRAD formülünün söz konusu özelliği bütün açıklığı ile anlaşılmaktadır.

ENLEM(N/S) ° ve'	KARASALLIK (CONRAD,%)	ENLEM(N/S) ° ve'	KARASALLIK (CONRAD,%)
00°00'	18.31	66°33'	- 8.23
23 27	- 3.82	80 00	- 8.39
45 00	- 7.15	90 00	- 8.30

ÇİZELGE: 5. CONRAD formülüne göre; amplitudun 3.3°C olarak sabit kabul edilmesi halinde, belirli enlemlerde elde edilen karasallık değerleri (%).

TABLE 5 : The degree of continentality of CONRAD's formula as basis of constant value of amplitude (3.3°C) at the distinct latitudes.

2. Coğrafi enleme 10 sabit sayısının eklenmemiş olması durumunda; ekvator üzerinde yıllık sıcaklık amplitudu hangi değerde olursa olsun **karasallık derecesi sonsuz büyüğe yükselmekte**, kutuplara doğru ise -14'e yaklaşmaktadır. Kanaatimizce CONRAD, söz konusu hatayı minimuma indirebilmek amacıyla, coğrafi enleme 10 sayısını sabit olarak ekleme ihtiyacını duymuş olmalıdır. Oysa; yapılan bu işlemle bütün istasyonlar, **zorunlu olarak ekvatorдан 10° daha uzaklaştırılmış** ve böylece başka bir hatanın doğmasına yol açılmıştır. 30-40°N/S enlemleri arasında belirmiş olan subtropikal kuşak gibi büyük bir iklim zonunun varlığı düşünülürse, karasallık derecesi hesaplanacak herhangi bir istasyonunun 10 enlem derecesi daha kutup noktalarına yakın kabul edilmesinin (zorunlu olarak istasyonlara iklim kuşağı atlatılmasının) ne ölçüde büyük bir sakınca oluşturduğu, açık-seçik bir şekilde anlaşılır.

3. Coğrafi konumun en önemli unsurlarından ikisini teşkil eden **denizden uzaklık ve yükselti**, karasallık üzerinde son derece etkili olan faktörler olmalarına rağmen, şimdiye kadar teklif edilen hiçbir karasallık formülünde **dikkate alınmamıştır**. Bu nedenle de karasallık, kantitatif olarak yeterli ölçüde tanımlanamamış ve böylece; istasyonlar arasında karasallık bakımından yapılacak karşılaştırmalar, son derece güçleştirilmiştir.

4. Karasallığın denizden uzaklaşmaya bağlı olarak arttığı, yadsınamaz bir gerçektir. Oysa; CONRAD'ın formülü, Türkiye istasyonlarına uygulandığında; kıyıdan yaklaşık 44 km kadar içeride yer alan ARTVİN'in (K=%25.71) Antalya, Ayvalık, Bandırma, Çanakkale, Çeşme, Dört Yol, Fethiye, Marmaris, Mersin, Silifke ve Tekirdağ gibi kıyı istasyonlarından **daha az karasal**; kıyıdan yaklaşık 42 km kadar içeride yer alan ADANA'nın (K=% 29.70) ise, Artvin, Balıkesir, Bursa, Bilecik ve Lüleburgaz gibi istasyonlardan **daha fazla karasal** olması gibi ilginç sonuçlarla karşılaşılmaktadır. CONRAD formülünün bu özelliğini dünya istasyonlarında da çok açık bir şekilde görmek mümkündür. Bu duruma örnek olarak Storlien (enlemi 63.3°N, amplitudu 20.8°C, denizden uzaklığı 68 km, yükseltisi 595 m)'in Şile, Kumköy, Göztepe ve Florya gibi amplitudları oldukça az olan Türkiye'nin kıyı istasyonlarından **daha az karasal** olması gösterilebilir.

5. Büyük bir bölümü **subtropikal** kuşakta yer alan ve **VERHOYANSK** (67.6°N)'a nazaran ekvatora daha yakın olan, **üç tarafı denizlerle çevrili** bulunan **TÜRKİYE**'de oldukça yüksek karasallık derecelerinin elde edilmesi, söz konusu formüllerin **oldukça abartılı sonuçlar** verdiğini bütün açıklığı ile göstermektedir. Örneğin; **karasallık**, Muş'ta **CONRAD** formülü'ne göre **%59.73**, ERİNÇ (1969)'in verdiği **GORCZYNSKI** formülüne göre **%68.57**; Kars'ta ise **JOHANSSON** formülüne göre **% 64** olarak elde edilmektedir. Türkiye'de belirlenebilen en yüksek yıllık sıcaklık amplitudunun (Muş'ta: 32.6°C) Verhojansk'ın yıllık amplitud değerinin (64.2°C) ancak yarısı kadar olduğu, Türkiye'nin coğrafi konumu ile birlikte dikkate alınırca, **Türkiye şartlarında karasallık derecesinin %50'nin oldukça altında** olacağı kestirilebilir.

İşte; yukarıdan beri açıklamaya çalıştığımız başlıca nedenler, bizi özellikle **Türkiye Şartlarına uygun, basit fakat iyi neticeler veren ve en uygun karşılaştırmaları sağlayan yeni bir karasallık formülü** arama girişimine yöneltmiştir. Bu konuda yaptığımız araştırma ve incelemeler neticesinde; elde edebildiğimiz en son verilere göre, yerküre üzerinde en yüksek yıllık sıcaklık amplitudu **64.6°C** olarak **OYMYAKON**'da belirlenmiştir (enlemi 63°16' N; boyları 143°09'E; Okhotsk Denizi'nden uzaklığı 480 km; yükseltisi 740 m.dir; MULLER, 1980). Verhojansk (enlemi 67°33' N; Laptev Denizi'ne uzaklığı 380 km; yükseltisi 137 m)' a nazaran 4°17' kadar ekvatora daha yakın bir konumda yer alan **OYMYAKON**'u karasal kürenin kutup noktası kabul etmek suretiyle yaptığımız hesaplar sonunda; yukarıda belirtilen amacımıza uygun olarak, **karasallık derecesini kantitatif olarak verebilecek en iyi bağıntının**, karasallığın **termik rejim** üzerindeki etkisinin bir sonucu olarak ortaya çıkan **yıllık sıcaklık amplitudu** ile karasallığın küresel ana eğilimini kontrol altında tutan **coğrafi enlem**, karasallığın söz konusu eğilimini son derece değişikliğe uğratan **denizden uzaklık ve yükselti** gibi, karasallığın etki derecesini belirleyen **en önemli üç faktör** yardımıyla aşağıda verildiği şekilde kurulmasının daha uygun olacağı kanaatine ulaşmış bulunuyoruz:

$$C = \frac{1.614 \times A}{\csc(\theta + \frac{h}{125} + \frac{L}{111})} \quad (3)$$

Yukarıda verilen bağıntıda;

C : " %" olarak karasallık indisi,

1.614 : Oymyakon'un karasallık derecesini C= % 100 yapan ve istasyonların karasallık bakımından Oymyakon'a göre karşılaştırılmasını sağlayan **sabit** sayı,

A : " °C " olarak yıllık sıcaklık amplitudu,

csc : Cosecant (kosekant)'ın kısaltılmış simgesi (sinüs'ün tersi),

Ø : Derece olarak coğrafi enlem,

h : Metre olarak yükselti (deniz seviyesine göre yükseklik),

125 : Metre olarak verilen yükselti değerinin, derece olarak coğrafi enleme çevrilmesini sağlayan sabit sayı,

L : En yakın, fakat jeomorfolojik açıdan en uygun denize uzaklık (kilometre olarak yaklaşık uzaklık),

111 : Kilometre olarak verilen denizden uzaklık değerinin, derece olarak coğrafi enleme çevrilmesini sağlayan sabit sayıdır. Bu ve diğer sabit sayıları nasıl elde ettiğimizi şu şekilde sırasıyla açıklamak mümkündür :

111 sabit sayısının elde edilmesi : Artan coğrafi enlem ve denizden uzaklıkla birlikte karasallığın da arttığı bilinmektedir. Buna göre; denizden uzaklaşıldığı oranda kutuplara yaklaşılmış gibi, karasallığın kuvvetlendiği kabul edilebilir. Ancak, denizden uzaklık faktörünün enlem cinsinden değerlendirilebilmesi için, aralarındaki birim farkının giderilmesi gerekir. Bu nedenle, yeryüzünün her yerinde kıyıda uzaklaşma ile birlikte jeomorfolojik özellikler (dağların uzanışı, yükselti ve denize göre bakı şartları gibi) sabit kalmıyorsa da; "km" olarak verilen denizden uzaklık değerinin, derece olarak coğrafi enleme çevrilebilmesi için ortalama olarak sabit bir sayısal değere ihtiyaç vardır. Bu ihtiyaç ise, iki paralel arasındaki uzaklıktan yararlanılarak giderilebilir. İki paralel arasında uzaklık ise, bilindiği gibi yaklaşık olarak 111 km kadardır. Buna göre; denizden 111 km kadar uzaklaşmanın 1°'lik enlem artışına eşit olduğu kabul edilebilir. Bu eşitlikten hareket edilecek olursa; kilometre olarak harita üzerinden ölçülerek elde edilen yaklaşık bir denizden uzaklık değeri, 111 sabit sayısına bölünmek suretiyle, derece olarak coğrafi enleme çevrilmiş olur. İşte bu nedenle, yukarıda belirtilen ihtiyacın giderilebilmesi amacıyla, iki paralel arasındaki 111 km kadarlık uzaklığı, formülümüzde sabit sayı olarak esas almayı uygun görmüş bulunuyoruz.

125 sabit sayısının elde edilmesi : Bilindiği gibi yükselti, termik rejim üzerindeki etkisi bakımından coğrafi enlem ile büyük bir benzerlik gösteren karasal bir faktördür (artan coğrafi enlem ve yükselti ile sıcaklık azalmakta, amplitud ise yükselmektedir). Ancak, bu faktörün formülümüzde kullanılmasından önce, coğrafi enlem ile benzerliğinden yararlanılarak, derece cinsinden enlem olarak değerlendirilmesi gerekir. Bu nedenle de, örneğin 1°'lik enleme karşılık gelen yükselti değerine (metre) ihtiyaç vardır. Bu ihtiyacın giderilebilmesi için yapılacak en uygun işlem ise, paralellerin ortalama sıcaklıklarından hareketle, iki paralel arasındaki sıcaklık farkını bulmak olacaktır.

Yıllık ortalama her 100 m yükselti artışı ile sıcaklığın 0.5°C kadar azaldığı bilindiğine göre; bu değerler ile iki paralel arasındaki ortalama sıcaklık farkından hareketle basit bir orantı kurularak, aranan yükseltiyi bulmak mümkündür. Nitekim, yaptığımız hesaplar sonunda; 1°'lik enlem artışı ile ortalama olarak 0.625°C sıcaklık azalmasının meydana geldiği belirlenmiş, kurulan orantı ile de aranan yükselti 125 m olarak elde edilmiştir. Bu nedenle, 125 m'lik yükselti artışı ile 1°'lik enlem artışının termik yönden eşdeğer etkide bulunduğu kabul edilebilir. Böylece; termik karasallığı ifade eden formülümüzde, metre olarak verilen yükseltinin derece olarak enleme çevrilmesiyle, yükselti faktörünün de karasallık üzerindeki rolü belirtilmiş olacaktır.

1.614 sabit sayısının elde edilmesi : Yeryüzünde en yüksek yıllık sıcaklık amplituduna sahip olması nedeniyle OYMYAKON'u karasal kürenin kutup noktası olarak kabul etmiş bulunuyoruz. bu nedenle, Oymyakon'un karasallık derecesini "C Oym = % 100" yapacak ve istasyonların karasallık bakımından karşılaştırılmasını kolaylaştıracak bir katsayıya ihtiyaç vardır. Bu ihtiyacın giderilebilmesi için; Oymyakon'un yıllık sıcaklık amplitudu, coğrafi enlemi, denizden uzaklık ve yükselti değerleri, yukarıda verilen üçüncü bağıntıda (1.614 sabit sayısının olmaksızın) ayrılan yerlere yerleştirilmiş ve gerekli işlemler yapılmıştır. Neticede; formülümüze göre Oymyakon'un asıl karasallık değeri,

$$C \text{ Oym} = 61.94327327$$

olarak elde edilmiştir. Oymyakon'u karasal kürenin kutup noktası olarak kabul ettiğimize ve yerküre üzerindeki diğer istasyonların karasallık derecelerinin Oymyakon'un karasallık derecesinin bir yüzdesi olarak elde edilmesi suretiyle karşılaştırmaları kolaylaştırmayı amaçladığımız göre; Oymyakon'un asıl karasallık derecesini "C Oym = % 100" yapacak katsayıyı belirlemek için aşağıdaki işlemin yapılması yeterli olacaktır (COa, Oymyakon'un asıl karasallık değerini ifade etmektedir) :

$$\frac{1}{COa} \times 100 = \frac{1}{61.94327327} \times 100 = 1.614380298$$

Yukarıda 1.614380298 olarak elde edilen sabit sayı, işlemlerde daha pratik olarak kullanılabilmesi amacıyla 1.614 olarak kısaltılmış ve teklif ettiğimiz karasallık formülünde (üçüncü bağıntı) uygun olduğu yere kaydedilmiştir.

Buraya kadar yapılan açıklamalardan sonra burada; yeni karasallık formülünün kullanılmasına açıklık getirmek amacıyla, biri Oymyakon (63°16'N x 143°09'E; S.S.C.B.'de)'a diğeri ise Macquarie Adası (55°S x 159°E; Yeni Zelanda'nın güneybatı açıklarında)'na ilişkin olarak iki örnek çözüm yapılacaktır. Örnek olarak bu iki istasyonu seçmemizin başlıca nedenlerini ise, şu şekilde açıklamak mümkündür:

Bilindiği üzere, karasalılık ve okyanussallığın en bariz bir şekilde bellirdiği saha, radyasyon bilançosunun negatif olduğu, sıcaklığın iklim üzerindeki etkinliğinin arttığı ve bunlara bağlı olarak mevsimler tam anlamıyla ortaya çıktığı, karalar ile denizler arasındaki sıcaklık farklarının oldukça yüksek değerlere ulaştığı ORTA KUŞAK'ın yaklaşık olarak 40° - 66°N/S enlemleri arasına tekabül etmektedir. Bu enlemler arasında olmak üzere karaların kapladığı alan (ARDEL, 1973), ortalama olarak, kuzey yarımkürede %58, güney yarımkürede ise %1 civarındadır. Bu değerlerden de anlaşıldığı gibi, kuzey yarımküre karasal, güney yarımküre ise okyanusal iklim bakımından dikkat çekici özellik göstermektedir. Bu özelliğin doğal bir sonucu olarak, yerküre üzerinde; ekstrem karasal yer kuzey yarımkürede, ekstrem okyanusal yer ise güney yarımkürede bulunacaktır. Nitekim, konu ile ilgili olarak yaptığımız araştırma sonunda; elde edebildiğimiz en son verilere göre; en yüksek yıllık sıcaklık amplitudu 64.6°C olarak OYMYAKON'da (MULLER, 1980'de verilen 1162 istasyon arasında) belirlenmiştir. Buna karşılık MACQUARIE ADASI, 3.3°C olarak en düşük yıllık sıcaklık amplitudu ile dikkati çeken ılıman kuşak istasyonu olmuştur (MILLER, 1976). Bu istasyonlara ilişkin karasalılık değerleri aşağıda sırasıyla belirlenecektir:

ÖRNEK: 1.Oymyakon (Olmjakon)'un karasalılık derecesinin tesbiti:

Veriler :

$$A = 64.6^{\circ}\text{C}$$

$$\varnothing = 63^{\circ}16'N$$

$$h = 740 \text{ m}$$

$$L = 480 \text{ km}$$

İstenen : $C_{Oym} = \% ?$

Çözüm :

$$C_{Oym} = \frac{1.614 \times A}{\text{csc} \left(\varnothing + \frac{h}{125} + \frac{L}{111} \right)} = \frac{1.614 \times 64.6}{\text{csc} \left(63^{\circ}16' + \frac{740}{125} + \frac{480}{111} \right)}$$

$$C_{Oym} = \frac{1.614 \times 64.6}{\text{csc} (63.27 + 5.92 + 4.32)^{\circ}} = \frac{104.3}{\text{csc} (73.51)^{\circ}}$$

$$C_{Oym} = \frac{104.3}{1/\sin 73.51^{\circ}} = \frac{104.3}{1/0.959} = \frac{104.3}{1.043} \quad \text{ve neticede;}$$

" $C_{Oym} = \% 100$ olarak OYMYAKON'un karasalılık derecesi elde edilmiş olur. Elde edilen bu değere göre Oymyakon'un $\%100$ karasal bir iklime sahip olduğu anlaşılmaktadır.

ÖRNEK : 2. Macquarie Adası'nın karasalılık derecesinin tesbiti :

Veriler : $A = 3.3^{\circ}\text{C}$

$\emptyset = 55^{\circ}\text{S}$

$h = 4\text{ m}$

$L = 0\text{ km}$

İstenen: $C_{Mac} = \% ?$

Çözüm : Oymyakon'un karasalılık derecesi hesaplanırken yapılan bütün işlemler, aynı sıra izlenerek uygulanır. Neticede;

$$C_{Mac} = \frac{1.614 \times A}{\csc \left(\emptyset + \frac{h}{125} + \frac{L}{111} \right)} = \frac{1.614 \times 3.3}{\csc \left(55^{\circ} + \frac{4}{125} + \frac{0}{111} \right)}$$

$$C_{Mac} = \frac{1.614 \times 3.3}{\csc (55 + 0.032 + 0)^{\circ}} = \frac{5.326}{\csc (55.03)^{\circ}}$$

$$C_{Mac} = \frac{5.326}{1/\sin 55.03^{\circ}} = \frac{5.326}{1/0.819} = \frac{5.326}{1.221}$$

" $C_{Mac} = \% 4.36$ " olarak MACQUARIE ADASI'nın karasalılık derecesi elde edilmiş olur.

Yukarıda elde edilen değere göre **Macquarie Adası'nın** karasalılık bakımından Oymyakon'dan son derece uzakta yer aldığı ($\%95.64$ daha az karasal olduğu), bu nedenle de **ekstrem okyanusal** bir iklime sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Yukarıda verilen örnek çözümlerden de anlaşılacağı üzere; önerdiğimiz yeni karasallık formülü, basit olmakla beraber diğer formüllerde olduğu gibi trigonometrik bilgisine de ihtiyaç göstermektedir. İşte bu ihtiyacın giderilmesi amacıyla yeni karasallık formülümüz (üçüncü bağıntı), son derece basitleştirilerek, "ÇİZELGE: 6 ile birlikte kullanılması şartıyla, aşağıda verilen (3/a). bağıntısına dönüştürülmüştür (bu bağıntıda; "C" % olarak karasallık derecesi; "A" °C olarak yıllık sıcaklık amplitudu; "k" ise ÇİZELGE: 6'dan bulunacak katsayıdır):

$$C = \frac{A}{k} \quad (3/a)$$

Uygulanması son derece basit olan (3/a). bağıntısına ilişkin ayrıntılı açıklama ve örnek çözüm, ÇİZELGE: 6'nın kullanılmasına pratiklik kazandırılması amacıyla, bu çizelge ile birlikte verilmiştir.

$\emptyset + \frac{h}{125} + \frac{L}{111} = \text{DERECE (degree)}$						
DERECE (degree) (°)	DAKİKA (minute)					
	00'	10'	20'	30'	40'	50'
00	∞	212.996	106.498	70.999	53.250	42.601
179 = 01	35.501	30.430	26.627	23.669	21.303	19.367
178 = 02	17.753	16.388	15.218	14.204	13.317	12.534
177 = 03	11.838	11.216	10.656	10.149	9.688	9.268
176 = 04	8.882	8.527	8.200	7.897	7.615	7.353
175 = 05	7.109	6.880	6.666	6.464	6.275	6.096
174 = 06	5.927	5.768	5.617	5.473	5.337	5.207
173 = 07	5.084	4.966	4.854	4.747	4.644	4.546
172 = 08	4.452	4.362	4.275	4.192	4.112	4.035
171 = 09	3.961	3.889	3.820	3.754	3.690	3.628
170 = 10	3.568	3.510	3.454	3.400	3.347	3.296
169 = 11	3.247	3.199	3.153	3.108	3.064	3.021
168 = 12	2.980	2.940	2.901	2.863	2.826	2.789
167 = 13	2.754	2.720	2.687	2.654	2.622	2.591
166 = 14	2.561	2.532	2.503	2.475	2.447	2.420
165 = 15	2.394	2.368	2.343	2.318	2.294	2.271
164 = 16	2.248	2.225	2.203	2.181	2.160	2.140
163 = 17	2.119	2.099	2.080	2.060	2.042	2.023
162 = 18	2.005	1.987	1.970	1.953	1.936	1.919
161 = 19	1.903	1.887	1.871	1.856	1.841	1.826
160 = 20	1.812	1.797	1.783	1.769	1.756	1.742
159 = 21	1.729	1.716	1.703	1.691	1.678	1.666
158 = 22	1.654	1.642	1.630	1.619	1.608	1.597
157 = 23	1.586	1.575	1.564	1.554	1.543	1.533
156 = 24	1.523	1.513	1.504	1.494	1.485	1.475
155 = 25	1.466	1.457	1.448	1.439	1.430	1.422
154 = 26	1.413	1.405	1.397	1.389	1.381	1.373
153 = 27	1.365	1.357	1.349	1.342	1.334	1.327
152 = 28	1.320	1.313	1.305	1.298	1.292	1.285
151 = 29	1.278	1.271	1.265	1.258	1.252	1.245
150 = 30	1.239	1.233	1.227	1.221	1.215	1.209
149 = 31	1.203	1.197	1.191	1.186	1.180	1.175
148 = 32	1.169	1.164	1.158	1.153	1.148	1.143
147 = 33	1.138	1.133	1.128	1.123	1.118	1.113
146 = 34	1.108	1.103	1.099	1.094	1.089	1.085
145 = 35	1.080	1.076	1.071	1.067	1.063	1.058
144 = 36	1.054	1.050	1.046	1.042	1.038	1.034
143 = 37	1.030	1.026	1.022	1.018	1.014	1.010
142 = 38	1.006	1.003	.999	.995	.992	.988
141 = 39	.985	.981	.978	.974	.971	.967
140 = 40	.964	.961	.957	.954	.951	.948
139 = 41	.944	.941	.938	.935	.932	.929
138 = 42	.926	.923	.920	.917	.914	.911
137 = 43	.908	.906	.903	.900	.897	.895
136 = 44	.892	.889	.887	.884	.881	.879
135 = 45	.876	.874	.871	.869	.866	.864

DERECE (degree) (o)	DAKİKA (minute)					
	00'	10'	20'	30'	40'	50'
134 = 46°	.861	.859	.857	.854	.852	.849
133 = 47	.847	.845	.843	.840	.838	.836
132 = 48	.834	.832	.829	.827	.825	.823
131 = 49	.821	.819	.817	.815	.813	.811
130 = 50	.809	.807	.805	.803	.801	.799
129 = 51	.797	.795	.794	.792	.790	.788
128 = 52	.786	.784	.783	.781	.779	.778
127 = 53	.776	.774	.772	.771	.769	.767
126 = 54	.776	.764	.763	.761	.759	.758
125 = 55	.756	.755	.753	.752	.750	.749
124 = 56	.747	.746	.744	.743	.742	.740
123 = 57	.739	.737	.736	.735	.733	.732
122 = 58	.731	.729	.728	.727	.725	.724
121 = 59	.723	.722	.720	.719	.718	.717
120 = 60	.715	.714	.713	.712	.711	.710
119 = 61	.708	.707	.706	.705	.704	.703
118 = 62	.702	.701	.700	.699	.697	.696
117 = 63	.695	.694	.693	.692	.691	.690
116 = 64	.689	.688	.687	.686	.686	.685
115 = 65	.684	.683	.682	.681	.680	.679
114 = 66	.678	.677	.676	.676	.675	.674
113 = 67	.673	.672	.671	.671	.670	.669
112 = 68	.668	.667	.667	.666	.665	.664
111 = 69	.664	.663	.662	.661	.661	.660
110 = 70	.659	.659	.658	.657	.657	.656
109 = 71	.655	.655	.654	.653	.653	.652
108 = 72	.651	.651	.650	.650	.649	.648
107 = 73	.648	.647	.647	.646	.646	.645
106 = 74	.645	.644	.643	.643	.642	.642
105 = 75	.641	.641	.640	.640	.639	.639
104 = 76	.639	.638	.638	.637	.637	.636
103 = 77	.636	.635	.635	.635	.634	.634
102 = 78	.633	.633	.633	.632	.632	.632
101 = 79	.631	.631	.630	.630	.630	.629
100 = 80	.629	.629	.629	.628	.628	.628
99 = 81	.627	.627	.627	.626	.626	.626
98 = 82	.626	.625	.625	.625	.625	.624
97 = 83	.624	.624	.624	.624	.623	.623
96 = 84	.623	.623	.623	.622	.622	.622
95 = 85	.622	.622	.622	.621	.621	.621
94 = 86	.621	.621	.621	.621	.621	.621
93 = 87	.620	.620	.620	.620	.620	.620
92 = 88	.620	.620	.620	.620	.620	.620
91 = 89	.620	.620	.620	.620	.620	.620
90	.620	.620	.620	.620	.620	.620

Çizelge: 6. SEZER formülü ne göre, istasyonların karasalılık değerlerinin (C=%) kısa yoldan hesaplanmasında kullanılacak katsayılar (k).

Table: 6. The coefficients (k) will be used in the determining of continentality degree (C%) at any station (explanation: degree is obtained from the equation of " $\varnothing + h/125 + L/111$ ") and then that degree can be easily found in Table 6 and so coefficient can be established according to degree and minutes.

Istenen : SEZER formülü'ne göre, (3/a). bağıntısı kullanılarak Muş'un karasallık değerinin hesaplanması (C Muş = % ?).

Çözüm :

$$\begin{array}{ccccccc} h & L & & 1284 & & 518 & \\ \leftarrow & \leftarrow & = 38.73 & \leftarrow & \leftarrow & & = 38.73 + 10.27 + 4.67 \\ 125 & 111 & & 125 & & 111 & \end{array}$$

$$= 53.67^\circ = 53^\circ 40'$$

(ÇİZELGE : 6'da)

DERECE (°)		DAKİKA (40)
53°	----->	0.769 = k

Muş'un (3/a). bağıntısına göre karasallık değeri = C Muş = $\frac{32.6}{0.769}$

$$C \text{ Muş} = \% 42.39$$

Muş'un bu şekilde (3/a). bağıntısı ile elde edilen karasallık değeri ile (3). bağıntı kullanılarak hesaplanan ve Çizelge:12'de verilen karasallık değeri arasında hiçbir fark yoktur.

Yukarıda ÇİZELGE:6'nın kullanımına ilişkin yapılan açıklamalardan sonra burada; yeni karasallık formülü'nün yerküre üzerinde coğrafi enlem bakımından gösterdiği temel eğilim üzerinde durulması, daha uygun olacaktır. Bu amaçla hazırladığımız aşağıdaki çizelgenin incelenmesiyle de anlaşılacağı gibi (ÇİZELGE: 5'de CONRAD formülüne göre temel eğilim belirlenirken sabit amplitud değeri olarak kullanılan "3.3°C" lik Macquarie Adası'na ait yıllık amplitud değeri, ÇİZELGE :7'de yine sabit alınmıştır), önerdiğimiz yeni formüle göre (3.veya 3/a.) karasallık,CONRAD formülünün tam aksine ekvator dan kutuplara doğru artan coğrafi enleme uygun olarak artış eğilimi göstermektedir (ÇİZELGE:7).

ENLEM (N/S) o ve	KARASALLIK (SEZER,%)	ENLEM (N/S) o ve'	KARASALLIK (SEZER,%)
00° 00'	0.00	66°33'	4.89
23 27	2.12	80 00	5.25
45 00	3.77	90 00	5.33

ÇİZELGE:7. SEZER formülüne göre; sabit amplitud (3.3°C), denizden uzaklık (0 km) ve yükselti (0 m) şartları altında, belirli enlemlerdeki karasallık değerleri (%).

Table: 7. The degree of continentality of selected latitudes of calculated on the basis of constant value of distance from sea (zero km), altitude (zero m) and amplitude (3.3°C), according to SEZER's formula.

Ancak bu eğilimde; amplitud, yükselti ve denizden uzaklık faktörlerinden yalnızca birinde veya hepsinde birden meydana gelebilecek bir değişiklik nedeniyle **dalgalanma** görülmesi doğaldır. Bu özellik ise, karasallık karşılaştırmalarının başarı ile sağlanması açısından oldukça önemlidir ve önerdiğimiz yeni karasallık formülü de bu özelliği taşımaktadır. Söz konusu dalgalanma özelliğini, **hipotetik** verilerden hareketle hazırlanan aşağıdaki çizelgede görmek mümkün olduğu gibi (ÇİZELGE.8), gerçek değerlere göre düzenlenmiş olan ŞEKİL.5'in incelenmesiyle de aynı özellik görülebilmektedir.

ENLEM (N/S) ve '	AMPLİTUD °C	DENİZDEN UZAKLIK (km)	YÜKSELTİ (m)	KARASALLIK (SEZER, %)
00° 00'	1.0	0	5	0.00
23 27	20.0	1000	500	19.19
23 27	20.0	50	500	15.10
23 27	10.0	5	50	6.54
40 00	15.0	0	150	15.95
45 00	20.0	0	2	22.83
45 00	20.0	50	250	23.78
45 00	15.0	5	50	17.25
50 00	10.0	10	10	12.39
66 33	25.0	0	100	37.24
66 33	25.0	100	10	37.29
66 33	35.0	500	400	54.37

ÇİZELGE : 8 : SEZER formülüne göre; **hipotetik** olarak amplitud, denizden uzaklık ve yükselti değerlerine başlıca enlemlerde tekabül eden karasallık değerleri (%).

TABLE : 8 : Hypotetical degree of continentality of the selected latitudes according to SEZER's formula.

Yukarıda verilen çizelgeden, karasallık değerlerinin ekvatoran kutuplara doğru bir dalgalanma göstermekle beraber yine de artma eğiliminde olduğu açıkça anlaşılmaktadır (ÇİZELGE:8). Bu durum, kuzey yarımkürede olmak üzere, karaların ekvatoran kutuplara doğru en fazla uzandığı yaklaşık 100° - 120°E meridyenleri arasında yer alan başlıca istasyonların gerçek verilerine göre hazırlanan aşağıdaki çizelgede daha açık bir şekilde görülebilir (ÇİZELGE.9).

Merldiyonal doğrultuda görülen karasallık artışı, artan denizden uzaklık, yükselti ve amplitud ile birlikte paraleller doğrultusunda da görülebilmektedir. Nitekim bu durum, karaların % 61 kadarlık oranı ile en fazla yer tuttuğu (ARDEL,1973) 60°N paraleli civarında yer alan istasyonlardan başlıcalarının verileriyle hazırlanan aşağıdaki çizelgenin incelenmesiyle açıkça anlaşılmaktadır (ÇİZELGE:10).

Karasallık sınıf değerlerinin tesbiti: Bu amaçla, 1000'den fazla dünya ve 140 kadar Türkiye meteoroloji istasyonunun karasallık değerleri, önerdiğimiz yeni formül ile belirlenmiştir. Bu değerler ile istasyonların coğrafi konumları üzerinde yaptığımız inceleme sonunda; örnek olarak seçtiğimiz 188 dünya

Meteoroloji İstasyonu	Enlem (N) ve '	Yıllık Amplitud C	Yükselti (m)	Denizden Uzaklık (km)	KARASALLIK (SEZER, %)
Singapur	1° 18'	1.4	10	0	0.05
Bandon	9 07	3.3	3	0	0.85
Luang Prabang	19 53	8.3	287	370	5.77
Chungking	29 30	20.7	261	926	21.45
Xi-an	34 15	28.4	412	1037	33.47
Bao-tou	40 34	34.5	1044	667	45.58
Ulan Bator	47 55	41.7	1325	1388	63.65
Ulan-Ude	51 48	44.8	510	1667	68.33
Kirensk	57 46	45.7	256	1778	71.52
Jerbogatschen	61 16	48.2	287	1778	76.51
Tura	64 10	52.6	130	1037	81.83
Olenjok	68 30	55.0	130	556	85.56

ÇİZELGE :9. Kuzey yarımkürenin çeşitli coğrafi enlemlerinde yer alan başlıca istasyonları SEZER formülüne göre gerçek karasallık değerleri (%).

TABLE : 9 . Actual degree of continentality of various latitudes in the northern hemisphere according to SEZER's formula.

Meteoroloji İstasyonu	Enlem (N) ve '	Yıllık Amplitud C	Yükselti (m)	Denizden Uzaklık (km)	KARASALLIK (SEZER,%)
Kodiak (ALASKA)	57 30'	14.0	50	0	19.14
Whitehorse	60 43	32.3	2128	143	51.18
Juneau	58 22	16.7	5	0	22.96
Ford Nelson	58 50	39.2	114	679	57.74
Churchill	58 45	39.5	11	0	54.55
Port Harrison	58 27	33.9	6	0	46.65
Bergen	60 24	14.7	43	0	20.70
Oslo	59 56	22.0	96	0	30.97
Stockholm	59 21	20.7	44	0	28.85
Helsinki	60 12	23.3	45	0	32.75
Leningrad	59 58	25.2	4	0	35.22
Wologda	59 17	28.8	118	481	41.98
Perm	57 57	33.4	170	1148	50.54
Serow	59 36	33.6	132	1000	50.85
Surgut	61 15	39.0	40	556	57.76
Kolpaschewo	58 18	39.1	76	1037	58.61
Jerbogatschen	61 16	48.2	287	1778	76.51
Aldan	58 37	44.7	680	593	67.53
Oimjakon	63 16	64.6	740	480	100.00
Apuka (KAMÇATKA)	60 26	22.1	10	0	31.05

ÇİZELGE :10 . 60° N paraleli civarında ve batı-doğu doğrultusunda olmak üzere, Alaska ile Kamçatka arasında yer alan başlıca istasyonların SEZER formülüne göre karasallık değerleri.

TABLE : 10 . The degree of continentality of selected stations about the 60° N latitudes extending between Alaska and Kamçatka.

meteorolojl İstasyonu ile ilgili karasallık değerlerinin standart saptaması (S = % 21.50) yardımıyla karasallık sınıf değerlerinin belirlenebileceği kanaatine varmış bulunuyoruz.

Önerdiğimiz karasallık formülünün yapısına uygun olarak, değerler %0 ile % 100 arasında değişmektedir. İstasyonların karasallık değerlerini aynı istasyonların **özel konumları** ile (denize/okyanusa uzaklık gibi) karşılaştırmak suretiyle yaptığımız incelemeler sonunda; **iç denizler** civarında yer alan istasyonların karasallık değerlerinin **çoğunlukla** alt sınıra (%0) göre, **1 standart sapma uzaklık içinde** (C= %0 - 21.50 arasında) yer aldığı fakat, 0.5 standart mesafeye yaklaşmadıkları (C=% 10.75'in üzerinde kaldıkları) görölmüştür. Bu nedenle de; **okyanusal/denizel iklim**'in üst sınırının **21.50 (%)**'den, alt sınırının ise 10.75 (%)'den geçirilmesinin uygun olacağı kanaatine varılmıştır. **Okyanusların ve kenar denizlerin** kıyılarında yer alan istasyonların karasallık değerlerinin hemen hemen tamamıyla alt sınıra (C=% 0) göre, **0.5 standart mesafe içinde** kaldıkları belirlenmiştir. Bu sebeple de; **ekstrem okyanusal iklim**'in üst sınırının **10.75 (%)**'den geçirilmesi uygun görölmüştür. Gerek okyanusların ve gerekse iç ve kenar denizlerin kıyı aralarında yer alan istasyonların büyük bir kısmı ile **yüksek enlemlerde** bulunan bazı kıyı istasyonlarının karasallık değerlerinin ise, yine temel alt sınıra göre, **1 ile 1.25 standart mesafe** (C= %21.50 - 26.88) arasında yer aldığı gözlenmiştir. Bu nedenle de; söz konusu değerler arasında yer alan istasyonların **okyanusal/denizel-karasal geçiş iklimi** sınıfına dahil edilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Karasallık değerleri %26.88 ile % 100 arasında olan istasyonlar ise, karasallık bakımından karasal kürenin kutup noktasına olan uzaklıkları dikkate alınmak suretiyle; **karasal iklimin üst sınırı 2.25 standart mesafeden** (% 48.38'den), **şiddetli soğuk karasal iklimin üst ve ekstrem soğuk karasal iklimin alt sınırı da 3.5 standart mesafeden** geçirilmiştir. Bu şekilde belirlemiş olduğumuz karasallık sınıfları, çizelge halinde aşağıda verilmiştir (ÇİZELGE.11).

SEZER FORMÜLÜ'NE GÖRE KARASALLIK

İKLİM TİPLERİ	SINIF DEğERLERİ (%)
Ekstrem okyanusal iklim	00.00 - 10.75 den az
Okyanusal / denizel iklim	10.75 - 21.50 den az
Okyanusal / denizel - Karasal geçiş iklimi	21.50 - 26.88 den az
Karasal iklim	26.88 - 48.38 den az
Şiddetli soğuk karasal iklim	48.38 - 75.25 den az
Ekstrem soğuk karasal iklim	75.25 - 00.00 den az

ÇİZELGE 11. SEZER formülüne göre, iklim tipleri ve sınıf değerleri.

Buraya kadar yapılan açıklamalardan da anlaşılacağı üzere; yeni karasallık formülü, sonuçtan (yıllık sıcaklık amplitudu) hareketle sebebin (termik karasallık) etki derecesinin "yüzde" olarak belirlenmesi esasına dayanmaktadır. Bu esas çerçevesinde olmak üzere; yeni karasallık formülü ile karasallık, iklimatik bakımdan da oldukça önemli olan coğrafi konumun (coğrafi enlem, denizden uzaklık ve yükselti değerlerinin) kosekant'ının bir yüzdesi olarak ifade edilmektedir.

Özet olarak; tarafımızdan önerilen karasallık formülü, karasallığın ortaya çıkmasında son derece büyük rol oynayan en önemli üç faktör (coğrafi enlem, denizden uzaklık ve yükselti gibi, coğrafi konumun en önemli üç unsuru) ile karasallığın termik rejim üzerindeki etkisinin kantitatif olarak elde edilebilen bir sonucu olması nedeniyle kara ve deniz iklimlerinin ayırt edilmesinde yararlanılan en önemli bir vasfı dikkate almaktadır. Böylece; karasallığın ekvator dan kutuplara doğru gösterdiği artış eğilimini yansıtabilen ve derecelemeğe imkân veren karasallık formülümüz ile bir yandan karasallık, sayısal olarak gerçeğe daha yakın bir şekilde ifade edilmekte, diğer yandan da istasyonlar arasında yapılacak karasallık karşılaştırmalarına kolaylık sağlanmaktadır. Bunlara ek olarak, formülümüze göre karasallık hesap işlemlerinin ÇİZELGE.6'da verilen katsayılar ve /veya ŞEKİL.6'da verilen nomogram yardımıyla son derece basite indirilmiş olması da belirtilebilir.

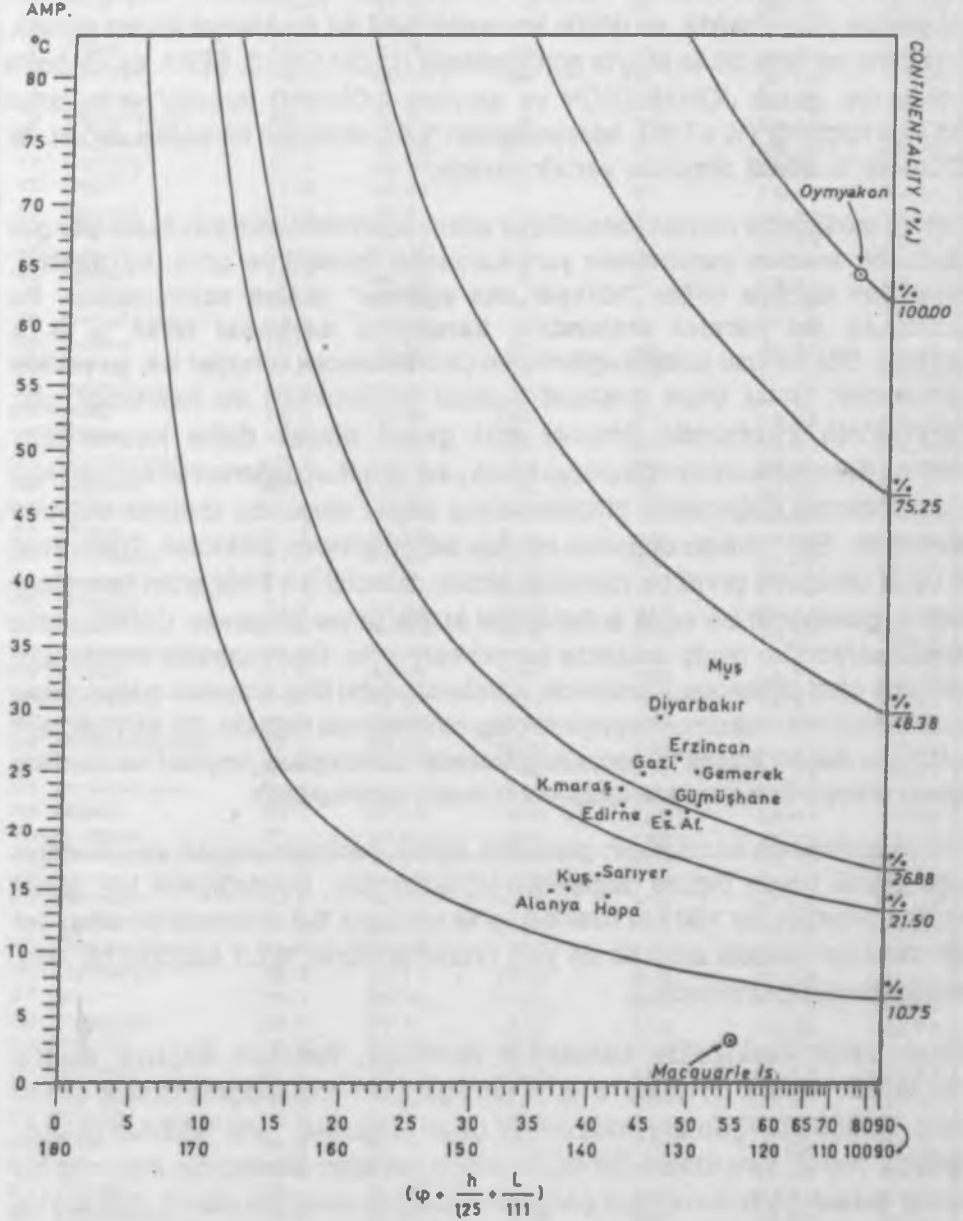
TÜRKİYE'DE KONTİNENTALİTE DERESESİ

Giriş bölümünde belirtildiği gibi, Türkiye'de kontinentalite (karasallık) derecesini kantitatif olarak ortaya koyan ilk çalışma AKYOL (1951)'a aittir. AKYOL (1951), Türkiye'nin karasallık derecesini JOHANSSON'un aşağıda verilen formülü ile belirlemeğe çalışmış ve bu konuda bir de harita hazırlamıştır. AKYOL (1951)'un konu ile ilgili olarak esas aldığı JOHANSSON formülü şu şekildedir *****:

$$K = 0.7k + v + 25$$

(4).

AKYOL'un Türkiye ile ilgili olarak yukarıdaki formül ile elde ettiği karasallık değerleri, CONRAD formülü ile elde edilen (ÇİZELGE: 12) sonuçlardan daha yüksek olmaktadır. Nitekim, CONRAD formülü'nün sonuçlarına göre Türkiye'de karasallık, %17.54 (Hopa) ile % 59.73 (Muş) arasında değişmekte iken (genlik : % 42.19), JOHANSSON formülü'ne göre % 18 (Rize) ile % 64 (Kars) arasında değişme göstermektedir (genlik: %46). AKYOL (1951)'un elde ettiği karasallık değerlerine göre ERİNÇ tarafından (1951, 1959, 1969) yeniden çizilen harita (Şekil: 7'de küçük ölçekli olarak verilmiştir) incelendiğinde; JOHANSSON formülü'nün oldukça büyük değerlerde sonuçlar verdiği çok açık bir şekilde anlaşılmaktadır. Nitekim, Türkiye'nin çok geniş bir bölümü % 40 değerli izokontinentalite eğrisi ile çevrelenmiş durumdadır.



ŞEKİL: 6. TÜRKİYE'NİN BAŞLICA METEOROLOJİ İSTASYONLARININ "SEZER METODU"NA GÖRE KARASALLIK NOMOGRAMINDAKİ KONUMLARI.

FIG.6. The situation of the selected meteorological stations in continentality nomogram in Turkey.

Yukarıdan beri yapılan açıklamalardan sonra burada; tarafımızdan önerilen yeni karasallık formülü ile elde ettiğimiz sonuçlara göre Türkiye'de kontinentalite derecesi konusuna geçmek yerinde olacaktır.

Türkiye'de kontinentalite derecesi, kıyılardan iç kesimlere doğru tedricî bir şekilde yükselmekte, en düşük karasallık %14.44 ile Alanya'da, en yüksek karasallık ise %42.39 ile Muş'ta görülmektedir (ÇİZELGE:12; ŞEKİL:6). Değişim aralığı ise, gerek JOHANSSON ve gerekse CONRAD formülü'ne nazaran oldukça küçüktür (% 27.95). İstasyonlardan %64 kadarının karasallık değeri, % 17.30 ile % 30.98 arasında yer almaktadır.

Türkiye şartlarında mevcut karasallığın ortam üzerindeki etkisinin % 95 gibi çok büyük bir kısmını yansıtabilen yeni karasallık formülü'ne göre; karasallık, güneyden kuzeye doğru "küresel ana eğilimin" aksine azalmaktadır. Bu azalmada iki paralel arasındaki karasallık derecesi farkı % 0.19 kadardır. Söz konusu azalma eğiliminden çıkartılabilecek sonuçlar ise, şu şekilde belirtilebilir: Daha önce amplitud konusu incelenirken de belirtildiği gibi, Türkiye'nin kuzeyinde denizel etki genel olarak daha kuvvetlidir. Nitekim, Karadeniz kıyılarında ortaya çıkan yıllık amplitud değerlerinin Akdeniz kıyı istasyonlarının değerlerine nispeten daha düşük oluşu, bu durumu doğrular niteliktedir. Söz konusu durumun başlıca sebeplerinden birincisi, Türkiye'nin üç tarafı denizlerle çevrili bir yarımada olması, ikincisi ise Türkiye'nin kuzeyinin ılıman, güneyinin ise sıcak subtropikal kuşak'ta yer almasıdır. Çünkü; ısının kondüksiyon'la, geniş anlamda konveksiyon'la taşınmasının maksimum seviyede olup-olmaması, denizlerde, karalarda ve bu ikisi arasında ortaya çıkan sıcaklık farkının maksimum seviyede olup-olmamasına bağlıdır. Bu şart ise, tam anlamıyla ılıman kuşak'ta gerçekleşmektedir. Subtropikal, tropikal ve özellikle ekvatorial kuşak'ta ise sıcaklık farkları son derece azalmaktadır.

Türkiye şartlarında karasallığın gösterdiği eğilim, denizden uzaklık ve yükseltiye bağlı olarak büyük ölçüde değişikliğe uğramaktadır. Bu değişiklik ise, genel olarak kıyılardan her 100 km uzaklaşma ile ortalama %4 civarında bir artış, her 100 m kadar yükselti artışı ile de yine ortalama olarak %1.1 kadarlık bir artış şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Genel olarak Türkiye'de karasallık derecesi, batıdan doğuya doğru artmaktadır (ŞEKİL:7; ŞEKİL:8. a,b). Örneğin; batı-doğu doğrultusunda olmak üzere, Gökçeada-Iğdır arasında ortaya çıkan karasallık farkı %16'dan çoktur. Yaklaşık olarak aynı enlem (39°N) üzerinde yer alan istasyonlar arasında bu derece yüksek bir farkın ortaya çıkmasının başlıca sebepleri olarak; 700 km'ye varan denizden uzaklık, 2000 m'ye ulaşan yükselti farkı ve bunlara ek olarak, iç kısımlara doğru mutlak nem miktarı ve ısınma ısısı değerlerinin azalması ile albedo oranının artması belirtilebilir. Bu sebeplerin etkisi, Çeşme-Van arasında da geçerlidir. Çeşme-Van arasında %17'yi aşan karasallık farkı, Çeşme-Muş arasında %25'e ulaşmaktadır (ŞEKİL: 8.a,b).

Sıra No	Meteoroloji İstasyonu	Yıl. Amp. °C	Coğrafi Enlem (N) ve '	Yükselti "h" (m)	Denizden Uzaklık "L" (km)	Karasalılık (%)	
						Conrad	Sezer
1	Hopa	14.5	41 24	33	0	17.54	15.56
2	Alanya	15.0	36 33	7	0	21.13	14.44
3	Kuşadası	15.1	37 52	22	0	20.62	15.02
4	Rize	15.8	41 02	4	0	20.55	16.75
5	Zonguldak	15.8	41 27	136	0	20.34	17.24
6	Sinop	15.9	42 02	32	0	20.29	17.27
7	Sarıyer	16.3	40 10	56	0	22.08	17.13
8	Finike	16.3	36 18	3	0	24.33	15.58
9	İskenderun	16.4	36 35	3	0	24.38	15.78
10	Bodrum	16.8	37 03	27	0	25.02	16.42
11	Fethiye	17.1	36 37	3	0	26.00	16.47
12	Dikili	17.5	39 04	3	0	25.38	17.81
13	Çeşme	17.8	38 19	5	0	26.52	17.83
14	Gökçeada	18.1	40 12	12	6	26.05	18.91
15	Artvin	18.2	41 11	957	44	25.71	22.25
16	Mersin	18.7	36 48	5	0	29.61	18.10
17	Ayvalık	18.7	39 19	4	0	27.92	19.14
18	Çanakkale	18.7	40 09	2	0	27.41	19.47
19	Adana	18.8	37 00	20	42	29.70	18.49
20	Bursa	19.0	41 11	100	20	27.46	20.58
21	İzmir	19.0	38 26	25	0	29.17	19.15
22	Bolu	19.3	40 44	742	50	28.38	22.83
23	Bilecik	19.6	40 09	526	68	29.40	22.36
24	Lüleburgaz	19.7	41 24	46	50	28.85	21.37
25	Manisa	20.6	38 37	71	30	32.67	21.05
26	Aksaray	20.6	38 23	961	181	32.84	24.60
27	Muğla	20.7	37 13	646	20	33.95	22.60
28	Kırklareli	21.0	41 44	232	62	31.47	23.61
29	Denizli	21.1	37 47	428	110	34.43	22.87
30	Yozgat	21.2	39 49	1298	210	33.17	27.00
31	Uşak	21.3	38 41	919	210	34.21	25.52
32	Afyonkarahisar	21.7	38 45	1034	280	35.07	26.65
33	Çorum	21.7	40 33	837	130	33.77	26.20
34	Eskişehir	21.7	39 47	801	150	34.31	25.84
35	Neşehir	21.9	38 37	1260	203	35.62	27.28
36	Kızılcahamam	22.0	40 28	1002	124	34.49	27.04
37	Edirne	22.3	41 40	48	110	34.33	24.57
38	Gümüşhane	22.3	40 28	1219	68	35.15	27.90
39	Niğde	23.0	37 58	1208	128	38.64	27.92
40	Ankara	23.3	39 57	894	190	37.75	28.30
41	Kahramanmaraş	23.5	37 36	549	106	40.10	25.84
42	Sivas	23.6	39 45	1285	148	38.57	29.75
43	Kayseri	24.5	38 44	1068	202	41.41	29.89
44	Tatvan	24.7	38 30	1664	567	42.06	33.40
45	Gaziantep	24.9	37 04	855	112	43.82	28.38
46	Gemerek	25.1	39 11	1173	218	42.38	31.27
47	Van	25.9	38 30	1725	656	44.79	35.53
48	Erzincan	26.2	39 45	1215	146	44.36	32.76
49	Mardin	27.2	37 18	1080	450	48.92	33.63
50	Erzurum	28.2	39 54	1869	136	48.67	37.77
51	Hakkari	28.6	37 55	1720	680	51.51	39.06
52	Elazığ	28.7	38 40	1105	341	50.98	35.78
53	Kars	28.9	40 37	1775	170	49.56	38.83
54	İğdir	29.2	39 55	858	276	50.88	35.71
55	Bingöl	29.4	38 53	1177	445	52.34	37.55
56	Diyarbakır	29.5	37 54	660	382	53.59	34.61
57	Ağrı	30.8	39 43	1631	234	54.64	40.66
58	Muş	32.6	38 44	1284	518	59.73	42.39

ÇİZELGE :12. Türkiye'nin başlıca istasyonlarında amplitud, enlem, yükselti, denizden uzaklık ile CONRAD ve SEZER'e göre karasalılık değerleri.

TABLE :12. The values of annual temperature amplitude, distance from sea, altitude, geographical latitude and SEZER continentality degree in the selected stations in Turkey.

Karasallık, Türkiye'nin özel konumu gereği olarak kuzey-güney doğrultularında değişik özellik göstermektedir. Karasallık, Türkiye'nin doğusunda kuzeyden güneye doğru artış gösterirken, orta kısmında kuzeyde Karadeniz'den güneyde ise Akdeniz'den İç Anadolu'nun merkezî kesimine doğru bir artışla dikkati çekmektedir. Buna karşılık, Türkiye'nin batı kıyılarında küresel ana eğilime uygun olarak karasallık, güneyden kuzeye doğru yükselmektedir (ŞEKİL: 8.c,d,e).

Türkiye'nin doğusunda; Hopa-Mardin arasında olmak üzere, kuzey-güney doğrultusunda karasallık, küresel eğilimin aksine artmakta ve oldukça yüksek değerlere ulaşmaktadır. **Hopa-Mardin** arasında %18'i aşan karasallık farkı, **Hopa-Muş** arasında %27'yi bulmaktadır. Burada, Muş ve civarının yüksek karasallık derecesi ile dikkati çekmesinin başlıca nedeni olarak, bu sahanın gerek **Karadeniz** ve gerekse **Akdeniz'den** oldukça **yüksek sıradağlar** ile irtibatının kesilmiş olması belirtilebilir. Bunun yanında, **Doğu Anadolu'nun** söz konusu denizden uzak ve yüksek merkezî kesiminin kış mevsiminde **yüksek basınç merkezî** özelliği kazanmasının da büyük rolü olduğu söylenebilir.

Türkiye'nin orta kesiminde denizden uzaklık, karasallığı arttıran en önemli faktör olarak dikkati çekmektedir. Türkiye şartlarında karasallığın gösterdiği eğilim, bu orta kesimde; doğuya nazaran yükselti farklarının az oluşu, kuzey ve güneyde denizlerin bulunuşu nedeniyle kesintiye uğramaktadır. Şöyle ki; güneyde yer alan **Akdeniz** kıyılarından kuzeye "**İç Anadolu'nun merkezine**" doğru artan denizden uzaklık ve yükselti farkına bağlı olarak kuvvetlenen karasallık, kuzeyde **Karadeniz'in** etki alanına yaklaşılmaması ve bu alana girilmesi nedeniyle tekrar zayıflamaktadır. Türkiye'nin bu kesiminde, kıyıları ile iç kesimler arasında ortaya çıkan karasallık farkı ise %15 civarındadır. Doğu'da bu farkın %27'ye ulaştığı hatırlanırsa, karasallığın orta kısımda, doğuya nazaran daha zayıf olduğu çok açık bir şekilde anlaşılır (ŞEKİL.8. a,b,c,d).

Yukarıda belirtildiği gibi, **Türkiye'nin batı kıyılarında** karasallık, küresel eğilime uygun olarak güneyden kuzeye doğru artmaktadır. Nitekim bu özellik, **Gökçeada-Fethiye** arasında açıkça görülmektedir (ŞEKİL:8.e). Burada yer alan istasyonlar, tamamiyle kıyıda ve deniz seviyesindedir. Bu nedenle denizden uzaklık ve yükseltinin karasallık üzerindeki etkisi, bu kesimde yok sayılabilir. Bu istasyonların bitki örtüsü bakımından sahip olduğu özellikler de hemen hemen tamamiyle aynı olduğuna göre, istasyonlar arasında görülen başlıca farklılıkların coğrafi enlem ve amplitud değerlerinde olduğu ortaya çıkar. Coğrafi enlem de ana eğilimi belirlediğine göre, geriye amplitud daha doğrusu amplitudu etkileyen en önemli faktör olarak mutlak nem kalır. Nitekim, söz konusu istasyonların mutlak nem miktarlarına ilişkin olarak yaptığımız incelemede; mutlak nem miktarlarının özellikle en soğuk ayda olmak üzere, kuzeyden güneye doğru arttığını belirlemiş bulunuyoruz. Karasallık farkının %3'e kadar düştüğü bu kesimde mutlak nem miktarlarının kuzeyden güneye doğru artış göstermesinin başlıca sebebi ise, sıcak subtropikal bölgede yer alan **Akdeniz** ile **Ege Denizi'nin** güneyinde buharlaşma olayının kuzeye nazaran daha fazla meydana gelmesi ve dolayısıyla da güneydeki istasyonların atmosferinde subuharının daha çok bulunmasıdır.

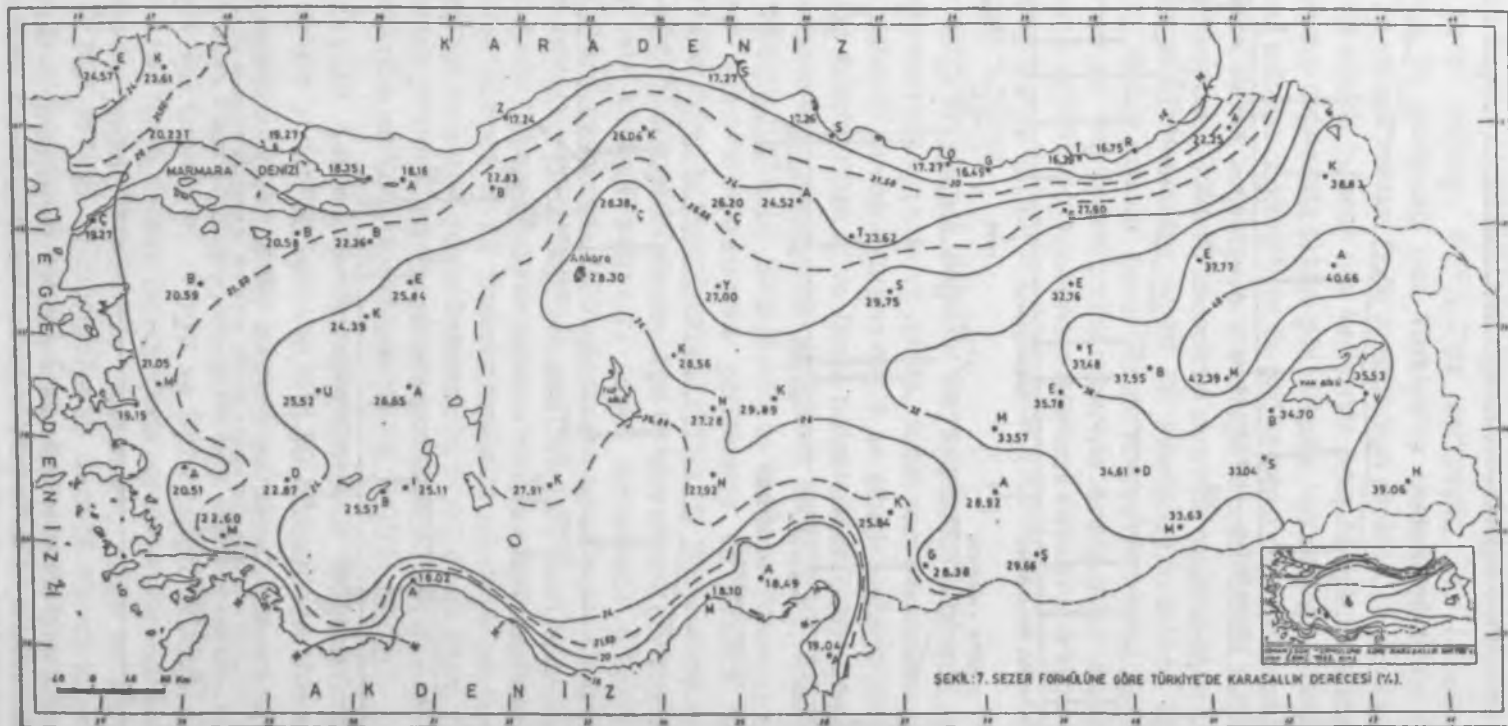
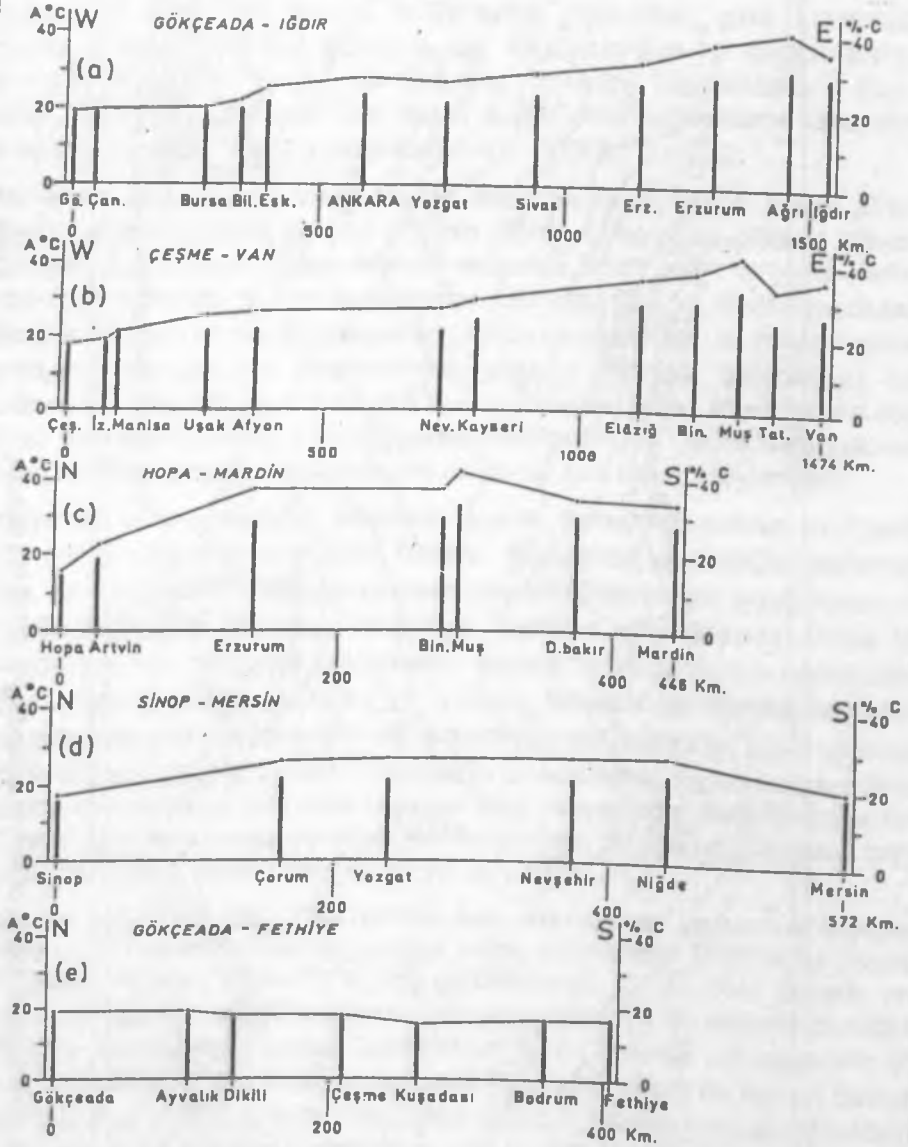


FIG.7. The continentality degree of Turkey according to SEZER's formula.



ŞEKİL : 8 TÜRKİYE'NİN DEĞİŞİK DOĞRULTULARDA YER ALAN BAŞLICA METEOROLOJİ İSTASYONLARINDA ORTALAMA YILLIK SICAKLIK FARKI (A°C; dikey çizgiler) ve SEZER METODUNA GÖRE KARASALLIK (% C; eğriler) DEĞERLERİNİN GRAFİK GÖRÜNÜMLERİ.

FIG.8. The degree of annual temperature amplitude in the different directions of Turkey according to SEZER's formula (vertical line is shown the amplitude/curves is indicated the continentality).

Buraya kadar başlıca özelliklerini belirttiğimiz karasallığın Türkiye bütününde gösterdiği genel dağılışı, ŞEKİL.7'de verilmiştir. Söz konusu şeklin incelenmesiyle de görüleceği gibi, Türkiye'de izokontinentalite eğrileri, merkezi ve en yüksek noktası Doğu Anadolu'nun denizlerden oldukça yüksek dağlarla tecrid edilmiş bulunan orta kesiminde (Muş ile Ağrı arasında) olmak üzere, amplitudun dağılışında olduğu gibi, dağlar halinde kıyılara doğru küçük değerler almak suretiyle dağılmaktadır. Bu dağılış içerisinde karasallığın aldığı en düşük değerler, ılıman kuşakta yer alan Hopa ve subtropikal kuşakta yer alan Alanya, Kuşadası, Finike ve İskenderun civarında görülmekte ve bu yerler, %16 değerli izokontinentalite eğrisi ile sınırlandırılmaktadır (ŞEKİL7, ÇİZELGE:12). Bunun dışında; genel olarak Türkiye'nin mutlak nem miktarı bakımından zengin, yoğun bitki örtüsü sebebiyle ısınma ısıları yüksek, buna karşılık albedo değerleri düşük kıyılarından (Marmara kıyılarının bir kısmı dışında) %20 'lik izokontinentalite eğrisi geçmektedir (JOHANSSON ve CONRAD formülü'ne göre %30/35).

Karasallığın aldığı en yüksek değerler ise; amplitudların büyük değerlere ulaştığı, denizlerden oldukça uzak ve yüksek, mutlak nem bakımından fakir, bitki örtüsünden mahrum, ısınma ısılarının düşük ve albedo değerlerinin oldukça yüksek olduğu Anadolu'nun İç ve Doğu bölgelerinde ortaya çıkmaktadır. Bu yüksek kontinentalite sahasındaki en yüksek değerler ise, Anadolu'nun geniş Asya kütesine bağlandığı Sarp (Artvin) ile Yedigöller (Antakya) arasında çekilecek bir hattın doğusunda görülmekte ve kabaca %32'lik izokontinentalite eğrisi ile kuşatılmaktadır (ŞEKİL 7). Bu kesimde, en büyük eşkarasallık eğrisi %40 değerini alarak, Ağrı ve Muş civarını çevreler. Bu alan, Türkiye'nin en karasal sahası'nı teşkil etmektedir (JOHANSSON formülüne göre en karasal saha, %60 eşkarasallık eğrisi ile çevrelenen Kars ve Ağrı civarıdır. AKYOL'un verdiği değerlere göre Diyarbakır civarı da bu alan içinde kalmaktadır). Sarp-Yedigöller hattının batısına tekabül eden asıl yarımada'nın iç kesimleri ise, kabaca % 24 izokontinentalite eğrisi ile çevrelenir. Bu kısımda en yüksek karasallık, başta Gemerek (% 31.27) olmak üzere, Sivas ve Kayseri civarında görülmektedir (bu sahada karasallık, CONRAD'a göre %40'ı; JOHANSSON'a göre ise %50'yi aşmaktadır (ŞEKİL:7; ÇİZELGE:12).

Önerdiğimiz yeni karasallık formülü'nün sınıf değerleri'ne göre, Türkiye'nin denize civar olan kesimleri %21.50 izokontinentalite eğrisi ile çevrelenmek suretiyle denizel iklim sınıfı'na girmektedir. Denizden oldukça uzak ve yüksek İç kesimler ise, %26.88 eşkarasallık eğrisi ile çevrelenmiştir ki, bütünüyle Doğu ve Güneydoğu Anadolu ile İç Anadolu'nun geniş merkezî kısmı, bu eğri içinde yer almaktadır. Söz konusu iki eğri arasında kalan Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nin kıyı aralıkları ile topografyanın denizel etkinin iç kısımlara ulaşmasına nispeten imkân verdiği Orta Karadeniz bölümü, İçbatı Anadolu, Çukurova'nın kuzeyi ve İç Anadolu'nun çevre kesimlerine tekabül eden dar bir şerit, denizel-karasal geçiş iklimi özelliği göstermektedir (ŞEKİL: 7).

Yukarıda yapılan kısa açıklamadan da anlaşılacağı üzere, tarafımızdan önerilen yeni karasallık förmülü'ne göre, Türkiye şartlarında biri geçiş olmak üzere, üç farklı iklim tipi ortaya çıkmış bulunmaktadır (ŞEKİL:6; 7 ve ÇİZELGE:12):

1. Denizel İklim tipi: Bütünyle Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz kıyılarında görülen bu iklim tipinde en düşük karasallık değeri, %14.44 ile Alanya'da, en yüksek karasallık değeri ise %21.39 ile Ödemiş'te ortaya çıkmaktadır. Bu değerlere ait genlik ise, %7'den azdır.

2. Denizel -karasal geçiş İklimli tipi: Tamamiyle kıyı ardlarında görülmekle beraber, topografyanın imkân verdiği ölçüde yer yer İç Anadolu ve çok az da olsa Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne kadar sokulmaktadır. Söz konusu iklim bölgesinde karasallık, %21.50 (Akhisar) ile %26.65 (Afyonkarahisar) arasında değişmektedir. Ortaya çıkan karasallık genliği ise %5 kadardır.

3. Karasal İklim tipi: Bu iklim tipinin etkin olduğu saha ise, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi ile İç Anadolu Bölgesi'nin merkezî kısmı olmakla birlikte, yer yer Karadeniz kıyı ardına kadar sokulmaktadır. Bu iklim bölgesinde en düşük karasallık değeri %27 ile Yozgat'ta, en yüksek karasallık değeri ise %42.39 ile Muş'ta görülmektedir. Bu ekstrem değerler arasındaki fark ise %15'i aşmaktadır.

Sonuç olarak; yerküre üzerinde karasal şartların maksimum seviyede ($C=100$) etkili olduğu OYMYAKON ile oldukça zayıf karasal şartların etkisi altında ($C=42.39$) bulunan MUŞ birlikte incelendiğinde; TÜRKİYE'de ortaya çıkabilecek maksimum karasallık değerinin Oymyakon'un karasallık değerine göre yaklaşık olarak %57 kadar daha az olacağı kestirilebilir (üzerinde buldukları paralellerin ortalama karasallık değerlerine nazaran Oymyakon %122, Muş ise %53 daha fazla karasal şartların etkisi altındadır). Türkiye bir bütün olarak düşünülmesi halinde; Türkiye'nin çevresindeki denizlerden ortalama olarak sadece %13 oranında etkilendiği ve bu nedenle de karasal iklim sınıfında yer almakla beraber, denizel -karasal geçiş ikliminin üst (karasal iklimin alt) sınırına oldukça yakın bir konumda bulunduğu bellirtilir.

ÖZET VE SONUÇ

Klimatoloji'de kara ve deniz iklimlerinin ayırt edilmesinde en önemli kriter olarak esas alınan yıllık sıcaklık amplitudu'nu etkileyen başlıca faktörler; coğrafi enlem, denizden uzaklık, yükselti, mutlak nem, ısınma ısı ve albedo olarak belirlenmiştir. Bu faktörlerin toplu etkisi sonucunda amplitudun Türkiye'de gösterdiği dağılışı, ŞEKL:2'de verilmiştir.

Türkiye'de amplitudun aldığı en düşük değerler, denize ve deniz seviyesine oldukça yakın, yoğun bitki örtüsü ile kaplı, mutlak nem miktan bakımından zengin, ısınma ısı yüksek ve albedoso düşük kıyılarda görülmektedir. Buna karşılık, amplitudun aldığı en yüksek değerler, denizlerden oldukça uzak, yükseltisi çok fazla, mutlak nem bakımından fakir, ısınma ısı oldukça düşük, bitki örtüsünden mahrum sahaların çok geniş yer kapladığı, albedosu yüksek olan iç bölgelerde ortaya çıkmaktadır.

Yıllık sıcaklık amplitudu, karasallığın termik rejim üzerindeki etkisinin doğal bir sonucu olarak ortaya çıkması nedeniyle, amplitud ile karasallık arasında oldukça kuvvetli bir ilişki mevcuttur. Bu kuvvetli ilişki sebebiyle yıllık sıcaklık amplitudu, yukarıda belirtildiği gibi, kara ve deniz iklimlerinin ayırılmasında kriter olarak alınmaktadır. Ancak, eşit amplitud değerlerinin yeryüzünün her yerinde aynı ölçüdeki problemi işaret edemeyeceği, bu sebeple de karasallık dereceleri hakkında bir fikir edinilmesini ve karşılaştırmaların yapılmasını oldukça güçleştireceği düşünülürse, yalnız sıcaklık farklarına dayanılarak, yeryüzünün çeşitli kısımlarının karasallık dereceleri hakkında bir fikir edinilmesinin ve karşılaştırmalar yapılmasının ne ölçüde güçlük çıkaracağı çok açık bir şekilde anlaşılır. İşte bu güçlüğü giderilmesi amacıyla, birçok araştırmacı tarafından çeşitli formüller teklif edilmiştir. Ancak, bütün bu formüller, özellikle Türkiye şartlarında mübalağalı sonuçlar verdikleri gibi, karasallığın ekvator dan kutuplara doğru artışı şeklinde ortaya çıkan küresel ana eğilimini de yansıtmaktan uzaktır. Bu nedenle, tarafımızdan yapılan araştırma ve incelemelerden sonra; OYMYAKON, karasal kürenin kutup noktası olarak kabul edilmek suretiyle, özellikle Türkiye şartlarına uygun, karasallığın küresel temel eğilimini yansıtabilen, basit fakat iyi neticeler veren ve en başarılı karşılaştırmaları sağlayan aşağıdaki bağıntı önerilmiştir.

$$\%C = \frac{1.614 \times A}{\csc\left(\theta + \frac{h}{125} + \frac{L}{111}\right)} \quad (3)$$

Yukarıda verilen (3). bağıntı, ÇİZELGE 6'daki katsayıları kullanılması şartıyla, çözümü sadece aritmetik dört işleme dayanan aşağıdaki

(3/a). bağıntısına dönüştürülmüştür (3/a). bağıntısına ilişkin açıklama, Çizelge.6'da verilmiştir):

$$\%C = \frac{A}{k}$$

(3a)

Önerdiğimiz yeni karasallık formülü, sonuçtan (yıllık sıcaklık amplitudu) hareketle sebebin (termik karasallık) etki derecesinin "yüzde" olarak belirlenmesi esasına dayanmaktadır. Bu esas çerçevesinde olmak üzere; yeni karasallık formülü ile karasallık, iklimatik bakımdan önemli coğrafi konum'un kosekant'ının bir yüzdesi olarak ifade edilmektedir. Sonuçları "%0" ile "% 100" arasında değişen ve derecelemeğe imkân veren (ÇİZELGE:11) yeni karasallık formülü, gerek dayandığı temel esaslar bakımından ve gerekse uygulamasındaki kolaylığı (ŞEKİL:6'da verilen nomogram ve ÇİZELGE:6 verilen katsayılar yardımıyla) açısından olsun oldukça önemli bazı özellikleri bünyesinde taşımaktadır.

Yukarıda temel özellikleri ile birlikte tanıtılan yeni karasallık formülünün 1000'den fazla dünya meteoroloji istasyonuna uygulanmasıyla elde edilen değerlere göre; yerküre üzerinde en yüksek karasallık, C = % 100 olarak OMYAKON'da, en düşük karasallık ise C=%4.36 olarak MACQUARIE ADASI'nda ortaya çıkmaktadır. Bu değerlere göre; Oymyakon ekstrem soğuk karasal, Macquarie Adası ise ekstrem okyanusal iklim sınıfında yer aldığı anlaşılmaktadır (ŞEKİL.5 ve 6).

Söz konusu yeni karasallık formülünün Türkiye'nin başlıca meteoroloji istasyonlarına uygulanması halinde ise; karasallığın denizden uzak ve yüksek, bitki örtüsünden yoksun sahaların çok geniş yer kapladığı, mutlak nem miktarının çok az, ısınma ısısı düşük ve albedo değerlerinin birhayli yüksek olduğu iç kesimlerde kuvvetlendiği ve maksimum değere C= % 42.39 ile Muş'ta ulaşıldığı; buna karşılık denize ve deniz seviyesine yakın, yoğun bitki örtüsü ile kaplı, mutlak nem bakımından zengin, ısınma ısısı yüksek ve albedo değerleri oldukça düşük kıyılarda zayıfladığı ve minimum değere C = % 14.44 ile Alanya'da erişildiği görülmektedir (ŞEKİL: 3,5,6 ve 7; ÇİZELGE. 4 ve 12).

Türkiye şartlarında genel olarak güneyden kuzeye doğru azalan karasallık, batıdan doğuya; doğuda kuzeyden güneye; orta kısımda kuzey ve güneydeki denizlerden iç kısımları; Ege kıyılarında ise güneyden kuzeye doğru artış göstermektedir (ŞEKİL:8)

Sonuç olarak; tarafımızdan önerilen yeni karasallık formülüne göre; Türkiye şartlarında biri geçiş olmak üzere üç farklı iklim tipi ortaya çıkmaktadır: Bunlardan birincisi; bütünüyle Karadeniz, Marmara,Ege ve Akdeniz kıyı bölgelerinde görülen denizel iklim tipi, ikincisi: tamamıyla kıy

ardlarında görülmekle beraber, topoğrafyanın imkân verdiği ölçüde yer yer İç Anadolu'ya ve çok sınırlı da olsa Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne kadar sokulan denizel-karasal geçiş iklimli tipl ve üçüncüsü ise; Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi ile İç Anadolu Bölgesi'nin merkezî kesiminde etkili görülen karasal iklim tipl'dir (ŞEKİL:7).

Türkiye şartlarında ortaya çıkacak olan maksimum karasalılık derecesinin Oymyakon'un karasalılık derecesinden %57 daha az olacağı belirtilebilir. Ayrıca, Türkiye bir bütün olarak düşünülmesi halinde; Türkiye'nin çevresindeki denizlerden ortalama olarak %13 kadar etkilendiği ve bu nedenle de karasal iklim sınıfında yer almakla beraber, denizel-karasal geçiş iklimli'nin üst sınırına oldukça yakın bir konumda bulunduğu söylenebilir.

Bibliyografya

- ATALAY,I.**, 1982, **Toprak coğrafyası**, Ege Üniv. Sos.Bil.Fak.Yay. No:8, s.31,32, İzmir.
- AKALIN,S.**, 1973, **İşletme İstatistiği**, Tic.Matb.T.A.Ş., s.273-289, İzmir.
- AKYOL,I.H.**, 1951, "Türkiye'de yeni meteoroloji rasatları serisinin coğrafi neticeleri", **İstanbul Üniv. Coğr. Enst. Derg.**, C.I,S.1, s.2-54, İstanbul.
- ARDEL,A. KURTER,A. DÖNMEZ,Y.**, 1969, **Klmatoloji tatbikatı**, İstanbul Üniv.Ed.Fak. Coğr. Enst.Yay.No:40,s.60-66, İstanbul.
- ARDEL,A.**, 1973, **Klmatoloji, umumî coğrafya dersleri C.1**, İstanbul Üniv.Coğr. Enst. Yay. No:7 (genişletilmiş ikinci baskı), s.77-79,99, İstanbul.
- BURNS,D.M. Mac DONALD, S.G.G.**, 1985, **Fızık (çev: Işık AYTAŞ)**, Atatürk Üniv. Temel Bil. ve Yab.Dil.Y.O.Yay. 1, s.165-167, Erzurum.
- CHANDLER.T.J., GREGORY, S.**, 1976, **The climate of the British Isles**, pp.99,100,Longman Group Ltd, New York.
- ÇİZENEL,T.**,1974, **Çözümlü uzay geometri ve trigonometri problemleri C.II**,s.227-302, Çizenel Yay.Nurgök Matb. ve T.K.Ş., İstanbul.
- DARKOT, B.**,1943, "Türkiye'de sıcaklık derecesinin dağılışı", **Türk Coğr.Derg.**, Yıl:I, S.I, s.23-25, Ankara.
- DÖNMEZ,Y.**,1979,**Umumî klmatoloji ve iklim çalışmaları**, İstanbul Üniv.Coğr. Enst.Yay.No:102, s.54-60, İstanbul.
- ERİNÇ,S.**, 1951,"Türkiye'de kontinentalitenin tesirleri", **İstanbul Üniv.Coğr. Enst.Derg.**, C.I,S.2,s.66-69, İstanbul.
- ERİNÇ,S.**, 1957, **Tatbiki klmatoloji ve Türkiye'nin iklim şartları**, İstanbul Teknik Üniv.Hidrojeoloji Enst.Yay.,No:2,s.91,İstanbul.
- ERİNÇ,S.**,1959, "Regional and seasonal distribution of climatic elements in Turkey and it's dynamic-genetic background", **Review of the geographical Institute of the University of İstanbul**, N.5, s.24-45, İstanbul.
- ERİNÇ,S.**,1969, **Klmatoloji ve metodları**, İstanbul Üniv. Coğr. Enst. Yay. No:35, s.24-30/304-306/455-457, İstanbul.
- EROL,O.**,1985, **Genel klmatoloji**, s.39-60/93-99, Ankara.

- GIECK,K.**, 1982; **Mühendislik formülleri**, Güven Yay.San. ve T.A.Ş. (çev.E.Yaşar ALIÇLI), s.z: 5-10, Ankara.
- GÜRTAN,K.**, 1982, **İstatistik ve araştırma metodları**, İstanbul Üniv. İşletme İkt. Enst. Yay.No:56 (genişletilmiş beşinci baskı), s.515-606, İstanbul.
- KILIÇ,A., ÖZTÜRK, A.**, 1983, **Güneş enerjisi**, Kipaş Dağıtımçılık, s.84,Cağaloğlu İstanbul.
- MILLER,A.A.**, 1976, **Climatology**, printed and bound in Great Britain by Buttler and Tanner Ltd, frome and London,pp.114,158,178,194, 224, 248, 264, 280.
- MULLER,M.J.**, 1980, **Handbuch ausgewählter klimastationen der erde**, forschungsstelle bodenerosion Mertesdorf (Ruwertal) Universität Trier (5.heft; 1162 stationen; 12 mehrfarbige karten), Trier.
- NIŞANCI,A.**, 1982, **Klimatolojiye giriş**, Atatürk Üniv.Fen-Ed.Fak.Ed.Fak.Böl. Ders notları: 1, Coğrafya Böl. Ders Not.:1 (teksir baskı), s.35-46, Erzurum.
- OTMAN,R.**, 1978, **Fizik (lise II)**, İnkılâp ve Aka Kitabevleri, s.20-24, İstanbul.
- OTMAN,R.**, 1979, **Fizik (lise I)**, İnkılâpve Aka Kitabevleri, s.128, İstanbul.
- ÖZAL,K.**, 1972, **Akarsu yapıları**, C.I, s.49-51, İrfan Matb. İstanbul.
- ÖZTÜRK,T.**, 1982, **"Elementlerin periyodik sistemi"**, Büyük Fen Yay. T.A.Ş.(üçüncü baskı), Beşiktaş/İstanbul.
- SANIR,F.**, 1947, **"Türkiye'de sıcaklığın yıllık gidişi"**, Ankara Üniv.D.T.C.F. Derg., C. VI,S.4,s.291-318, Ankara.
- SANIR,F.**, 1950, **"Türkiye'de 1947 yılında sıcaklığın günler arası kararsızlığı"**, Ankara Üniv.D.T.C.F. Derg., C.VIII, S.3, s.311-317, Ankara.
- STRAHLER,A.N.**, 1976, **Physical geography (4 th ed.)**, "world climate data",pp.606-620, printed in the States of America.
- T.C.BAŞBAKANLIK DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**, 1984, **Ortalama ve ekstrem sıcaklık ve yağış değerleri bülteni (günlük-aylık)**, Ankara.

Notlar:

* : AKYOL (1951), söz konusu çalışmasında; Türkiye'nin termik özelliklerini ortaya koymuş, yazısının 33 sayfasını, sıcaklığın yıllık genlik dağılışı ve karasallık konusuna ayırmak suretiyle oldukça geniş yer vermiştir.

** : KOPPEN'in **relatif sıcaklık** metodu, $T=100 \sin^2 15 x$ şeklinde verilmektedir (AKYOL,1951). Burada; T: Her aya tekabül eden % relatif sıcaklık, x: 1,2,3,..., gibi ayları gösteren sayısal değeri temsil etmektedir.

JOHANSSON FORMÜLÜ : $K = 0.7 k + v + 25$ şeklindedir. (4).

Burada; k: GORCZYNSKI' nin $k = (1.6 A / \sin \emptyset - 20)$ şeklindeki karasallık formülünü ifade etmektedir (AKYOL, 1951).

*** : ÇİZELGE 4'de verilen mutlak nem miktarları, buhar basıncı (e) ve sıcaklık değerleri (T: Kelvin^o) kullanılarak, $ah = 217 e/Ta$ formülü ile hesaplanmıştır (ÖZAL, 1972).

**** : ERİNÇ (1969: s.455-457)'e göre;

GORCZYNSKI FORMÜLÜ : $K = (1.7 A / \sin \emptyset) - 20,4,$

JOHANSSON FORMÜLÜ : $K = (0.9 A / \sin \emptyset) - 14$

(bu formüller, AKYOL tarafından (1951) verilen formüllerden farklıdır),

IWANOW FORMÜLÜ :

$$K = \frac{Y_f + G_f + 0.25 I_h}{0.36 + 14} \times 100$$

Yukarıda verilen formüllerde;

K: % olarak karasallığı,

A : °C olarak yıllık sıcaklık amplitudunu,

\emptyset : Derece olarak coğrafi enlemi,

Y_f :Yıllık sıcaklık amplitudunu (°C),

G_f : Günlük ortalama sıcaklık farkını (°C),

I_h : Yıllık işba noksanını ifade etmektedir (ERİNÇ,1969).

***** : $K = 0.7 k + v + 25$ şeklindeki JOHANSSON formülünde;

K : % olarak karasallık derecesini,

k : $k = (1.6 A / \sin \emptyset) - 20$ şeklindeki Gorczyński formülünü,

v : Bakışsızlık derecesi ve safha gecikmesini, sayısal değerler ise, sabitleri ifade etmektedir (AKYOL, 1951).

Summary :

The Distribution of the Mean Annual Temperature Range (amplitude) in Turkey and a New Formula on the Degree of Continentality

The main factors in determining the mean annual temperature ranges (amplitude) are geographical latitude, distance from sea, altitude, absolute humidity, specific heat and albedo and at the same time these are the most important factors determining the continental and maritime climates in climatological studies. The influence of these factors upon Turkey's climate are shown in Figure 2.

The minimum mean annual temperature values range covers on the coastal belts of Turkey due to the fact that these areas are covered densely by vegetation the absolute humidity is very high, albedo is in minimal value and specific heat is very high; whereas the maximum mean annual temperature range reaches the inner section of Anatolia because of the fact that these lands are far from the sea, the altitude and albedo of the areas are high, absolute humidity and specific heat are low, and vegetation cover is mostly sparse.

There is also close relationships between the mean annual temperature range and continentality. For this reason, as mentioned above, mean annual temperature range values can be used as a criterion in respect of distinguishing the continental and maritime climates. But equal mean temperature range values are not the world indicative of continentality everywhere in the world, that is, only the differences of the temperature of any area couldn't show the actual continentality. In order to solve this problem and/or difficulty, many formulas were proposed by authors. In application of these formulas for Turkey has not been generally satisfactory, and has not revealed the main global tendency of continentality. In order to clarify the land degree of continentality a formula is presented by the author (SEZER).

This formula is :

$$C = \frac{1.614 \times A}{\text{csc} \left(\varnothing + \frac{h}{125} + \frac{L}{111} \right)} \quad (3)$$

Here; "C" : The degree of continentality (percent),

"A" : Mean annual temperature range (amplitude; °C),

"csc" : Cosecant,

" \varnothing " : Geographical latitude (as degree),

" h " : Height (m); "h/125" = Degree,

" L " : Distance from the sea (km); "L/111" = Degree.

This formula is abbreviated as follows:

$$C = \frac{A}{k} \quad (3a)$$

Here; "C" : The degree of continentality according to SEZER's formula (percent),

"A" : Mean annual temperature range (amplitude; °C),

"k" : Coefficient can be obtained from TABLE 6.

Newly proposed continentality formula is applied to the records or data obtained from more than 1000 meteorological stations in the world. According to the results, the highest continentality is found "C = 100 %" at OYMYAKON which is located at 63°/16' N latitude 143°09' E longitude and the lowest figure is calculated as "C = 4.36 %" at MACQUARIE ISLAND (Figure 5 and 6). According to these values Oymyakon is an extremely cold continental degree cold continental and Macquarie Island is under extremely oceanic climatic condition (Table 11).

On the other hand, this formula is applied to Turkish meteorological stations as well. The highest value is found out "C = 42.39 %" at MUŞ which is situated at the inner section of "Eastern Anatolia" and the lowest figure is "C = 14.44 %" for ALANYA which is situated at the "coast of Mediterranean". The degree of continentality increases from the west to the east, as global in Turkey, and from the north to the south "Eastern part of Turkey" and the degree also increases both from the north to the south and from the south to the north in the "Inner section of Anatolia" (Figure 3 and 7 and 8; Table 12).

As a result, according to SEZER's continentality formula, three distinct climatic types are found out for TURKEY. One of these is transitional climatic type and the others are main types. Black Sea region and the coastal belt of the Aegean and Mediterranean belong to the maritime type, and continental type climate covers Eastern and SE Anatolian region and central part of Inner Anatolia. Transitional type climate encompasses the rear or backward sections of the Mediterranean, Aegean, Marmara, and Black Sea regions (Figure 7).

Maximum continentality degree of TURKEY, is less a degree of 57 % than Oymyakon. This figure for Oymyakon is 100 %.

In addition to this, although whole part of TURKEY's land belongs to the class of continental climate, this position almost coincides with the upper limits of the transitional climatic type changing between the maritime and the continental.

Extremely oceanic climate	$00.00 \leq C < 10.75$
Oceanic / maritime climate	$10.75 \leq C < 21.50$
Oceanic/ maritime - transitional continental climate	$21.50 \leq C < 26.88$
Continental climate	$26.88 \leq C < 48.38$
Severely cold continental climate	$48.38 \leq C < 75.25$
Extremely cold continental climate	$75.25 \leq C \leq 100.00$

TABLE :11. Climatic types and their class values according to SEZER's formula. (in the text)