

Tokat'ın İklim Özellikleri

Çiğdem Ünal^a

Özet

Tokat Şehri, Orta Karadeniz Bölümünün iç kesimlerinde, Karadeniz İklimi ile İç Anadolu iklimi arasında bir geçiş kuşağının olduğu alanda yer almaktadır. Sahadaki iklim özelliklerinin ortaya çıkmasında; kış mevsiminde Maritim Polar- Kontinental Polar, yaz mevsiminde ise Basra körfezinden kaynaklanan Kontinental Tropikal ile çoğunlukla kuzey ve kuzeybatıdan Anadolu'ya sokulan hava kütleleri etkili olmaktadır. Tokat'ın iklimini belirleyen bu hava kütlelerinin yanında sahip olduğu yer şekillerinin de etkisi vardır. Sahada, ortalama sıcaklık 12.3° C olup, en yüksek sıcaklıklar temmuz ve ağustos aylarında, en düşük sıcaklıklar ocak ve şubat aylarına aittir. Yıllık toplam yağış miktarı 440.7 mm dir. Erinç'in yağış etkinliği hesaplamalarına göre Tokat, *yarı nemli iklimler* içerisinde yer almaktadır.

Anahtar Sözcükler: İklim özellikleri, sıcaklık, yağış, basınç, nemlilik

Abstract

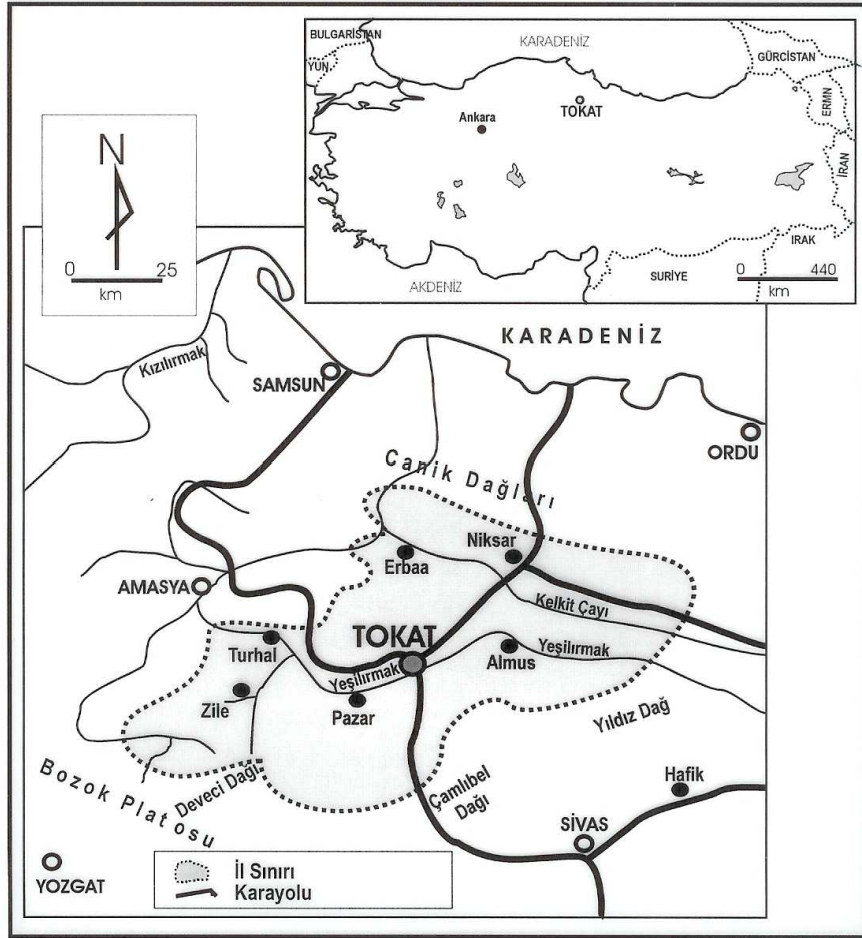
The city of Tokat is in the interior parts of the Middle Black Sea region where a line of passage from the climate of Middle Anatolia to the climate of black Sea is formed. Maritim Polar-Continental Polar air masses in winter, Continental Tropical air masses in summer stemming from Persian Gulf and air pressures coming to Anatolia mostly from North and northwest are effective in the emergence of climatic characteristics of the area. Besides these air pressures, landforms in the area are influential in the climate of the region. Average temperature in the area is 12.3 °C, and the highest temperature belongs to january and february. Annual average rainfall is 440.7 mm. According to Erinç's calculations of rain effectivity Tokat fall into the *semi-moist climate* group.

Keywords: characteristics of climate, temperature, rainfall, pressure, moisture

Amaç ve Yöntem: Tokat birbirinden farklı iki iklim tipi arasında geçiş kuşağı üzerinde yer almaktadır. Tokat İklimini ele alarak özellikle bir geçiş ik-

^a Doç. Dr. Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum, cunal@atauni.edu.tr

liminin özelliklerini belirlemek bu araştırmanın asıl amacını oluşturmaktadır. Dolayısıyla bu çalışma ile şehir yerleşmesinin iklim özelliklerine ait ayrıntılar verilmiştir.



Şekil 1. Tokat'ın Lokasyon Haritası

Yaklaşık 60 yıldır rasat yapmakta olan Tokat Meteoroloji İstasyonuna ait rakamlar Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nde temin edilerek; iklim elemanları teker teker ele alınmış, tablolar ve grafikler çizilmek suretiyle ortaya çıkan sonuçlar değerlendirilerek iklim özellikleri ve iklim tipi belirlenmiştir.

GİRİŞ

Orta Karadeniz Bölümünün iç kesimlerinde yer alan Tokat ilinde hem Karadeniz, hem de Yarıkurak İç Anadolu iklimi özellikleri görülmektedir. Bu özelliği ile Tokat iklimi, Karadeniz ve İç Anadolu arasında bir geçiş iklimi özelliği taşır. Kuzey Anadolu sıradağları, Karadeniz kıyı çizgisine paralel uzandıkları için; Karadeniz ikliminin etkileri iç kesimlere kolaylıkla sokulamaz. Bunun sonucunda, Tokat ilinin kuzeyi ile güneyi arasında belirli iklim farklılıklarını ortaya çıkar. Bu farklılık sadece kuzey ile güney kesimler arasında değil, dağlar ile vadiler arasında, hatta dağların kuzey yamaçları ile güney yamaçları arasında da görülür.

Sahada görülen iklim özelliklerinin ortaya çıkmasında, ana etken bölgeyi etkileyen hava kütleleridir. Ekim ayı sonundan başlayıp mayısa kadar süren dönemde, Anadolu, farklı bölgelerden sokulan cephe sistemlerinin etkisi altında kalmaktadır. Orta ve Doğu Avrupa'dan, soğuk havanın (maritim polar veya kontinental polar) Doğu Akdeniz'e geçişi ile oluşan cephe sistemlerine bağlı alçak basınç merkezleri, kuzey Ege üzerinden Karadeniz'e doğru hareket eğilimi gösterirler. Bu hava kütlelerinin, güneyden gelen daha sıcak tropikal hava kütleleri ile birleşmesiyle, Türkiye'nin batısında ve kıyı bölgelerimizde genel olarak yağışlı, rüzgarlı ve ılık dönemlerle aralanan serin-soğuk ve açık dönemler birbirini izler. Kış mevsiminde Avrupa üzerinden, Karadeniz kıyılarına ulaşan maritim polar hava kütesinin deniz üzerinden geçişi ile kararsızlığı artar ve orografik yükselmenin etkisiyle Karadeniz Bölgesinde kuvvetli yağışlar oluşur (Koçman, 1993: 23). Aynı hava kütlesi iç kesimlere ulaştığı zaman daha kararlı bir hale geçer, bazende kar yağışlarına neden olur.

Kış mevsiminde sahayı etkileyen bir diğer hava kütlesi kontinental polar hava kütesidir. Kuzeyden, Karadeniz üzerinden Anadolu'ya sokulan bu hava kütlesi, sahada sağanak yağışlar, orajlar, yer yer de kar yağışlarını oluşturmaktadır.

Yaz mevsiminde kuzey ve kuzeybatıdan Anadolu'ya sokulan hava kütleleri, Karadeniz Bölgesinden iç kesimlere doğru ilerlerken alttan ısınır, bağıl nemliliği gittikçe azalır ve buna bağlı olarak bu yörelerde yaz yağışları oluşmaz (Erinç, 1969: 350-390). Güney İran ve Basra körfezi çevresinden kaynaklanan kontinental tropikal hava kütlesi de, nem bakımından fakir ve kararlı bir özelliğe sahip olduğu için iç bölgelerimizde yağışlara neden olmaz (Koçman, 1993:6).

İklimi etkileyen faktörler arasında coğrafi faktörlerden yerçekillerinin de önemli etkisi vardır. İlin kuzeyinde yer alan Kuzey Anadolu Dağları ile güneyinde yer alan dağ sıralarının kuzey yamaçları ile güney yamaçları arasında yağış miktarı bakımından çeşitli farklılıklar ortaya çıkar. Kuzeye bakan yamaçlarda yağış artarken, güneye bakan yamaçlarda azalış gösterir. Ayrıca yükseltinin iklim şartlarına etkisi, sadece yağış ve nemlilik yönünden değil, sıcaklık yönünden de olur. Özellikle Tokat şehir yerleşmesinin içerisinde yer aldığı vadi tabanı ile çevresindeki dağlık sahalar arasındaki yükselti farklılıkları dikkate alındığında, yerleşme ile çevresindeki dağlık sahalar arasındaki sıcaklık farkının 4-5 °C civarında olduğu görülür.

1. İklim Özellikleri

1.2 Sıcaklık

Tokat Meteoroloji istasyonunda, 1936 yılından itibaren düzenli olarak, yağış ve sıcaklık ölçümleri yapılmaktadır. Günümüzde ise bütün iklim elemanlarının rasatlarının yapıldığı Tokat Meteoroloji istasyonu, şehir merkezinin kuzeyinde, Yeşilırmak nehrinin kenarında yer almaktadır. 1951-2003 yılları arasında yapılan gözlem sonuçlarına göre Tokat'ın ortalama sıcaklık değeri 12.3 °C olarak tespit edilmiştir. Ancak ölçülen bu değer, Tokat şehrinin üzerinde yer aldığı, ortalama yüksekliği 600 metre olan vadi tabanları içindedir. Kuşkusuz 12.3 °C olarak tespit edilen bu sıcaklık değeri, şehri kuzey, batı ve güneyden sınırlandıran yüksekliklere doğru çıkıldıkça azalış göstermekte ve 7-8 °C'ye kadar düşmektedir. Bu durum ekonomik faaliyetleri etkilemektedir. Sıcaklık değerlerinin yüksek olduğu vadi tabanlarında çok çeşitli tarım ürünleri yetiştirilirken,

sıcaklık değerlerinin düştüğü yüksek kesimlerde yer alan platolar üzerindeki yaylalarda, hayvancılık faaliyetleri ön plana geçmektedir.

Tablo 1. Tokat Meteoroloji İstasyonuna Ait Sıcaklık Değerleri (1930-2003)

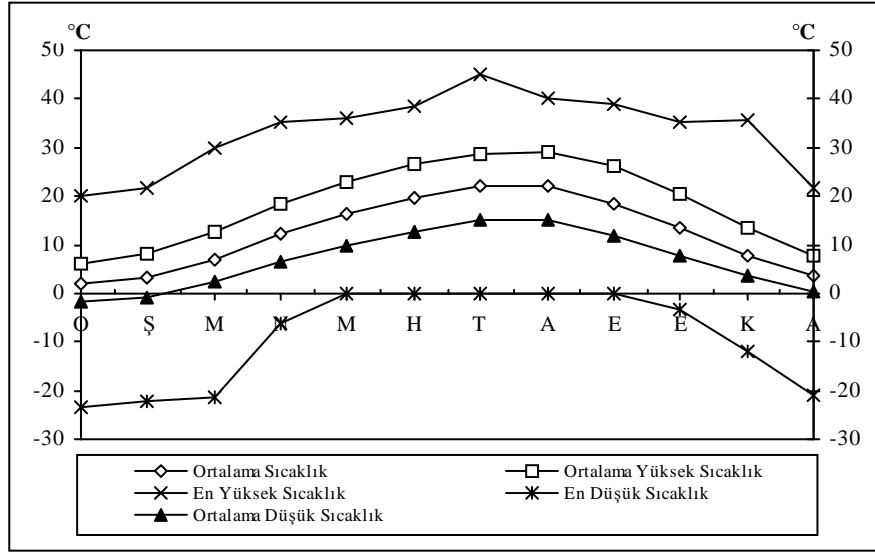
Sıcaklık Değerleri (°C)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
Ortalama Sıcaklık	1.9	3.3	7.1	12.3	16.2	19.7	21.9	21.9	18.6	13.5	7.9	3.8	12.3
Ortalama Yüksek Sıcaklık	5.9	8.0	12.7	18.5	23.1	26.7	28.8	29.1	26.3	20.5	13.6	7.8	18.4
Ortalama Düşük Sıcaklık	-1.6	-0.7	2.4	6.7	9.9	12.8	15.2	15.2	11.9	7.9	3.5	0.4	7.0
En Yüksek Sıcaklık	20.2	21.7	30.1	35.1	36.0	38.5	45.0	40.0	38.9	35.3	35.6	21.8	45.0
En Yüksek Sıcaklık Yılı	1971	1996	1952	1950	1961	2001	2000	1969	1950	1999	1950	1990	2000
En Düşük Sıcaklık	-23.4	-22.1	-21.2	-6.3	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	-3.2	-11.8	-21.0	-23.4
En Düşük Sıcaklık Yılı	1972	1985	1985	1965	2000	1930	1930	1930	1930	1973	1953	2002	1972

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri

Araştırma sahası meteoroloji istasyonunun sıcaklık değeri aylar arasında farklılık göstermektedir (Tablo 1, Şekil 2). Ortalama sıcaklıklar içerisinde en düşük değer 1.9 °C ile ocak ayına, en yüksek 21.9 °C ile temmuz ve ağustos aylarına aittir.

Sahada ortalama sıcaklıklar, kış aylarında da 0 °C'nin altına inmez. Kış ayları ortalamaları 1.9 ila 3.8 °C arasında değişmektedir. İlkbahar sıcaklık orta-

lamaları 7 °C ila 16.2 °C, sonbahar ortalamaları ise 7.9 °C ve 18.6 °C arasındadır. Yaz aylarında bu değer temmuz ve ağustos aylarında 21 °C'nin üzerine çıkmaktadır.



Şekil 2. Tokat'ta Sıcaklık Değerlerinin Aylık Ortalamaları (1930-2003)

Ortalama yüksek sıcaklıkların değerleri ile ortalama sıcaklık değerleri arasında bir paralellik söz konusudur. Kış aylarında 6 °C ve 8 °C arasında değişen değerler mart ayından itibaren hızla artmaya başlar, ağustos ayında (29.1 °C) maksimum seviye ulaşır.

Ortalama düşük sıcaklık değerlerini incelediğimizde, sadece ocak (-1.6 °C) ve şubat (-0.7 °C) aylarında sıcaklıkların 0 °C'nin altında olduğu görülmektedir. Diğer aylarda 0 °C'nin üzerinde olan değerler, temmuz ve ağustos aylarında maksimum seviyeye çıkarak 15.2 °C değerine ulaşmaktadır.

Araştırma sahasında en yüksek sıcaklıklar temmuz ve ağustos aylarına aittir. Şimdiye kadar yapılan ölçümler içerisinde en yüksek değer 2000 yılında 45.0 °C'yle temmuz ayında ve 1969 yılında 40.0 °C'yle ağustos ayında görülmüştür. Yaz aylarında, maritim tropikal hava Türkiye'ye batı ve kuzeybatı yönlü akımlarla ulaşmaya başlar. Ancak bu hava kütlelerinin Orta Avrupa ve Balkanlar üzerinden geçerek geldiği yol uzun ve karasal olduğundan değişime uğrar ve

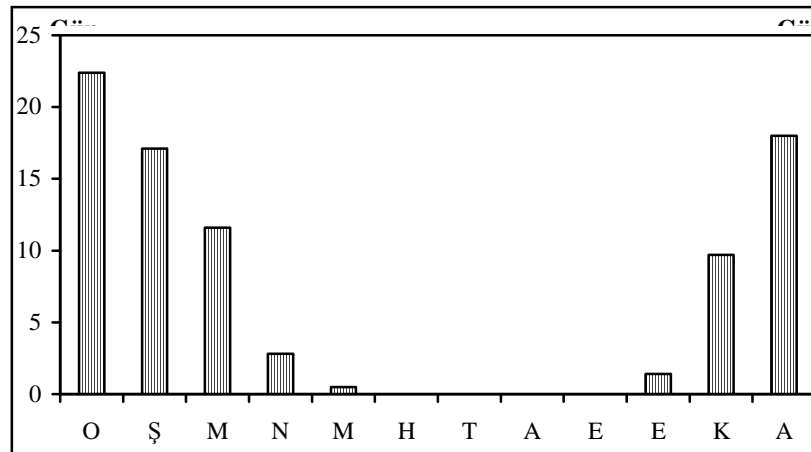
Türkiye üzerine sıcak ve kurak bir hava olarak ulaşır. Ayrıca bu dönemde, güney İran ve Basra körfezi çevresinden kaynaklanan kontinental tropikal hava siklonik dönüşü bağlı olarak Anadolu'nun iç kesimlerine ulaşır ve hava sıcaklığının yükselmesine neden olur (Koçman, 1993:5-6). Rasat süresi içerisinde en düşük sıcaklıklar ocak (-23.4) ve şubat (-22.1) aylarında görülmüştür. 1972 yılında görülen en düşük sıcaklık değeri (-23.4) ile aynı ayda görülen en yüksek sıcaklık değeri (20.2) arasında 43 °C'lik bir fark ortaya çıkmaktadır. Beklendiği gibi bahar ve kış aylarında minimum sıcaklıklar 0 °C'nin altında değerlere ulaşmaktadır, ancak Tokat'ta yaz aylarında da minimum değerler 0 °C'nin altına düşmektedir. Kış aylarında Avrupa ve Hazar havzasından Anadolu'ya sokulan kontinental polar hava kütleleri, sahada sıcaklıkların büyük oranda azalmalarına neden olmaktadır.

Tokat'ta sıcaklıkların 0 °C'nin altına düştüğü gün sayısı 58.7, 30 °C'nin üzerine çıktığı gün sayısı 41.8'dir.

Tablo 2. Tokat'ta Ortalama Donlu Günler Sayısının Aylara Dağılımı (1972-2003)

O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
22.4	17.1	11.6	2.8	0.5	-	-	-	-	1.4	9.7	18.0	83.5

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri



**Şekil 3. Tokat'ta Ortalama Donlu Gün Sayısının Aylara Dağılımı
(1972-2003)**

Tokat'ta 1972-2003 yılları arasındaki dönemde, ortalama donlu gün sayısı 83.5'tir. toprak sıcaklığının 0 °C'nin altına düştüğü donlu günler ekim ayında başlar ve mayıs ayına kadar devam eder. Haziran, temmuz, ağustos ve eylül ayları don olayının hiç görülmediği aylardır. Bu da tarım hayatını doğal olarak etkiler. Sahada, ekme-dikme faaliyetleri nisan ayında başlar, bu ayda ortalama donlu gün sayısı 2.8 olsa da, bazı yıllar bu değer yükselmektedir. Mayıs (0,5 gün) ve ekim aylarında (1.4 gün) görülen donlu gün sayıları, ortalamaların üzerine çıktığı yıllarda tarımsal faaliyetleri olumsuz yönde etkilemektedirler. Meyve ağaçlarının çiçek açma dönemine rastlayan ilkbahar aylarında görülen donlu gün sayılarının fazlalığı üretimin düşmesine neden olmaktadır.

Kasım ayından itibaren, giderek artan donlu günler sayısı kış aylarında maksimum seviyeye ulaşır (Tablo 3, Şekil 4). Ocak ayı 22.4 gün ile donlu gün sayısının en fazla olduğu ayı oluşturmaktadır. Aralık ayında bu değer 18.0, şubat ayında 17.1 gün civarındadır. Nisan ayında oldukça azalan donlu gün sayısı, mayıs ayında minimum seviyeye iner.

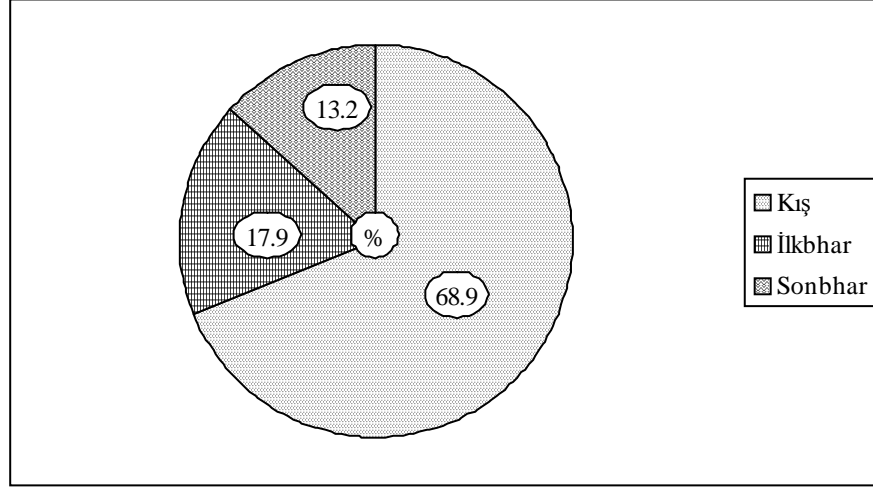
**Tablo 3. Tokat'ta Ortalama Donlu Gün Sayısının Mevsimlere Dağılımı
(1972-2003)**

Mevsimler	Donlu Gün Sayısı	% si
Kış	57.5	68.9
İlkbahar	14.9	17.9
Sonbahar	11.1	13.2
Toplam	83.5	100

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri

Donlu günler mevsimler arasında büyük farklılıklar gösterir. En fazla donun görüldüğü mevsim kıştır. Bu mevsimde donlu gün sayısı 57.5 olup, yıllık donlu gün sayısının % 68.9'u oluşturmaktadır. İkinci sırada 14.9 gün ve % 17.9

ile ilkbahar, üçüncü sırada 11.1 gün ve % 13.2'yle sonbahar gelmektedir. Yaz mevsiminde ise donlu güne rastlanmamaktadır.



Şekil 4. Tokat'ta Ortalama Donlu Gün Sayısının Mevsimlere Dağılımı (1972-2003)

1.3 Basınç ve Rüzgarlar

Yeryüzünden yükseldikçe atmosferin yoğunluğu ve buna bağlı olarak basıncı azalır. Isınma ve soğuma basıncın her yerde sabit kalmayıp değişmesine yol açar. Basınç sadece sıcaklığa bağlı olarak değil, yükseltiye ve coğrafi enleme bağlı olarak da değişir. Atmosferdeki sıcaklık ve yoğunluk farkları ile bunların sebep olduğu hava hareketleri, basıncın yeryüzünde düzensiz olarak dağılmasına yol açar (Dönmez, 1979: 82).

Tokat'ta yıllık ortalama basınç 945.3 mb'dır (Tablo 4). Aylara göre belirli oranlarda farklılık gösteren basınç 949.6 (ocak), 940.5 (temmuz) arasında değişmektedir. Hava sıcaklığının yüksek olduğu yaz aylarında basınç değeri yıllık ortalamadan daha azdır. Ekim-mart arası devrede görülen basınç değerleri, yıllık ortalamanın üzerindedir. Söz konusu devrede basınç değerlerinin yüksek çıkması, özellikle kasım-aralık-ocak aylarında maksimum seviyeye ulaşması, sahayı etkileyen basınç kuşakları ile ilgilidir. Daha doğudaki Hazar havzası üzerinden sokulan kontinental polar hava kütlesi; Anadolu'yu işgal etmekte, dolayısıyla iç bölgeler, soğuk mevsimde uzun bir süre antisiklon (yüksek basınç)

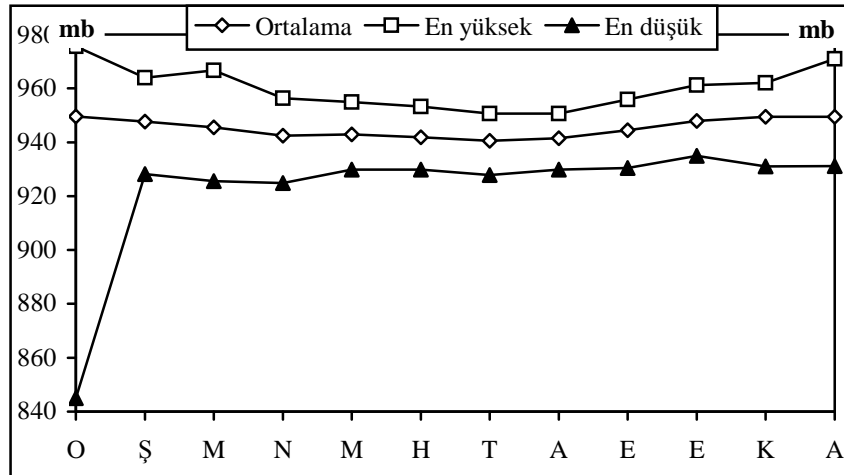
sahası olma özelliği göstermektedir (Koçman 1993:12). Bununla birlikte İç Anadolu Bölgesinde etkili olan, yüksek basınç alanlarından Karadeniz'e doğru ilerleyen soğuk hava kütleleri Tokat'ta güney yönlü rüzgarların kış mevsiminde artmasına neden olmakta ve basıncın daha da yükselmesini sağlamaktadır.

Tablo 4. Tokat'ta Ortalama ve Ekstrem Basınç Değerlerinin Aylara Dağılımı (1972-2003)

Basınç (mb)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
Ortalama	949.6	947.7	945.5	942.5	942.9	941.8	940.5	941.5	944.5	947.9	949.4	949.5	945.3
En yüksek	975.6	964.0	966.7	956.3	954.9	953.3	950.6	950.6	955.9	961.2	962.1	971.0	975.6
En düşük	845.0	928.2	925.6	924.8	929.9	929.8	927.8	929.9	930.5	934.9	931.0	931.1	845.0

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri

Tokat'ta ekstrem basınç değerleri arasında farklılıklar görülmektedir. En yüksek basınç 975.6 mb ocak ayında, en düşük basınç 845.0 ile yine ocak ayında ölçülmüştür. Bu iki değer arasında yaklaşık 130 mb fark vardır. Kış aylarında ekstrem basınç değerleri arasındaki fark, yaz aylarındaki ekstrem basınç değerleri arasındaki farktan daha fazladır. Aralık-şubat ayları arasındaki devrede bu fark 40 mb üzerinde görülürken, haziran-ağustos devresinde ortalama 20-25 mb arasında değişmektedir. Sahada en düşük genlik değerinin görüldüğü ay, ağustos ayıdır.



Şekil 5. Tokat'ta Ortalama ve Ekstrem Basınç Değerlerinin Aylara Dağılımı (1972-2003)

Tablo 5. Tokat'ın Rüzgar Esme Sayılarının Aylara Dağılımı (1972-2003)

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
N	44	48	42	39	57	51	54	54	34	47	43	61	574
NE	214	243	323	268	342	350	427	382	291	304	273	231	3648
E	213	230	262	300	363	403	446	473	428	360	226	174	3878
SE	90	73	104	67	44	33	32	23	58	58	58	66	706
S	103	95	95	71	71	53	40	42	52	35	62	73	792
SW	95	70	62	77	41	35	15	24	32	59	80	83	673
W	249	161	161	183	149	121	92	111	149	193	234	292	2095
NW	123	75	53	57	78	66	54	65	79	76	72	124	922

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri

Araştırma sahasının çevresindeki basınç merkezlerinin, yıl içerisinde gösterdiği değişiklikler ve Tokat çevresindeki yer şekilleri; rüzgarların yön ve frekanslarında önemli farklılıklar ortaya çıkarmıştır. Sahada hakim rüzgar yönü doğu ve kuzeydoğudur (Tablo 5). Doğu sektörlü rüzgarların, toplam rüzgarlar çerisindeki payı % 29.1, kuzeydoğu rüzgarlarının % 27.5'dir (Tablo 6, Şekil 6). Tokat ve yakın çevresinde batıdan esen rüzgarların payı da, küçümsenmeyecek oranda olup, frekanslarının %'si 15.8'dir.

Yörede hakim rüzgarların doğu ve batı yönlü olması, genel atmosfer koşullarının yanında, sahanın yeryüzü şekilleri ile yakından ilgilidir. Yeşilirmak nehri şehrin kuzeyinde doğu-batı yönlü akmaktadır. Dolayısıyla sahaya ulaşan rüzgarlar Yeşilirmak vadisi içerisinde kanalize olarak doğu ve batı yönlerinde esmektedirler. Tokat şehrinde hakim rüzgarların doğu-batı ve kuzeydoğu yönlü olması, özellikle kış aylarında, Behzat vadisi boyunca kuzey-güney yönünde gelişen mahalleler üzerinde yoğun bir hava kirliliğinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Tablo 6. Tokat'ta Rüzgar Esme Sayıları ve Frekanslarının Mevsimlere Dağılımı (1972-2003)

Rüzgar	İlkbahar		Yaz		Sonbahar		Kış		Yıllık	
	Esme	Fre-	Esme	Fre-	Esme	Fre-	Esme	Fre-	Esme	Fre-

Yönü	Sayı- sı	kans %si	Sayısı	kans %si	Sayı- sı	kans %si	Sayı- sı	kans %si	Sayı- sı	kans %si
N	138	4.1	161	4.6	126	3.8	149	4.6	574	4,3
NE	933	28.2	1159	33.6	868	26.2	688	21.3	3648	27,5
E	925	28.0	1322	38.3	1014	30.7	617	19.1	3878	29,1
SE	215	6.5	88	2.5	174	5.3	229	7.1	706	5,3
S	237	7.2	135	3.9	149	4.6	271	8.4	792	6,0
SW	180	5.4	74	2.1	171	5.1	248	7.7	673	5,1
W	493	14.9	324	9.3	576	17.4	702	21.8	2095	15,8
NW	188	5.7	185	6.3	227	6.9	322	10.0	922	6,9
Toplam	3309	100.0	3448	100.0	3305	100.0	3226	100.0	13288	100,0

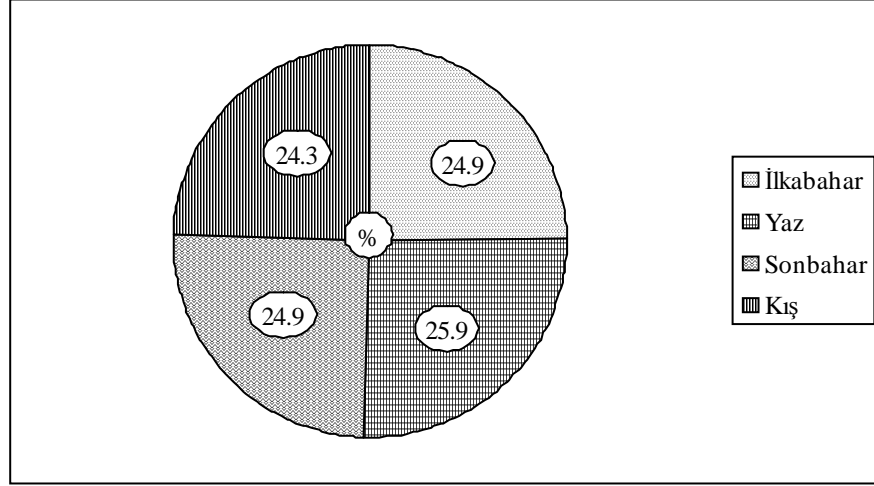
Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri

Rüzgar esme sayılarının mevsimlere dağılışı incelendiğinde, hâkim rüzgarların çok önemli değişiklikler göstermediği görülür. Hâkim yönleri E, NE, W olan rüzgarların, dört mevsimde de etkilerini sürdürdüğü dikkati çeker. E yönlü rüzgarlar, 1322 esme sayısı ve % 38.3 frekansıyla en fazla yaz mevsiminde etkilidir. NE yönlü rüzgarlar da, doğu yönlü rüzgarlar gibi en fazla yaz mevsiminde eserler. E yönlü rüzgarlarının etkili olduğu ikinci mevsim sonbahar iken, NE yönlü rüzgarların en çok estiği ikinci mevsim yaz mevsimidir. W yönlü rüzgarlar sırasıyla kış, sonbahar, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde görülmektedir.

Tablo 7. Tokat'ta Etkili Rüzgarların Mevsimlik Dağılımı (1972-2003)

Mevsimler	Esme Sayısı	Frekans % si
İlkbahar	3309	24.9
Yaz	3448	25.9
Sonbahar	3305	24.9
Kış	3226	24.3
Toplam	13288	100.0

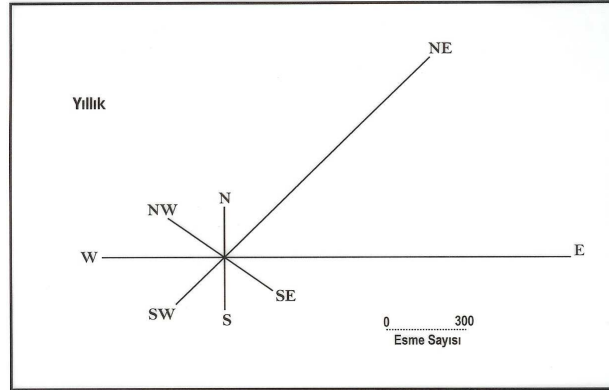
Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri



Şekil 6. Tokat'ta Etkili Rüzgarların Mevsimlik Dağılımı (1972-2003)

Tablo 7 ve Şekil 6 incelendiğinde sahadaki rüzgarların esme sayılarının mevsimler arasında hemen hemen birbirine eşit olduğu görülür. En fazla esme sayısına sahip % 25.9 ile yaz, en az esme sayısına sahip mevsim % 24.3 ile kış mevsimidir. İki mevsim arasında % 1.6 frekans farkı vardır.

Tokat'ta en hızlı esen rüzgarın yönü, son 31 yılın ortalamasında 48.9 m/s hızla esen SSW'ya aittir. Yine aynı devreler içerisinde ortalama fırtınalı (>17.2 m/s) gün sayısı 13.3, ortalama rüzgarlı m/s) gün sayısı 57.4 gündür. Söz konusu bu en fazla nisan aylarında görülmektedir.



Şekil 7. Tokat'ta Yıllık Rüzgar Frekansları

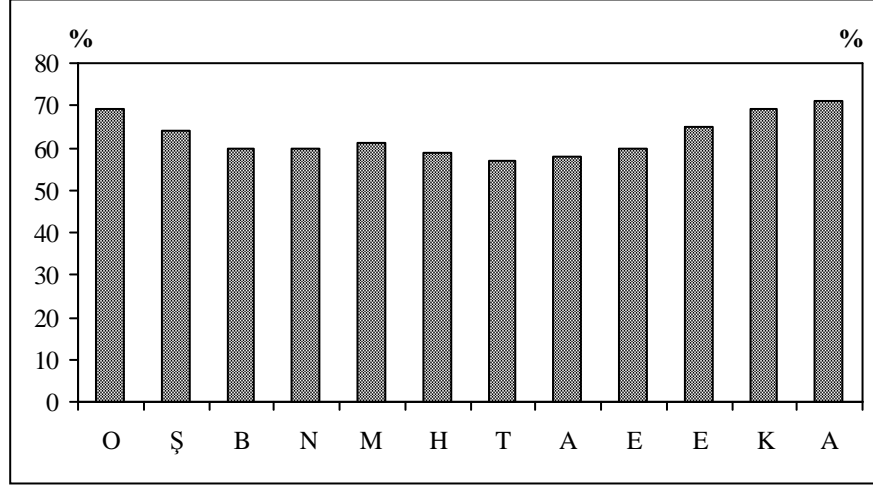
1.4 Nem ve Yağışlar

Sıcaklık ve buharlaşmaya bağlı olarak değişiklik gösteren bağıl nem, yaz mevsiminde ve gündüzleri küçük değerler, kış mevsiminde ise yüksek değerler(Erinç, 1969:348) göstermektedir. Ortalama bağıl nemi % 62 olan Tokat'ta ortalamada en düşük değerler haziran, temmuz, ağustos aylarında ortaya çıkar (Tablo 8, Şekil 8). En yüksek oranlara ise kasım-şubat ayları arasındaki devrede rastlanır.

Tablo 8. Tokat'ta Ortalama ve En Düşük Bağıl Nem Oranının Aylara Dağılımı (1960-2003)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Bağıl Nem (%)	69	64	60	60	61	59	57	58	60	65	69	71	62
En Düşük Bağıl Nem (%)	13	18	10	5	2	3	7	5	8	10	14	11	2

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri



Şekil 8. Tokat'ta Ortalama Bağlı Nem Oranının Aylara Dağılımı (1960-2003)

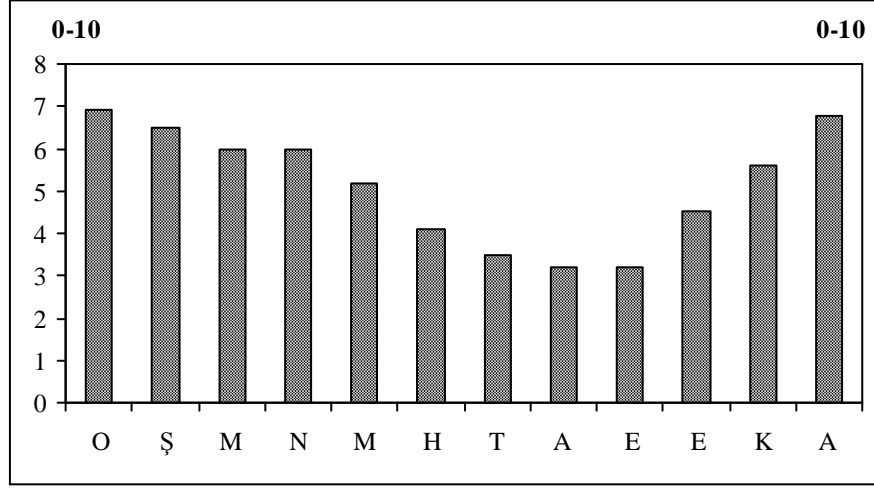
Bağlı nemin en yüksek orana (% 71) ulaştığı ay aralıktır, daha sonra kasım ve ocak aylarında yüksek değerler görülür. Kuşkusuz bu durum, hava sıcaklığının, bu aylarda azalmasının bir sonucudur.

Ortalama bağlı nemin en düşük olduğu ay temmuz (% 57) ayıdır, en düşük bağlı nem ise % 2'yle mayıs ayında görülmüştür.

Tablo 9. Tokat'ta Bulutluluk Değerlerinin Aylara Dağılımı (1972-2003)

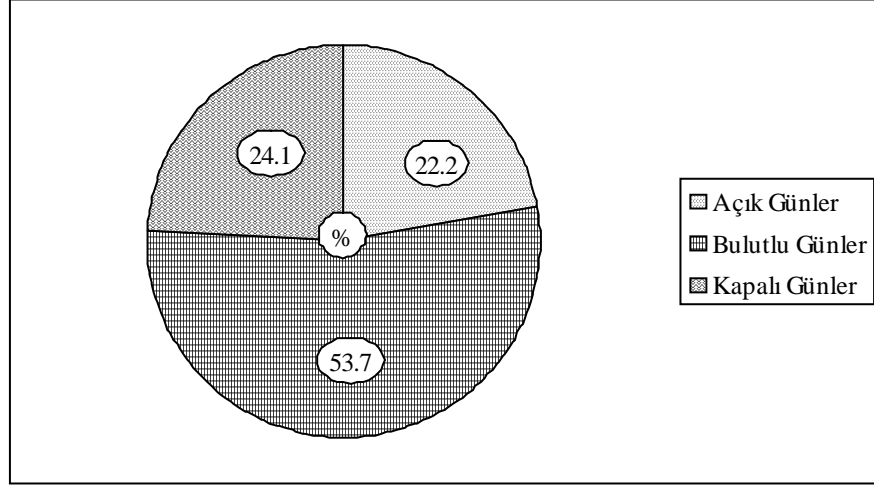
Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Bulutluluk (0-10)	6.9	6.5	6.0	6.0	5.2	4.1	3.5	3.2	3.2	4.5	5.6	6.8	5.1
Ortalama Açık Gün Sayısı	2.8	3.6	4.2	3.0	5.1	8.3	11.3	12.5	12.2	8.7	6.0	3.5	81.2
Ortalama Bulutlu Gün Sayısı	14.0	13.4	16.4	18.3	20.1	18.7	17.4	16.8	16.1	16.1	14.9	13.8	196.0
Ortalama Kapalı Gün Sayısı	14.2	11.2	10.4	8.7	5.8	3.0	2.3	1.7	1.7	6.2	9.0	13.7	87.9

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri



Şekil 9. Tokat'ta Ortalama Bulutluluk Değerlerinin Aylara Dağılımı (1972-2003)

Bulutluluk derecesi ile bağıl nem arasında yakın ilgi vardır. havanın bulutlu veya açık oluşu, iklim olaylarının farklılığına neden olur. Zira güneşlenme süresine sadece günün uzunluğuna değil, aynı zamanda bulutluluk derecesine de etki etmektedir. Bulutluluğun aylara dağılımı (Tablo 9, Şekil 9) incelendiğinde, en düşük değerlere haziran-eylül, en yüksek değerlere aralık-şubat ayları arasındaki devrede rastlanılmaktadır. Yıl içerisinde en düşük ortalama bulutluluk değeri ağustos ve eylül aylarında (3.2), en yüksek ortalama bulutluluk değeri ocak ayında (6.9) görülmektedir. Yıllık ortalama bulutluluk değeri 1972- 2003 yılları arasında 5.1 civarında olmuştur.



Şekil 10. Tokat'ta Açık, Bulutlu ve Kapalı Günlerin Dağılımı (1972-2003)

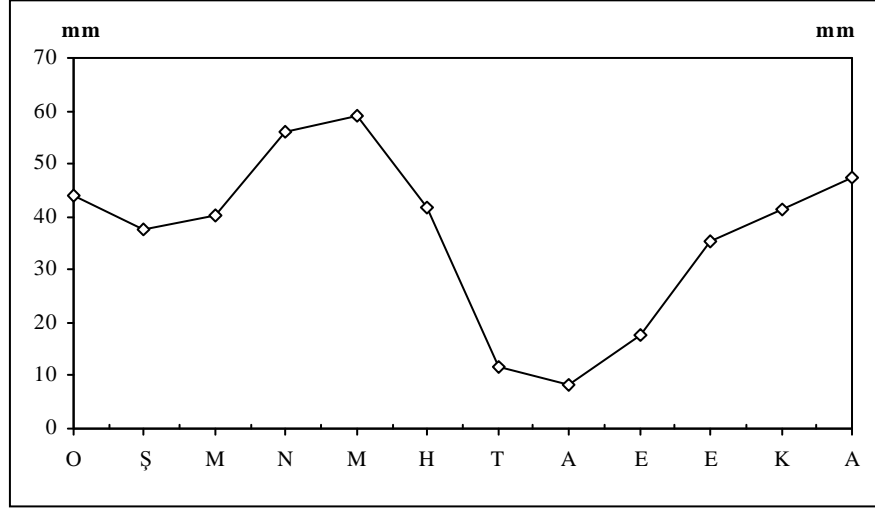
Sahada ortalama açık gün sayısı 81.2, bulutlu gün sayısı 196, kapalı gün sayısı 87.9'dur. Açık günler içerisinde en yüksek değere 12.5 ile ağustos, 12.2 gün ile eylül aylarında erişilmektedir. Ortalama bulutlu gün sayısı mayıs ayında 20.1, haziran ayında 18.7 dir. Ortalama açık günler haziran-eylül, ortalama bulutlu günler nisan-haziran ayları devresinde artmaktadır. Kapalı gün sayısı en fazla aralık-ocak-şubat aylarında görülmektedir. Yıl içerisinde bulutlu günlerin oranı % 53.7, kapalı günlerin oranı % 24.1, açık günlerin oranı % 22.2 civarındadır (Şekil 10).

Tablo 10. Tokat'ta Ortalama Yağış Miktarının (mm) Aylara Dağılımı (1936-2003)

O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
43.9	37.8	40.2	56.1	59.1	41.8	11.5	8.2	17.7	35.4	41.5	47.5	440.7

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri

Yeryüzü şekilleriyle yağış dağılımları arasında sıkı bir ilişki vardır. Yüksek yağış değerleri, sadece kıyı bölgelerimizde değil, iç kesimlerde yer alan yüksek alanlar üzerinde de görülmektedir. Buna karşılık düşük yağış miktarları, alçak ve yüksek düzlüklerde görülmekte, buraları çevre dağlık alanlardan ayrılmaktadır (Nişancı, 1975:7).



Şekil 11. Tokat'ta Ortalama Yağış Miktarının Aylara Dağılımı (1936-2003)

Karadeniz kıyılarından iç kesimlere ilerledikçe, yağışın giderek azaldığı görülmektedir. Orta Karadeniz Bölümü kıyı kuşağında, ortalama 600-1000 mm arasında değişen yağış değerleri, İç Anadolu'ya yaklaşıldıkça azalmakta ve düzlük alanlarda 500 mm'nin altına inmektedir. Uzun bir dönemin (1936-2003) rasat sonuçlarına göre, Tokat'ta yıllık ortalama yağış miktarı 440.7 mm olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla, Tokat şehir merkezinin bulunduğu konumun özellikleri, yıllık ortalama yağışların 500 mm'nin altında olması sonucunu doğurmuştur.

Ülkemizde, yaz kuraklığı, kuzeydeki akarsu vadi istasyonlarında, İç Anadolu ve Doğu Anadolu yüksek düzlüklerinde yer alan istasyonların ölçüm değerlerinde, daha bariz bir şekilde ortaya çıkmıştır. Sıklık dağılımlarında yağış gidişinin mevsimlik farklılıkları, Tokat'ta yaz kuraklığıyla kendini hissettirmektedir. *Yağışsız yaz aylarının periyodik olarak muhtemel görünümü Tokat'ta % 7.74 oranındadır* (Nişancı,1975:16).

Tokat'ın ortalama yağış miktarının aylara dağılımı (Tablo 10, Şekil 11) incelendiğinde, en yüksek yağışın mayıs ayında (59.1 mm), en az yağışın ağustos ayında (8.2 mm) düştüğü görülmektedir. Sahada ekim ayından itibaren giderek artan yağışlar, kış ayları içerisinde aralık ayında maksimum seviyesine ula-

sır. Ocak ve şubat aylarında tekrar azalan yağış değerleri, mart ayından sonra artmaya başlar ve yıllık maksimum seviyesine mayıs ayında erişir. Yaz kuraklığı temmuz'dan itibaren kendini hissettirir, ağustos ve eylül aylarında da devam eder. Bu aylarda yağış değerleri 20 mm'nin altına inmektedir.

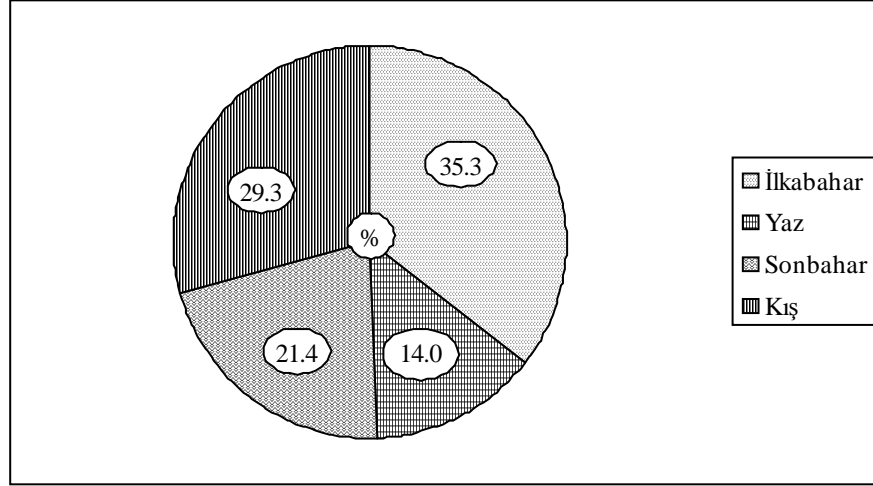
Tokat'ın yağış özellikleri genel olarak *İç Anadolu Karasal Geçiş Tipine* benzemektedir. Gerçekte, Karadeniz kenar dağları denizlerin etkisinin iç kesimlere sokulmasını engellemekte, Karadeniz yağış rejimi ile İç Anadolu karasal rejimi arasında bir geçiş kuşağı ortaya çıkmaktadır. Bu yağış rejiminde; yaz kuraklığı kendini göstermekle birlikte, termik nedenlerle yerel olarak oluşan konveksiyonel yağışlar yaz kuraklığını hafifletmektedir. Yağışlar ekim ayından başlayarak artar ve mayıs ayında nispi bir maksimuma ulaşır (Koçman,1993:58-61). Enyağışlı ayın (mayıs) payı % 13, en az yağışlı ayın payı % 1.8'dir.

Tablo 11. Tokat'ta Ortalama Yağış Miktarının Mevsimlere Dağılımı (1936-2003)

Mevsimler	Yağış Miktarı (mm)	% si
İlkbahar	155.4	35.6
Yaz	61.5	14.0
Sonbahar	94.6	21.4
Kış	129.2	29.3
Toplam	440.7	100.0

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri

Yağışın mevsimlere dağılımı (Tablo 11, Şekil 12) incelendiğinde, en çok yağışın ilkbaharda olduğu görülür. Yıllık yağışın % 35.3'ü (155.4 mm) bu mevsimde düşmektedir. Yağışın en fazla görüldüğü ikinci mevsim kıştır. Kış mevsiminde toplam yağışın payı % 29.3'tür. ilkbahar ve kış mevsimlerinin payı, yıllık yağışın % 64.5'ni oluşturmaktadır. En az yağış alan mevsim ise yaz mevsimidir.



Şekil 12. Tokat'ta Ortalama Yağış Miktarının Mevsimlere Dağılımı (1936-2003)

Tablo 12 Tokat'ta Ortalama Yağışlı Günlerin Aylara Dağılımı (1936-2003)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Yağışlı Günler ((Yağış)=0.0, 0.1 mm)	25.0	23.6	25.5	26.2	28.8	18.7	6.5	5.4	9.9	16.6	20.0	25.3	231.5

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri



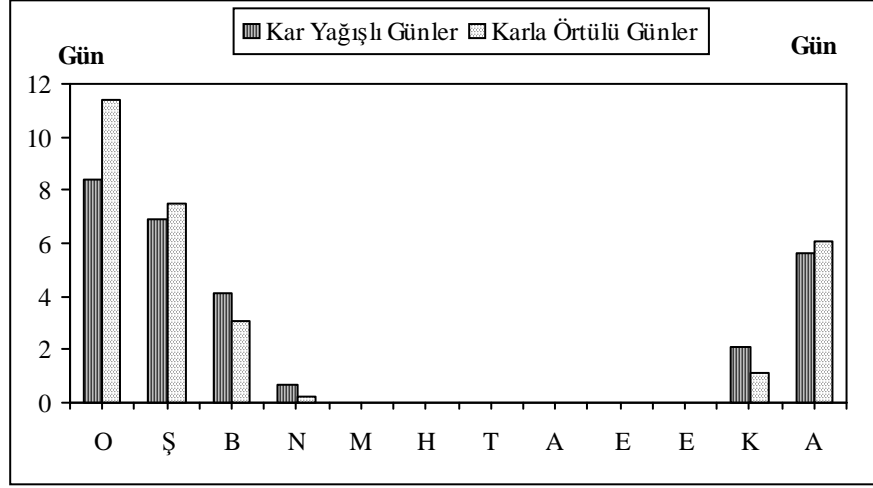
Şekil 13. Tokat'ta Ortalama Yağışlı Günlerin Aylara Dağılımı (1936-2003)

Tokat'ta yıllık toplam yağış miktarıyla, yağışlı gün sayısını kıyasladığımızda, 0.1 mm'nin üzerinde yağışın görüldüğü gün sayısının 231.5 olduğu görülür. Toplam yağış miktarına karşılık yağışlı gün sayısı oldukça yüksektir. Sahada ≥ 10 mm yağış alan gün sayısı 26.7, ≥ 50 mm yağış alan gün sayısı 0.1 gün olarak tespit edilmiştir. Yağışlı günlerin (Tablo 13, Şekil 14) aylara dağılımını incelendiğinde, ortalama yağış miktarının dağılışıyla benzerlik gösterdiği görülür. maksimum yağışın görüldüğü Mayıs ayı, aynı zamanda, yağışlı gün sayısının en yüksek (28.8) olduğu aydır. Mayıs ayının neredeyse tamamı (% 92.9) yağışlı geçmektedir. Yağışlı gün sayısının en az olduğu aylar yine temmuz, ağustos ve eylül aylarıdır. Bu aylarda ortalama yağışlı günler 5-10 gün arasında değişmektedir.

Tablo 13. Tokat'ta Ortalama Kar Yağışlı ve Karla Örtülü Gün Sayısı, En Yüksek Kar Örtüsünün Aylara Dağılımı

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
En Yüksek Kar Örtüsünün Kalınlığı cm (1934-2003)	40.0	44.0	20.0	4.0	-	-	-	-	-	-	6.0	52.0	52.0
Kar Yağışlı Günler Sayısı (1972-2003)	8.4	6.9	4.1	0.7	-	-	-	-	-	-	2.1	5.6	27.9
Karla Örtülü Gün Sayısı (1972-2003)	11.4	7.5	3.1	0.2	-	-	-	-	-	-	1.1	6.1	29.4

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri



Şekil 14. Tokat'ta Ortalama Kar Yağışlı ve Karla Örtülü Gün Sayısının Dağılımı (1972-2003)

Tokat'ta yıllık ortalama 27.9 gün kar yağışı meydana gelmekte, 29.4 gün kar yerde kalmaktadır. Kar yağışlı ve karla örtülü gün sayısının, nisbeten az olmasının sebebi, Tokat şehri ve Tokat meteoroloji istasyonunun (608 m.) bulunduğu yüksekliklerin fazla olmayışıyla ilgilidir. Şehir merkezinin içinde yer aldığı vadi tabanlarında kar yağışlı günlerin sayısının ve kar örtüsü kalınlığının az olmasına karşılık, çevredeki yüksek alanlarda, hem kar yağışlı günlerin sayısı, hem de kar yağışı daha fazla görülmektedir.

Kasım ayında başlayan kar yağışları (Tablo 15, Şekil 14) nisan ayı ortalarına kadar devam etmektedir. Kar yağışlı gün sayısı ve karla örtülü gün sayısı, en fazla ocak ayında görülmektedir. En az olduğu ay ise nisan ayı olup, ortalama değerler 1 günün altına inmektedir. Yıllık en yüksek kar kalınlığı 52 cm ile aralık ayına aittir. Daha sonra sırasıyla şubat (44 cm) ve ocak (40 cm) ayları gelir.

1.4.1 Yağış Etkinliği

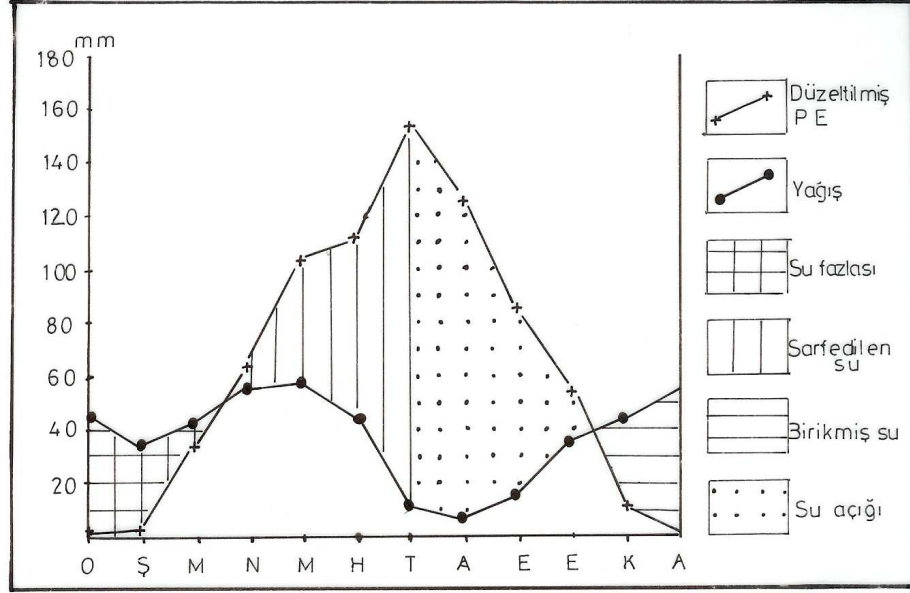
Yağış etkinliği tarımsal faaliyetler bakımından önem taşıdığı gibi; akarsu debileri, barajlarda biriktirilebilecek su miktarı, yer altı suyu kaynaklarının verimliliği açısından da önem arz etmektedir.

Tablo 14. Tokat'ın Su Bilançosu

Bilanço Eleman-ları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıl-hk
Sıcaklık (°C)	1.9	3.3	7.1	12.3	16.2	19.7	21.9	21.9	18.6	13.5	7.9	3.8	12.3
Sıcaklık İndisi	0.23	0.53	1.70	3.91	5.93	7.97	9.36	9.36	7.31	4.50	2.0	0.66	53.46
Düzeltilmemiş P.E	0.4	3.8	33	56	85	90	123	106	84.1	54.6	16	5.3	
Düzeltilmiş P.E	0.3	3.1	33.9	62.1	105.4	112.5	156.1	125.0	87.4	55.2	13.2	4.2	758.4
Yağış (mm)	43.9	37.8	40.2	56.1	59.1	41.8	11.5	8.2	17.7	35.4	41.5	47.5	440.7
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi (mm)	28.4	0	0	-6.0	-46.3	-70.7	0	0	0	0	28.3	43.3	
Birikmiş Su (mm)	100	100	100	94	47.7	-23	0	0	0	0	28.3	71.6	
Gerçek Evatranspirasyon (mm)	43.9	37.8	40.2	56.1	105.4	112.5	11.5	8.2	17.7	35.4	13.2	4.2	486.1
Su Açığı (mm)	0	0	0	6.0	0	0	144.6	116.8	69.7	19.8	0	0	356.9
Su Fazlası (mm)	28.0	34.0	5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67.0
Akış (mm)	14.0	24.0	15.1	7.5	3.7	1.8	0.9	0	0	0	0	0	67.0
Nemlilik	145.3	11.1	0.1	-0.09	-0.4	-0.6	-0.9	-0.9	-0.7	-0.3	2.1	10.3	

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü verileri ve Thornthwaite'ye ait iklim tasnifine göre çıkarılmıştır

Tokat'ın iklim tipini belirlemek amacıyla Thornthwaite'nın iklim tasnifi (Erinç,1969:469) yönteminden yararlanılmış, bu amaçla sahanın su bilançosu tablosu ve diyagramı hazırlanmıştır (Tablo 15, Şekil 15).



Şekil 15. Tokat'ın Su Bilançosu (Thornthwait'e ait iklim tasnifine göre çizilmiştir.)

Tokat'ın su bilançosu diyagramını incelediğimizde, kasım ayından itibaren yağışların potansiyel evapotranspirasyondan fazla olduğu görülür. Kasım ve aralık ayı sonuna kadar, toprakta su birikimi olur, ocak ayında toprak suyu doymuş hale gelir ve doymunluk mart ayı sonuna kadar devam eder. Sıcaklıkların ve buna bağlı olarak buharlaşmanın artmasıyla, toprakta birikmiş su sarf edilmeye başlanır, temmuz ayından itibaren su açığı oluşur. Su açığının meydana geldiği kurak dönem ekim ayı sonuna kadar devam eder.

Sahada, Thornthwaite metoduna göre, $C_1B_2db'_4$ sembolleri ile gösterilen kurak-az nemli, mezotermal (orta sıcaklıkta), su fazlası az olan, deniz şartlarına yakın bir iklim tipi (Dönmez,1969:257-259) görülmektedir.

De Martonne'nin 1923 yılında ortaya koyduğu, yıllık kuraklık indisi formülü ile de kurak, yarı kurak ve yağışlı iklimler birbirinden ayırt edilebilmektedir (Dönmez,1979:249) Sıcaklıkla yağışa dayanan bu formülü, saha için kullandığımızda Tokat yerleşmesinin *yarı kurak iklimler* içinde yer aldığı görülür.

Tablo 15. Tokat'ta Erinç Formülüne (1965) Göre Yağış Etkinliği İndis Değerleri

	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Yüksek Sıcaklık (°C)	5.9	8.0	12.7	18.5	23.1	26.7	28.8	29.1	26.3	20.5	13.6	7.8	18.6
Yağış (mm)	43.9	37.8	40.2	56.1	59.1	41.8	11.5	8.2	17.7	35.4	41.5	47.5	440.7
İndis Değeri	88.8	56.4	37.2	36.0	30.0	18.0	3.6	2.4	7.2	20.4	36.0	72.0	23.9
Yağış Etkinliği	Çok Nemli		Yarı Nemli			Yarı Kurak	Kurak			Yarı Kurak	Yarı Nemli	Çok Nemli	Yarı Nemli

Kaynak: DMİGM Verileri ve Erinç'e ait yağış etkinliği indis değeri formülü (Erinç, 1969:485)

Erinç'in ortaya koyduğu, yağış etkinliği hesaplamasında, aylık toplam yağış miktarı, o ayın ortalama yüksek sıcaklık değerine bölünür ve 12'yle çarpılır. Çıkan rakam yağış etkinliğini ortaya koyar. Bu hesaplamalara göre Tokat'ta, aralık-ocak-şubat ayları çok nemli, mart-nisan-mayıs-kasım ayları yarı nemli, haziran ve ekim ayları yarı kurak, temmuz-ağustos-eylül ayları kurak geçmektedir. Yıllık yağış etkinliğinde ise saha *yarı nemli* özelliğe sahiptir.

SONUÇ

Orta Karadeniz Bölümünde yer alan Tokat'ta kısmen Karadeniz, kısmen İç Anadolu Karasal İkliminin etkileri görülmektedir. Yerleşmenin iç kesimlerde yer alması ve kuzeyinde bulunan yükseltilerin engelleyici olması nedeniyle; Karadeniz'in nemli havasından yeterince yararlanamamakta ve bu iki iklim arasında bir geçiş kuşağını oluşturmaktadır. Samsun'da 14.3° C olan ortalama sıcaklık, Tokat'ta 12.3° C, Sivas'ta 8.6° C a inmektedir. Orta Karadeniz kıyı kuşağında ortalama 600-1000 mm arasında değişen yıllık yağış toplamları, Tokat'ta

440.7 mm , Sivas'ta 419 mm civarında olmaktadır. Ortalama yağış değerleriyle İç Anadolu Karasal Geçiş Tipine benzer özelliklerin ortaya çıktığı sahada, yaz kuraklığı daha etkili olmaktadır. Tokat'ın iklim tipini ortaya koyabilmek için çeşitli araştırmacıların geliştirdikleri iklim tasnifi formüllerinden yararlanılmıştır. Saha, De Martonne'nin yıllık kuraklık indisine göre Yarı Kurak iklimler içerisinde, Erinç'in yağış etkinliği hesaplamalarına göre de yarı nemli iklimlere dahil olmaktadır.

Kaynakça

- Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri. (1936-2003). Ankara.
- Dönmez, Y., (1979). Umumî Klimatoloji ve İklim Çalışmaları. İstanbul Üniversitesi Yayınları No. 2506 Coğrafya Enstitüsü Yayın No. 102, İstanbul.
- Erinç, S. (1969). Klimatoloj ve Metodları. İst. Üniv. Yay. No: 994, Coğrafya Ens. Yay. No: 35, İstanbul.
- Koçman, A. (1993), Türkiye İklimi. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No: 72, İzmir.
- Nişancı, A. (1975). Sıklık Dağılımları ve Hava Durumlarına Bağlılıkları İçinde Türkiye'nin Yağış Şartlarının İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi Yayınları No. 381, Edebiyat Fakültesi Yayınları No. 73, Araştırma Serisi No. 62, Erzurum.
- Ünal, Ç. (2005). Şehir Coğrafyası Açısından Tokat. Aktif Yayınevi, İstanbul.

Ünal, Ç./ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi. 2, (2006): 171-197