

**ŞEKER PANCARININ ŞEKER VARLIĞI İLE İKLİM FAKTÖRLERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİLER VE PATH ANALİZİ**

Sait GEZGİN*

Şerife UYANÖZ**

ÖZET

Bu çalışma, Konya ovasında şeker pancarının aylık ortalama şeker varlığı değerleri ile iklim faktörleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılmıştır.

1993 ve 1994 yıllarında (Temmuz-Ekim) şeker pancarının aylık ortalama şeker varlığı değerleri ile iklimsel faktörlerden yağış, sıcaklık, güneşlenme müddeti, güneş ışınları şiddetinin günlük kalori toplamı ve rüzgar hızı arasında istatistiki olarak önemli ilişkiler bulunmuştur (sırasıyla 1993 yılında, $r= 0.658^*$, $r= -0.926^{**}$, $r= -0.936^{**}$, $r= -0.697^*$, $r= -0.704^*$; 1994 yılında, $r= 0.798^{**}$, $r=-0.696^*$, $r=0.786^{**}$, $r=-0.680^*$, $r=-0.597^*$). Path analizi sonuçlarına göre şeker pancarının şeker varlığı üzerine sıcaklık, güneşlenme müddeti, güneş ışınları şiddetinin günlük kalori toplamı ve yağışın doğrudan ve dolaylı etkileri diğer iklim faktörlerine göre daha yüksek olmuştur.

ABSTRACT

**PATH ANALYSIS AND RELATIONSHIPS BETWEEN SOME CLIMATIC
PARAMETERS AND SUGAR CONTENT OF SUGAR BEET**

This study has been made to determine the relationships between climatic parameters and sugar content of sugar beet produced in Konya plain.

In 1993 and 1994 (July-October), the correlations between monthly mean sugar content of sugar beet and rainfall, air temperature, average hours of sunshine, the amount of daily calorie of solar radiation and wind velocity were statistically significant. In 1993 and 1994 for the above climatic parameters correlation coefficients were as follow (for 1993, $r= 0.658^*$, $r= -0.926^{**}$, $r= -0.936^{**}$, $r= -0.697^*$, $r= -0.704^*$; for 1994, $r= 0.798^{**}$, $r=-0.696^*$, $r=0.786^{**}$, $r=-0.680^*$, $r=-0.597^*$, respectively). According to Path analysis results, the direct and indirect effects of air temperature, average hours of sunshine the amount of daily calorie of solar radiation and rainfall on sugar content of sugar beet were higher than the other climatic parameters.

* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, KONYA

** Arş. Gör., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, KONYA

Geliş Tarihi : 24.04.1995

GİRİŞ

Konya Ovası ülkemizin en önemli şeker pancarı ekim alanlarından birisidir. Nitekim 1993 yılı istatistiklerine göre, Konya ovasında 31 bin hektar alanda şeker pancarı tarımı yapılmakta ve pancar tarımı yapılan saha Türkiye şeker pancarı ekim alanlarının yaklaşık % 7.6 gibi önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Anon., 1993).

Şeker pancarı yetiştirilmesinin amacı, birim alandan yüksek pancar ve şeker verimi elde etmektir. Bu nedenle kök verimi, şeker varlığı ve safiyeti birim alanda en yüksek olan pancar, en kaliteli pancar olarak ifade edilmektedir. Yüksek şeker verimi elde etmek için kaliteli çeşit seçimi ve sulama, gübreleme, mücadele gibi kültürel tedbirlerin uygulanmasının yanında, iklim faktöründe dikkate alınmalıdır. İklim faktörü ziraata imkan veren veya kısıtlayan en önemli unsur olup kontrolünde mümkün değildir. Işık, sıcaklık, yağış ve rüzgar hızı gibi iklim faktörleri pancarın şeker verimini önemli ölçüde etkilemektedir. Şeker pancarı için yıllık 600 mm yağış ideal kabul edilmektedir (Arslan, 1987). Ancak Konya ovası dahil ülkemiz için pancar ekim sahalarında senelik yağış toplamı ve özellikle yaz aylarından temmuz, ağustos ayına düşen yağış normalden çok azdır, bundan dolayı pancarın sulanmaya ihtiyacı vardır. Konya ovası ve diğer ekim sahalarında umumiyetle kurak geçen yıllarda şeker pancarı bol sulanmasına rağmen havadaki nisbi nemin azlığı ve sıcaklığın yüksekliği sebebiyle beklenen miktarda şeker alınamamasının sebebi nemin azlığıdır. Nitekim Tortopoğlu (1994)'nunda belirttiği gibi yaz yağışları, serinlik getirerek, şeker oluşumunu aksatan 29°C'nin üstündeki ekstrem gündüz sıcaklıklarını azaltarak, pancarın günlük ortalama şeker birikimi süresini uzatır ve daha çok şeker üretmesine imkan verir. Halbuki hasat öncesi düşen yağışlarda pancarda yeniden yaprak çıkmasına sebep olarak şeker varlığını düşürmektedir. Bu nedenle olgunlaşma ve hasat döneminde havaların oldukça kurak, gecelerin ise serin geçmesi, pancarda şeker birikimi açısından çok önemlidir (Tortopoğlu, 1994). Güneş ışığı pancara ne kadar dik gelirse o kadar müsbet tesir yapmasına rağmen, çok sıcak günlerde terlemenin fazla olması nedeniyle turgor basıncının düşmesine bağlı olarak yapraklarda pörsüme olduğu için ışık yeterince nüfus edemediğinden şeker birikimi azalmaktadır. Ayrıca pancarda şeker oluşumu için temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında güneş ışığının devamlı olması gerekir. Bulutluluk oranı fazla olan yerlerde bulutluluk ışıklanmayı engellediği için pancarın şeker oranı düşük olmaktadır (Tortopoğlu, 1994).

Bu çalışmanın amacı, Konya ovasında şeker pancarının aylık ortalama şeker varlığı değerleri ile iklim faktörleri arasındaki ilişkiyi belirle-

mek ve ayrıca şeker varlığı üzerine iklim faktörlerinin doğrudan ve dolaylı etkilerini path analiziyle ortaya koymaya çalışmaktır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışmada kullanılan aylık ortalama şeker varlığı değerleri Konya Şeker fabrikası tarafından, 1993 ve 1994 yıllarında Temmuz-Kasım döneminde Konya-Merkez ve Cihanbeyli'deki şeker pancarı ekim alanlarından alınan çok sayıda şeker pancarı örneklerinde belirlenen şeker varlıklarından hesaplanmıştır. Söz konusu yörelere ait, iklim değerleri ise Meteoroloji Bölge müdürlüğünden temin edilmiştir. Aylık ortalama şeker varlığı ve iklim değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Metot

Şeker varlığı ile iklim faktörleri arasındaki ilişki ve iklim faktörlerinin şeker varlığı üzerine doğrudan ve dolaylı olan etki derecelerine ait istatistikî değerlendirmeler Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünce hazırlanan TARİST Paket Programı kullanılarak yapılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Regresyon analizi sonuçlarına göre, iklim faktörlerinin şeker varlığı üzerine etkisinin istatistikî olarak % 5 seviyesinde önemli bulunması; temmuz-kasım dönemindeki şeker varlıklarındaki varyasyona iklimsel verilerin etkisinin önemli olduğunu yani şeker varlıklarındaki değişimlerin iklimsel verilere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

1993 ve 1994 yılında bağımlı değişken olarak şeker varlığı üzerine 7 bağımsız değişkenin (X_1 , yağış (mm); X_2 , sıcaklık (°C); X_3 , nisbi nem (%); X_4 , güneşleme müddesi (saat/gün); X_5 , güneş ışınları şiddetinin günlük kalori toplamının aylık ortalaması (cal/cm².dk); X_6 , bulutluluk (gün/ay); X_7 , rüzgar hızı (10 m'de m/sec)) etkilerinin olup olmadığı çoklu doğrusal regresyon analizinde gösterilmiş olup 1993 yılı için regresyon denklemi = $y = 50.47 + 0.453 \cdot X_1 + 1.086 \cdot X_2 - 0.296 \cdot X_3 - 2.708 \cdot X_4 - 0.027 \cdot X_5 - 0.893 \cdot X_6$ şeklinde olup şeker varlığı ile yağış, güneşlenme müddeti ile bulutluluk arasında % 5 seviyesinde önemli bir ilişki gözlenmiş olup eşitliğe ilişkin belirtme katsayısı $R^2 = 0.998$ 'dir. Buna göre bu yedi bağımsız değişken 1993 yılındaki % digestion değerindeki değişmelerin % 99.8'ini açıklayabilmektedir.

Tablo 1. Aylık Ortalama Şeker Varlığı ve İklim Değerleri

	1993 Yılı								1994 Yılı							
	İklim Değerleri								İklim Değerleri							
	Yağış mm	Sıcak. °C	N. Nem %	Güneş. Müd. sa./gün	Güneş. Şid. cal/ cm ² .dk	Bulut gün/ay	Rüz. Hızı 10 m'de m/sec	Şeker Varlığı %	Yağış mm	Sıcak. °C	N. Nem %	Güneş. Müd. sa./gün	Güneş. Şid. cal/ cm ² .dk	Bulut gün/ay	Rüz. Hızı 10 m'de m/sec	Şeker Varlığı %
Temmuz	0.2	22.4	39.9	11.8	622.65	4	2.2	10.8	5.2	23.3	37.9	11.0	636.75	10	2.2	11.8
	0.0	22.5	40.1	12.1	491.08	7	3.6	10.8	0.0	23.7	38.2	11.4	489.05	16	3.5	10.6
Ağustos	1.8	22.8	42.0	11.2	587.13	5	2.1	13	0.6	22.7	36.8	10.9	575.56	12	2.0	12.8
	0.4	23.0	41.0	11.3	439.10	11	3.4	11.3	0.5	22.8	39.6	11.2	434.37	16	3.0	11.9
Eylül	0.0	18.9	39.9	10.5	485.31	4	1.8	14.2	0.2	22.1	35.1	10.2	487.10	8	1.6	14.6
	0.0	18.4	39.2	10.2	372.71	8	2.8	14.0	10.2	21.7	37.8	9.9	361.79	13	2.7	12.9
Ekim	9.5	13.9	38.5	8.9	365.50	8	1.2	17.4	38.0	14.7	59.4	6.8	332.24	23	1.0	14.9
	0.4	13.2	40.7	8.3	275.30	8	2.4	15.9	44.3	14.4	62.9	6.6	261.78	14	2.1	15.6
									39.8	4.7	70.6	4.2	223.83	16	1.8	15.4
									33.4	4.5	70.5	4.2	179.85	13	3.5	14.2
En düş.	0.0	13.9	38.5	8.9	365.50	4	1.2	10.8	0.2	4.7	35.1	4.2	223.83	8	1.0	11.8
	0.0	13.2	39.2	8.3	275.30	7	2.4	10.8	0.0	4.5	37.8	4.2	179.85	13	2.1	10.6
En yük.	9.5	22.8	42.0	11.8	622.65	8	2.2	17.4	39.8	23.3	70.6	11.0	636.75	23	2.2	15.4
	0.4	23.0	41.0	12.1	491.08	11	3.6	15.9	44.3	23.7	70.5	11.4	489.05	16	3.5	15.6

Üstteki değerler Konya-Merkez, alttaki değerler Cihanbeyli'ye aittir.

1994 yılı için regresyon denklemi :

$y=14.37*-0.093X_1+0.444X_2+0.194X_3-0.746X_4-0.009*X_5-0.178*X_6-1.602*X_7$ şeklinde olup belirleme katsayısı $R^2=0.996$ 'dır. 1994 yılındaki şeker varlığı ile güneş ışınları şiddetinin günlük kalori toplamının aylık ortalaması, bulutluluk ve rüzgar hızı arasında % 5 seviyesinde önemli bir ilişki gözlenmiştir. Buna göre bu yedi bağımsız değişken 1994 yılındaki şeker varlığındaki değişmelerin % 99.6'sını açıklayabilmektedir.

1993 yılında aylara göre (Temmuz-Ekim) şeker varlığı ile iklim değerleri arasında belirlenen korelasyon katsayıları ile doğrudan ve dolaylı path katsayıları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Path analizi sonuçlarına göre şeker varlığı ile sıcaklık ve güneşlenme müddeti arasındaki negatif ve önemli düzeydeki ($P<0.01$) sırasıyla 0.926 ve 0.936'lık korelasyon katsayılarının % 36.26 ve % 27.52'sinin doğrudan etki ile, % 63.74 ve 72.48'inin ise dolaylı etkilerden olduğu belirlenmiştir. Dolaylı etkiler içerisinde de en büyük payı sırasıyla güneşlenme müddeti (% 26.84) ve sıcaklık (% 34.74) almaktadır. Nitekim Tortopoğlu (1994)"unda belirttiği gibi çok sıcak günlerde yaprağın buruşması sebebiyle stomalar kapanmakta, şeker birikimi azalmakta dolayısıyla da şeker varlığı düşmektedir. Ayrıca şeker varlığı ile güneşlenme şiddeti ve rüzgar hızı arasındaki negatif ve önemli düzeydeki ($P<0.05$) sırasıyla 0.697 ve 0.704'luk korelasyon katsayılarının % 30.63 ve % 5.13'ünü doğrudan etki ile % 69.37 ve % 94.87'sinin dolaylı etkilerden olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan şeker varlığı ile yağış arasındaki pozitif ve önemli düzeydeki 0.658'lik korelasyon katsayısının % 21.99'unun doğrudan etki ile geri kalan % 78.01'in ise dolaylı etkilerden oluştuğu bulunmuştur. Yaz yağışları serinlik getirerek 29°C'nin üstündeki ekstrem gündüz sıcaklıklarını azaltarak, pancarın şeker birikim süresini uzatır ve şeker varlığını artırır (Tortopoğlu, 1994).

Path analizi sonuçlarına göre nisbi nem ve rüzgar hızının şeker varlığı üzerinde doğrudan etkilerinin çok düşük olduğu görülmektedir (sıra ile % 4.13 ve 5.13). Bu iki özellikte dolaylı etkiler daha ön plandadır. Bu özellikler bakımından dolaylı etkiler incelendiğinde en büyük payı sıcaklığın aldığı görülmektedir (sıra ile % 38.28 ve % 35.67).

1994 yılında şeker varlığı ile iklim değerleri arasında belirlenen korelasyon katsayıları ile doğrudan ve dolaylı path katsayıları Tablo 3'de gösterilmiştir.

Path analizi sonuçlarına göre şeker varlığı ile sıcaklık ve güneşlenme şiddeti arasındaki negatif ve önemli düzeydeki ($P<0.05$) sırasıyla 0.696 ve 0.680'lik korelasyon katsayılarının % 29.61 ve % 13.66'sinin doğrudan

Tablo 2. 1993 Yılında Aylara Göre (Temmuz-Ekim Dönemi) Ortalama İklim Değerleri İle Şeker Varlığı Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Path Analizi

		Dolaylı Etkileri															
İklim Değerleri	Korelas. Katsayı.	Doğrudan Etki		Yağış		Sıcaklık		Nisbi Nem		Güneş. Müd.		Güneş. Şid.		Bulutluluk		Rüzgar Hızı	
		P	%	P	%	P	%	P	%	P	%	P	%	P	%		
Yağış	0.658*	0.5626	21.99	--	--	-0.8189	32.01	0.0422	1.65	0.5888	23.02	0.3317	12.97	-0.1312	5.13	0.0826	3.23
Sıcaklık	-0.926*	1.6239	36.26	-0.2837	6.33	--	--	-0.0435	0.97	-1.2020	26.84	-1.1046	24.67	0.1525	3.40	-0.0681	1.52
Nisbi Nem	-0.421	-0.0873	4.13	-0.2721	12.86	0.8100	38.28	--	--	-0.3973	18.78	-0.4693	22.18	0.0376	1.78	-0.0421	1.99
Gün. Müd.	-0.936**	-0.2433	27.52	-0.2665	5.90	1.5700	34.74	-0.0279	0.62	--	--	-1.1228	24.85	0.2209	4.89	-0.0669	1.48
Gün. Şid.	-0.697*	-1.3515	30.63	-0.1381	3.13	1.3273	30.08	-0.0303	0.69	-1.0329	23.41	--	--	0.5308	12.03	-0.0020	0.05
Bulutluluk	0.120	-0.8219	33.11	0.0898	3.62	-0.3013	12.14	0.0040	0.16	0.3342	13.47	0.8728	35.17	--	--	-0.0579	2.33
Rüz. Hızı	-0.704*	-0.1262	5.13	-0.3682	14.98	0.8768	35.67	-0.0291	1.19	-0.6587	26.80	-0.0218	0.89	-0.3772	15.35	--	--

Tablo 3. 1994 Yılında Aylara Göre (Temmuz-Ekim Dönemi) Ortalama İklim Değerleri İle Şeker Varlığı Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Path Analizi

		Dolaylı Etkileri															
İklim Değerleri	Korelas. Katsayı.	Doğrudan Etki		Yağış		Sıcaklık		Nisbi Nem		Güneş. Müd.		Güneş. Şid.		Bulutluluk		Rüzgar Hızı	
		P	%	P	%	P	%	P	%	P	%	P	%	P	%		
Yağış	0.798**	-0.0406	15.74	--	--	-1.6620	25.13	1.6035	24.25	1.1610	17.56	0.7154	10.82	-0.2049	3.09	0.2256	3.41
Sıcaklık	-0.696*	1.9625	29.61	0.8813	13.30	--	--	-1.6394	24.73	-1.2441	18.77	-0.7439	11.22	0.1221	1.84	-0.0349	0.53
Nisbi Nem	0.714*	1.7041	25.01	-0.9792	14.37	-1.8879	27.70	--	--	1.2338	18.10	0.7517	11.03	-0.1834	2.69	0.0746	1.09
Gün. Müd.	0.786**	-1.2650	18.51	0.9551	13.98	1.9301	28.24	-1.6620	24.32	--	--	-0.7646	11.19	0.1389	2.03	-0.1180	1.73
Gün. Şid.	-0.680*	-0.8575	13.66	0.8682	13.83	1.7027	27.12	-1.4940	23.79	-1.1280	17.97	--	--	0.1727	2.75	0.0556	0.88
Bulutluluk	0.142	-0.4252	13.62	-0.5014	16.06	-0.5636	18.05	0.7349	23.54	0.4131	13.23	0.3482	11.15	--	--	0.1356	4.34
Rüz. Hızı	-0.597*	-0.7693	46.35	0.3052	18.39	0.0892	5.37	-0.1654	9.96	-0.1940	11.69	0.0620	3.73	0.0749	4.52	--	--

etki ile, % 70.39 ve % 86.34'ünün ise dolaylı etkilerden olduğu belirlenmiştir. Ayrıca şeker varlığı ile rüzgar hızı arasındaki negatif ve önemsiz düzeydeki 0.597'lik korelasyon katsayısının % 46.35'inin doğrudan etki ile % 53.65'inin ise dolaylı etkilerden olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan şeker varlığı ile yağış, güneşlenme müddeti arasındaki pozitif ve önemli düzeydeki ($P<0.01$) sırasıyla 0.789 ve 0.786'lık korelasyon katsayılarının % 15.74 ve 18.51'i doğrudan etki ile, % 84.26 ve % 81.49'unun ise dolaylı etkilerden olduğu, şeker varlığı ile nisbi nem arasındaki pozitif ve önemli düzeydeki ($P<0.05$) 0.714'lük korelasyon katsayısının % 25.01'inin doğrudan etki ile, % 74.99'unun ise dolaylı etkilerden olduğu belirlenmiştir. Ayrıca şeker varlığı ile bulutluluk arasındaki pozitif ve önemsiz düzeydeki korelasyon katsayısının % 13.62'sinin doğrudan etki ile % 86.38'inin ise dolaylı etkilerden olduğu belirlenmiştir. Ancak Tortopoğlu (1994)'unda belirttiği gibi bulutluluk nisbeti fazla olan yerlerde bulutluluk ışıklanmayı engellediği için pancarın şeker varlığı düşer.

Bu bulgulara göre, Konya-Merkez ve Cihanbeyli'de yetiştirilen pancarın şeker varlığına incelenen iklimsel değerlerden özellikle sıcaklık, güneşlenme müddeti ve güneşlenme şiddeti, yağışın doğrudan etkilerinin yüksek olması sebebiyle, pancarın şeker oranı tahmin edilmek istendiğinde, söz konusu iklimsel veriler dikkate alınarak, pancarın şeker varlığı tahmin edilebilir. Ayrıca pancarın şeker varlığı gübreleme, sulama, mücadele gibi kültürel tedbirlerin uygulanmasının yanında iklim faktöründen de geniş ölçüde etkilenmektedir.

KAYNAKLAR

- Anon., 1993. Türkiye İstatistik Yıllığı. Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Arslan, İ., 1987. İklim Faktörlerinin Verim ve Kaliteye Etkisi. I. Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu 23-27 Kasım 1987, s : 150, Ankara.
- Tortopoğlu, A.İ., 1994. Şeker Pancarında Verim ve Kalite İle Şeker Üretim Maliyetini Etkileyen Faktörler. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü, Ankara.