

BAZI MEYVELERİN (ÜZÜM-MANDALINA - TATLI ELMA - EKŞİ ELMA) KAN GLİKOZUNA ETKİSİ

Yard. Doç. Dr. Sevim KEÇECİOĞLU* / Prof. Dr. Nezaket ADALAR**

Yaşları 19-29 arasında olan 12 sağlıklı bireyde bazı meyvelerin (üzüm, mandalina, tatlı elma, ekşi elma) kan glikoz düzeyine etkisi araştırılmıştır. Bireylerin açlık kan şekerleri alındıktan sonra, 30 g. karbonhidrat içeren meyveler yedirilmiş ve belirli aralıklarla (30', 60', 90', 120') postprandial glikoz ölçümleri için kan alınmıştır. Örnek olarak dekstrozun kullanıldığı çalışmada, kan glikoz yanıtı dekstroz ve meyvelerin tümünde en yüksek düzeye 30. cu dakikada ulaşmıştır. Kan glikoz düzeyini yükseltmesi açısından yalnız mandalina ve ekşi elma arasında istatistiksel farklılık ($p < 0.05$) saptanmıştır. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte en düşük kan glikoz yanıtını ekşi elma oluşturmuştur.

GİRİŞ

Diabetin diyet tedavisinde son yıllardaki yaklaşım, posası yüksek karbonhidratların arttırılması yönünde olmuştur. Bu tür bir diyetle diabet daha iyi kontrol edilebilmektedir. Bu amaca ulaşmak için de tam buğday unundan yapılmış ekmeğe, baklagillere, sebze ve meyvelere diyetle daha fazla yer verilmiş; hatta bazen diyete guar, kepek, pektin gibi saf posa eklemeleri de yapılmıştır (1-5).

Meyvelerin glisemik yanıtı konusunda tereddütler ve tartışmalar halen süre gelmektedir. Diabetik hastalara, genellikle ekşi elma ve narenciye grubu tercih etmeleri önerilirken; üzüm, taze incir, tatlı elma gibi meyvelerden sakınmaları istenmektedir.

Son birkaç yıldır bazı besinlerin kan glikoz cevabı veya glisemik indeksine karşı ilgi artmıştır (6-8). Tahıllar, baklagiller, pata-

(*) H.Ü. Beslenme ve Diyetetik Bölümü Öğretim Üyesi.

(**) H.Ü. İç Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Endokrinoloji Bölümü Öğretim Üyesi.

tes gibi polisakkarit içeren besinlerin glisemik cevabı ile ilgili birçok çalışmalar yapılmasına karşın, basit karbonhidrat içeren meyvelerin glisemik indeksi ile ilgili çok az çalışma yapılmış olup, ülkemizde de bu konuda çalışmaya rastlanmamıştır. Bazı meyvelerin kan glikozuna etkisini araştırmak amacı ile bu çalışma planlanıp, yürütülmüştür.

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE ARAÇLARI

Araştırma 19 - 29 yaşları arasında sağlıklı (8 kız, 4 erkek) 12 gönüllü bireyde yapılmıştır. Gelişigüzel örnekleme yöntemiyle seçilen bireylerin özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Araştırma Kapsamına Giren Bireylerin Özellikleri

Kişi Sayısı	Cins	Yaş	Ağırlık (kg)	Boy (cm)	BKI
1	K	23	51	162	19.4
2	K	22	76	175	24.8
3	K	22	47	150	20.8
4	K	24	52	162	19.8
5	K	20	54	158	21.6
6	E	24	74	180	22.8
7	K	19	47	158	18.8
8	K	19	60	158	24.0
9	E	28	55	169	19.2
10	E	22	59	168	20.9
11	E	29	71	177	22.6
12	K	19	50	156	20.5

BKI açısından bireylerin hiçbirisi sağlık riski taşımamaktadırlar (9).

Çalışma süresince bireyler glikoz ve insülin metabolizmasına etki edecek herhangi bir ilaç kullanmamışlardır.

Çalışmada; 30 g. karbonhidrat içeren tatlı elma (207 g Golden, Yalova), ekşi elma (207 g. Karakız, Yalova), taze üzüm (173 g. Çekirdeksiz İzmir), mandalina satsuma (269 g. Çekirdeksiz İzmir) ve 100 cc. % 30'luk dekstroz kullanılmıştır.

Meyvelerin enerji, besin öğeleri Besin Bileşim Cetvelinden (10), karbonhidratını oluşturan şeker ve nişasta değerleri ile posa miktarları ise yapılan bir çalışmadan yararlanılarak hesaplanmıştır (Tablo 2) (11).

Besin değerleri açısından farklılık göstermesi olasılığını en aza indirmek amacıyla her meyvenin deneklere kullanılacak miktarı bir defada alınmıştır. Meyvelerden ekşi ve tatlı elma, kabuklu olarak orta kısmındaki çekirdek ve çöpü çıkarılmış, mandalina kabuksuz, üzüm de çöpsüz olarak hesaplanıp, tüketirilmişdir.

Bir gün önce saat 24'den sonra aç bırakılan bireylerin saat 9.00 da açlık kan şekerleri alınmıştır. Hemen ardından meyveleri verilmiş ve 5 - 10 dakika içinde tüketmeleri sağlanarak belirli aralıklarla (30', 60', 90', 120') postprandial glikoz ölçümleri için kan alınmıştır.

Tablo 2 : 30 g. Karbonhidrat İçeren Meyvelerin Enerji ve Besin Öğeleri İçerikleri

	Üzüm	Mandalina	Tatlı Elma+	Ekşi Elma+
*Miktar (g)	173	259	207	207
*Enerji (kkal)	116	119	120	120
*Su (g)	141	225	174	174
*Protein (g)	1.0	2.0	0.4	0.4
*Yağ (g)	0.5	0.5	1.2	1.2
*Karbonhidrat (g)	30	30	30	30
**Glikoz (g)	15	8.7	4.3	4.3
**Früktöz (g)	15	6.5	15.5	15.5
**Sükroz (g)	0	14.7	9.9	9.9
**Nişasta (g)	0	0	0.7	0.7
**Toplam diyet posası (g)	1.4	5.4	7.0	7.0

+ Gıda kompozisyon cetvellerinde ekşi ve tatlı elma ayırımı olmadığından aynı değerler alınmıştır.

*...10... numaralı kaynaktan alınmıştır.

**...11... numaralı kaynaktan hesaplanarak bulunmuştur.

Her bir meyve ile yapılan çalışma için bir hafta ara verilmiştir.

Verilerin değerlendirilmesi amacıyla ile araştırma sonucu elde edilen bulgular için «ortalama arası farkın önemlilik testi» kullanılmıştır (12). t değeri (—) olmasına karşın mutlak değerden farklı bulunmuştur. İstatistiksel değerlendirmede kolaylık olması için; dekstroz 1, üzüm 2, tatlı elma 3, ekşi elma 4, mandalina 5 olarak kodlanmıştır.

Deneklerin kan glikoz değerleri Hacettepe Üniversite Hastanesi Endokrinoloji Bölümü Laboratuvarlarında «Glucose enzymatique PAP» yöntemiyle saptanmıştır (13).

BULGULAR VE TARTIşMA

Bireylerin plazma glikoz değerleri Tablo 3 ve Grafik 1'de, çalışmanın istatistiksel değerlendirilmesi sonucu alınan veriler Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 3: Kan Glikoz Değerleri (n = 12)

Besinler	S ü r e (D a k.)				
	0'	30'	60'	90'	120'
	\bar{x} $S_{\bar{x}}$	\bar{x} $S_{\bar{x}}$	\bar{x} $S_{\bar{x}}$	\bar{x} $S_{\bar{x}}$	\bar{x} $S_{\bar{x}}$
Dekstroz (1)	74 \pm 2	108 \pm 4	94 \pm 6	73 \pm 2	72 \pm 2
Üzüm (2)	69 \pm 2	81 \pm 3	78 \pm 2	73 \pm 2	69 \pm 2
Tatlı elma (3)	73 \pm 2	83 \pm 4	76 \pm 2	71 \pm 2	71 \pm 1
Ekşi elma (4)	71 \pm 1	79 \pm 2	72 \pm 1	69 \pm 1	69 \pm 1
Mandalina (5)	76 \pm 1	87 \pm 2	78 \pm 3	70 \pm 1	71 \pm 1

\bar{x} = Ortalama

$S_{\bar{x}}$ = Standart hata

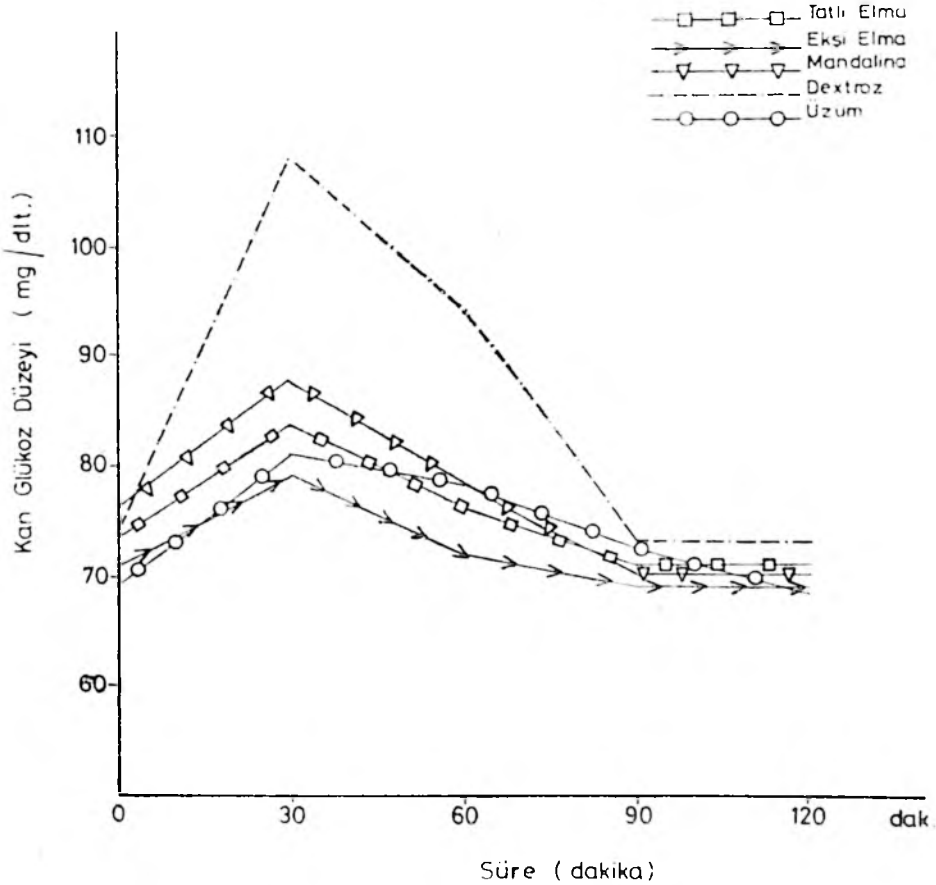
Tablo 4: 30 g. Karbonhidrat İçeren Meyvelerin Normal Bireylerde Kan Glikoz Değerlerinin Ortalamalar Arası Önem Kontrolü

Uygulanan Besinlerin Dönemi	S ü r e (D a k.)				
	0	30'	60'	90'	120'
1-2	X	XX	XX	X	XX
1-3	X	XX	XX	X	X
1-4	X	XX	XX	X	X
1-5	X	XX	XX	X	X
2-3	X	X	X	X	X
2-4	X	X	XX	X	X
2-5	XX	X	X	X	X
3-4	X	X	X	X	X
3-5	X	X	X	X	XX
4-5	XX	XX	XX	X	X

X = p > 0.05

XX = p < 0.05

Meyveler karbonhidrat türü olarak genelde früktoz ve glikoz içerirler, süktroz ve nişasta içerikleri ise çok azdır (11, 14). Besinin karbonhidrat türü, postprandial glikoz cevabında etkilidir. Kompleks karbonhidratlar, basit karbonhidratlara oranla daha düşük kan glikoz cevabı oluştururlar. Bu etki, emilim farkından çok sindi-



Grafik 1: Meyvelerin Kan Glükoz Düzeyleri

rimdeki farktan ileri gelmektedir. Basit karbonhidratlar sindirim süresi gerektirmediklerinden daha hızlı bir şekilde kana karışırlar (2, 7, 15). Basit karbonhidratlar arasında da farklı glisemik cevaplar oluşmaktadır. Örneğin; ekmeğın örnek besin olarak alındığında diğerlerinin glisemik indeksi (GI); fruktoz 30, glükoz 138, maltoz 152 olarak bulunmuştur (7). Diğer bir çalışmada, glükoz örnek olarak alındığında GI fruktoz için 20 ± 5 , maltoz 105 ± 12 , sükröz 59 ± 10 saptanmıştır (6).

Çalışmamızda sağlıklı bireylere 30 g. karbonhidrat içeren tatlı elma, ekşi elma, mandalina, üzüm ve kontrol için dekstroz verilmiştir. Beklenildiği gibi en yüksek kan glükoz düzeyi 30. cu dakikada dekstroz verildiğinde gözlenmiştir. Aynı şekilde üzüm, ekşi elma,

tatlı elma, mandalınada da kan glikozu en yüksek değerine 30. ncu dakikada ulaşmıştır. Bu sũrede mandalınanın glisemik yanıtı dekstrozdandan % 19.4 oranında daha dũřũk bulunmuşken, bu oran tatlı elmada % 23, ũzũmde % 25, ekşi elmada % 26.8 olarak belirlenmiştir.

Portakal, ũzũm ve bu meyvelerin sularında yapılan çalışmalar-da da kan glikozunun en yũksek dũzeye 30. ncu dakikada ulaştığı bulunmuştur (2, 16).

30. ncu dakikada meyvelerin glisemik yanıtı dekstroz ile kıyaslandığında aradaki fark ȳnemli bulunmasına karşın, meyveler birbirleri ile kıyaslandığında yalnız ekşi elma ve mandalina arasındaki fark ȳnemli bulunmuştur. Mandalınada ekşi elmadan yũksek (% 9.4) glikoz yanıtı elde edilmiştir. Kan glikozunu yũkseltmeleri açısından meyveler arasında % 2.2 - 7.7 gibi istatistiksel olarak ȳnemsiz bir farklılık gȳzlenmiřtir ($p > 0.05$).

60 ncı dakikada ise, mandalina ve ũzũm ekşi elmadan % 7.7 oranında daha yũksek glisemik yanıt vermiştir. Bu oranın istatistiksel olarak ȳnemli ($p < 0.05$) olduğu saptanmıştır. Mandalina ve ũzũm arasındaki glisemik yanıt farkı 30 ncu dakikada % 7.8 oranında iken 60 ncı dakikada bu fark sifıra inmiştir.

Hoover ve arkadaşları (11), evde kan glikozunu sũrekli izleyen sistem kullanan insũline bağımlı diabetiklerde altı tũr meyveye karşı glisemik cevabı izlemişlerdir. Gũnlũk enerjinin % 29'unu içeren, enerjinin de % 50'si karbonhidrat % 20'si protein ve % 30'u yağdan sağlanan hindi, taze fasulye, pirinç ve margarinden oluşan yemeğe 10 g. karbonhidrat sağlayacak miktarlarda elma, muz, ũzũm, portakal, ilek ve bir tũr kavun eklenerek kan glikoz dũzeyini ȳlmũřlerdir. ȳzũm, portakal, ilek ve kavun içeren yemeğe karşı glikoz cevabı, meyve içermeyen veya meyve olarak muz ve elma içeren yemekten daha yũksek bulunmuştur. Elma ve muz bulunan yemekle daha dũřũk glikoz cevabının alınmasının nedeni bu meyvelerin karbonhidratlarının az miktarlarda da olsa bir kısmının nişastadan sağlanmış olmasıdır. Değişik meyvelere glisemik cevap yaş, diyabet sũresi ve insũlin tedavisiyle ilişkili bulunmamıştır. Bu çalışmada ve bir başka çalışmada meyvelerin posa, basit şeker tipi ve içerikleri ile sonuçlar arasında bir korelasyon olmadığı saptanmıştır (7, 11). Jenkins ve arkadaşları (7) sağlıklı ve diabetik bireylerde 50 g. karbonhidrat içeren 10 değişik meyvenin glisemik indeksini, ekmeği ȳrnek besin (% 100) olarak aldıklarında; muz için

% 79, portakal için % 66, üzüm için % 62, elma için ise % 53 bulunmuşlardır.

Schauberger (17) portakalın elmadan, Bolton (16) ise portakal ve üzümün elmaya oranla daha yüksek glikoz cevabı verdiğini gözlemişlerdir. Aynı çalışmacılar, portakal ve portakal suyunun insülin cevabının elma ve elma suyundan daha yüksek olduğunu saptamışlar ve bunun nedenini de portakalın elmaya oranla daha fazla glikoz içermesine bağlamışlardır. Bolton'ın (16) bu çalışmasında; ayrıca, meyvelere karşı ortalama insülin cevabı; elmada 76.4 mUmin/g, portakalda 71.4 mUmin/g, üzümde 106.3 mUmin/g olarak bulunmuştur. Üzümdeki glikozun diğer iki meyveden daha insülinojenik olduğu gözlenmiştir. Bunun, üzümün daha az posa (1.36 g/100 g) içermesi ve suyunun daha kolay çıkarılmasına bağlanabileceği düşünülmüştür (portakal 2.51 g/100 g, elma 2.90 g/100 g).

Portakal ile portakal suyu, elma ile elma suyu kıyaslandığında; meyvelere oranla, meyve sularına karşı insülin cevabının daha fazla, plazma glikoz değerlerinin de daha düşük olduğu saptanmıştır. Böylece, meyvedeki diyet posasının karbonhidratlara karşı insülin cevabını azalttığı yolundaki hipotez doğrulanmıştır (16, 18).

Yaptığımız çalışmada üzümün glisemik cevabı 30. dakikada mandalina ve tatlı elmadan daha düşük ($p > 0.05$), 60. dakikada mandalina ile çok yaklaşıktır, tatlı elmadan ise biraz daha yüksek olarak gözlenmiştir. Bu durum belki de üzümün posasının diğer meyvelerden az olmasına karşın, üzüm suyunun ozmolaritesinin daha fazla olması ile açıklanabilir. Daha önce yapılan bir çalışmada, üzüm suyunun ozmolaritesinin elma suyundan 2 kat, portakal suyundan yaklaşık 3 kat fazla olduğu belirtilmiştir. Hipertonik solusyonların mide boşalmasını geciktirmesi nedeni ile üzüm suyunun mideyi daha geç terk ettiği düşünülmektedir (18).

Çalışmamızda ekşi elma ile tatlı elma arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmemesine karşın, ekşi elma kan şekerini en az yükselten meyve olarak bulunmuştur. Tatlı elmanın kan şekerini ekşi elmaya oranla biraz daha yüksek (% 5) düzeylerde götürmesinin nedeni olarak; muhtemelen organik asit içeriğinin daha az ve glikoz içeriğinin ise daha fazla olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Diğer bir nedeni, ekşi elmanın pektin miktarının tatlı elmadan biraz yüksek olmasıdır. Bu konuda daha iyi bir yorum ya-

pabilmek için her iki elma türünde şeker, organik asit ve pektin içeriklerinin analizini yapmakta yarar vardır.

Çalışmalar, emilim sonrası fruktozun, glikoza oranla belirgin olarak daha düşük insülin salınımına ve plazma glikoz düzeyine neden olduğunu kanıtlamıştır. Üzüm % 50'şer oranlarda glikoz ve früktoz içerirken, elma % 14.7 glikoz % 51.9 früktoz, portakal % 29.5 glikoz, % 21.2 früktoz içermektedir (2, 19). Bu durumda elmanın kan glikozunu, üzümde daha az yükseltmesi beklenebilir. Ancak elma ve üzüm sıkıldığı zaman kabaca görünür kabuk miktarı üzümde fazla görülmüştür. Üzümün kabuk miktarının elmadan daha fazla olması belki de mideyi daha uzun sürede terk etmesine neden olmaktadır. Bu şekilde emilim süresi de geciktirilmiş olabilir.

Bizim çalışmamızdan farklı olarak, Katsilambros ve arkadaşları (20) ise 27 tip II diyabetlide kabuğu soyulmuş ve soyulmamış elma ve armudun kan glikozu üzerine etkisini incelemişler; sonuçta, kabuklu ve kabuksuz meyvelerin kan glikoz, serum insülin ve trigliseridlerinde önemli bir fark oluşturmadığını gözlemişlerdir. Haber ve Heaton (21) ise elmanın püre veya elma suyu olarak alınmasının, bütün elma yenmesine göre daha yüksek kan glikoz ve insülin cevabı oluşturduğunu göstermişlerdir. Bu bulgu, kan glikoz ve insülin düzeylerinin değişmesinde posanın etkin olduğunu açıklamaktadır. Yapılan birçok araştırmalarla posanın kan glikozunu düşürücü etkisi kanıtlanmıştır (1, 5, 15, 16, 22).

Çeşitli çalışmalara göre, besinlerin fiziksel yapılarının, enzim içeriklerinin protein-nişasta etkileşimlerinin, besin ögesi olmıyan moleküllerin varlıklarının ve henüz bilinmeyen diğer faktörlerin kan glikoz cevabını etkilediği düşünülmektedir (1, 20, 22).

Sonuç olarak; çalışmamızda kan glikoz düzeyini etkilemesi açısından meyveler arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır. Ekşi elmanın az da olsa diğer meyvelerden daha düşük glikoz cevabı oluşturması tercih nedeni olabilirse de, diabetik hastalar kendilerine önerilen miktarları aşmamak koşulu ile tüm meyveleri tüketebilirler.

Meyvelerin mümkün olduğu kadar iyi yıkanarak kabuğu ile yenilmesi ve meyve suları yerine meyve tercih edilmesi önerilebilir. Ancak ülkemizde bu konuda yapılan çalışmalar olmadığından, özellikle meyvelerin basit karbonhidrat, nişasta ve posa analizleri ile birlikte daha ileri çalışmaların yapılmasında yarar vardır.

SUMMARY**BLOOD GLUCOSE RESPONSE TO SOME
FRUITS IN HEALTHY SUBJECTS****Keçeciöğlu, S., Adalar, N.**

The blood glucose response to some fruits (grape, tangerine, sweet apple, sour apple) were studied in healthy subjects aged between 19-29 years old. Blood glucose levels were measured at zero time and than at 30, 60, 90, 120 minutes after ingestion of fruits. Dextrose was used as a control in this study. Maximum blood glucose responses were recorded 30 minutes after ingestion of each fruit and dextrose. A significant relationship was observed only between tangerine and sour apple ($p < 0.05$) but not with other fruits. Although differences are not significant the lowest blood glucose response was found with sour apple.

KAYNAKLAR

- 1 — Jenkins, D.J.A.: Lente Carbohydrate, A Newer Approach to the Dietary Management of Diabetes, *Diabetes Care*, 5 : 634, 1982.
- 2 — Tirgoviste, C.I., Popa, E., Sintu, E., Mihalache, N.: Blood Glucose and Plasma Insulin Responses to Various Carbohydrates in Type 2 (Non-Insulin Dependent) Diabetes, *Diabetologia*, 24 : 80, 1983.
- 3 — Jenkins, D.J.A., Taylor, Wolever, T.M.E.: The Diabetic Diet, Dietary Carbohydrate and Differences in Digestibility, *Diabetologia*, 23 : 477, 1982.
- 4 — Ray, K.R., Mansel, K.M., Lind, C.K.: Long Term Effects of Dietary Fiber on Glucose Tolerance and Gastric Emptying in Noninsulin-Dependent Diabetic Patients, *Am. J. Clin. Nutr.*, 37 : 376, 1983.
- 5 — Gardner, D.F., Schwartz, R.N., Merimee, T.J.: Dietary Pectin and Glycemic Control in Diabetes, *Diabetes Care*, 7 : 143, 1984.
- 6 — Jenkins, D.J.A., Thomas, D.M., Wolever, M.S., Taylor, R.H.: Glycemic Index of Foods, A Physiological Basis for Carbohydrate Exchange, *Am. J. Clin. Nutr.* 34 : 362, 1981.
- 7 — Jenkins, D.J.A., Wolever, T.M.S., Jenkins, A.L., Wong, G.S.: The Glycaemic Response to Carbohydrate Foods, *Lancet*, 2 : 388, 1984.
- 8 — Jenkins, D.J.A., Wolever, T.M.S., Jenkins, A.L., Thorne, M.J., Lee, R., Wong G.S.: The Glycaemic Index of Foods Tested in Diabetic Patients ;

- A New Basis for Carbohydrate Exchange Favouring the Use of Legumes, *Diabetologia*, 24 : 257, 1983.
- 9 — FAO/WHO/UNU : Energy and Protein Requirements, World Health Organization Technical Report Series, No : 724, Genova, 182, 1985.
 - 10 — Besinlerin Bileşimi, Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayını : 1 Ankara, 1988.
 - 11 — Hoover-Plow, Ö., Savesky, J., Daily, G. : The Glycemic Response to Meals With Six Different Fruits in Insulin-Dependent Diabetics Using a Home Blood Glucose Monitoring System, *Am. J. Clin. Nutr.*, 45 : 92, 1987.
 - 12 — Sümbüloğlu, K. : Sağlık Bilimlerinde Araştırma Teknikleri ve İstatistik, Matış Yayınları, Ankara, 1978.
 - 13 — Trinder, P. : *Ann. Clin. Biochem*, 6 : 24, 1969.
 - 14 — Basic Food Chemistry, The Avi Publishing Company, Inc, Westport, Connecticut, 1983.
 - 15 — Crapo, P.A., Reawen, G., Olefsky, J., Alto, P. : Postprandial Plasma Glucose and Insulin Responses to Different Complex Carbohydrates. *Diabetes*. 26 : 1178, 1977.
 - 16 — Bolton, R.P., Heaton, K.W., Burroughs, L. : The Insulin : Studies With Fruit and Fruit Juice, *Am. J. Clin. Nutr.* 34 : 211, 1981.
 - 17 — Schowberger, G., Grinek, U.C., Guldner, G., Spaethe, R., Niklas, L., Otto, H. : Exchange of Carbohydrates According to Their Effect on Blood Glucose, *Diabetes*, 26 : 477, 1977.
 - 18 — Kay, R.M. : Food From., Postprandial Glycemia and Satiety. *Am. J. Clin. Nutr.* 31 : 738, 1978.
 - 19 — Rodin, J., Reed, D., Jammer, L. : Metabolic Effects of Fructose and Glucose : Implications for Food Intake, *Am. J. Clin. Nutr.* 47 : 683, 1988.
 - 20 — Katsilambros, N., Boletis, P.J., Mavroudis, K., Frangaki, D., Marangos, M., Daikos, G.K. Postprandial Hyperglycemia After Ingestion of Peeled or Nonpeeled Fruits in Type-2 Diabetics, *J. Endocrinol. Invest.* 8 : 1989, 1985.
 - 21 — Haber, G.B., Heaton, K.W. : Depletion and Disruption of Dietary Fibre. Effect on Satiety, Plasma Glucose and Serum Insulin, *Lancet*, 2 : 679, 1977.
 - 22 — Toma, E.D., Clementi, A., Marcelli, M., Cappelloni, M., Lintas, C. : Food Fiber Choices for Diabetic Diets, *Am. J. Clin. Nutr.* 47 : 243, 1988.