

## BULANIK HEDEF PROGRAMLAMA İLE MENÜ PLANLAMA

Yrd. Doç. Dr. Kenan Oğuzhan ORUÇ\*

### ÖZ

*İşyeri, okul, hastane vb. kurumlardaki kişilerin beslenme ihtiyacının karşılanması olarak tanımlanan toplu beslenmenin önemli aşamalarından birisi de menü planlamasıdır. Menü planlama; maliyet, enerji/besin ögesi ihtiyacı, tat, çeşitlilik vb. birçok etmenin dikkate alınması ve eş zamanlı gerçekleştirilmesi gereken birden fazla amacın olduğu, karmaşık bir süreçtir. Bu sürecin planlanmasında çok amaçlı bir karar verme tekniği olan hedef programlama, kullanılabilecek yöntemlerden birisidir. Veri tabanlı bir teknik olan hedef programlamada, kullanılan verilerin kesin olmadığı durumlar için bulanık hedef programlama modelleri geliştirilmiştir. Bu çalışmada; 19-30 yaş arası işçiler için, set-seçimsiz, 20 günlük öğle yemeği menü planlaması yapılmıştır. Planlama sürecinde, verilerdeki bulanıklıklar da dikkate alınarak bulanık hedef programlama yöntemi kullanılmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Menü Planlama, Beslenme, Bulanık, Hedef Programlama.

**JEL Sınıflandırması:** C44, C61, L66.

## MENU PLANNING WITH FUZZY GOAL PROGRAMMING

### ABSTRACT

*Defined as the fulfillment of nutritional requirements of people working at different places such as schools, hospitals etc., public food service's one of the most important stage is menu planning. Menu planning is such a complex process that one should take not only many factors into consideration like cost, energy/nutrition units, taste, diversity etc., but also some aims which should be practiced simultaneously. One of the programs which can be used in programming for such a process is goal programming, a technic for multi-purpose decisions. In the goal programming as a data based technic, fuzzy goal programming models have also been advanced for the situations in which data are not certain. In this study, an example lunch meal menu planning is prepared for the workers between 19 and 30 years old. The menu is planned as non-optional. During the process of planning, fuzzy goal programming method was used in consequence of fuzziness in data.*

**Keywords:** Menu Planning, Nutrition, Fuzzy, Goal Programming.

**Jel Classification:** C44, C61, L66.

\* Süleyman Demirel Üniversitesi, İİBF Ekonometri Bölümü, kenanoruc@sdu.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Bireyin yaşamını sürdürebilmesi ve sağlığını koruyabilmesi için çeşitli besinleri kullanması *beslenme*; yaş, cinsiyet ve fiziksel aktivite durumlarına göre gereksinim duyduğu enerji ve besin öğelerinin yeterince alınması ise *yeterli beslenme* olarak tanımlanmaktadır (Eraslan, Gülegül, Sunar, Uygur, Panal, ve Konakoğlu, 2003:1). İnsanın hayatını sağlıklı bir şekilde devam ettirebilmesi, her şeyden önce yeterli ve dengeli beslenmesine bağlıdır (Demirci, 2003:1).

Günümüz dünyasında; çalışan erkek ve kadın sayısındaki artışa paralel olarak ev dışında yemek yiyenlerin sayısı önemli ölçüde artmakta, yemek servis endüstrisi de hızla gelişmektedir (Tümer, 2008:1). Bugün ileri sanayi ülkelerinde nüfusun %70'inden fazlasının en az bir öğünü dışarıda tükettiği görülmektedir (Kırılmaz, 2008: 1).

Ev dışında ve çok sayıda kişiye çalıştıkları, yaşadıkları veya kaldıkları yerlerde, dışarıya çıkmadan yiyecek ve içecek ihtiyaçlarının istenen şekilde hazırlanması ve sunulması olarak tanımlanan *toplu beslenme* (Eraslan vd., 2003: 2); menünün hazırlanması, besinin satın alınması, pişirilmesi, çöp ve atıkların kaldırılması, personel yönetimi vb. birçok aşamanın planlanmasını gerektiren bir sistemdir (Kırılmaz, 2008: 4-5). Bu sistem içinde *menü planlama*; maliyet, enerji ve besin ögesi ihtiyacı, tat, çeşitlilik vb. birçok etmenin dikkate alınmasını gerektiren karmaşık bir süreçtir.

Literatürde, diyet ve menü planlama için önerilmiş birçok matematiksel model bulunmaktadır. Soden ve Fletcher (1992), Sklan ve Dariel (1993), Şenol (2011) karma tamsayı doğrusal programlama, Balintfy, Ross, Sinha ve Zoltners (1978) doğrusal olmayan programlama ve dal-sınır algoritması, Ediz ve Yağdıran (2009) hedef programlama, Günyasar ve Oral (2005) çok amaçlı doğrusal programlama ve baskın çözüm yöntemlerini kullanarak model önerisinde bulunmuştur. Önerilen bu modellerde veriler net/kesin değeri bilinen veriler olarak alınmıştır. Fakat menü planlama için gerekli olan kesin/net verilere ulaşmak genelde mümkün olmamaktadır. Verilerin kesin olmadığı, bulanıklık içerdiği durumlarda Zadeh (1965) tarafından geliştirilen *bulanık küme teorisi* temel alınarak bulanık modelleme yapılmaktadır.

Mamat, Rokhayati, Noor, ve Mohd (2011) gıda fiyatlarının, Mamat, Zulkifli, Deraman, ve Noor (2012) gıdadaki karbonhidrat miktarı ile yağlı besinlerin, Oruç, Güngör, Irmak, ve Şenol (2012) besin ögesi ve enerji miktarı/ihtiyaçları ile fiyatların bulanık sayı olarak alındığı, planlamanın bulanık doğrusal programlama ile yapıldığı modeller önermişlerdir. Bu çalışmalarda amaç fonksiyonu ya maliyetin ya da alınan bazı besin ögesi miktarlarının minimizasyonu şeklindedir. Fakat menü planlama sürecinde hem maliyetin minimize edilmesi, hem de enerji ve besin öğelerinin yeterince alınması amaçlanmaktadır. Planlamanın doğrusal programlama modeli kullanılarak yapılması; bu hedeflerden sadece birinin amaç fonksiyonunda, diğerlerinin ise kısıtlarda yer alması zorunluluğunu getirmektedir. Örneğin maliyet minimizasyonu amaç fonksiyonlu bir planlamada, alınması gereken besin ögesi ve enerji miktarlarının ortalamaları kısıtların alt sınırlarını oluşturduğu için modelin yapısı gereği

alınması gerekenin hep üzerinde besin ögesi ve enerji alınmaktadır. Ancak, doğru bir menü planlama için hem maliyetten hem de alınması gereken enerji ve besin ögesi miktarlarından sapmaların minimize edilmesi gerekmektedir. Bu anlamda menü planlama problemlerinin, verilerdeki bulanıklığın da dikkate alınarak çok amaçlı karar problemi olarak modellenmesinin daha doğru olacağı düşünülmektedir. Birden fazla amacın bulunduğu karar problemlerinin çözümünde kullanılabilecek yöntemlerden birisi de *hedef programlamadır*.

Bu çalışmada orta aktiviteli işlerde çalışan 19-30 yaş arası işçiler için; set-seçimsiz, 3 veya 4 kaplı öğle yemeği menü planlanması yapılmıştır. Planlama haftanın 5 günü yemek verilen işletmeler için yapılarak, 1 ay için 20 günlük menüler oluşturulmuştur. Planlama sürecinde verilerdeki bulanıklıklar da dikkate alınarak bulanık hedef programlama yöntemi kullanılmıştır. Modelde; 1280 karar değişkeni, 162 sapma değişkeni, 81 hedef, 488 kısıt kullanılmıştır. Kurulan modelin çözümü GAMS 22.5 paket programı ile yapılmıştır.

## 2. BULANIK HEDEF PROGRAMLAMA

Çok amaçlı karar problemlerinde birden fazla amaç olduğu ve bu amaçlar genellikle birbiriyle çeliştiği için hepsinin eş zamanlı olarak optimize edilmesi neredeyse imkânsızdır. Bu tür problemlerin çözümünde kullanılabilecek bir yöntem olan hedef programlama, her amacın önem derecesi temel alınarak *optimum çözümden çok uzlaşık çözüm* bulunmasını sağlayan matematiksel bir yöntemdir (Taha, 2009: 343).

Hedef programlamada ilk olarak işletmenin amaçları, bu amaçlar için sayısal hedefler ve bu hedefler arasındaki önem sırası belirlenir. Daha sonra önem sırasına göre hedeflere ağırlık verilir. Ağırlıklandırma, kodlar (öncelikli hedef programlama) veya sayısal değerler (ağırlıklı hedef programlama) kullanılarak yapılır. Ağırlıklandırma ile daha önemli hedeflerin daha önce doyurulması sağlanır. Amaç fonksiyonu ise kısıtlara bağlı olarak ağırlıklandırılmış hedeflerden *sapmaların minimizasyonu* şeklindedir. (Öztürk, 2009: 274). Tüm parametreleri bulanık olan öncelikli bir hedef programlama modeli aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

*Amaç Fonksiyonu:*

$$Z_{\min} = \sum_{k=1}^l \sum_{i=1}^m P_k (d_i^+ + d_i^-)$$

*Kısıtlar:*

$$\sum_{j=1}^n \tilde{a}_{ij} x_j - d_i^+ + d_i^- = \tilde{b}_i \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (\text{Hedefler})$$

$$\sum_{j=1}^n \tilde{a}_{tj} x_j (\geq, \leq, =) \tilde{b}_t \quad t = 1, 2, \dots, v \quad (\text{Model Kısıtları})$$

$$P_1 > P_2 > \dots > P_k \quad k = 1, 2, \dots, l$$

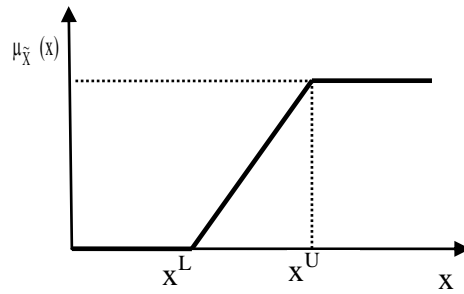
$$x_j, d_i^+, d_i^- \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Burada,

- $P_k$  : k. hedefin öncelik sırası  
 $d_i^+$  : i. hedeften pozitif sapma miktarı  
 $d_i^-$  : i. hedeften negatif sapma miktarı  
 $x_j$  : j. karar değişkeni  
 $\tilde{a}_{ij}$  : j. karar değişkeninin i. hedefe katkısı (kullanım miktarı)  
 $\tilde{b}_i$  : i. bulanık hedef düzeyi  
 $\tilde{a}_{ij}$  : j. karar değişkeninin t. üretime katkısı (kaynağı kullanım miktarı)  
 $\tilde{b}_i$  : t. bulanık kaynak (üretim) miktarı

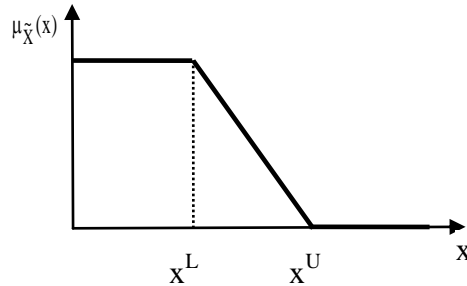
Bulanık küme teorisine göre her bulanık sayı bulanık bir kümedir ve bulanık kümelerde kümenin elemanları  $[0,1]$  arasında değişen üyelik dereceleri ( $\mu$ ) olarak o kümeye dâhil olur. Eğer küme elemanı; 1 üyelik derecesi alıyorsa kümenin tam elemanıken, 0 üyelik derecesi alıyorsa kümenin elemanı değildir (Abdel Kader ve Dugdale, 2001:457). Üyelik fonksiyonu problemin durumuna göre birçok biçimde tanımlanabilir. Bu çalışmada kullanılan, alt ve üst sınır değerleri bilinen, doğrusal artan ve azalan üyelik fonksiyonlu  $\tilde{x}=(x^L, x^U)$  bulanık sayısı:

**Grafik1.Artan Üyelik Fonksiyonu**



$$x = x^L + (x^U - x^L) \mu$$

**Grafik 2.Azalan Üyelik Fonksiyonu**



$$x = x^U - (x^U - x^L) \mu$$

şeklinde tanımlanabilir (Baykal, 2004:78-80). ( $\mu$ ) üyelik derecesine göre hesaplanan ( $x$ ), kesin değeri bilinen bir sayıdır. ( $\mu$ );( $x$ ) elemanının ( $\tilde{x}$ ) bulanık kümesine ait olma derecesini ifade etmektedir.

Literatürdeki bulanık hedef programlama modellerinde sadece *hedefler bulanık* olarak tanımlanmakta, modelin çözümü sonucu hesaplanan üyelik dereceleri ise ilgili hedefin *gerçekleşme derecesini* ifade etmektedir. Literatürdeki bu çalışmalar hedeflerin öncelik yapısına göre; bütün hedeflerin eşit öncelikli olduğu *ueş ağırlıklı bulanık hedef programlama modelleri* ve hedeflerin farklı önceliklere sahip olduğu *öncelikli bulanık hedef programlama modelleri* olmak üzere iki temel başlık altında sınıflandırılabilir (Özkan, 2003: 181).

Bulanık hedef programlama problemlerinin çözümü için Narasimhan (1980), Hannan (1981) ile Yang vd. (1991) tarafından önerilen modeller hedefler arasında tercih önceliği olmayan bulanık hedef programlama problemlerinin çözümünde kullanılabilir modellerdendir. Tiwari, Dharmar, ve Rao (1986), Chen (1994) ile Kim ve Whang (1998) ise hedeflerin farklı önceliklerinin olduğu bulanık hedef programlama problemlerinin çözümünde kullanılabilir modeller önermişlerdir. Önerilen bu modeller, bulanık hedeflerin üçgen üyelik fonksiyonuna sahip olduğu karar problemleri içindir. Ayrıca Wang ve Fu (1997), karar vericilerin risk gruplarına göre sınıflandırıldığı ve bu sınıflandırmaya göre üyelik fonksiyonu tanımlanmasının yapıldığı bulanık hedef programlama modeli önermiştir (Özkan, 2003: 183-228).

Daha önce değinildiği gibi bulanık hedef programlama problemleri için önerilen modellerin tamamında sadece hedefler bulanık olarak alınmıştır. Fakat menü planlama problemlerinde tüm parametreler bulanıktır. Bu parametrelerin bulanık olma gerekçeleri sonraki bölümde ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Bu çalışmada; tüm parametreleri bulanık olan problemler için *Carlsson ve Korhonen (1986)* tarafından önerilmiş olan bulanık doğrusal programlama modeli temel alınarak, hedef programlama modeline dönüştürülmüştür. Carlsson ve Korhonen (1986) bulanık parametrelerin alt ve üst sınır değerlerinin bilinmesi (yani  $\tilde{a}=(a^L, a^U)$ ,  $\tilde{b}=(b^L, b^U)$ ) durumunda, bulanık sayının *uygulanabilir (gerçekleştirilebilir)* değerinden (yani  $\mu=1$ ), *uygulanması mümkün olmayan (gerçekleştirilmesi olanaksız)* değerine (yani  $\mu=0$ ) doğru, çeşitli üyelik fonksiyonları için çözülebilen model önermiştir. Model; doğrusal, parçalı doğrusal, üstel, hiperbolik vb. olmak üzere pek çok üyelik fonksiyonu için uygulanabilmektedir. Modelin en önemli aşaması bulanık parametrelerin üyelik fonksiyonlarının oluşturulması aşamasıdır. Üyelik fonksiyonu;  $\mu=1$  için bulanık sayının uygulanabilir sınır değerini,  $\mu=0$  için ise uygulanması olanaksız sınır değerini alacak şekilde oluşturulmalıdır. Daha sonra tanımlanan bu üyelik fonksiyonlarına göre karar vericinin tercih ettiği ( $\mu$ ) değeri/değerleri için, model bulanıklıktan kurtarılarak çözülür. Elde edilen sonuç, çözümün yapıldığı ( $\mu$ ) üyelik derecesinde bu sonucun *gerçekleştirilebileceği* şeklinde yorumlanabilir.

### 3. TOPLU BESLENME SİSTEMLERİNDE MENÜ PLANLAMA

Bu çalışmada menü planlamanın yapıldığı orta aktiviteli, 19-30 yaş arası işçilerin öğle yemeğinde alması gereken ortalama enerji ve bazı besin ögesi miktarlarından bazıları tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.Orta Aktiviteli, 19-30 Yaş Arası İşçilerin Ekmek Haricinde Öğle Yemeğinde Alması Gereken Ortalama Enerji ve Bazı Besin Ögesi Miktarları**

Enerji - Besin Ögesi	Parametre İçin Kullanılan Simge	Ortalama Miktar
Enerji (kkal)	E	750
Protein (g)	P	22,7
Tiamin (mg)	T	0,38
C vitamini (mg)	CV	34

**Kaynak:**Oruç vd., 2012: 10;Ediz ve Yağdıran, 2009:73.

Genellikle çalışan personele hizmet veren toplu beslenme sistemlerinde,yemek seçim şansı tanınmayan set-seçimsiz menüler kullanılmaktadır. Bu menülerde yer alan yemek sayısı 3-4 kapla sınırlandırılır (Ediz ve Yağdıran, 2009: 48, Beyhan ve Ciğerim, 1995: 10-32). Set-seçimsiz menüler oluşturulurken bir menü iskeleti oluşturulur. İskelet oluşturma aşamasında yemek grupları temel alınarak, her gruptan genellikle bir adet yemek alınır. Başlıca yemek grupları şunlardır (Ediz ve Yağdıran, 2009: 49, Beyhan ve Ciğerim, 1995: 23-40):

- ✓ *Birinci grup yemekler(BG):* Büyük ve küçük parça et yemekleri, köfteler, balık, etli sebze yemekleri, etli dolma ve sarmalar, etli kurubaklagiller.
- ✓ *İkinci grup yemekler(İG):* Çorbalar, pilavlar, makarnalar, börekler, zeytinyağlı yemekler.
- ✓ *Üçüncü grup yemekler(ÜG):* Meyveler, salatalar, tatlılar, kompostolar, hoşaflar ve diğerleri.

Bu çalışmada 22 adet birinci, 18 adet ikinci, 24 adet üçüncü grup olmak üzere toplam 64 adet yemek için menü planlaması yapılmıştır. Yemek isimleri, yemeklere verilen kodlar, 1 porsiyon yemeğin enerji ve besin ögesi değerleri ile maliyetleri tablo 2’de verilmiştir. Model aşağıdaki standartlar esas alınarak kurulmuştur:†

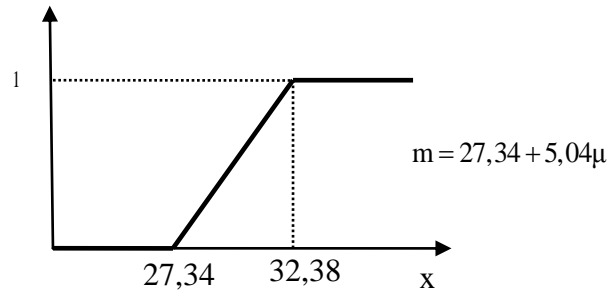
- ✓ *Amaç Fonksiyonu:*1 kişinin 20 gün için, yemek maliyeti hedefinden pozitif sapma ile enerji ve besin ögesi ihtiyacı hedeflerinden sapmaların toplamının minimizasyonu şeklinde tanımlanmıştır. Hedefler arasında önceliklendirme yapılmamıştır.[1]
- ✓ *Bir Porsiyon Yemek Kavramındaki Bulanıklık:*Bir porsiyon yemek kavramı; verilen yemeğin miktarı, porsiyonda bulunan malzemelerin oranı vb. bağlamında göreceli bir kavramdır. Çünkü bir işçiye verilen porsiyondaki et, su, soğan, patates vb. miktarı/oranı ile diğer işçiye verilen porsiyondaki miktar aynı olmayacaktır.
- ✓ *Yemek Maliyetlerindeki (C<sub>i</sub>) Bulanıklık:* Her yemeğin maliyeti porsiyon olarak bellidir (tablo2). Fakat bir porsiyon yemek kavramı yukarıda açıklanan sebeplerden dolayı bulanık bir kavramdır.

† Parantez içindeki rakamlar hedef/kısıt numaralarını göstermektedir

Ayrıca yemek yapımında kullanılan malzemelerin fiyatları alındığı mevsim, piyasa koşulları vb. bağlamında farklılık gösterebilmekte, kimi zaman çürük, bozuk malzemeler de olmaktadır. Fakat her yemeğin maliyetini bu tür etkenleri tam yansıtarak hesaplamak uygulanabilir değildir. Bu sebeplerden dolayı yemek maliyetleri sağdan ve soldan %5 bulanıklaştırılmıştır. Ayrıca kalite ve damak tadı standardını korumak şartıyla, bir yemeğin maliyetinin düşürülmesinin uygulanabilirliği, maliyet fiyatı düştükçe azalacaktır. Çünkü iyibir yemek daha iyi malzeme kullanılarak daha kolay yapılabilir (uygulanabilir). Örneğin iyi bir rosto, etin kaliteli kısmından daha kolay yapılabilir. Kaliteli malzemenin genellikle daha maliyetli olduğu bir gerçektir. Bu da standartlara uygun yemeğin uygulanabilirlik anlamında yüksek fiyata alınan (kaliteli) malzeme kullanılarak daha kolay yapılacağı sonucunu doğurmaktadır. Bu durumda yemek fiyatı arttıkça, üyelik derecesi de artacaktır. Bu sebeple bulanıklaştırılan bu sayının artan üyelik fonksiyonuna sahip olduğu söylenebilir. Bulanık yemek maliyetleri ile üyelik fonksiyonları  $C = C^L + (C^U - C^L)\mu$  formülü ile hesaplanarak tablo 3'te verilmiştir.

- ✓ *1 Kişi İçin 20 Günlük Toplam Yemek Maliyeti Hedefi:* Yemek maliyetlerindeki benzer sebeplerden dolayı, toplam maliyet hedefi de artan üyelik fonksiyonlu bulanık sayı olacaktır. Bu çalışmada maliyet hedefi (27,34 TL; 32,38 TL) alt ve üst sınır değerli bulanık sayı olarak alınmıştır. Bu maliyet rakamları, aynı verilerin kullanıldığı ve minimum maliyet amaç fonksiyonlu bulanık doğrusal programlama modeli olarak kurulup çözülen Oruç vd.'nin (2012) çalışmasında elde edilen minimum ve maksimum maliyet rakamlarıdır. Maliyet hedefi bulanık verisinin üyelik fonksiyonu,

**Grafik 3. Toplam Yemek Maliyeti Hedefi Üyelik Fonksiyonu**



şeklinde hesaplanabilir. [2]

- ✓ *Yemeklerin Enerji ve Besin Ögesi Değerleri:* Bir porsiyon kavramındaki bulanıklıktan dolayı her porsiyonda bulunan enerji ve besin ögesi miktarı da değişik olacaktır. Bu yüzden yemeklerin enerji ve besin değerleri sağdan ve soldan %5 bulanıklaştırılmıştır. Yemeklerin enerji ve besin ögesi değerlerinin artırılmasının uygulanabilirliği, enerji ve besin ögesi değeri arttıkça azalacaktır. Örneğin yemeğin biraz daha pişirilmesi besin ögesinin ve enerjinin azalmasına sebep olmaktadır. Sonuç olarak bir yemeğin enerji ve besin ögesi değeri arttıkça, üyelik derecesi azalacaktır. Bu sebeple bulanıklaştırılan bu sayının azalan üyelik fonksiyonuna sahip olduğu söylenebilir. Bulanık enerji ve besin ögesi değerleri ile üyelik fonksiyonları

$E = E^U + (E^U - E^L)_\mu$ ,  $P = P^U + (P^U - P^L)_\mu$ ,  $T = T^U + (T^U - T^L)_\mu$ ,  $CV = CV^U + (CV^U - CV^L)_\mu$  formülleri ile hesaplanarak tablo 3'te verilmiştir.

- ✓ *Enerji ve Besin Ögesi İhtiyacıHedefleri:* Tablo 1'deki değerler ortalama ve ekmeğe hariç değerlerdir. Fakat gerçek hayattaki enerji ve besin ihtiyaçları; cinsiyet, yaş, fiziki özellikler, yapılan iş vb. etmenlere göre her işçi için değişmektedir. Ayrıca her bir işçinin yediği ekmeğin miktarı farklı olacağından ekmeğten alınan enerji ve besin ögesi miktarları da farklı olacaktır. Bu sebeple besin ögesi ihtiyacı değerleri de sağdan ve soldan %5 bulanıklaştırılarak, artan üyelik fonksiyonlu olarak modelde kullanılmıştır. **[3-4-5-6]**
- ✓ *Yemek Sayısı:* Her bir menüde bir adet birinci, bir adet üçüncü, bir veya 2 adet ikinci gruptan olmak üzere üç veya dört çeşit yemek verilir. **[7-8-9]**
- ✓ *Menü Çeşitliliği:* Heryemek toplamda (20 günde); birinci ve üçüncü grup yemekler en fazla 1, ikinci grup yemekler en az 1 en fazla 3 kez verilmelidir. **[10-11-12]** Ayrıca herhangi bir günde verilen bir yemek tekrar en erken 5 gün sonra verilmelidir. **[13-14-15]**

Yemek gruplarının iskeleti oluşturulurken yemek sayısı, menü çeşitliliği ile enerji ve besin ögesi ihtiyaçlarının yanında bazı kurallara dikkat edilir. Bu kurallar şu şekilde sıralanabilir: (Ediz ve Yağdırın, 2009: 49, 52-55)

- ✓ Zeytinyağlı sebze yemeklerinin yanına etli sebze yemekleri verilmemelidir. **[16]**
- ✓ Pilavların yanına dolmalar verilmemelidir. **[17]**
- ✓ Etli kurubaklagillerin yanında pilav çeşitleri tercih edilmelidir. **[18]**
- ✓ Pilav, makarna ve böreklerin yanına tatlı verilmemelidir. **[19]**
- ✓ Zeytinyağlı sebze yemeklerinin yanına salata verilmemelidir. **[20]**
- ✓ Etli sebze yemeklerinin yanına salata verilmemelidir. **[21]**
- ✓ Çorbaların yanına ayran verilmemelidir. **[22]**
- ✓ İçinde patates bulunan yemekler bir arada verilmemelidir. **[23]**
- ✓ İçinde yoğurt bulunan yemekler bir arada verilmemelidir. **[24]**
- ✓ İçinde pirinç bulunan yemekler bir arada verilmemelidir. **[25]**
- ✓ İçinde havuç bulunan yemekler bir arada verilmemelidir. **[26]**
- ✓ İçinde fasulye ve kabak bulunan yemekler bir arada verilmemelidir. **[27]**

#### 4. MODELİN KURULMASI

*Karar Değişkenleri:*

$$BG_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{i.yemek j.günde verilecekse} \\ 0 & \text{i.yemek j.günde verilmeyecekse} \end{cases} \quad i = 1, 2, \dots, 22 \quad j = 1, 2, \dots, 20$$

$$İG_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{i.yemek j.günde verilecekse} \\ 0 & \text{i.yemek j.günde verilmeyecekse} \end{cases} \quad i = 1, 2, \dots, 18 \quad j = 1, 2, \dots, 20$$



$$\ddot{U}G_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{i.yemek j.günde verilecekse} \\ 0 & \text{i.yemek j.günde verilmeyecekse} \end{cases} \quad i = 1, 2, \dots, 24 \quad j = 1, 2, \dots, 20$$

*Sapma Değişkenleri:*

$m^-$  = 20 günlük toplam maliyet hedefinden negatif sapma

$m^+$  = 20 günlük toplam maliyet hedefinden pozitif sapma

$e_j^-$  = j. günde alınan enerji miktarı hedefinden negatif sapma j = 1, 2, ..., 20

$e_j^+$  = j. günde alınan enerji miktarı hedefinden pozitif sapma j = 1, 2, ..., 20

$p_j^-$  = j. günde alınan protein miktarı hedefinden negatif sapma j = 1, 2, ..., 20

$p_j^+$  = j. günde alınan protein miktarı hedefinden pozitif sapma j = 1, 2, ..., 20

$t_j^-$  = j. günde alınan tia min miktarı hedefinden negatif sapma j = 1, 2, ..., 20

$t_j^+$  = j. günde alınan tia min miktarı hedefinden pozitif sapma j = 1, 2, ..., 20

$cv_j^-$  = j. günde alınan C vita min i miktarı hedefinden negatif sapma j = 1, 2, ..., 20

$cv_j^+$  = j. günde alınan C vita min i miktarı hedefinden pozitif sapma j = 1, 2, ..., 20

*Amaç Fonksiyonu:*

$$Z_{\min} = m^+ + \sum_{j=1}^{20} (e_j^+ + e_j^- + p_j^+ + p_j^- + t_j^+ + t_j^- + cv_j^+ + cv_j^-) \quad [1]$$

*Hedef Kısıtları:*

$$\sum_{j=1}^{20} \sum_{i=1}^{22} \tilde{C}_i * BG_{ij} + \sum_{j=1}^{20} \sum_{i=1}^{18} \tilde{C}_i * \dot{I}G_{ij} + \sum_{j=1}^{20} \sum_{i=1}^{24} \tilde{C}_i * \ddot{U}G_{ij} - m_j^+ + m_j^- = 27,34 + 5,04\mu \quad [2]$$

$$\sum_{i=1}^{22} \tilde{E}_i * BG_{ij} + \sum_{i=1}^{18} \tilde{E}_i * \dot{I}G_{ij} + \sum_{i=1}^{24} \tilde{E}_i * \ddot{U}G_{ij} + e_i^- - e_i^+ = 712,5 + 75\mu \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [3]$$

$$\sum_{i=1}^{22} \tilde{P}_i * BG_{ij} + \sum_{i=1}^{18} \tilde{P}_i * \dot{I}G_{ij} + \sum_{i=1}^{24} \tilde{P}_i * \ddot{U}G_{ij} + p_i^- - p_i^+ = 21,57 + 2,27\mu \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [4]$$

$$\sum_{i=1}^{22} \tilde{T}_i * BG_{ij} + \sum_{i=1}^{18} \tilde{T}_i * \dot{I}G_{ij} + \sum_{i=1}^{24} \tilde{T}_i * \ddot{U}G_{ij} + t_i^- - t_i^+ = 0,36 + 0,04\mu \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [5]$$

$$\sum_{i=1}^{22} \tilde{C}V_i * BG_{ij} + \sum_{i=1}^{18} \tilde{C}V_i * \dot{I}G_{ij} + \sum_{i=1}^{24} \tilde{C}V_i * \ddot{U}G_{ij} + cv_i^- - cv_i^+ = 32,3 + 3,4\mu \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [6]$$

*Model Kısıtları:*

$$\sum_{i=1}^{22} BG_{ij} = 1 \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [7]$$

$$1 \leq \sum_{i=1}^{18} \dot{I}G_{ij} \leq 2 \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [8]$$

$$\sum_{i=1}^{24} \ddot{U}G_{ij} = 1 \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [9]$$

$$\sum_{j=1}^{20} BG_{ij} \leq 1 \quad i = 1, 2, \dots, 22 \quad [10]$$

$$1 \leq \sum_{j=1}^{20} \dot{I}G_{ij} \leq 3 \quad i = 1, 2, \dots, 18 \quad [11]$$

$$\sum_{j=1}^{20} \ddot{U}G_{ij} \leq 1 \quad i = 1, 2, \dots, 24 \quad [12]$$

$$\sum_{j=n}^{n+3} BG_{ij} = 1 \quad n = 1, 2, \dots, 17 \quad i = 1, 2, \dots, 22 \quad [13]$$

$$\sum_{j=n}^{n+3} \dot{I}G_{ij} = 1 \quad n = 1, 2, \dots, 17 \quad i = 1, 2, \dots, 18 \quad [14]$$

$$\sum_{j=n}^{n+3} \ddot{U}G_{ij} = 1 \quad n = 1, 2, \dots, 17 \quad i = 1, 2, \dots, 24 \quad [15]$$

$$\sum_{i=13}^{22} BG_{ij} + \sum_{i=1}^6 \dot{I}G_{ij} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [16]$$

$$\sum_{i=19}^{20} FG_{ij} + \sum_{i=2}^3 SG_{ij} + \sum_{i=12}^{13} SG_{ij} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [17]$$

$$\sum_{i=21}^{22} BG_{ij} + \sum_{i=1}^6 \dot{I}G_{ij} + \sum_{i=14}^{18} \dot{I}G_{ij} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [18]$$

$$\sum_{i=12}^{18} \dot{I}G_{ij} + \sum_{i=1}^4 \ddot{U}G_{ij} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [19]$$

$$\sum_{i=1}^6 \dot{I}G_{ij} + \sum_{i=5}^8 \ddot{U}G_{ij} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [20]$$

$$\sum_{i=13}^{22} BG_{ij} + \sum_{i=5}^8 \ddot{U}G_{ij} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [21]$$

$$\sum_{i=7}^{11} \dot{I}G_{ij} + \ddot{U}G_{22j} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [22]$$

$$\sum_{i=1}^6 BG_{ij} + BG_{10j} + BG_{12j} + BG_{16j} + \dot{I}G_{6j} + \ddot{U}G_{8j} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [23]$$

$$BG_{15j} + BG_{20j} + \dot{I}G_{5j} + \dot{I}G_{8j} + \ddot{U}G_{22j} + \ddot{U}G_{23j} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [24]$$

$$BG_{4j} + BG_{7j} + BG_{11j} + \sum_{i=19}^{20} BG_{ij} + \sum_{i=2}^3 \dot{I}G_{ij} + \dot{I}G_{8j} + \dot{I}G_{12j} + \ddot{U}G_{1j} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [25]$$

$$BG_{3j} + \sum_{i=7}^9 BG_{ij} + \dot{I}G_{6j} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [26]$$

$$\sum_{i=8}^9 BG_{ij} + \sum_{i=16}^{17} BG_{ij} + \sum_{i=20}^{21} BG_{ij} + \dot{I}G_{4j} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, 20 \quad [27]$$

$$m^+, m^-, e_j^+, e_j^-, p_j^+, p_j^-, t_j^+, t_j^-, c_j^+, c_j^- \geq 0 \quad [28]$$

## 5. SONUÇLAR

Modelin 3 farklı üyelik derecesi (0, 0,5 ve 1) için çözülmesi sonucu elde edilen menüler ve sapma değişkenlerinin değerleri tablo 4'te verilmiştir. Tablo 4'te;  $\mu=0$  sütunundaki menüler uygulanması neredeyse olanaksız (maliyetlerinden az, bu maliyetlerle yapılan yemeklerin enerji ve besin ögesi değerlerinin en fazla olması durumu olduğu için),  $\mu=1$  sütunundaki menüler ise uygulanabilirliği en kolay olan menüleri ifade etmektedir.

Bu üyelik dereceleri için elde edilen 20 günlük kişi başı maliyetler ise sırasıyla, 26,84 TL ( $m^*=0,5$ ), 29,01 TL ( $m^*=0,85$ ), ve 31,27 TL ( $m^*=1,11$ ) olarak bulunmuştur. Yani menü planlama koşullarına uymak kaydıyla; işçilik, ekmek, sabit giderler vb. hariç 1 kişi için 20 günlük menü maliyetinin 26,84 TL'nin altına inmeyeceği, 31,27 TL'nin üzerine de çıkmayacağı söylenebilir. Kurulan modeldeki maliyet değerlerinin Oruç vd.'nin (2012) çalışmasında elde edilen maliyet değerlerinden daha az olduğu görülmektedir. Bunun ana sebebinin modelin kurulumunda, bulanık doğrusal programlama yerine hedef programlamanın kullanılmasının olduğu söylenebilir. Çünkü model bulanık doğrusal programlama ile kurulduğu zaman, bu çalışmada hedef olarak alınan enerji ve besin ögesi değerleri kısıt olarak alınmaktadır. Bu da hedeflerden negatif sapmaya hiç izin verilmemesi sonucunu doğurmaktadır.

Tablo 4'te görüldüğü gibi, bazı enerji ve besin ögesi değerlerinden pozitif sapmalar fazladır. Bu durum, modele alınması gereken enerji ve besin ögesi değerlerinin belirli bir oranından daha fazla pozitif veya negatif sapmaya izin verilmemesi kısıtları eklenerek engellenebilir. Bu çalışmanın hazırlanması sürecinde de bu yönde kısıtlar eklenmiş fakat model çözümsüz çıkmıştır. Bunun ana sebebi çalışmada kullanılan yemek çeşidi sayısının az olmasıdır.

Bilindiği gibi günümüzde hâlâ yeterli ve sağlıklı verilere ulaşmak mümkün olamamaktadır. Ancak, bilişim teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte doğru veri toplama ve arşivlemenin öneminin anlaşıldığı da bir gerçektir. Bu anlamda gelecekte daha fazla yemek çeşidi ve sağlıklı veriler ile model daha etkin hale getirilebilir.

Bu çalışmada da görüldüğü gibi, menü planlama karmaşık bir süreçten oluşmaktadır. Planlamanın hedef programlama ile yapılmasının, el ile yapılan bir planlamanın sebep olabileceği olası hataları ortadan kaldıracacağı açıktır. Ayrıca, matematiksel modelleme ciddi bir zaman tasarrufu da sağlamaktadır. Bunların dışında, verilerdeki bulanıklıkların dikkate alınmasının modellere esneklik kazandırdığı görülmektedir.

Tablo 2.Yemek Bilgileri

	Yemek Kodları	Yemek Adları	BİR PORSİYON YEMEĞİN TOPLAM ENERJİ VE BESİN DEĞERLERİ				YEMEK MALİYETİ (TL)		
			Enerji (kkal)	Protein (gr)	Tiamin (mg)	C Vitamini (mg)			
			E <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>	T <sub>i</sub>	N <sub>i</sub>			
BİRİNCİ GRUP YEMEKLER	ET YEMEKLERİ	BG <sub>1</sub>	Söğüş Et (P.. Püre G.)	339	19,6	0,1	12,4	1,227	
		BG <sub>2</sub>	Rosto Et (Patates G.)	348	18,4	0,1	12,3	1,191	
		BG <sub>3</sub>	Dana Haşlama	369,4	36,6	0,1	8,8	1,209	
		BG <sub>4</sub>	Kadınbudu Köfte (Patates Püre G.)	417	16,2	0,2	15,2	0,985	
		BG <sub>5</sub>	F. Köfte (P. Püre G.)	309	15,4	0,2	15,2	0,905	
		BG <sub>6</sub>	İzmir Köfte	343	14,6	0,2	14,1	0,877	
		BG <sub>7</sub>	Kuzu Fırın (P. Pilavı G.)	416,6	43	0,2	0,3	1,708	
		BG <sub>8</sub>	Piliç Şnitzel (Sebze G.)	534,2	54,7	0,3	18,1	1,047	
		BG <sub>9</sub>	Piliç Izgara (Sebze G.)	337,6	47,8	0,2	18,4	0,978	
		BG <sub>10</sub>	Haşlama Tavuk	259	26,2	0,2	14,6	0,646	
		BG <sub>11</sub>	Soya Soslu Tavuk (Pirinç Pilavı G.)	315,1	39,9	0,1	0,1	0,795	
		BG <sub>12</sub>	Alabalık Tava (Sebze G.)	489,6	52,3	0,3	33	0,916	
	SEBZE YEMEKLERİ	ETLİ SEBZE	BG <sub>13</sub>	Kıymalı Kapuska	190	10,3	0,1	65,8	0,662
			BG <sub>14</sub>	Kıymalı Karnabahar	187	11,3	0,2	121,3	0,799
			BG <sub>15</sub>	Kıymalı Ispanak	276	15,6	0,2	77,8	0,853
			BG <sub>16</sub>	Etlü Türü	221	10,1	0,1	31,7	0,700
			BG <sub>17</sub>	Kıymalı Taze Fasulye	222	11,1	0,2	41,3	0,774
			BG <sub>18</sub>	Karnıyarık	270	9,6	0,1	22,8	0,845
			BG <sub>19</sub>	Etlü Biber Dolması	226	11,2	0,1	84,2	0,908
			BG <sub>20</sub>	Etlü Kabak Dolması	247	11,1	0,1	21,7	0,862
			BG <sub>21</sub>	Etlü Kuru Fasulye	336	19,1	0,3	3,3	0,518
			BG <sub>22</sub>	Etlü Nohut	350	17,4	0,3	2,3	0,516
İKİNCİ GRUP YEMEKLER	SEBZE YEMEKLERİ	ZEYTİNYAĞLI SEBZE	İG <sub>1</sub>	İmambayıldı	194	2,1	0,1	18,3	0,293
			İG <sub>2</sub>	Zeytinyağlı Biber Dolması	265	4,6	0,1	88,8	0,444
			İG <sub>3</sub>	Zeytinyağlı Yaprak Dolması	268	4,7	0,1	42,1	0,327
			İG <sub>4</sub>	Zeytinyağlı Taze Fasulye	177	3,5	0,1	38	0,267
			İG <sub>5</sub>	Zeytinyağlı Bakla	266	11,3	0,5	46,5	0,362
			İG <sub>6</sub>	Zeytinyağlı Barbunya	328	13,3	0,2	10	0,274
	ÇORBALAR	İG <sub>7</sub>	Domates Çorbası	161	3,4	0,1	1,3	0,094	
		İG <sub>8</sub>	Yayla Çorbası	115	3,3	0,1	0,3	0,092	
		İG <sub>9</sub>	K. Mercimek Çorbası	183	7,9	0,2	2,2	0,063	
		İG <sub>10</sub>	Şehriye Çorbası	115	1,8	0	0,3	0,066	
		İG <sub>11</sub>	Un Çorbası	184	2,8	0,1	0	0,043	
	PILAV VE MAKARNA	İG <sub>12</sub>	Pirinç Pilavı	336	4,7	0,1	0	0,129	
		İG <sub>13</sub>	Bulgur Pilavı	291	6,5	0,2	10,5	0,068	
		İG <sub>14</sub>	Fırında Makarna	505	19,4	0,2	0,4	0,433	
		İG <sub>15</sub>	Peynirli Makarna	354	10,7	0,1	0	0,208	
	BÖREK	İG <sub>16</sub>	Tepsi Böreği	421	15	0,3	3,3	0,610	
		İG <sub>17</sub>	Su Böreği	293,1	9,4	0,1	6,7	0,237	
		İG <sub>18</sub>	Ispanaklı Börek	368,5	11,1	0,1	22,4	0,326	

	Yemek Kodları	Yemek Adları	BİR PORSİYON YEMEĞİN TOPLAM ENERJİ VE BESİN DEĞERLERİ				YEMEK MALİYETİ (TL)	
			Enerji (kkal)	Protein (gr)	Tiamin (mg)	C Vitamini (mg)		
			E <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>	T <sub>i</sub>	N <sub>i</sub>		
ÜÇÜNCÜ GRUP YEMEKLER	TATLI	ÜG <sub>1</sub>	Sütlaç	347	8,4	0,1	2,2	0,372
		ÜG <sub>2</sub>	Tulumba	512,3	4,3	0	0,2	0,218
		ÜG <sub>3</sub>	Şekerpare	482,6	5	0	0,2	0,215
		ÜG <sub>4</sub>	Revani	367,6	4,8	0	0,2	0,208
	SALATA	ÜG <sub>5</sub>	Karışık Salata	123	1,3	0,1	28,8	0,278
		ÜG <sub>6</sub>	Kıvırcık Salata	84	0,9	0,1	10,6	0,241
		ÜG <sub>7</sub>	Çoban Salata	113	1,8	0,1	52,2	0,301
		ÜG <sub>8</sub>	Patates Salatası	184,9	3,8	0,2	63,5	0,261
	MEYVELER	ÜG <sub>9</sub>	Elma	101	0,5	0	10	0,281
		ÜG <sub>10</sub>	Kayısı	72	0,9	0	11	0,270
		ÜG <sub>11</sub>	Muz	153,3	1,8	0	13,8	0,529
		ÜG <sub>12</sub>	Kiraz	63	1,6	0	14	0,413
		ÜG <sub>13</sub>	Üzüm	108	0,9	0,1	4	0,300
		ÜG <sub>14</sub>	Kavun	77	1,4	0,1	80	0,233
		ÜG <sub>15</sub>	Karpuz	73	1,3	0,1	15	0,175
		ÜG <sub>16</sub>	Portakal	69	1,1	0,1	83	0,186
		ÜG <sub>17</sub>	Mandalina	70	1	0,1	46	0,238
		ÜG <sub>18</sub>	Şeftali	83	1,1	0	39	0,247
		ÜG <sub>19</sub>	Armut	113	0,5	0	10	0,248
		ÜG <sub>20</sub>	Çilek	57	1,1	0	100	0,180
	DİĞER	ÜG <sub>21</sub>	Erik	59	0,7	0	9	0,188
		ÜG <sub>22</sub>	Ayran	45	2,6	0	0	0,250
		ÜG <sub>23</sub>	Yoğurt	194	10,56	0,2	3	0,330
		ÜG <sub>24</sub>	Turşu	10	0,6	0	0,7	0,480

**Kaynak:** Oruç vd., 2012: 17-19, Şenol 2011, 74-125.

**Tablo 3. Bulanık Veriler ve Üyelik Fonksiyonları**

Yemek Kodları	Enerji (kkal)				Protein (gr)				Tiamin (mg)				C Vitamini (mg)				YEMEK MALİYETİ (TL)			
	E <sup>L</sup>	E <sup>U</sup>	E <sup>U</sup> -E <sup>L</sup>	Üyelik Fonk.	P <sup>L</sup>	P <sup>U</sup>	P <sup>U</sup> -P <sup>L</sup>	Üyelik Fonk.	T <sup>L</sup>	T <sup>U</sup>	T <sup>U</sup> -T <sup>L</sup>	Üyelik Fonk.	CV <sup>L</sup>	CV <sup>U</sup>	CV <sup>U</sup> -CV <sup>L</sup>	Üyelik Fonk.	C <sup>L</sup>	C <sup>U</sup>	C <sup>U</sup> -C <sup>L</sup>	Üyelik Fonk.
BG <sub>1</sub>	322,05	355,95	33,90	355,95-33,9μ	18,62	20,58	1,96	20,58-1,96μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	11,78	13,02	1,24	13,02-1,24μ	1,17	1,29	0,12	1,17+0,12μ
BG <sub>2</sub>	330,60	365,40	34,80	365,4-34,8μ	17,48	19,32	1,84	19,32-1,84μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	11,69	12,92	1,23	12,915-1,23μ	1,13	1,25	0,12	1,13+0,12μ
BG <sub>3</sub>	350,93	387,87	36,94	387,87-36,94μ	34,77	38,43	3,66	38,43-3,66μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	8,36	9,24	0,88	9,24-0,88μ	1,15	1,27	0,12	1,15+0,12μ
BG <sub>4</sub>	396,15	437,85	41,70	437,85-41,7μ	15,39	17,01	1,62	17,01-1,62μ	0,19	0,21	0,02	0,21-0,02μ	14,44	15,96	1,52	15,96-1,52μ	0,94	1,03	0,1	0,94+0,1μ
BG <sub>5</sub>	293,55	324,45	30,90	324,45-30,9μ	14,63	16,17	1,54	16,17-1,54μ	0,19	0,21	0,02	0,21-0,02μ	14,44	15,96	1,52	15,96-1,52μ	0,86	0,95	0,09	0,86+0,09μ
BG <sub>6</sub>	325,85	360,15	34,30	360,15-34,3μ	13,87	15,33	1,46	15,33-1,46μ	0,19	0,21	0,02	0,21-0,02μ	13,40	14,81	1,41	14,81-1,41μ	0,83	0,92	0,09	0,83+0,09μ
BG <sub>7</sub>	395,77	437,43	41,66	437,43-41,66μ	40,85	45,15	4,30	45,15-4,3μ	0,19	0,21	0,02	0,21-0,02μ	0,29	0,32	0,03	0,312-0,03μ	1,62	1,79	0,17	1,62+0,17μ
BG <sub>8</sub>	507,49	560,91	53,42	560,91-53,42μ	51,97	57,44	5,47	57,44-5,47μ	0,29	0,32	0,03	0,32-0,03μ	17,20	19,01	1,81	19,06-1,81μ	0,99	1,1	0,1	0,99+0,1μ
BG <sub>9</sub>	320,72	354,48	33,76	354,48-33,76μ	45,41	50,19	4,78	50,19-4,78μ	0,19	0,21	0,02	0,21-0,02μ	17,48	19,32	1,84	19,32-1,84μ	0,93	1,03	0,1	0,93+0,1μ
BG <sub>10</sub>	246,05	271,95	25,90	271,95-25,9μ	24,89	27,51	2,62	27,51-2,62μ	0,19	0,21	0,02	0,21-0,02μ	13,87	15,33	1,46	15,33-1,46μ	0,61	0,68	0,06	0,61+0,06μ
BG <sub>11</sub>	299,35	330,86	31,51	330,86-31,51μ	37,91	41,90	3,99	41,9-3,99μ	0,10	0,11	0,01	0,105-0,01μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	0,76	0,83	0,08	0,76+0,08μ
BG <sub>12</sub>	465,12	514,08	48,96	514,08-48,96μ	49,69	54,92	5,23	54,92-5,23μ	0,29	0,32	0,03	0,32-0,03μ	31,35	34,65	3,3	34,65-3,3μ	0,87	0,96	0,09	0,87+0,09μ
BG <sub>13</sub>	180,50	199,50	19,00	199,5-19μ	9,79	10,82	1,03	10,82-1,03μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	62,51	69,09	6,58	69,09-6,58μ	0,63	0,7	0,07	0,63+0,07μ
BG <sub>14</sub>	177,65	196,35	18,70	196,35-18,7μ	10,74	11,87	1,13	11,87-1,13μ	0,19	0,21	0,02	0,21-0,02μ	115,24	127,37	12,13	127,37-12,13μ	0,76	0,84	0,08	0,76+0,08μ
BG <sub>15</sub>	262,20	289,80	27,60	289,8-27,6μ	14,82	16,38	1,56	16,38-1,56μ	0,19	0,21	0,02	0,21-0,02μ	73,91	81,69	7,78	81,69-7,78μ	0,81	0,9	0,09	0,81+0,09μ
BG <sub>16</sub>	209,95	232,05	22,10	232,05-22,1μ	9,60	10,61	1,01	10,61-1,01μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	30,12	33,29	3,17	33,29-3,17μ	0,67	0,74	0,07	0,67+0,07μ
BG <sub>17</sub>	210,90	233,10	22,20	233,1-22,2μ	10,55	11,66	1,11	11,66-1,11μ	0,19	0,21	0,02	0,21-0,02μ	39,24	43,37	4,13	43,37-4,13μ	0,74	0,81	0,08	0,74+0,08μ
BG <sub>18</sub>	256,50	283,50	27,00	283,5-27μ	9,12	10,08	0,96	10,08-0,96μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	21,66	23,94	2,28	23,94-2,28μ	0,8	0,89	0,08	0,8+0,08μ
BG <sub>19</sub>	214,70	237,30	22,60	237,3-22,6μ	10,64	11,76	1,12	11,76-1,12μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	79,99	88,41	8,42	88,41-8,42μ	0,86	0,95	0,09	0,86+0,09μ
BG <sub>20</sub>	234,65	259,35	24,70	259,35-24,7μ	10,55	11,66	1,11	11,655-1,11μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	20,62	22,79	2,17	22,79-2,17μ	0,82	0,91	0,09	0,82+0,09μ
BG <sub>21</sub>	319,20	352,80	33,60	352,8-33,6μ	18,15	20,06	1,91	20,06-1,91μ	0,29	0,32	0,03	0,32-0,03μ	3,14	3,47	0,33	3,47-0,33μ	0,49	0,54	0,05	0,49+0,05μ
BG <sub>22</sub>	332,50	367,50	35,00	367,5-35μ	16,53	18,27	1,74	18,27-1,74μ	0,29	0,32	0,03	0,32-0,03μ	2,19	2,42	0,23	2,42-0,23μ	0,49	0,54	0,05	0,49+0,05μ
İG <sub>1</sub>	184,30	203,70	19,40	203,7-19,4μ	2,00	2,21	0,21	2,205-0,21μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	17,39	19,22	1,83	19,22-1,83μ	0,28	0,31	0,03	0,28+0,03μ
İG <sub>2</sub>	251,75	278,25	26,50	278,25-26,5μ	4,37	4,83	0,46	4,83-0,46μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	84,36	93,24	8,88	93,24-8,88μ	0,42	0,47	0,04	0,42+0,04μ
İG <sub>3</sub>	254,60	281,40	26,80	281,4-26,8μ	4,47	4,94	0,47	4,94-0,47μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	40,00	44,21	4,21	44,21-4,21μ	0,31	0,34	0,03	0,31+0,03μ
İG <sub>4</sub>	168,15	185,85	17,70	185,85-17,7μ	3,33	3,68	0,35	3,68-0,35μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	36,10	39,90	3,8	39,9-3,8μ	0,25	0,28	0,03	0,25+0,03μ
İG <sub>5</sub>	252,70	279,30	26,60	279,3-26,6μ	10,74	11,87	1,13	11,87-1,13μ	0,48	0,53	0,05	0,53-0,05μ	44,18	48,83	4,65	48,83-4,65μ	0,34	0,38	0,04	0,34+0,04μ
İG <sub>6</sub>	311,60	344,40	32,80	344,4-32,8μ	12,64	13,97	1,33	13,97-1,33μ	0,19	0,21	0,02	0,21-0,02μ	9,50	10,50	1	10,5-1μ	0,26	0,29	0,03	0,26+0,03μ
İG <sub>7</sub>	152,95	169,05	16,10	169,05-16,1μ	3,23	3,57	0,34	3,57-0,34μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	1,24	1,37	0,13	1,37-0,13μ	0,09	0,1	0,01	0,09+0,01μ
İG <sub>8</sub>	109,25	120,75	11,50	120,75-11,5μ	3,14	3,47	0,33	3,47-0,33μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	0,29	0,32	0,03	0,32-0,03μ	0,09	0,1	0,01	0,09+0,01μ
İG <sub>9</sub>	173,85	192,15	18,30	192,15-18,3μ	7,51	8,30	0,79	8,3-0,79μ	0,19	0,21	0,02	0,21-0,02μ	2,09	2,31	0,22	2,31-0,22μ	0,06	0,07	0,01	0,06+0,01μ
İG <sub>10</sub>	109,25	120,75	11,50	120,75-11,5μ	1,71	1,89	0,18	1,89-0,18μ	0	0	0	0	0,29	0,32	0,03	0,32-0,03μ	0,06	0,07	0,01	0,06+0,01μ
İG <sub>11</sub>	174,80	193,20	18,40	193,2-18,4μ	2,66	2,94	0,28	2,94-0,28μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	0	0	0	0	0,04	0,05	0	0,04+0,05μ

Yemek Kodları	Enerji (kkal)				Protein (gr)				Tiamin (mg)				C Vitamini (mg)				YEMEK MALİYETİ (TL)			
	E <sup>L</sup>	E <sup>U</sup>	E <sup>U</sup> -E <sup>L</sup>	Üyelik Fonk.	P <sup>L</sup>	P <sup>U</sup>	P <sup>U</sup> -P <sup>L</sup>	Üyelik Fonk.	T <sup>L</sup>	T <sup>U</sup>	T <sup>U</sup> -T <sup>L</sup>	Üyelik Fonk.	CV <sup>L</sup>	CV <sup>U</sup>	CV <sup>U</sup> -CV <sup>L</sup>	Üyelik Fonk.	C <sup>L</sup>	C <sup>U</sup>	C <sup>U</sup> -C <sup>L</sup>	Üyelik Fonk.
İG <sub>12</sub>	319,20	352,80	33,60	352,8-33,6μ	4,47	4,94	0,47	4,94-0,47μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	0	0	0	0	0,12	0,14	0,01	0,12+0,01μ
İG <sub>13</sub>	276,45	305,55	29,10	305,55-29,1μ	6,18	6,83	0,65	6,83-0,65μ	0,19	0,21	0,02	0,21-0,02μ	9,98	11,03	1,05	11,03-1,05μ	0,06	0,07	0,01	0,06+0,01μ
İG <sub>14</sub>	479,75	530,25	50,50	530,25-50,5μ	18,43	20,37	1,94	20,37-1,94μ	0,19	0,21	0,02	0,21-0,02μ	0,38	0,42	0,04	0,42-0,04μ	0,41	0,45	0,04	0,41+0,04μ
İG <sub>15</sub>	336,30	371,70	35,40	371,7-35,4μ	10,17	11,24	1,07	11,24-1,07μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	0	0	0	0	0,2	0,22	0,02	0,2+0,02μ
İG <sub>16</sub>	399,95	442,05	42,10	442,05-42,1μ	14,25	15,75	1,50	15,75-1,5μ	0,29	0,32	0,03	0,32-0,03μ	3,14	3,47	0,33	3,47-0,33μ	0,58	0,64	0,06	0,58+0,06μ
İG <sub>17</sub>	278,45	307,76	29,31	307,76-29,31μ	8,93	9,87	0,94	9,87-0,94μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	6,37	7,04	0,67	7,04-0,67μ	0,23	0,25	0,02	0,23+0,02μ
İG <sub>18</sub>	350,08	386,93	36,85	386,93-36,85μ	10,55	11,66	1,11	11,66-1,11μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	21,28	23,52	2,24	23,52-2,24μ	0,31	0,34	0,03	0,31+0,03μ
ÜG <sub>1</sub>	329,65	364,35	34,70	364,35-34,7μ	7,98	8,82	0,84	8,82-0,84μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	2,09	2,31	0,22	2,31-0,22μ	0,35	0,39	0,04	0,35+0,04μ
ÜG <sub>2</sub>	486,69	537,92	51,23	537,92-51,23μ	4,09	4,52	0,43	4,52-0,43μ	0	0	0	0	0,19	0,21	0,02	0,21-0,02μ	0,21	0,23	0,02	0,21+0,02μ
ÜG <sub>3</sub>	458,47	506,73	48,26	506,73-48,26μ	4,75	5,25	0,50	5,25-0,5μ	0	0	0	0	0,19	0,21	0,02	0,21-0,02μ	0,2	0,23	0,02	0,2+0,02μ
ÜG <sub>4</sub>	349,22	385,98	36,76	385,98-36,76μ	4,56	5,04	0,48	5,04-0,48μ	0	0	0	0	0,19	0,21	0,02	0,21-0,02μ	0,2	0,22	0,02	0,2+0,02μ
ÜG <sub>5</sub>	116,85	129,15	12,30	129,15-12,3μ	1,24	1,37	0,13	1,365-0,13μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	27,36	30,24	2,88	30,24-2,88μ	0,26	0,29	0,03	0,26+0,03μ
ÜG <sub>6</sub>	79,80	88,20	8,40	88,2-8,4μ	0,86	0,95	0,10	0,95-0,09μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	10,07	11,13	1,06	11,13-1,06μ	0,23	0,25	0,02	0,23+0,02μ
ÜG <sub>7</sub>	107,35	118,65	11,30	118,65-11,3μ	1,71	1,89	0,18	1,89-0,18μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	49,59	54,81	5,22	54,81-5,22μ	0,29	0,32	0,03	0,29+0,03μ
ÜG <sub>8</sub>	175,66	194,15	18,49	194,15-18,49μ	3,61	3,99	0,38	3,99-0,38μ	0,19	0,21	0,02	0,21-0,02μ	60,33	66,68	6,35	66,68-6,35μ	0,25	0,27	0,03	0,25+0,03μ
ÜG <sub>9</sub>	95,95	106,05	10,10	106,05-10,1μ	0,48	0,53	0,05	0,53-0,05μ	0	0	0	0	9,5	10,5	1	10,5-1μ	0,27	0,3	0,03	0,27+0,03μ
ÜG <sub>10</sub>	68,40	75,60	7,20	75,6-7,2μ	0,86	0,95	0,09	0,95-0,09μ	0	0	0	0	10,45	11,55	1,1	11,55-1,1μ	0,26	0,28	0,03	0,26+0,03μ
ÜG <sub>11</sub>	145,64	160,97	15,33	160,97-15,33μ	1,71	1,89	0,18	1,89-0,18μ	0	0	0	0	13,11	14,49	1,38	14,49-1,38μ	0,5	0,56	0,05	0,5+0,05μ
ÜG <sub>12</sub>	59,85	66,15	6,30	66,15-6,3μ	1,52	1,68	0,16	1,68-0,16μ	0	0	0	0	13,3	14,7	1,4	14,7-1,4μ	0,39	0,43	0,04	0,39+0,04μ
ÜG <sub>13</sub>	102,60	113,40	10,80	113,4-10,8μ	0,86	0,95	0,09	0,95-0,09μ	0,10	0,11	0,01	0,11-0,01μ	3,8	4,2	0,4	4,2-0,4μ	0,29	0,32	0,03	0,29+0,03μ
ÜG <sub>14</sub>	73,15	80,85	7,70	80,85-7,7μ	1,33	1,47	0,14	1,47-0,14μ	0,095	0,105	0,01	0,105-0,01μ	76	84	8	84-8μ	0,22	0,24	0,02	0,22+0,02μ
ÜG <sub>15</sub>	69,35	76,65	7,30	76,65-7,3μ	1,24	1,37	0,13	1,37-0,13μ	0,095	0,105	0,01	0,105-0,01μ	14,25	15,75	1,5	15,75-1,5μ	0,17	0,18	0,02	0,17+0,02μ
ÜG <sub>16</sub>	65,55	72,45	6,90	72,45-6,9μ	1,05	1,16	0,11	1,16-0,11μ	0,095	0,105	0,01	0,105-0,01μ	78,85	87,15	8,3	87,15-8,3μ	0,18	0,2	0,02	0,18+0,02μ
ÜG <sub>17</sub>	66,50	73,50	7,00	73,5-7μ	0,95	1,05	0,10	1,05-0,1μ	0,095	0,105	0,01	0,105-0,01μ	43,7	48,3	4,6	48,3-4,6μ	0,23	0,25	0,02	0,23+0,02μ
ÜG <sub>18</sub>	78,85	87,15	8,30	87,15-8,3μ	1,05	1,16	0,11	1,16-0,11μ	0	0	0	0-0μ	37,05	40,95	3,9	40,95-3,9μ	0,23	0,26	0,02	0,23+0,02μ
ÜG <sub>19</sub>	107,35	118,65	11,30	118,65-11,3μ	0,48	0,53	0,05	0,53-0,05μ	0	0	0	0-0μ	9,5	10,5	1	10,5-1μ	0,24	0,26	0,02	0,24+0,02μ
ÜG <sub>20</sub>	54,15	59,85	5,70	59,85-5,7μ	1,05	1,16	0,11	1,16-0,11μ	0	0	0	0-0μ	95	105	10	105-10μ	0,17	0,19	0,02	0,17+0,02μ
ÜG <sub>21</sub>	56,05	61,95	5,90	61,95-5,9μ	0,67	0,74	0,07	0,74-0,07μ	0	0	0	0-0μ	8,55	9,45	0,9	9,45-0,9μ	0,18	0,2	0,02	0,18+0,02μ
ÜG <sub>22</sub>	42,75	47,25	4,50	47,25-4,5μ	2,47	2,73	0,26	2,73-0,26μ	0	0	0	0-0μ	0	0	0	0	0,24	0,26	0,03	0,24+0,03μ
ÜG <sub>23</sub>	184,30	203,70	19,40	203,7-19,4μ	10,03	11,09	1,06	11,09-1,06μ	0,19	0,21	0,02	0,21-0,02μ	2,85	3,15	0,3	3,15-0,3μ	0,31	0,35	0,03	0,31+0,03μ
ÜG <sub>24</sub>	9,50	10,50	1,00	10,5-1μ	0,57	0,63	0,06	0,63-0,06μ	0	0	0	0-0μ	0,67	0,74	0,07	0,74-0,07μ	0,46	0,5	0,05	0,46+0,05μ

**Tablo 4.Üyelik Derecelerine Göre Menüler**

<b>j</b>	<b>μ=0</b>	<b>S. D.</b>	<b>μ=0.5</b>	<b>S. D.</b>	<b>μ=1</b>	<b>S. D.</b>
<b>1. Gün</b>	Kıymalı Karnabahar	e <sup>+</sup> =24,6	Un Çorbası	e <sup>+</sup> =7,6	Şehriye Çorbası	e <sup>+</sup> =1
	Fırında Makarna	cv <sup>+</sup> =96,22	Alabalık Tava (Sebze G.)	cv <sup>+</sup> =9,6	Rosto Et (Patates G.)	cv <sup>+</sup> =29,94
	Turşu	p <sup>+</sup> =11,29	Kıvırcık Salata	p <sup>+</sup> =33,29	Zeytinyağlı Bakla	p <sup>+</sup> =6,56
		t <sup>+</sup> =0,06		t <sup>+</sup> =0,12	Elma	t <sup>+</sup> =0,17
<b>2. Gün</b>	Şehriye Çorbası	e <sup>-</sup> =1,2	Etlı Kabak Dolması	e <sup>-</sup> =10	Yayla Çorbası	e <sup>+</sup> =19,33
	Alabalık Tava (Sebze G.)	cv <sup>+</sup> =18,41	Tepsi Böreği	cv <sup>+</sup> =2	Kıymalı Taze Fasulye	cv <sup>+</sup> =4,01
	Karpuz	p <sup>+</sup> =36,6	Kayısı	p <sup>+</sup> =4,29	Tepsi Böreği	p <sup>+</sup> =6,07
		t <sup>+</sup> =0,06		t <sup>+</sup> =0,02		t <sup>+</sup> =0,115
<b>3. Gün</b>	Söğüş Et (Patates Püre G.)	e <sup>+</sup> =2,55	Şehriye Çorbası	e <sup>+</sup> =8,6	Söğüş Et (P. Püre G.)	e <sup>+</sup> =14,3
	Z. Biber Dolması	cv <sup>+</sup> =157,9	Kıymalı Ispanak	cv <sup>+</sup> =44,3	Tepsi Böreği	cv <sup>+</sup> =10,71
	Kavun	p <sup>+</sup> =5,31	Revani	p <sup>+</sup> =0,51	Kıvırcık Salata	p <sup>+</sup> =9,885
		t <sup>+</sup> =0,045		t <sup>+</sup> =0,18		t <sup>+</sup> =0,075
<b>4. Gün</b>	Kıymalı Ispanak	e <sup>-</sup> =1,54	Yayla Çorbası	e <sup>+</sup> =37,6	Piliç Şnitzel (Sebze G.)	e <sup>-</sup> =18,76
	Su Böreği	cv <sup>+</sup> =60,62	Kıymalı Kapuska	cv <sup>+</sup> =32,3	Z. Biber Dolması	cv <sup>+</sup> =66,52
	Üzüm	p <sup>+</sup> =5,65	Şekerpare	p <sup>+</sup> =4,11	Turşu	p <sup>+</sup> =33,065
		t <sup>+</sup> =0,06		t <sup>+</sup> =0,18		t <sup>+</sup> =0,02
<b>5. Gün</b>	Domates Çorbası	e <sup>+</sup> =14,73	Karnıyarık	e <sup>+</sup> =7,1	Dana Haşlama	e <sup>-</sup> =10,02
	Piliç Izgara (Sebze G.)	cv <sup>+</sup> =8,46	Su Böreği	cv <sup>+</sup> =5,5	Pirinç Pilavı	cv <sup>+</sup> =22,25
	Yoğurt	p <sup>+</sup> =43,27	Yoğurt	p <sup>+</sup> =6,85	Çoban Salata	p <sup>+</sup> =17,105
		t <sup>+</sup> =0,165		t <sup>+</sup> =0,02		t <sup>+</sup> =0,115
<b>6. Gün</b>	S. Soslu Tavuk (P. Pilavı G.)	e <sup>+</sup> =35,2	Kuzu Fırın (Pirinç Pilavı G.)	e <sup>-</sup> =3,1	Un Çorbası	e <sup>-</sup> =1,28
	Zeytinyağlı Barbunya	cv <sup>+</sup> =65,45	Z. Taze Fasulye	cv <sup>+</sup> =18,1	Kıymalı Ispanak	cv <sup>+</sup> =38,4
	Portakal	p <sup>+</sup> =35,44	Muz	p <sup>+</sup> =25,59	Revani	p <sup>+</sup> =1,8
		t <sup>+</sup> =0,06		t <sup>+</sup> =0,08		t <sup>+</sup> =0,115
<b>7. Gün</b>	Fırın Köfte (Patates Püre G.)	e <sup>-</sup> =0,6	Soya Soslu Tavuk (Pirinç Pilavı G.)	e <sup>+</sup> =6,1	Kadınbudu Köfte (Patates Püre G.)	e <sup>+</sup> =1
	Z. Yaprak Dolması	cv <sup>+</sup> =38,36	Z. Barbunya	cv <sup>+</sup> =13,9	Peynirli Makarna	cv <sup>+</sup> =12,71
	Elma	p <sup>+</sup> =0,06	Armut	p <sup>+</sup> =30,99	Erik	p <sup>+</sup> =2,38
		t <sup>+</sup> =0,045		t <sup>+</sup> =0,08		t <sup>+</sup> =0,115
<b>8. Gün</b>	Etlı Kabak Dolması	e <sup>-</sup> =0,07	Piliç Izgara (Sebze G.)	e <sup>+</sup> =4,6	Etlı Nohut	e <sup>+</sup> =2,45
	Ispanaklı Börek	cv <sup>+</sup> =28,7	Peynirli Makarna	cv <sup>+</sup> =1,6	Ispanaklı Börek	cv <sup>+</sup> =2,73
	Kiraz	p <sup>+</sup> =3,42	Kiraz	p <sup>+</sup> =37,39	Armut	p <sup>+</sup> =3,71
		t <sup>+</sup> =0,15		t <sup>+</sup> =0,08		t <sup>+</sup> =0,02
<b>9. Gün</b>	Şehriye Çorbası	e <sup>+</sup> =5,7	Etlı Kuru Fasulye	e <sup>+</sup> =5	Domates Çorbası	e <sup>+</sup> =4,42
	Kıymalı Taze Fasulye	cv <sup>+</sup> =13,69	Pirinç Pilavı	cv <sup>+</sup> =8,3	Kıymalı Kapuska	cv <sup>+</sup> =28,23
	Sütlaç	p <sup>+</sup> =0,79	Şeftali	p <sup>+</sup> =2,19	Şekerpare	p <sup>+</sup> =6,07
		t <sup>+</sup> =0,045		t <sup>+</sup> =0,02		t <sup>+</sup> =0,21
<b>10. Gün</b>	Yayla Çorbası	e <sup>-</sup> =6,27	Domates Çorbası	e <sup>-</sup> =3	Etlı Türlü	e <sup>+</sup> =6,7
	Kıymalı Kapuska	cv <sup>+</sup> =37,31	Haşlama Tavuk	cv <sup>+</sup> =33	Tepsi Böreği	cv <sup>+</sup> =0,4
	Revani	p <sup>+</sup> =2,25	Z. Yaprak Dolması	p <sup>+</sup> =12,29	Yoğurt	p <sup>+</sup> =10,03
		t <sup>+</sup> =0,15	Erik	t <sup>+</sup> =0,02		t <sup>+</sup> =0,17



j	$\mu=0$	S. D.	$\mu=0.5$	S. D.	$\mu=1$	S. D.
11. Gün	Dana Haşlama	$e^+=2,28$	Şehriye Çorbası	$e^+=12,2$	Şehriye Çorbası	$e^+=3,75$
	İmambayıldı	$cv^+=6,654$	Piliç Şnitzel (Sebze G.)	$cv^+=36,6$	Etlı Kuru Fasulye	$cv^+=14,74$
	Armut	$p^+=19,59$	Çoban Salata	$p^+=35,59$	Bulgur Pilavı	$p^+=3,23$
		$t^+=0,15$		$t^+=0,02$	Şeftalı	$t^+=0,075$
12. Gün	Etlı Türlü	$e^+=8,85$	Dana Haşlama	$e^+=6,6$	Etlı Kabak Dolması	$e^+=3,75$
	Tepsi Böreği	$cv^+=4,45$	Zeytinyağlı Bakla	$cv^+=25,3$	Fırında Makarna	$cv^+=12,04$
	Ayran	$p^+=7,51$	Üzüm	$p^+=26,09$	Karpuz	$p^+=6,37$
		$t^+=0,06$		$t^+=0,32$		$t^+=0,02$
13. Gün	İzmir Köfte	$e^+=2,55$	Yayla Çorbası	$e^+=8$	K. Mercimek Çorbası	$e^+=10,3$
	Zeytinyağlı Bakla	$cv^+=42,88$	Rosto Et (Patates G.)	$cv^+=6,9$	Karnıyark	$cv^+=4,86$
	Kayısı	$p^+=6,57$	İmambayıldı	$p^+=1,59$	Su Böreği	$p^+=2,57$
		$t^+=0,37$	Elma	$t^+=0,08$	Kayısı	$t^+=0,02$
14. Gün	Karnıyark	$e^+=4,65$	Söğüş Et (P. Püre G.)	$e^+=3$	İzmir Köfte	$e^+=8,5$
	Peynirli Makarna	$cv^+=1,09$	Bulgur Pilavı	$cv^+=17,7$	Peynirli Makarna	$cv^+=5,05$
	Erik	$p^+=0,48$	Kıvırcık Salata	$p^+=4,69$	Kıvırcık Salata	$p^+=1,43$
		$t^+=0,15$		$t^+=0,02$		$t^+=0,02$
15. Gün	Haşlama Tavuk	$e^+=0,45$	Kırmızı Mercimek Çorbası	$e^+=1$	Domates Çorbası	$e^+=5,37$
	Pirinç Pilavı	$cv^+=5,84$	Etlı Türlü	$cv^+=2,1$	Kuzu Fırın (P. Pilav G.)	$cv^+=3,49$
	Kıvırcık Salata	$p^+=11,82$	Sütlaç	$p^+=3,69$	İmambayıldı	$p^+=23,75$
		$t^+=0,06$		$t^+=0,02$	Kiraz	$t^+=0,02$
16. Gün	Un Çorbası	$e^+=24,75$	Kıymalı Taze Fasulye	$e^+=13$	Fırın Köfte (P. Püre G.)	$e^+=3,85$
	Rosto Et (Patates G.)	$cv^+=10,85$	Fırında Makarna	$cv^+=8,4$	Z. Taze Fasulye	$cv^+=16,93$
	Karışık Salata	$p^+=2,05$	Turşu	$p^+=8,39$	Sütlaç	$p^+=2,09$
		$t^+=0,045$		$t^+=0,02$		$t^+=0,02$
17. Gün	Etlı Kuru Fasulye	$e^+=19,35$	K.budu Köfte (P. Püre G.)	$e^+=5$	Un Çorbası	$e^+=9,45$
	Bulgur Pilavı	$cv^+=30,49$	Z. Biber Dolması	$cv^+=85$	Haşlama Tavuk	$cv^+=21,96$
	Mandalina	$p^+=6,36$	Karpuz	$p^+=0,61$	Z. Yaprak Dolması	$p^+=9,03$
		$t^+=0,27$		$t^+=0,02$	Üzüm	$t^+=0,075$
18. Gün	Kadınbudu Köfte (P. Püre G.)	$e^+=1,65$	Fırın Köfte (Patates Püre G.)	$e^+=10$	Piliç Izgara (Sebze G.)	$e^+=1,94$
	Z. Taze Fasulye	$cv^+=64,51$	Peynirli Makarna	$cv^+=61,2$	Pirinç Pilavı	$cv^+=5,11$
	Şeftalı	$p^+=0,27$	Kavun	$p^+=4,79$	Muz	$p^+=27,74$
		$t^+=0,045$		$t^+=0,02$		$t^+=0,115$
19. Gün	Kırmızı Mercimek Çorbası	$e^+=8,11$	Etlı Nohut	$e^+=6$	Alabalık Tava (Sebze G.)	$e^+=1,18$
	Etlı Nohut	$cv^+=13,08$	Pirinç Pilavı	$cv^+=14,3$	Su Böreği	$cv^+=2,01$
	Muz	$p^+=6,88$	Mandalina	$p^+=0,39$	Ayran	$p^+=37,24$
		$t^+=0,165$		$t^+=0,12$		$t^+=0,02$
20. Gün	Domates Çorbası	$e^+=12,63$	İzmir Köfte	$e^+=6,5$	Şehriye Çorbası	$e^+=0,8$
	Kuzu Fırın (P. Pilav G.)	$cv^+=24,19$	İspanaklı Börek	$cv^+=2,5$	S.Soslu Tavuk (P. P. G.)	$cv^+=17,88$
	Çoban Salata	$p^+=29,04$	Ayran	$p^+=5,59$	Mandalina	$p^+=29,36$
		$t^+=0,06$		$t^+=0,08$		$t^+=0,02$

## KAYNAKÇA

- Abdel Kader, M.G. ve Dugdale, D. (2001), "Evaluating Investment in Advanced Manufacturing Technology: A Fuzzy Set Theory Approach", *British Accounting Review*, 33: 455-489.
- Balintfy, J.L., Ross, G.T., Sinha P. ve Zoltners, A.A. (1978), "A Mathematical Programming Systems For Preference and Compability Maximized Menu Planning and Scheduling", *Mathematical Programming*, 15: 63-76.
- Baykal, N. ve Beyan, T. (2004), "Bulanık Mantık İlke ve Temelleri", Ankara: Bıçaklar Kitabevi.
- Beyhan, Y., ve Ciğirim, N. (1995), "Toplu Beslenme Sistemlerinde Menü Yönetimi ve Denetimi", Ankara: Kök Yayıncılık.
- Carlsson, C. ve Korhonen, P. (1986), "A Parametric Approach to Fuzzy Linear Programming", *Fuzzy Sets and Systems*, 20: 17-30.
- Chen, H. (1994), "A Note on a Fuzzy Goal Programming Algorithm by Tiwari, Dharmar, and Rao", *Fuzzy Sets and Systems*, 62: 287-290.
- Demirci, M. (2003), "Beslenme", Tekirdağ: Rebel Yayıncılık.
- Ediz, A. ve Yağdıran, Y. (2009), "Hedef Programlama Tekniği ile Menü Planlaması", *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11 (1): 45-74.
- Eraslan, M., Gülegül, H.İ., Sunar, F., Uygur, F., Panal, A., ve Konakoğlu, S. (2003), "Toplu Beslenme Sektörü Araştırması (Merkez Mutfaklar)", Ankara: MEB Mesleki ve Teknik Eğitim Araştırma ve Geliştirme Merkezi Başkanlığı Yayını.
- Günyaşar, V. ve Oral, H. (2005), "Menü Planlamasında Çok Amaçlı Programlama Yaklaşımı", *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23: 119-127.
- Hannan, E. L. (1981), "On Fuzzy Goal Programming", *Decision Analysis*, 12: 523-531.
- Kırılmaz, A.Ö. (2008), "Ankara Üniversitesi Toplu Beslenme Servislerinde Çalışan Personele Verilecek Hijyen/Sanitasyon Paket Eğitim Programlarının Değerlendirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kim, J.S. ve Whang, K. S. (1998), "A Tolerance Approach to the Fuzzy Goal Programming Problems with Unbalanced Triangular Membership Function", *European Journal of Operational Research*, 107: 617-624.
- Mamat, M., Rokhayati, Y., Noor, M. M. ve Mohd İ. (2011), "Optimizing Human Diet Problem with Fuzzy Price Using Fuzzy Linear Programming Approach", *Pakistan Journal of Nutrition*, 10 (6): 594-598.

- Mamat, M., Zulkifli, N.F., Deraman, S.K., ve Noor, M. M. (2012), "Fuzzy Linear Programming Approach in Balance Diet Planning for Eating Disorder and Disease-related Lifestyle", *Applied Mathematical Sciences*, 6 (103): 5109-5118.
- Narasimhan, R. (1980), "Goal Programming in a Fuzzy Environment", *Decision Analysis*, 11: 325-336.
- Oruç, K. O., Güngör, İ., Irmak, S. ve Şenol, S. (2012), "Menu Planning with Fuzzy 0-1 Integer Programming", *International Burch University 3rd International Symposium on Sustainable Development, Bildiriler Kitabı*: 6-27.
- Özkan, M. (2003), "Bulanık Hedef Programlama", Bursa: Ekin Yayınevi.
- Öztürk, A. (2009), "Yöneylem Araştırması", 12. Baskı, Bursa: Ekin Yayınevi.
- Sklan, D. ve Dariel, I. (1993), "Diet Planning for Humans Using Mixed-Integer Linear Programming", *British Journal of Nutrition*, 70: 27-35.
- Soden, P.M. ve Fletcher, L.R. (1992), "Modifying Diets to Satisfy Nutritional Requirements Using Linear Programming", *British Journal of Nutrition*, 68: 565-572.
- Şenol, S. (2011), "Menü Planlama Sorununa Karma Tamsayı Programlama Modeli İle Çözüm Önerisi", Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Taha, H.A. (2009), "Yöneylem Araştırması", 6. Basımdan Çeviri, İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Tiwari, R.N., Dharmar, S. ve Rao, J.R. (1986), "Priority Structure in Fuzzy Goal Programming", *Fuzzy Sets and Systems*, 19: 251-259.
- Tümer, H. (2008), "Toplu Beslenme Hizmeti Verilen Kurumlarda Mutfak Planının İncelenmesi ve Mutfak Planının İş Akışına Etkisi Üzerine Bir Araştırma", Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Wang, H. F. ve Fu, C. C. (1997), "A Generalization of Fuzzy Goal Programming with Preemptive Structure", *Computer and Operations Research*, 24 (9): 819-828.
- Yang, T., James, P. I. ve Kim, H. J. (1991). "Fuzzy Programming With Nonlinear Membership Functions: Piecewise Linear Approximation", *Fuzzy Sets And Systems*, 41 (1): 39-53.
- Zadeh, L.A. (1965), "Fuzzy Sets", *Information and Control*, 8: 338-353.