

BİLGİSAYARLA MENÜ PLANLAMASI

A. Yalçın GÜLER (*)

Fatma MAR (**)

GİRİŞ:

Beslenmenin kişi ve toplum için taşıdığı önem, bugün hemen herkes tarafından bilinmektedir.

Ereğli Kömürleri İşletmesi için ise beslenme birkaç yönden önem taşır :

- (1) Üretimde gerekli tüm araç ve gereçleri kullanan kişilerin (işçiler) fiziksel ve ruhsal zindeliklerinin korunabilmesi,
- (2) Ülkemizin değişik iklim koşulları altında, değişik gelenek ve besin maddeleriyle alışkanlıklar kazanmış işçilerin (gruplu), bilimsel beslenmenin gereklerine alışabilmeleri,
- (3) Kömür üretiminde birbirinden çok farklı enerji harcanmasını gerektiren sanatların yanyana yapılır durumda olmaları nedeniyle, uygun bir «besleme sınıflandırması» sağlayarak her sanat grubunun gereksinme duyduğu kadar besini vermek gerekir. Çeşitli beslenme bozukluklarına neden olabilecek «aşın beslenme» den kaçınılmalı, çok enerji sarfını gerektiren ve kömür üretiminde doğrudan etken kimi sanat gruplarındaki işçilerin yeterli ve dengeli beslenmesini pratik olarak gerçekleştirebilecek sınıflamayı yapabilmek.
- (4) Ve yukarıdaki bu koşulların, bir kuruluşun doğal amaçlarından olan en az **maliyet** esasına göre yapılabilmesi konulan, EKİ Müessesesi açısından önemli olmaktadır.

Bu çok yönlü ve önemli problemin ise, yemek listesi düzenlemekten öte bir zorluğu olup, binlerce çeşit yiyecek arasından o mevsim için o

yerde bulunabilenleri; belli beslenme koşullarını sağlayacak biçimde, biktırmadan ve en az maliyetle seçebilmektir.

Bu tebliğde, EKİ Yöneylem Araştırması birimince yapılan bir inceleme sırasında kullanılmakta olan bir «menü plânlaması» tekniğinin uygulanması tanıtılmaktadır.

BESLENMENİN TANIMI :

«Organizmanın büyümesi, aşman - eskiyen hücrelerin yenilenmesi ve ya onarılması ve yaşamı sürdürecekt miktar enerjinin sağlanması için gereken maddelerin sindirim yolu ile vücuda alınmasına «beslenme» ve bunun için kullanılan maddelere de «besin maddesi» denilir».

Eski anlayış beslenmeyi, «midenin susturulması» olarak tanımlardı. Günümüzde bu görüş bırakılmış ve alınan besinlerin vücuda ne ölçüde yarar sağlayacağı üzerinde durulur olmuştur. Gerçekten de, gün boyunca yapılan işin ağırlığına göre vücut, belirli besin maddelerine belli ihtiyaç duymaktadır.

BESİN TÜRLERİ VE BUNLARIN ORGANİZASYONU :

İnsan organizmasının tüm hayati gereksinimlerini karşılayabilmesi için :

- (1) plâstik,
- (2) enerjetik,
- (3) katalizör

olmak üzere 3 cins besini alması gerekir.

Birçok besin, yukarıdaki türlerden iki ve hattâ 3 ünü birden içerebilir. Madeni tuzların hem plâstik, hem katalizör oluşu; etlerin, hem plâstik ve hem enerjetik oluşu, buna bir örnektir.

Yukarıdaki ayırım, kişi beslenmesinin çeşitliğe dayanmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Aşağıdaki bölümlerde, beslenme konusunun incelenmesinden çok, bu türlere giren çeşitli besinlerin, belirli amaçlar doğrultusunda organize edilebileceği bir menü plânlama tekniği tanıtılacak ve EKİ'deki işçi beslenmesi için bu tekniğin kullanımına bir örnek verilecektir.

Gereksinmeden fazla alınan besinlerin fazlalıkları ya geri atılmakta veya vücutta yağa dönüştürülerek depo edilmektedir. Ayrıca bazı besin maddelerinin de ihtiyaçtan az ya da fazla alınmaları çeşitli rahatsızlıklara yol açmaktadır. Buna göre beslenmede esas «denge» kuralına dikkat

edilmesi ve vücudun gereksindiği besin maddelerinin «yeterli» bir şekilde sağlanması olmalıdır.

Beslenme açısından sınır koşullar beslenecek kişinin cinsiyetine, yaşına, işine, yaşadığı iklime, beslenme alışkanlıklarına, günlük faaliyetine ve bu gibi birçok etkenlere göre büyük değişiklikler göstermektedir. Burada ele alınan grup, yeraltı işçilerinin yaklaşık % 50'sini oluşturan ağır işçi sınıfının (kazı, tahkimat, lâğım ve taban işçileri) beslenmesi olup, beslenme sınır koşulları buna göre saptanmıştır. (1), (3) (*)

BESİN İHTİYACI :

Vücudun gereksindiği madde çeşitleri, vücudun yapı taşı olarak isimlendirebileceğimiz; karbonhidratlar proteinler, enerji sağlayan yağlar ve vücutta denge unsuru olan vitaminlerdir. Bunlar ana maddeleri oluştururlar. Bütün bu maddelerin yeterince ve dengeli alınması halinde vücut tam gelişmesini ve çalışmasını yürütebilir.

Vücudun bu maddelerden hangisine ne kadar ihtiyaç duyacağı özellikle ağır iş kollarında daha büyük önem taşır. Zira normal ağırlıkta bir iş yapan vücut ile çok ağır (**) iş yapan vücut arasında besin bileşenleri ve kalori ihtiyacı yönünden fark vardır. Normal ağırlıkta bir iş yapan vücudun günde 2600 - 3100 kaloriye ihtiyacı bulunduğu halde, ağır iş yapan bir vücudun tam verimli olabilmesi için dengeli olmak şartıyla 4675 ilâ 5500 kalori alması gereklidir. Tebliğde, bu 2 inci cins işe uygun bir beslenmenin modeli ele alınmaktadır.

BESLENME - ÜRETİM İLİŞKİSİ :

Pratikte işçinin prodüktivitesi; kullandığı malzeme ve teçhizatın tipi ve yönetimin yeterliliği de dahil olmak üzere birçok etkenlere bağlıdır.

Bu nedenle, beslenmede yapılacak değişikliklerin etkisini diğerlerinden soyutlamak olanaksızdır.

Bununla birlikte, yapılan deneylerden bazı sonuçlar çıkarmak mümkündür Harp yıllarında Almanya'nın Ruhr kömür havzasında, yan - deneysel koşullar altında yapılan incelemeler (5), ilginçtir.

Aşağıda, yiyeceklerin düzeltilmesinden sonra, bir kömür madeninde artan üretime ilişkin değerler görülmektedir.

(*) Parantez içindeki numaralar, kaynakçadaki numaraları gösterir.

(**) Bazal metabolizma dışında, çeşitli fiziksel hareketler için enerji harcaması değerleri için bakınız EK-1.

TABLO I – KALORİ/ÜRETİM İLİŞKİLERİNE ÖRNEK

İş için mevcut Kalori	Üretim (ton)	Kalori (ton)	Vücut ağırlığı
1200	6.7	177	Sabit
1600	9.4	169	6 haftada 1.2 kg. ağırlık kaybı olmuştur.
2000	10.8	192	Hafif artış

Dikkat edilmesi gereken husus, iş için mevcut kalori'nin, bazal metabolizmanın gereksindiği kalorinin dışında olduğudur (*).

Ancak, Tablo H'in incelenmesinden de görüleceği üzere EKİ Müessesince sağlanan günlük kalori miktarı, bu değerlerin çok üzerindedir. Dolayısıyla sorun «yeterli beslenme» değil «dengeli beslenme» sorunudur.

Nitekim, Ruanda Urundi'de yapılan incelemelerde (5), dengeli beslenme yoluyla % 30 prodüktivite artışı sağlandığı ve Madagaskar'daki bir şeker fabrikasındaki işçi değişim hızının % 60'dan % 6'ya yine dengeli beslenme yoluyla düşürüldüğü rapor edilmektedir.

AĞIR İŞLER İÇİN BESLENMENİN SINIR KOŞULLARI :

Genel

FAO (**) tarafından saptanan iş sınıflandırması (EK-1), çeşitli fiziksel işlere göre birim kalori gereksinmesini vermektedir. Ancak bu, kaba bir sınıflama olup, tüm madencilik hizmetlerini bir grupta göstermiştir. Aslında sınıflamada kastedilen, ağır işler için bir kısım madencilik faaliyetlerini örnek olarak vermektir.

Çalışan bir kişinin 1 günde alması gereken kalori değeri :

- (1) Yaşına,
- (2) Cinsiyetine,
- (3) Boyuna,

(*) 165 m. boyunda ve 65 kg. ağırlıktaki bir kişinin bazal metabolizma için yaklaşık 1570 kaloriye ihtiyacı vardır.

(**) United Nations, Food and Agriculture Organization

- (4) Vücut ağırlığına,
- (5) Çevre sıcaklığına,
- (6) Yaptığı işe ve
- (7) Diğer bir kısım doğal unsurlara

göre değişmektedir. Bütün bu farklılıklar altında, her işçinin gereksindiği beslenme, farklı olacağından, uygun gruplar sağlayarak beslenme temini en mantıklı yol olarak kalmaktadır.

Böyle bir gruplama yapmak zorunluğunu kanıtlamak için aşağıda bir örnek verilmiştir.

Örnek : Bir kömür madeninde çalışan 2 işçiye ait veriler altında, bu kişilerin gereksindiği günlük kalori değerleri :

TABLO : III — FARKLI ÖZELLİKTE 2 KİŞİNİN GÜNLÜK KALORİ GEREKSİNİMİ

K İ Ş İ 1		K İ Ş İ 2	
Yaş	45	Yaş	20
Boy	1.60 m	Boy	1.60 m.
Ağırlık	60 kg.	Ağırlık	70 kg.
Vücut yüzeyi	1.64 m ²	Vücut yüzeyi	1.85 m ²
Bazal Metabol	1424 kalori	Bazal Metabol	1776 kalori
İş	Yol tamircisi	İş	Kazmacı
Birim iş kalorisi	3.3 Cal/kg. hr	Birim iş kalorisi	7.5 Cal/kg. hr
İş kalorisi	1584 kalori	İş kalorisi	4200 kalori
Toplam kalori	3008 kalori	Toplam kalori	5976

Buna göre, bu 2 işçinin gereksindiği kalori değerleri yaklaşık % 100 farklı olup, bir «beslenme gruplaması» yapımı zorunludur.

Tanıtlanacak tekniğin sayısal hale getirilebilmesi için alınacak sanat grupları, EKİ yeraltı işçilerinin yaklaşık % 50 sinin bulunduğu; kazı, tahkimat, lağım ve taban işçilikleridir.

Henüz bir «beslenme gruplaması» yapılmamış olduğu için de bütün işçilerin aynı yaş ve fizik özelliklere sahip olduğu varsayılacaktır.

Bu koşullar altında beslenme sınırları şartları Tablo IV ve V'de belirtilmiştir.

Sınır Şartlar

Tablo 3 ve 4'deki sınır şartlara ilişkin açıklamalar ise şöyledir :

(a) Kalori :

Mevsim ve iklim koşulları da gözönüne alınarak bir günlük kalorinin,

$4675 \leq \text{KALORİ} \leq 5500$ olması kabul edilmiş ve bu kalorinin 1/5'inin kurukatıktan 4/5'inin de yemeklerden sağlanacağı öngörülmüştür.

(b) Protein :

İyi bir beslenme için protein yönünden zengin bir rasyon gereğinden hareket edilerek günlük kalorinin % 15 ilâ % 20 sinin proteinden alınması öngörülmüştür. Toplam proteinin % 60'ı bitkisel (BP) ve % 40'ı hayvansal gıdalardan (HP) alınması şartıyla;

(Birimler gr olarak)

Kurukatık için : $16.5 \leq \text{HP} \leq 22$
 $24.75 \leq \text{BP} \leq 33$ ve

Yemek için : $66 \leq \text{HP} \leq 78$
 $99 \leq \text{BP} \leq 132$ olarak kabul edilmiştir

(c) Karbonhidrat (CHO) :

Günlük kalorinin % 55' ilâ % 60'ının karbonhidratlardan alınması ve bunun da 1/5'inin kurukatıktan 4/5'inin de yemeklerden karşılanması düşünülmüş ve;

Günlük CHO : $756.25 \leq \text{CHO} \leq 825$

Kurukatık için : $151.25 \leq \text{CHO} \leq 165$

Yemek için : $605 \leq \text{CHO} \leq 660$ olarak bulunmuştur.

(d) Yağlar:

Yağlar da proteinler gibi günlük kalori üzerinden aynı oranla (% 15 ilâ % 20) hesaplanmıştır.

Günlük yağ ihtiyacı : $91.66 \leq \text{yağ} \leq 122.22$

Yemek için : $73.32 \leq \text{yağ} \leq 97.77$

Kurukatık için : $18.33 \leq \text{yağ} \leq 24.44$

(e) Kalsiyum (Ca) :

Günde alınması gereken miktarın sınırı olarak çeşitli kaynaklarda değişik değerlere rastlanmış ve bunlar arasından ortalama bir değer alınarak :

Günlük kalsiyum ihtiyacı : $400 \leq \text{Ca} \leq 500$
Yemek için : $320 \leq \text{Ca} \leq 400$
Kurukatkık için : $80 \leq \text{Ca} \leq 100$ roğ olması kabul edilmiştir.

(f) Demir (Fe) :

Günlük : $10 \text{ mg} \leq \text{Fe} \leq 15$
Yemek için : $8 \text{ mg} \leq \text{Fe} \leq 12$
Kurukatkık için : $2 \text{ mg} \leq \text{Fe} \leq 3 \text{ mg}$ olarak kabul edilmiştir.

Vitamin A :

Proteinde olduğu gibi A vitaminin de sınırı oldukça geniş tutulmuş ve;

Günlük vitamin A ihtiyacı : $5000 \text{ IU} \leq \text{A. Vit.} \leq 7000$
Yemek için : $4000 \text{ IU} \leq \text{A. Vit.} \leq 5600$
Kurukatkık için : $1000 \text{ IU} \leq \text{A. Vit.} \leq 1400 \text{ IU}$ (*)
olarak öngörülmüştür.

(g) Vitamin B1 (Tiamin) :

Günde alınan her 1000 kalori için 0.4 mg olarak kabul edilmiş ve;

Günlük vitamin B1 ihtiyacı : $1.87 \text{ mg} \leq \text{B1} \leq 2.2 \text{ mg}$
Yemek için : $1.50 \text{ mg} \leq \text{B1} \leq 1.76 \text{ mg}$
Kurukatkık için : $0.37 \text{ mg} \leq \text{B1} \leq 0.44 \text{ mg}$ olarak bulunmuştur.

(h) Vitamin B2 (Riboflavin) :

Günde alınan her 1000 kalori için 0.55 mg. olarak kabul edilmiş ve;

Günlük Vit. B2 ihtiyacı : $2.33 \text{ mg} \leq \text{B2} \leq 2.75 \text{ mg}$
Yemek için : $1.87 \text{ mg} \leq \text{B2} \leq 2.2 \text{ mg}$
Kurukatkık için : $0.46 \text{ mg} \leq \text{B2} \leq 0.55 \text{ mg}$ olarak hesaplanmıştır.

(i) Niasin :

Günde alınan her 1000 kalori için 6.6 mg olarak kabul edilmiştir.

(*) IU • International Unit

Buna göre;

Günlük niasin ihtiyacı : 30.85 mg \leq niasin \leq 36.3 mg
Yemek için : 24.60 mg \leq niasin \leq 29.04 mg
Kurukatık için : 6.17 mg \leq niasin \leq 7.26 mg olarak bulunmuştur.

(J) Vitamin C :

İyi bir beslenmenin öngördüğü günlük C vitamini miktarı, 50 mg Vit. C 100 mg olarak kabul edilmiş ve buna göre;

Yemek için : 40 mg \leq Vit.C. \leq 80 mg
Kurukatık için : 10 mg \leq Vit.C. \leq 20 mg

(k) Diğer Vitaminler :

Problemin çözümü ile ulaşılabilecek rasyonu teşkil eden, muhtelif gıda maddelerinden yukarıda ayrı ayrı açıkladıklarımızın hariçindeki vitaminlerin alınabileceği farzedilmiştir.

(I) Madeni Tuzlar :

Su ve günlük 25 gr. tuz istihkakı ve ayrıca yeteri kadar protein ihtiva eden rasyonun katkısı ile beslenme için gerekli madeni tuz ihtiyacının sağlanabileceği kabul edilmiştir.

HALEN UYGULANAN SİSTEMİN KISA TANITIMI :

Besin Bileşenleri Yönünden Tanıtım :

EKİ Müessesesinde yaklaşık 10.000 kişi yemek yemektedir. Vardiya saatleri gözönünde bulundurularak yapılan yemek programı sabah, öğle, akşam toplam 6 parsiyon yemek ve vardiya öncesi kurukatık olmak üzere 4 öğün şeklinde verilmektedir.

Uygulanmakta olan sistemin daha iyi anlaşılması için 1.12.1977-6.12.1977 tarihleri arasında yapılan gözlemlerde, yemek yiyen işçilerin bir günde aldıkları besin bileşenlerinin dağılımı Tablo : H'de verilmiştir. Bu tablodan, birçok besin bileşeninin yeterli ve dengeli beslenme şartlarını sağladığı, ancak bazı gıda bileşenleri arasında aşırı farklılık bulunduğu görülmektedir. Bu bileşenler; hayvansal, protein, demir, vitamin A, vitamin B2'dir.

İleriki bölümde tanıtılacak olan teknik yardımıyla, maliyet unsuru yakın kalmak üzere bu farklılıklar giderilmeye çalışılacaktır.

Maliyet Yönünden Tanıtımı :

Ereğli Kömürleri İşletmesinde uygulanmakta olan beslenme sisteminde günde ortalama 900 gr. ekmek dahil 6 porsiyon yemek ve kurukatık, 4 öğün şeklinde verilmektedir. Ağır, orta ve hafif iş gruplarının tümü için uygulanmakta olan bu sistemin maliyeti; 1.12.1977 ile 6.12.1977 arası verilen yemek ve kurukatık programları esas alınarak yapılan hesaplamalarla aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

Bu Fiyatlar :

Tarih	Ekmek	Yemek	K. Katık	Günlük Toplam
1.12.1977	247.7	895	866.5	2009 kuruş
2.12.1977	247.7	1221.8	809.5	2279 kuruş
3.12.1977	247.7	1195	710	2152.7 kuruş
4.12.1977	247.7	848	692.5	1788.2 kuruş
5.12.1977	247.7	597.3	599	1444 kuruş
6.12.1977	247.7	1444	871	2567.7 kuruş

şeklinde. Buna göre yapılan hesaplama ile günlük ortalama fiyat 2040 kuruş olarak belirlenmiştir. Ortalamadan sapma, 357 kuruştur.

KULLANILAN MATEMATİK TEKNİK HAKKINDA KISA BİLGİ:

Tanımlanan problemin tariflenmesi ve çözümü için, «doğrusal programlama» yöntemi kullanılmıştır. (*) Bu yöntem, modern matematiğin çok yaygın bir konusudur. Kısaca bir örnek vermek gerekirse, 3 bilinmeyenli, 2 eşitsizlik halinin, belirli bir amacı gerçekleştirecek yönde en iyileştirilmesi (optimizasyon) ele alınabilir. Bunlar örneği;

$$(1) 4X + 5Y + 3Z \geq 5$$

$$(2) 5X + 2Y + 8Z \geq 3$$

X, Y, Z değişkenlerinin bu iki eşitsizliği sağlayan pozitif birçok değer takımlarını bulmak mümkündür.

Örneğin :

$$\begin{array}{lll} X_1 = 0, & Y_1 = 1, & Z_1 = 1 \\ X_2 = 1, & Y_2 = 0, & Z_2 = 1 \\ X_3 = 1, & Y_3 = 1, & Z_3 = 0 \\ X_4 = 1/2 & Y_4 = 1/2 & Z_4 = 1/6 \end{array}$$

gibi çözümler bu sistemi sağlamaktadır. Ancak :

(*) Bundan böyle DP tekniği olarak anılacaktır.

$F = 10X + 10Y + 12Z$ şeklindeki bir ifadeyi en küçükleyen ve aynı zamanda yukarıdaki eşitsizlik sistemini de sağlayan (X, Y, Z) değer takımının bulunması istenildiğinde bu koşulu sağlayan takımların sayısı azalacaktır.

Yukarıdaki eşitsizliklerin bu son şartı sağlayan bir değer takımını bulmak için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bunlardan biri uygulanarak yukarıdaki sistemin çözüm takımı :

$$X = 1/17, \quad Y = 13/7, \quad Z = 0$$

ve X, Y, Z'nin bu değerleri için yukarıda F ile tanıtilen ve amaç fonksiyonu olarak adlandırılan ifadenin değeri de $F = 180/17$ 'den ibarettir.

DP TEKNİĞİNİN BESLENME PROBLEMİNE UYGULANIŞI :

Eşitsizliklerin Kurulması :

Tablo IV (kurukatık için) ve Tablo V (normal öğün için), beher sütunu bir «değişken» ve beher satırı da, bu değişkenlerden oluşan «sınır şartların sol tarafı» (*) olarak alındığında :

(a) Normal öğünler için 44 bilinmeyenli (besin bileşenleri - değişken), 24 eşitsizlik (sınır şart),

(b) Kurukatık için ise 23 bilinmeyenli 24 eşitsizlik elde edilmiştir.

Her 2 tablonun «bileşenler» adlı iki kolonunda yer alan besinlerin alt ve üst sınırları aynı tabloların son 2 kolonunda yer almıştır.

Kullanılan DP çözüm paketi; sınır şartların yalnızca bir taraf mm belirtimine olanak tanıdığından beher sınır şart, bir alt ve bir de üst sınır değere göre 2 defa yazılmıştır. Besin bileşen sayısının 12 ve buna karşın eşitsizlik sayısının $12 \times 2 = 24$ olmasının nedeni budur.

Buna göre eşitsizlikler kurulduğunda :

$$\begin{aligned} & \mathbf{X; \geq 0 \text{ şartıyla,}} \\ & a_{1.1} X_1 + a_{1.2} X_2 + a_{1.3} X_3 + \dots + a_{1.44} X_{44} \geq b_{1A} \\ & a_{1.1} X_1 + a_{1.2} X_2 + a_{1.3} X_3 + \dots + a_{1.44} X_{44} \leq b_{1U} \\ & a_{2.1} X_1 + a_{2.2} X_2 + a_{2.3} X_3 + \dots + a_{2.44} X_{44} \geq b_{2A} \\ & a_{2.1} X_1 + a_{2.2} X_2 + a_{2.3} X_3 + \dots + a_{2.44} X_{44} \leq b_{2U} \\ & a_{24.1} X_1 + a_{24.2} X_2 + a_{24.3} X_3 + \dots + a_{24.44} X_{44} \geq b_{24A} \\ & a_{24.1} X_1 + a_{24.2} X_2 + a_{24.3} X_3 + \dots + a_{24.44} X_{44} \leq b_{24U} \end{aligned}$$

(*) DP tekniğinde sınır şartların, bulunduğu kısma sol taraf ya da «sol taraf vektörleri»; bu sınır şartlardan \geq , \leq , $>$, $<$, «gibi işaretlerle ayrılan sınır değerlerin bulunduğu kısma da sağ taraf veya «sağ taraf vektörü» denilir.

Burada :

a , : İ'nci gıda maddesinin 100 gramının ihtiva ettiği J'inci gıda unsurudur.

(Örneğin; a , 100 gram barbunya fasulyesinin ihtiva ettiği karbonhidrat miktarı olup, bu da Tablo Ve göre 57 gramdır). -

b : Kabul edilen beslenme tarihine göre bir işçinin bir günde alması gereken J'inci gıda unsurunun alt - sınır miktarıdır. (Örneğin b demirin alt sınırı yani 10 mg dır).

b ise aynı gıda unsurunun üst sınırındadır.

Minimize edilecek amaç fonksiyonuna

$$F = C_i X_i + C_j X_j + \dots + C_m X_m$$

olup, burada :

C_i , i'nci gıda maddesinin 100 gramının yaz fiyatıdır.

(örneğin C_2 , 100 gram bamyaya konservesinin fiyatı olup, bu da 300 kuruştur).

Değerlerin tamamı için Tablo VI'ya bakınız.

X : Optimum (en iyi) beslenmenin gerçekleşmesi için İ'nci gıda maddesinden 1 günde verilmesi gereken miktardır. Örneğin çözüm sonunda $C_2 = 0$ bulunmuşsa hiç yeşil mercimek verilmemeli veya $X_w = 92.80$ çıkarsa 92.80 gram tavuk verilmeli demektir.

Günlük diyet, üç öğün yemek ile kurakatik gıdalarından oluştuğuna göre bu model normal öğün ve kurakatik gıdaları için 2 ayrı veri grubuyla birlikte kullanılacaktır.

Varsayımlar :

Yeterli ve dengeli beslenme modelinin kurulmasında bazı varsayımlar yapılmış olup, bunlar :

Halen yürürlükte olan beslenme programının içerdiği gıda maddelerinin çeşit yönünden az oluşu, Önerilen yeni beslenme sistemi için yetersizdir. Bu yüzden halen kullanılan gıda maddeleri dışında fiyatları; EKİ Müessesesi birim gıda maddeleri fiyatları ile piyasa birim gıda maddeleri fiyatları arasındaki istatistik oranlardan yararlanılarak hesaplanmıştır. Bu fiyatlar Tablo IV'de görülmektedir.

Beslenme sisteminin içerdiği gıda maddelerinin herbiri için yapılan analizler sonucu gıda bileşenleri miktarlarının doğru olduğu, cinsine ve yetiştiği coğrafi bölgeye göre değişmediği varsayılmıştır, örneğin; patates denilince 100 gramında Tablo V'deki değerler kadar kalori protein v.s. olduğu kabul edilmiş, bunun Adapazarı veya Nevşehir'de yetişen, taze ve taze olmayan patatesler için aynı olduğu varsayılmıştır.

Aynı adı taşıyan besin maddeleri arasında, gıda bileşenlerinin miktar farklılıkları ihmal edilmiştir.

Örneğin, kuru fasulye için dermason, çalı v.s. şeklinde bir ayırım yapılmamış ve ortalama olarak 100 gramında Tablo V'de belirtilen miktarlarda kalori, protein, v.s. olduğu varsayılmıştır.

Rasyonun ihtiva ettiği yemeklerin yenilmesinde artık payı bırakılmamıştır. Oysa, EKİ Müessesesinde yapılan araştırmalarda %15 - 25 arasında artık payı olduğu gözlenmiştir.

MODELİN DP BİLGİSAYAR PAKETİ İLE ÇALIŞTIRILMASI :

Yukarıdaki bölümlerde açıklandığı biçimiyle kurulan matematik model, normal öğün ve kurukatık verileriyle DP bilgisayar paketiyle çalıştırılmış ve en az maliyetle yeterli ve dengeli beslenmeyi sağlayacak yemeklerin birer listesi elde olunmuştur.

Normal öğün (yemek) ve kurukatık verilmesi sonucu, sınır şartları sağhyacağı gibi, en az maliyet esasına da uyacağı bulunan yemeklerin bir listesi TABLO VII A'da ve bu yiyecekler içindeki besin bileşenleriyle bunların Batları TABLO VII B'de verilmiştir.

Tabloların incelenmesinden görüleceği üzere, halen 2040 kuruş karşılığında sağlanan ve fakat bazı unsurlar açısından «dengesiz» olan beslenme sistemine karşılık kalorisi daha yüksek ve dengeli olan model sonucu 2437 kuruşa malolmaktadır.

BULGULARIN VE TEKNİĞİN ELEŞTİRİLMESİ :

«istekleri, matematiksel eşitsizlikler haline dönüştürerek, belirli bir amaç yönünde bu istekleri doyurmaya çalışmak» olarak tanımlanacak olan DP tekniğiyle desteklenen bu modelin, halen kullanılmakta olan deneme-yanılma tekniğine göre daha üstün olduğu muhakkaktır.

Bununla beraber bazı açılardan yetersiz kalan DP tekniği yerine, devam edilecek çalışmalar boyunca non - lineer programların ilâve edilmesi yararlıdır. Bu, bazı doğrusal olmayan ilişkilerin de belirtimine (fiat - miktar ilişkileri v.b.) olanak sağlayacaktır.

Ayrıca, menünün günlük yerine haftalık yapımı daha bol çeşit içinden pratik olarak anlamlı miktarların seçimine imkân verecektir.

Modelin çeşitli denemeleri sırasında pratik olarak verilmesi mümkün olmayacak derecede anlamsız besin bileşenleri de elde edilebilmiştir. Bunların, ortadan kaldırılıp el ile yuvarlatmaların yapımı, bazı kümülatif hatalara yol açabilir.

Ayrıca bazı yiyeceklerin beraberliğinin yasaklanması ve tersine bazı kombinezonların özendirilmesi, modelin bu durumuyla olanaksızdır. Bu olanaksızlık, özellikle daha zengin çeşit içinden seçim yapılırken bir kısım garipliklere neden olabilecektir.

Kullanılan teknik, belirli bir sınır şartı sağlayacağı bileşeni sonuna kadar kullanmak eğilimindedir. Örneğin salça yardımıyla kalori, riboflavin, vitamin C, vitamin A doyurulabildiğinden, yenmesi pratik olarak olanaksız miktarda salça elde edilebilmektedir.

Konulacak üst sınırlar, seçilecek bileşenlere göre değişemediğinden bazı hallerde yalnız başına yenemeyen ve ancak bir yiyecek ile beraber kullanılabilen (salça gibi) bileşenler, bu bileşen ile kullanılacak bir başkası seçilemediğinde ortada kalabilmektedir. Bu güçlük ise bazı yasaklama ve/veya özendirme şartları ile ortadan kaldırılabilir.

Besinlerin daha fazla çeşit içinden (modelde 44 çeşittir) seçilmesi, plânlamayı daha kolaylaştıracaktır.

SONUÇ VE ÖNERİLER :

İçinden yalnız birinin kullanıldığı optimizasyon tekniklerinin daha geniş çapta kullanılması ve modellere uyarlanacak verilerin doğru olarak saptanmasıyla produktivitede düzelmeler olacağı muhakkaktır. Buna göre alınmasını önerdiğimiz tedbirler şunlardır :

- (a) Kömür işçisinin fiziksel özellikleri ve beslenme alışkanlıkları, daha yakından saptanmalıdır,
- (b) Beslenme ile işçi sağlığı arasındaki ilişkiler araştırılmalıdır,
- (c) İşçilerin beslenme konusunda eğitilmeleri,
- (d) Mutfak personelinin aynı konuda eğitilmesi,
- (e) Beslenme konusunda araştırma yapan ususal ya da uluslararası kuruluşlarla ilişkilerin geliştirilmesi,
- (f) Sınır şartların tümünün ve kolaylıkla ifade edilebileceği optimizasyon tekniklerinin, kullanılabilir duruma getirilmesi,
- (g) Kimi dengesizlikler bulunduğu belirlenen mevcut diyet sisteminin, yeniden düzenlenmesi ve «daha iyi» beslenme ile «daha çok» beslenmenin farklılığının eğitim yolu ile her kademedeki ilgiliye açıklanması,
- (h) Besleme gruplandırması yapılarak, gereksiz beslenme yoluyla maddi kayıpların önüne geçilmesi ve aynı zamanda yetersiz beslenmenin doğurduğu sakıncaların önlenmesi.

**BAZAL METABOLİZMA DIŞINDA BİRİM VÜCUT
AĞIRLIĞI İÇİN ENERJİSİ HARCAMASI**
Bakınız : Kaynakça No : 1, Sahife 80)

Hareketin Türü	Enerji Harcaması Kal./kg. Saat
A. Hafif İşler :	
1. Yatakta dinlenme	0.1
2. Oturma, yemek yeme, okuma, yazma, eliői	0.4
3. Ayakta hareketsiz durma	0.5
4. Ayakta dikkatli durum	0.6
5. Hızlı daktilo yazma	1.0
6. Yüksek sesle Őarkı söyleme	0.8
7. Yün örme	0.7
8. Giyinme - soyunma	0.7
9. Ütü yapma, bulaőık yıkama	1.0
10. Ayakta el işleri (sebze ayıklama, yazı yazma v.b.)	0.8
11. Otomobil sürme	0.9
B. Orta İşler :	
1. Ayakta el ve kolla yapılan ev işleri, süpürme, yıkama, silme v.b.	1.5
2. Yavaş yürüme	2.0
3. Hızlı yürüme	3.4
4. Endüstriyel çalışmalar (Kimya, besin, tekstil, kauçuk, matbaa, kâğıt sanayii)	3.3
5. Bahçe işleri	3.3
6. Yavaş bisiklete binme	2.5
7. Ata binme (yürür durumda)	1.4
8. Eğilip doğrularak kolla yapılan ev işleri (yer silme, süpürme)	3.0
C. A*ır İşler :	
1. Marangozluk	5.0
2. Makina, tersane, porselen ve çimento endüstrisinde ayakta kolla yapılan işler	5.4
3. Tarım ve ormancılık işleri	5.5
4. Maden kömürü, çelik endüstrisi ve inőaat işl.	7.5
5. Koőma	7.0
6. Bisiklet koőusu	7.6
7. Ping pong oyunu	4.4
8. At koőusu	* 6.5
9. Hızlı yüzme	7.9

**TABLO : II — HALEN UYGULANMAKTA OLAN SİSTEM
İLE ÖNERİLEN BESİN DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

T a r i h	Hayvansal	Bitkisel	Karbon-	Yağ	Kalsiyum	Demir	A	Hamin	Ribof-	Niasİn	C	
	Kalori	Protein	hidrat				Vitamini		lavin		Vitamini	
	gr.	gr-	gr.	gr.	mg.	mg.	(IU)	mg.	mg.	mg.	mg.	
1.12.1977	4963	18.8	75.0	670.6	115.7	880	38.1	2685	1.47	1.59	405	114
2.12.1977	4646	51.3	119.0	918.7	134.4	950	45.6	2632	1.94	1.80	49.7	83
3.12.1977	5006	39.0	120.2	644.6	161.7	810	37.6	2553	1.87	1.87	30.6	31
4.12.1977	5197	17.9	120.6	468.8	116.4	896	392	2250	2.81	1.21	40.7	156
5.12.1977	4967	—	133.3	783.7	23.6	563	41.6	2521	155	0.81	36.9	20
6.12.1977	5024	18.6	121.0	629.0	120.4	881	43.1	2378	1.78	2.24	45.1	52
Ortalama	4967	24.2	114.4	685.9	112.0	830	40.8	2503	1.90	1.58	40.6	76
Fiili Durum % si		2.5	122	73.1	11.9	0.088	0.0043		0.0002	0.00016	0.0043	0.0081
Olması gerekli (gr) ^{gggQ}	4675— 110	82.5— 165	123.75— 165	756.25— 825	91.66— 122.22	400— 500	10— 15	5000— 7000	1.87— 22	2.33— 2.75	30.8— 362	50— 100
Olması gereken durum % si		7.8— 8.9	11.7— 135	71.7 67.5	8.7 10.0	0.038 0.041	0.0009— 0.0012		0.00017— 0.00018	0.00022 0.00023	0.0029 0.0030	0.0047— 0.0081

(TABLO : IV) — KURU KATIK YİYECEKLERİNİN 100 GRAMLARININ SAĞLADIĞI BESİN BİLEŞENLERİ FİYATLARI VE SINIR ŞARTLAR

Gıdalar	Bileşenler	PROTEİN gr. (Hayvansal)	PROTEİN gr. (Bitkisel)	KARBONHİDRAT (gr)	YAĞ (gr)	KALSİYUM (mg)	DEMİR (mg)	Vit. A IU	TIAMİN (mg)	RIBOFLAVİN (mg)	NIASİN (mg)	Vit. C (mg)	KALORİ	FIYAT Kr. (100 gr)
EKMEK	—	—	7.9	53.1	1.1	20	1.3	—	0.25	0.06	2.1	—	247	38.1
BİSKÜVİ	—	—	5.4	74.4	16.1	41	0.4	130	0.02	0.07	0.03	—	462	92.4
SANDÖVIÇ	—	—	8.9	63.6	0.5	45	5.5	—	0.36	0.04	4.6	—	271	45.—
ZEYTİN	—	—	1.8	1.1	21	77	1.6	60	0.02	0.02	0.2	—	207	249.8
BEY. PEYNİR	22.5	—	—	—	21.6	162	0.5	720	0.08	0.30	0.4	—	289	300.—
KAŞ. PEYNİR	27	—	—	1.4	31.7	700	1	1000	0.01	0.49	0.1	—	404	460.—
TAHİN	—	21.5	—	10.2	62	100	9	—	1.08	0.17	4.5	—	692	232.2
PEKMEZ	—	—	—	70.6	0.1	400	10	—	0.04	0.15	1.4	—	293	192.—
TAHİN HELV.	—	10.5	—	53.5	28	91	9	—	0.35	0.05	1.5	—	516	338.2
REÇEL	—	—	—	75.1	—	—	—	—	0.20	0.20	0.8	—	319	215.—
YUMURTA	12.8	—	—	0.7	11.5	54	2.7	1000	0.14	0.37	0.1	—	159	370.—
YOĞURT	13.2	—	—	5.4	2.6	120	0.1	120	0.06	0.18	0.1	1	59	99.25
KAVURMA	20.0	—	—	0.2	65.5	—	—	—	—	—	—	—	670	390.—
TEREYAĞ	1.0	—	—	—	82.9	19	0.2	3000	—	0.01	0.1	0	890	710.—
SÜT	3.5	—	—	5.5	3.0	120	0.1	150	0.04	0.21	0.1	1	64	73.—
ÜZÜM (Meysu)	—	0.5	—	9.2	0.1	9	0.2	80	0.04	0.02	0.02	38	39	162.5
PORTAKAL (Mey)	—	0.7	—	10.4	0.2	11	0.2	200	0.09	0.03	0.4	50	45	162.5
ELMA (Meysu)	—	0.1	—	11.9	—	6	0.6	—	0.01	0.02	0.11	1	47	162.5
ŞEFTALİ (Mey.)	—	0.6	—	11.6	0.1	6	0.5	670	0.01	0.04	0.9	4	45	162.5
ELMA	—	0.3	—	14	0.3	6	0.4	30	0.03	0.05	0.2	6	63	74.8
PORTAKAL	—	0.8	—	10.1	0.2	34	0.7	120	0.08	0.03	0.2	59	49	54.—
MANDALİNA	—	10.7	—	11	0.2	30	0.4	120	0.08	0.03	0.3	33	50	60.—
İRMİK	—	11.3	—	75	0.8	48	1	—	0.07	0.06	1.2	0	354	106.5
Alt Sınır Şart	16.5	24.75	—	151.25	18.33	80.	2	1000	0.37	0.47	6.17	10	—	—
Üst Sınır Şart	22.	33.	—	165.	24.44	100.	3	1400	0.44	0.55	7.26	20	—	—

TABLO : V — KİŞİ YİYECEKLERİNİN YENİLEBİLEN 100 GRAMININ SAĞLADIĞI BESİN BİLEŞENLERİ FİATLARI VE SINIRŞARTLAR

Gadalar		Bileşenler											
FLAT kırs. (100 gr.)	KALORİ	Vit. C (mg)	NIASİN (mg)	RİBOFLAVİN (mg)	TİAMİN (mg)	Vit. A (I. U)	DEMİR (mg)	KALSİYUM (mg)	YAĞ (gr)	KARBONHİDRAT (gr)	PROTEİN (gr) (Bitkisel)	PROTEİN (gr) (Hayvansal)	Bileşenler
38.1	247	—	2.1	0.06	0.25	—	1.3	20	1.1	53.1	7.9	—	EKMEK
65.—	354	—	4.3	0.12	0.57	—	3.1	36	2.2	69.3	11.5	—	AŞURE BUĞDAY
26	364	—	1.7	0.07	0.32	—	2.4	24	1.5	74.3	11.7	—	UN
81.2	367	—	1.1	0.04	0.13	—	1	16	1.1	76.3	11.0	—	MAKARNA ŞEH.
56.9	350	—	4.3	0.04	0.40	—	3.5	40	1.5	69.8	12.5	—	BULGUR
187.—	329	—	4.1	0.07	—	—	1	78	3.9	58.8	14.1	—	TARHANA
62.—	360	—	1.6	0.03	0.08	—	0.9	10	0.7	78.9	6.7	—	PİRİNÇ
141.—	349	3	2.1	0.19	0.54	15	7.6	86	1.6	55.9	22.6	—	KURUFASULYE
151.—	346	—	2.1	0.11	0.30	15	5.4	128	1.5	57	21	—	BARBUNYA
184.2	376	1	1.7	0.16	0.46	45	7.3	134	6.2	56.7	19.2	—	NOHUT
58.3	351	4	2	0.30	0.46	100	7	68	1.3	57.4	23.7	—	K. MERCİMEK
133.—	351	4	2	0.30	0.46	100	7	68	1.3	57.4	23.7	—	Y. MERCİMEK
28.—	81	16	1.5	0.03	0.09	20	0.8	12	0.1	17.5	1.8	—	PATATES
32.5	46	10	0.3	0.03	0.04	15	1.0	30	0.2	8.9	1.4	—	KURU SOĞAN
145.—	900	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	NEBATİ YAĞ
68.8	736	—	—	—	—	2500	—	4	81	—	0.6	—	MARGARİN YAĞ
400.—	240	—	4.3	0.16	0.06	—	2.6	8	18.2	—	—	18.7	SIĞIR ETİ
420.—	267	—	2	0.20	0.10	—	2.2	7	21	—	—	17	KOYUN ETİ

400.—	149	—	9	0.16	0.08	—	1.5	15	8	—	—	19	TAVUK
73.—	380	—	—	—	—	—	—	—	—	99.5	—	—	TOZ ŞEKER
198.—	113	11	2.2	0.07	0.09	1880	0.8	12	0.4	24.1	2	—	SALÇA
240.—	102	26	2.3	0.14	0.38	500	2	25	0.4	15	7	—	BEZELYE (Kon.)
300	47	30	1.1	0.12	0.08	300	1.1	78	0.2	8.7	2.2	—	BAMYA (KON.)
210	46	20	0.6	1.11	0.08	700	1.4	55	0.2	5.4	2	—	T. FASULYE
40.8	66	16	0.5	0.06	0.09	30	1.3	56	0.2	13	1.8	—	PIRASA
70.—	33	50	0.6	0.20	0.08	8000	3.2	80	0.4	3.5	2.8	—	ISPANAK
36.9	33	43	0.3	0.04	0.06	90	0.7	43	0.2	5.1	1.7	—	LAHANA
45.—	42	14	0.2	0.04	0.03	5	0.6	16	0.1	3	0.7	—	HAVUÇ
40.—	31	80	0.6	0.10	0.10	50	1	38	0.2	4	2.4	—	KARNİBAHAR
54.—	49	59	0.2	0.03	0.08	120	0.7	34	0.2	10.1	0.8	—	PORTAKAL (Ad.)
74.8	63	6	0.2	0.05	0.03	30	0.4	6	0.3	14	0.3	—	ELMA
60.—	50	33	0.3	0.01	0.08	120	0.4	30	0.2	11	0.7	—	MANDALİNA
207.5	43	51	0.1	0.02	0.06	15	0.7	41	0.6	7.8	0.7	—	LİMON
210.—	255	—	1.6	0.11	0.12	80	3	80	0.6	73	2.5	—	KURU ERİK
200.—	281	10	1.5	0.12	0.06	1000	2.3	54	0.6	738	3.1	—	K. KAYISI (Ş. p
89.2	255	—	1.6	0.11	0.12	80	3	80	0.6	73	2.5	—	KURU ÜZÜM
338.2	516	0	1.5	0.05	0.35	0	9	91	28	53.5	10.5	—	TAHİN HELV.
106.5	354	0	1.2	0.06	0.07	—	1	48	0.8	75	11.3	—	İRMİK
50.—	39	15	0.5	0.04	0.04	2760	0.6	21	0.2	7.5	1.0	—	TATLI KABAĞI
370.—	159	—	0.1	0.37	0.14	100	2.7	54	11.5	0.7	—	12.8	YUMURTA
99.3	59	1	0.1	0.18	0.06	120	0.1	120	2.6	5.4	—	—	YOĞURT
66.—	14	—	—	—	—	—	0.6	6	—	5.9	—	—	SİRKE
300.—	289	—	0.4	0.30	0.08	220	0.5	162	21.6	—	—	22.5	B. PEYNİR
390.—	670	—	—	—	—	—	—	—	65.5	0.2	—	20	KAVURGA
		40	24.68	1.87	1.5	4000	1.0	320	73.32	605	99	66	Alt Sınırsart
		80	29.04	2.2	1.76	5600	1.2	1000	97.77	660	132	88	Üst Sınırsart

(Tablo : V'in devamı)

TABLO : VI – KIŞ İÇİN GIDA MADDELERİNİN FİYAT LİSTESİ**(Aralık 1977 itibariyle)**

GIDALAR (KIŞ)	100 gr. nın Fiyatı (Kırş.)	GIDALAR (KIŞ)	100 gr. nın Fiyatı (Kırş.)
EKMEK	38.1	HAVUÇ	45.-
AŞURELİK BUĞDAY UN	65.—	KARNİBAHAR	40.—
MAKARNA - ŞEHRİYE	26.—	PORTAKAL	54.-
BULGUR	81.2	ELMA	74.8
TARHANA	56.9	MANDALİNA	60.—
PİRİNÇ	187.—	LİMON	207.5
KURU FASULYE	62.—	KURU ERİK	210.—
BARBUNYA	141.—	KURU KAYISI	200.—
NOHUT	151.—	KURU ÜZÜM	892
K. SARI MERCİMEK	184.2	TAHİN HELVASI	338.02
YEŞİL MERCİMEK	58.03	İRMİK	106.5
PATATES	133.—	KABAK (TATLI)	50.—
KURU SOĞAN	28.—	YUMURTA	370.—
NEBATİ YAĞ	32.05	YOĞURT	99.3
MARGARİN YAĞI	145.—	SİRKE	66.—
SİĞİR ETİ	168.8	BEYAZ PEYNİR	300.—
KOYUN ETİ	400.—	KAVURMA	390.—
TAVUK	420.—	BİSKÜVİ	92.04
TOZ ŞEKER	400.—	SANDVIÇ	45.—
SALÇA	73.-^	ZEYTİN	249.8
BEZELYE (Konserve)	198.—	KAŞAR PEYNİRİ	460.—
BAMYA (Konserve)	250.—	TAHİN	232.2
T. FASULYE (Konserve)	300.—	PEKMEZ	192.—
PIRASA	210.—	REÇEL	215.—
ISPANAK	40.08	TEREYAĞ	710.—
LAHANA	70.—	SÜT	73.—
	365	MEYVE SULARI	162.5

T A B L O : VIIA

GIDA MADDELERİ VE MİKTARLARI

Yemek İçin	Miktar (gr)	Kuru Katık İçin	Miktar (gr)
Ekmek	400.00	Ekmek	150.00
Makarna ve Şehriye	300.00	Bisküvi	38.85
Tarhana	60.00	Sandviç	87.23
Pirinç	190.09	Beyaz Peynir	5326
Kırmızı Mercimek	90.65	Reçel	17.39
Nebati Yağ	4.10	Yumurta	15.87
Margarin Yağı	60.00	Süt	93.30
Koyun Eti	37.70	Üzüm Suyu	46.56
Tavuk	92.80	Şeftali Suyu	34.34
Toz Şeker	30.00		
Salça	60.00		
Bezelye Konserve	52.89		
Karabahar	18.83		
Tatlı Kabağı	6.39		
Yumurta	100.00		
Beyaz Peynir	101.55		
Kavurma	31.55		

T A B L O : VHB

GIDA BİLEŞENLERİNİN SINK DEĞERLERİ VE FİYATI

Bileşenler	Yemek için	Kurukatık İçin	T o p l a m
Hay. Protein	66.00 gr	17.28 gr	83.28 gr
Bit. Protein	9900gr	22.15 gr	121.15 gr
Karbonhidrat	660.00 gr	155.61 gr	815.61 gr
Yağ	97.70 gr	24.50 gr	122.20 gr
Kalsiyum	400.00 mg	100.00 mg	500.00 mg
Demir	12.00 mg	3.00 mg	15.00 mg
Vitamin A	4000.00 IU	1000.00 IU	5000.00 IU
Vit. B1 (Tiamin)	2.10mg	0.84 mg	2.94 mg
Vit. B2 (Riboflavin)	1.70 mg	0.55 mg	2.25 mg
Niasin	29.30 mg	726 mg	36.56 mg
Vitamin C	40.00 mg	20.00 mg	60.00 mg
KALORİ	4179	1000	5179
FİYAT (Krş.)	1944	942	2436

Kaynakça :

1. Beslenme : Doç. Dr. Ayşe Baysal
Hacettepe Üniversitesi Yayınları / A 13
2. Beslenme ve Diyet Dergisi 2 : 88 -1972
Türkiye Diyetisyenler Derneği / ANKARA
3. Beslenme İlkeleri :
Hacettepe Üniversitesi Beslenme Diyet Bölümü (Beslenme Notları)
4. Linear Programming System / IBM (LPS 360)
5. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, Rome, Italy, «Nutrition and Working Efficiency» 1966

