

TARIM VE MÜHENDİSLİK

Ekim - 1980

Yıl : 1 — Sayı : 2

TMMOB

Ziraat Mühendisleri Odası
Yayıdır.

Sahibi

TMMOB

Ziraat Mühendisleri Odası
Başkanı

SAMİ DOĞAN

Sorumlu Yönetmen
Dr. SAİT KOCA

Yayın Kurulu

Tağı **TOKTAMIŞOĞLU**

Necdet **EDEŞ**

Mehmet **ERİK**

Dr. Abdülrah **TAVMEN**

Öncel **ZİNCİRCİOĞLU**

İdare Yeri

Ziraat Mühendisleri Odası

Selânik Cad. 26/12

Kızılay - Ankara

Tel : 17 05 51 - 17 30 38

Abone Koşulu

Yıllık 150.— TL.

Fiati : 50.— TL.

İlan Koşulları

Arka kapak	15.000.—
İç kapaklar	12.500.—
İç sayfa tam	10.000.—
İç sayfa yarım	6.000.—

Yazılardan yazarları
sorumludur.

Basıldığı yer :

ŞARK MATBAASI

Şinasi Sokak No. 47/4

Tel: 11 02 31 - 11 16 91

Sayın Meslektaşlarımız,

Sizler tarafından ilk sayısı büyük ilgi ile karşılanan "Tarım ve Mühendislik" dar olanaklarımıza rağmen 6000 adet bastırılmış ve meslektaşlarımıza ücretsiz olarak gönderilmiştir.

Bilindiği gibi çeşitli nedenlerden dolayı kitap ve dergi basım fiyatlarının yüksek olması, elinizdeki derginin arzu edilen nitelik ve nicelikte olmasını önlemektedir.

"Tarım ve Mühendislik" in bu sayısı 7000 adet bastırılarak yine üyelerimize ücretsiz olarak dağıtılmıştır. Ancak reklâm gelirleri ile finanse ettiğimiz derginin, daha geniş kapsamlı ve bütün meslektaşlarımıza dağıtabileceğimiz sayıda bastırılabilmesi, siz sayın meslektaşlarımızın reklâm ve abone sağlanmasında bizlere yardımcı olmanızla gerçekleşecektir.

Ayrıca dergimize yollayacağınız yazılar, meslek topluluğumuza yararlı olacaktır. Basılmasına ağırlık verilmesini istediğiniz yazılar hakkında bizlere yardımcı olursanız, mutlu oluruz.

Yardım ve ilgilerinizi bekleriz.

YAZI KABUL KOŞULLARI

- Yayınlanmak üzere gönderilen yazılar, daktilo ile 2 aralı olarak yazılmalı, şekiller aydıngere net ve temiz olarak çizilmelidir. Çeviriler için kaynak göstermek zorunludur.
- Yayınlanan yazılardaki düşünce ve görüşler yazarın sorumluluğundadır. Ziraat Mühendisleri Odasını ve Dergiyi bağlamaz.
- Yazı dili arı olmalıdır. Yayın Kurulu, yazıların üzerinde gerekli düzeltmeleri yapmaya yetkilidir.
- Dergide yayınlanmış yazılar kaynak gösterilerek aktarılabilir.
- Yayınlanan yazılar için yazarlarına 10 adet dergi gönderilir, ayrıca ücret ödenmez.

**Dergimizin bu sayısı
7.000 adet basılmıştır.**



SERMAYESİ 10.000.000 TL.

**AKYEM ÜRETTİĞİ EN KALİTELİ
KANATLI VE BÜYÜKBAŞ YEMLERİ İLE
ÜRETİCİYE HİZMET ETMEYİ
GÖREV BİLİR**

- BOL VERİM
- BOL KAZANÇ

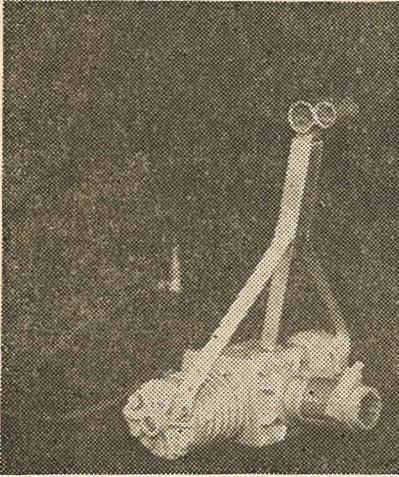
Sağlamak istiyorsanız

**AKYEM'İN ÜRETTİĞİ YEMLERİ
KULLANINIZ**

Toprak Mahsulleri Ofisi karşısı - AKŞEHİR
PK. 33 Telgraf : AKYEM Tel : 10 40



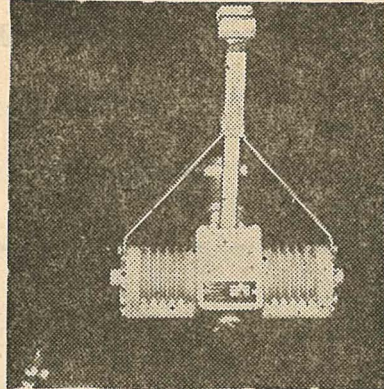
ŞENEL KOMPRESÖR SANAYİİ



- Çift Silindir
- Alüminyum ve Pik gövde
- Her marka traktör için

**MEKANİK
TRAKTÖR
KOMPRESÖRLERİ**

GRES POMPASI



ŞENEL KOMPRESÖR SANAYİ

SANAYİ ÇARŞISI ŞENEL SOK. NO. 44 ESKİŞEHİR

TEL : 16 734 - 19 469

TARIMA DAYALI SANAYİ AŞAMAMIZ

Prof. Dr. Baha Galip TUNALIGİL (*)

Ülkemiz kalkınmasında tarıma ve ilişkili unsurlara yaklaşımların günümüze kadar gerekli ve öngemli bir şekilde yer verilmemesi, kalkınma potansiyelimizin etkinliğini azaltmıştır. Kalkınma ölçümlerinde ele alınan milli gelir, fert başına düşen gelir, önemsenirken, dışsattım içinde yer alan sanayi üretim oranları unutulmuş ve ekonomik genişlemenin temeli olan gelir artışının değerlendirilmeleri yeterince önemsenmemiştir. Oysa ülkemiz bünyesi, potansiyeli, üretim deseni, kalkınmamızda tarıma dayalı sanayinin ne denli bir güç kaynağı olduğunu açık bir şekilde ortaya koymaktadır.

Sanayileşme süresi içerisinde dışa bağımlı, ham madde kaynaklı teknoloji ve sermaye transferlerine gerek duyulan planlamalarda öncelikte dış pazarı olan ve döviz gelirlerini yükseltici tarıma dayalı sanayi ürünleri üretiminin, aynı zamanda kendi sanayileşmemize daaynak kılınabileceği ötedenberi ileri sürülen önerilerden biriydi. Gerek batılı komşularımız, gerekse AET ülkelerine buzdolabından önce tarım ürünleri kaynaklı Gıda Sanayii ve işlenmiş tarım ürünlerini satmak hem akıllı hem de pazarı olan bir dönüşümdür.

Ülke tarımı bu temel amaca yönelik geliştirme, güçlendirme ve üretimi yöneltilinebilseydi günümüzde bu yoldan büyük döviz kazançları sağlanacak ve sanayileşme aşamasında ağır sanayiye doğru bir gelişimin maddi kaynakları yaratılmış olunacaktı. Türk tarımının darboğazlarından olan tarımsal üretimin, üretimde niteliksel ve niceliksel artış, tarımsal girdilerin yurt içinde üretilmeleri ve köylüye yeterince dağıtılmaları, ürünlerin standartlara uygun sınıflandırılmaları, ambalajlanmaları ve pazarlanmaları hızla çözümlenebilseydi, bugün batı pazarlarında geniş çapta alıcı bulabilecek, fındık, fıstık, pamuk, üzüm, tütün, narenciye, et, süt ve mamülleri, meyve ve suları, salça, sebze, kavun, karpuz, yağlı tohumlar, yumru bitkiler, çay, zeytin, bal v.s. en büyük döviz kaynağımız olacaktı. Bu ise dış ticaret dengemizin kurulmasına dışalım zorunluğunda olduğumuz sanayi ve ağır sanayi ürünlerinin planlı bir şekilde alınabilmesine dayanak kılınacaktı.

(*) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Ülkemiz kalkınmasında günümüzde ileri bir tarıma dayanmak, tarıma dayalı sanayi üretimlerini satarak sanayileşmede döviz birikimine gitmek akıllıca bir yol olarak karşımızda durmaktadır. Tarıma dayalı sanayi üretiminde süt ve mamülleri, et ve balık, meyve suları, yaş meyve ve sebzelerin standard, sınıflandırılmış ambalajlanmış, iletme ve stokaja hazırlanmış, kılınacak tesislerin ülkemizde yaygınlaştırılmaları ilk hedeflerdendir. Oysa günümüzde kendi toplumumuzun tüketimi bile dışa yönelik kaynaklara dayandırılmakta dışsatım değil dışalım durumunda bulunmaktayız. Gelişmeyi sadece tüketimin artması olarak görenler, artan bu her yönlü tüketimi iç üretimle karşılanacak, dışalım yapılandan çok değerde dışsatım yapılabilmeyle gelişmenin sağlanabileceği, günümüz biliminin ortaya koyduğu bir gerçektir. Daha da bu gerçeğe sırt çevirenler, yatırımlar ve üretim planlamalarını ters yönde çalıştıranlar ülkemiz kalkınmasını geciktirmekle kaymayacaklar aynı zamanda başka ülke üretimlerini kullanma alışkanlığımızın azalmasını önlemiş olacaklardır. Günümüzde tarıma dayalı sanayi sektörünün batı üretimleriyle yarışabilecek üretimleri vardır. Bu sektördreki teknoloji ülkemize getirilmiş ve öz bir teknolojinin geliştirilmesine başlanılmıştır. Önemli olan bu gelişmeyi güçlendirici tutumlara girmek, sınırlayıcı bürokrasiyi ortadan kaldırmak, halkımıza öz üretimimizi tüketim alışkanlığını genişletmektir. Bu sanayinin kurulmasında planlamaların, sermaye aktarmalarının, know-how anlaşmalarının ve giderek subvansiyonların Türk halkının çıkarlarını koruyucu nitelikte yapılması günümüzün temel sorunlarından biridir. Tarımsal üretimi en iyi şekilde değerlendirebilecek bu sanayi hem tarımın gelişmesinde, hem sanayileşmemizde hem de kalkınmamızda en güçlü bir levye olacaktır.

Ülkemizde Türkiye Süt Endüstrisi Kurumu süt ve mamulleri sanayisinin gelişim ve yayılmasını planlar ve gerçekleştirilen bu temel yaklaşımdan dayanak alırsa günümüze kadar yapılanların hem yetersiz hem de istenilen potansiyeli kullanılır kılınmadığı kolayca ortaya çıkar. Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Fisko Birlik, Ant Birlik, Tütün İhracatçıları, Çay Kur v.s. gibi kuruluşlar ülkemiz tarım ürünleri değerlendirilmelerinde neden istenilen etkiyi gösterememekte ve ekonomik genişlemeyi sağlayamamaktadırlar. Bütün bu kanatta yapılan çalışmalardan, öneri ve çözümlerden faydalanılamaması, etkin program uygulamalarına geçilmemesi hükümetlerin kalkınma stratejilerinde tarıma ve üretimlerin değerlendirilmelerine gereken önemi vermemelerinden doğmuştur.

Umudumuz özellikle tarım politikalarının ve planlamalarının saptanmasında kamu ve özel sektör kesiminde tarıma dayalı sanayi aşamalarında etkin organizasyonların geciktirilmemesidir. Özellikle özel sektör ke-

siminde geniş yaygınlık kazanan süt, meyve suyu, narenciye, üzüm, fındık, tütün, et işleme, derleme, dısatım, iml fonksiyonları gstren kişi yada kuruluşlara bu temel açıdan el atılarak hem desteklenmeleri, hem darboğazların giderilmeleri, hem kontrolleri ve hem de yasal düzeyde organizasyonları daha da geciktirilmemelidir.

Bu yönde en güzel örnek, tarım alet-makinaları yapıcılığında görülmektedir. Bu sanayi dalı gelişerek dısalımı hemen hemen önlemiş, dısatıma bile geçmiştir. Tarımın bir temel girdisi böylece yurt içinde üretilir olmuştur. Gübre, il gibi girdilerde de böyle bir başarıya ulaılırsa, tarımsal üretimimiz, dısatım ham maddesi yönünden ileri bir düzeye ulaşacaktır. nemli olan elde olunacak bu üretimi değerlendirmek ve dısatımını sağlayabilmek olacaktır. Bu da ancak ileri teknolojiye dayalı bir tarım sanayiinin kurulmasıyla gerçekleşecektir.

Planlayıcı ve yöneticilerin Türk Tarımına bu açıdan yaklamaları, etkinliklerini bu yönde kullanmayı geciktirmemeleri en büyük umudumuzdur.

HAYVAN BESLEMEDE KOLZA TOHUMU KÜSBESİ (*)

Çeviren
Dr. Sait KOCA (**)
Ziraat Yüksek Mühendisi

1. Üretim Durumu

Hayvan beslemede ekstraksiyon kolza tohumu küspesi, açıklık getirilmesi bakımından incelenmesi gereken zor bir konudur. Bugün kalite kolza tohumları, Sinola kalitesi, Erüsik asitler, Hardal yağları, Glukosinolat'lar, Goitnin, double low, lezzetlilik, guvatr yapıcı etki ve Myrosinaz gibi pek çok tabir ortaya çıkmaktadır. Bu tabirleri açıklığa kavuşturmak için konu detaylı olarak ele alınmalı ve yalnız ekstraksiyon küspesi değil, ayrıca ana ürün kolza tohumu ve buna bağlı sorunlar ve özellikler de yakından incelenmelidir.

Kolza tarımı dünyanın her tarafında gelişmektedir. Bu aynı zamanda ekstraksiyon kolza tohumu küspesi üretiminin ve kullanımının da artması demektir. Ortak Pazar ülkelerinde, özellikle F. Almanya'da kolza tarımı yapma olanağı vardır ve bu sayede belirli koşullar altında, hayvan beslemede soya küspesi için gerçek bir alternatif elde edilebilir.

Kolza tohumu ekim alanları İkinci Dünya Savaşından sonra dünyanın hemen hemen tüm üretim bölgelerinde belirgin bir biçimde artmaktadır. Kolza tohumuna ait istatistiklerin, yem kanunları için de geçerli olan, asıl kolza tohumu (*Brassica napus*) ve yağ şalgamı tohumu (*Brassica rapa*) na ait olduğu gözönünde bulundurulmalıdır. F. Almanya'da asıl kolza tohumunun, Kanada'da yağ şalgamının tarımı yapılmaktadır. Kolza ve yağ şalgamı tohumlarının işlenmesi arasında pratik olarak hiç fark yoktur. Dünya'da 1977 de 7,6 milyon ton kolza tohumu üretilmiştir (Çizelge 1). 1978/79 yıllarında 10 milyon tonun üzerinde olması gerekiyor. Bu nedenle, kolza tohumu üretim bakımından soya fasulyesi, pamuk tohumu, ayçiçeği tohumu ve yer fıstığından sonra beşinci sırayı işgal etmektedir.

(*) Roth - Maier, D.A. 1980. Rapsextraktionsschrot in der Tierernahrung. Kraftfutter. 63 (4) : 162 - 170.

(**) Yem Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.

Çizelge 1 — Kolza Tohumu Ekim Alanı ve Üretimi

	ha	t
Dünya (1977)	9.300.000	7.600.000
F. Almanya (1978)	121.000	333.330

Dünya'da kolza tohumundan yem üretimi 1978/79 için 4,7 milyon ton olarak tahmin edilmektedir. Bu rakam şimdiden yer fıstığı küspesinden daha yüksektir. Çizelge 2 Federal Almanya'daki bitkisel protein kaynakları kullanımını göstermektedir. Burada görülmektedir ki, soya fasulyesi küspesi kullanımı, diğerlerinden çok uzakta olmak üzere, en yüksektir. Kullanılan 346.000 ton kolza tohumu küspesi, soya fasulyesi küspesi kullanımının ancak % 10 u kadar olduğu halde, şimdiden dördüncü sırayı almıştır.

Çizelge 2 — Federal Almanya'da Bitkisel Protein Kaynağı Yemlerin**Kullanımı (1978)**

Küspeler	1000 ton olarak
Soya fasulyesi	3.635,7
Mısır embriyosu / mısır gluteni	690,5
Hindistan cevizi	630,3
Kolza ve yağ şalgamı	346,2
Ayçiçeği tohumu	330,0
Keten tohumu	299,3
Yer fıstığı	70,0

Kolza tohumu ve yağ şalgamı tohumu ortalama % 20 ham protein ve % 40 ham yağ içerir ve bu yüksek miktarlar nedeniyle bir yandan yağ, diğer yandan proteince zengin küspe elde etmek için uygundur. Her iki üründe kullanım için önemli sakıncalara sahiptir.

2. Kolza tohumlarının özellikleri

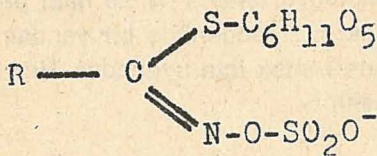
Kolza tohumu yağları, yağ asidi, linol asidi ve linolen asidi yanında % 40 - 50 erüsik asit içerir. Bu erüsik asit laboratuvar hayvanlarında büyümenin gerilemesi, daha az yem değerlendirme ve belirli organlarda morfolojik ve histolojik değişmelere neden olma ve onların fonksiyonlarını engelleme biçiminde kendini göstermektedir. En göze çarpanları kolza yağının yedirilmesinden sonra ve kalb kas dokusunun fibrotik ve nekrotik değişmesidir. Bu insanlar için henüz kanıtlanmamıştır, ancak yağın yağ asitleri bileşimi başka olan yeni kolza türleri üretmek için neden oluşturmuştur. Kalite kol-

za tohumu olarak tanınan erüsik asitçe fakir ya da erüsik asitsiz kolza türleri yetiştirmeye F. Almanya'da 1974 yılında başlanılmıştır. F. Almanya'da üretilen kolza yağları için "Federal Patent Bürosu" tarafından "SINOLA" işareti verildiğinde, yağın % 2 nin altında erüsik asit içerdiği garanti edilmektedir.

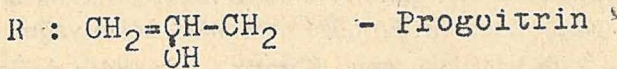
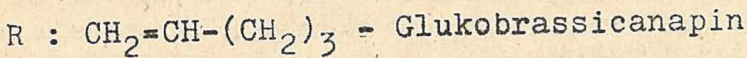
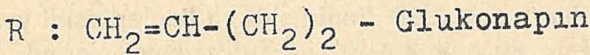
F. Almanya'da bu sonbaharda ekilmek üzere 9 adet erüsik asitçe fakir kışlık kolza türlerine ait tohumluk kullanmaya hazır durumdadır.

Erüsik asit sorununun çözümüne, insan beslenmesinde de karşılaşıldığı noktasından hareketle yaklaşılabilir. Kolzayı yağ ve proteini için çift amaçlı olarak değerlendirmede ayrıca 00- türler ya da double-low türler denilen erüsik asitsiz ve glukosinolat'ça fakir türler gereklidir. Tamamiyle küspelere geçen glukosinolat'lar da beslenme fizyolojisine zararlı maddelerdir. Bu nedenle erüsik asitten farklı olarak çok etkili olurlar. Bu glukosinolat'lar hakkında biraz daha açıklayıcı bilgi vermek gerekir.

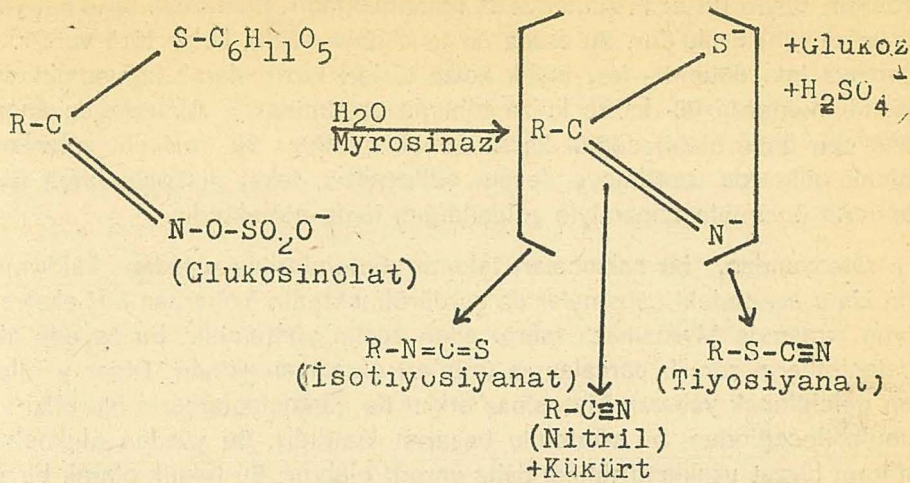
Glukosinolat'lar Şekil 1 de gösterilen genel yapıdaki gibi tiyoglukosittir. Kolzanın en önemli glukosinolatları Glukonapin, Glukobrassicanapin ve Progoitridir (bugüne değin 6 değişik glukosinolat bulunmuştur). Kolza parçalandığında glukosinolat'lar, tüm Brassica türlerinde olduğu gibi suyun varlığında Myrosinaz enzimi vasıtasıyla parçalanırlar (Şekil 2). Çıkış ürünü ve işlem koşullarına göre farklı miktarlarda İsoytiyosiyanat, nitril ve tiyosiyanat oluşur. Bu parçalanma ya da kimyasal etkili hidroliz ürünleri hayvan organizmasına zararlı ya da çok zehirli etkide bulunurlar.



Genel Formül

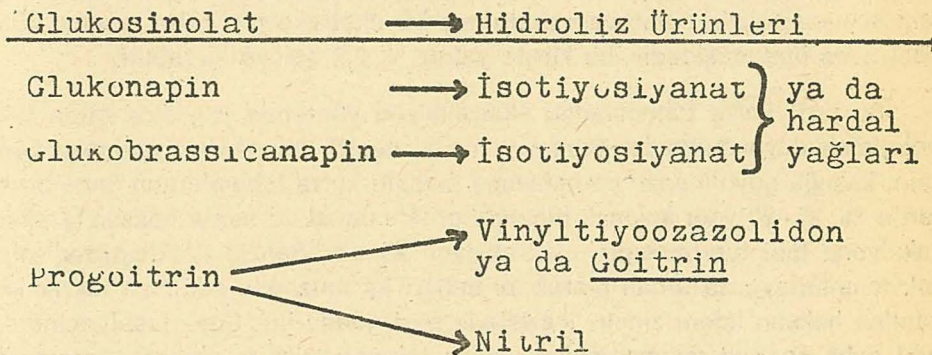


Şekil 1 — Kolzanın En Önemli Glukosinolat'ları



Şekil 2 — Glukosinolar'ın Enzimatik Parçalanması

Glukosinolat'ların bileşim ve konsantrasyonları ve hidroliz ürünlerine göre etkileri ve etkinin derecesi farklıdır. Şekil 3 de görüldüğü gibi glukonapin ve glukobrassicinapin'den hardal yağları olarak tanınan ürünler, progoitrinden goitrin ve nitril oluşur. Hardal yağları genellikle iğneleyici koku ve acımsı tada sahiptir. Bundan dolayı yem tüketimi azalır, ayrıca büyüme engellenir ve kolza ürünlerinin yemlemede kullanılmasıyla en hassas organ olan tiroid bezi etkilenir. Tiroid bezinin fonksiyonunu özellikle goitrin, fakat aynı zamanda tiyosiyanat ve nitril bozar. Bu yüzden tiroid bezi büyür. Bu durumda glukosinolatların guvatr yapıcı etkisinden söz edilir.



Şekil 3 — Glukosinolatlar ve Hidroliz Ürünleri

Mahalli kolzalardaki glukosinolat miktarı kuru maddenin % 2-4 ü kadardır. Glukosinolatça fakir türlerde bu miktar diğerlerinin yalnız % 10 u

kadardır. Böyle türler F. Almanya'da bulunmaktadır. Bunlardan birincisi yazlık kolza türü Erglu'dur. Bu arada üç tane daha yazlık kolza türü vardır. F. Almanya için double - low kışlık kolza türleri hazır olarak bulunmaktadır. Önemli miktarda 00- kalite kolza tohumu üretiminin F. Almanya'da ancak 1984 den önce olabileceğini kabul etmek gerekir. Bu mahalli kolzaların önemli miktarda üretilmeye devam edileceğini, fakat glukosinolatça fikir yemlerin öneminin tamamıyla anlaşıldığını ifade etmektedir.

Öte yandan, bu sakıncaları işleme yöntemleriyle ortadan kaldırmak için konu üzerindeki çalışmalar da sürdürülmektedir. Yollardan biri ekstraksiyon sırasında Myrosinaz'ı tahrip eden enzim yöntemidir, bu sayede glukosinolat'ların zararlı parçalanma ürünleri oluşmamaktadır. Diğer yemlerden gelebilecek yabancı Myrosinaz etkisi ile glukosinolat'ların hidrolizi vukubulabileceğinden, bu yöntemin başarısı kısıtlıdır. Bu yüzden glukosinolat'ların bizzat uzaklaştırılması daha yararlı olabilir. Bu teknik olarak henüz tamamıyla çözümlenmemiştir. Ayrıca bu küspelerin daha da pahalılaşmasına neden olmaktadır. Bu da göstermektedir ki en iyi yol istenilen amaca bitki ıslahı ile ulaşmaktır.

3. Yemin Tanımı ve Üretimi

F. Almanya yem yönetmeliğindeki listeye göre ekstraksiyon kolza tohumu küspesi Kolza, *Brassica napus* L. var. *napus*, Hindistan Sarson'u *Brassica napus* L. var. *glauca* (Roxb.) O. E. Schulz, ya da Yağ Şalgamı, *Brassica rapa* L. var. *Silvestris* (1 a m) tohumlarından ekstraksiyon yöntemle yağ elde edilirken ele geçen yan üründür. Normuna göre en az % 34 ham protein, en çok % 2 ham yağ ve en çok % 12.5 su içermesi gerekir. Bunun yanında listede kalsiyum hidroksitle işlem sonucu goitrin muhtevası azaltılmış bir ekstraksiyon kolza tohumu küspesi daha bulunmaktadır, bu küspe yalnız % 0,3 goitrin içerebilir.

Bu tarif kolza tohumundan ekstraksiyon yöntemle yağ elde etme teknolojisine dayanmaktadır. Bunun yanında, çeşitli ülkelerde uygulanan yöntem, kabuğu soyulmadan parçalanmış mahalli kolza tohumlarının önce preslerde % 15 - 20 yağı kalacak biçimde preslenmesi ve sonra heksan'la ekstraksiyona tabi tutulmasıdır. Ekstraksiyon küspe "Benzin uzaklaştırıcı" olarak tanınan aygıtta itinalı olarak su buharı ile muamele edilir ve tekrar kazanılan heksan işlem zinciri içerisinde geri gönderilir. Soya fasulyesindeki gibi daha sonraki ısı muamelesi, kolza tohumu tripsin inhibitör içermediğinden, kolza tohumu küspelerinde gerekli değildir.

4. Yem Olarak Nitelikleri

Ekstraksiyon kolza tohumu küspelerinin bileşimi - ekstraksiyon yağ

şalgamı tohumu küspesinin ki de hemen hemen aynıdır - Çizelge 3 de verilmiştir. % 35 olan ham protein içeriği nedeniyle protein kaynağı bir yem olduğu açıktır.

Çizelge 3 — Temel Besin Maddeleri İçeriği (%)

	Ham kül	Ham protein	Ham yağ	Ham sellüloz	Nitrojensiz öz maddeler
Ekstr. kolza toh. küspesi	7,6	35,2	1,7	12,9	31,4
Ekstr. kolza toh. küs. Erglu	7,3	35,9	1,8	12,8	31,7
Ekstr. soya fas. küspesi	5,9	45,1	0,9	5,9	30,1

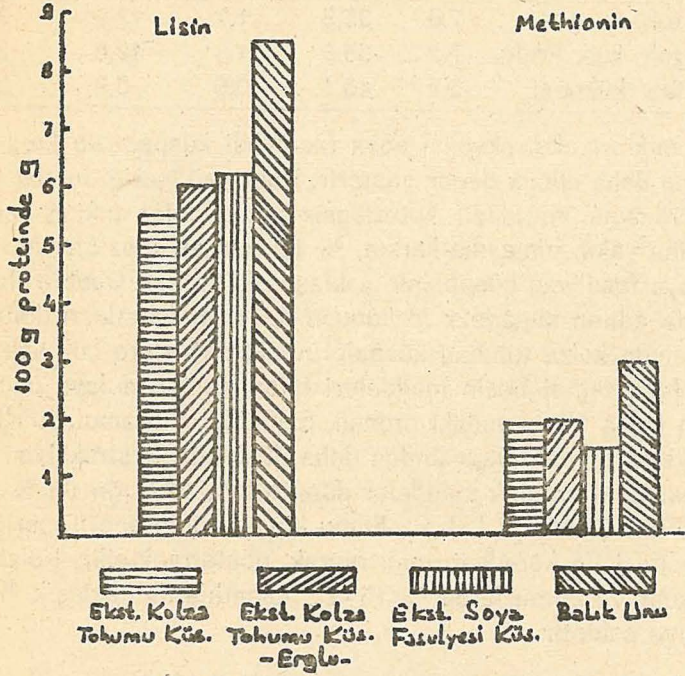
Protein miktarı ekstraksiyon soya fasulyesi küspesi ile karşılaştırıldığında 10 puan daha düşük değer gösterir. Ham yağ içeriği imalat tekniğine bağlı olarak % 2 nin altındadır. Nitrojensiz öz maddeler miktarı her iki yem de birbirine yakın olmasına karşın, % 13 ham sellüloz içeriği, % 6 ham sellülozlu soya fasulyesi küspesinin yaklaşık iki katıdır. Double - low - Erglu türünden elde edilen küpedeki sözkonusu değerler karşılaştırıldığında bilinen ekstraksiyon kolza tohumu küspelerindeki değerlere çok yakın olduğu görülür. Bu ham temel besin maddeleri bileşiminden dolayı, doğal olarak ekstraksiyon kolza tohumundaki organik maddelerin hazmolabilirliği ekstraksiyon soya fasulyesi küspesinden daha düşüktür. Ekstraksiyon kolza tohumu küspesindeki organik maddeler domuzda % 72, sığır da % 77 ye kadar hazmolabilir. Çizelge 4 kolza tohumu küspelerinin enerji içeriğini, soya fasulyesi küspesi ile karşılaştırmalı olarak, göstermektedir. Kolza ürünleri buna göre sığır ve domuzlarda % 15 - 20, kanatlılarda yaklaşık % 40 daha düşük enerjiye sahiptir.

Çizelge 4 — Enerji İçeriği (kg da)

	Sığır NEL Nişasta (Net-enerji- değeri laktasyon) MJ	Domuz GN	Kanatlılar UE ₂ ² (Yararlanılabilir enerji) MJ
Ekstr. kolza toh. küs.	593	5,9	608
Ekstr. kolza toh. küs. -Erglu			659
Ekstr. soya fas. küs.	704	7,1	719
			9,4

Kolza tohumu küspesi protein kaynağı olarak kullanıldığına göre bu temel besin maddesini daha yakından incelemek gerekir. Şekil 4 de ekstraksiyon kolza tohumu küspesi, her 100 g proteinin içerdiği Lisin ve Methionin bakımından ekstraksiyon soya fasulyesi küspesi ve balık unu ile karşılaştırılmıştır. Burada, ekstraksiyon kolza tohumundaki -Erglu kolza tohumla-

rından elde edilenler de dahil- her iki esensiyel amino asit Lisin ve Methionin'in ekstraksiyon kolza tohumu k spestesi ile aynı olduğu ve 100 g proteinin 6 g dolayında Lisin içerdiği görülebilir. Ekstraksiyon soya fasulyesi küspelerinde sınırlı olan Methionin miktarı, ekstraksiyon kolza tohumu küspelerinde 100 g proteinde 2 g olmak üzere biraz daha iyidir. Bu sistin miktarı için de geçerlidir.



Şekil 4 — Kimi Proteinli Yemlerin Lisin ve Methionin I eriđi

Mineral maddelere gelince, ekstraksiyon kolza tohumu k spestesi Ca ve P ca zengin yemlerdendir. Soya ile birlikte incelemek, hüküm vermek için daha iyidir ( izelge 5). İzelementlerin çoğunun miktarı, burada bakır ve  in-ko seçilmiŐtir, ortadır. Aynı durum vitamin miktarı için de geçerlidir.

Çizelge 5 — Kimi Mineral Madde ve İzelement Miktarları (kg kurumaddede)

	Ekstraksiyon Kolza Tohumu K�spestesi	Ekstraksiyon Soya Fasulyesi K�spestesi
Ca, g	6,9	3,1
P, g	11,9	7,0
Cu, mg	6,7	19,1
Zn, mg	74	70

Çeşitli kolza tohumu küspelerinin toplam glukosinolat miktarı Çizelge 6 da verilmiştir. Mahalli kolza tohumu ve kalite kolza tohumundan elde edilen ekstraksiyon küspeler, kg ında 0,85 g içeren Erglu - kolza tohumundan elde edilen küspenin yaklaşık 10 katı kadar fazla olmak üzere, kg da 6 - 17 g glukosinolat içerirler. Ayrıca glukosinolatça fakir türlerin glukosinolat içeriği F. Almanya Yem Kanununda yeralan kalsiyum hidroksitle muamele edilmiş küspelerden de daha düşüktür.

Çizelge 6 — Ekstraksiyon Kolza Tohumu Küspelerinin Toplam Glukosinolat

İçeriği	
Ekstraksiyon küspeler	g/kg
Mahalli ve Kalite Kolza Tohumundan	6 - 17
Erglu - Kolza Tohumundan	0,85

5. Ekstraksiyon Kolza Tohumu Küspelerinin Yemlemede Kullanılması

Uygun amino asit bileşiminden ötürü ekstraksiyon kolza tohumu küspesi, ekstraksiyon soya fasulyesi gibi aynı biçimde yemlemede kullanılabilir. Ancak toksik maddeler içermesi tüm hayvanlarda sakıncalar ortaya çıkardığından, bu söyleneni uygulamak olası değildir. Tek mideliler daha fazla hassas olduklarından geviş getirenlere oranla çok etkilenirler. Genellikle yemde fazla miktarda ekstraksiyon kolza tohumu küspesi bulunması tüm hayvanlar için lezzetinden ötürü arzu edilmez, bu durumda büyüme, yemi değerlendirme ve gelişme etkilenir. Ayrıca tiroid bezinin büyümesine, dolayısıyla daha az Thyroxin üretimine neden olur. Bu nedenle mahalli kolza tohumundan elde edilen küspeler tüm hayvanların yemlenmesinde sınırlı kullanılır. Kolza tohumu küspesinin kullanımını kabul etmemek ise tamamiyle yanlıştır, çünkü hayvan mutlaka bir toleransa sahiptir. Kolza tohumu küspelerinin ilave edilmesine karşı pratikte geniş oranda antipati bulunmakla beraber, karma yemlere belirtilen sınırlarda katılması, bugün uygulanan gizli formül nedeniyle daha kolaydır. Ancak kolza ürünlerinin yanlış ya da yüksek oranda kullanılmasına ya da örneğin daha önceki yıllardaki mahalli küspelere oranla daha fazla ve daha zehirli hardal yağlı diğer Brassica tohumlarını içeren kötü, ithal edilmiş partilere dikkat edilmelidir.

Ekstraksiyon kolza tohumu küspesini yemlemede başarı ile kullanmak için onun özel niteliklerine dikkat etmek gerekir. Temel besin maddeleri değişimi yönünden, burada protein, kolza tohumu küspesi kg da 100 g daha az ham protein içerdiğinden, soya fasulyesi küspesinin % 30 u kadar daha fazla kullanma zorunluluğu ortaya çıkar. Ayrıca soya fasulyesi küspesi ile karşılaştırmada tüm hayvan türleri için daha az enerji içerdiğinden, istenilen aynı enerji miktarına ulaşmak için enerji bakımından zengin componentlerin miktarını arttırarak rasyonu dengelemeye dikkat etmelidir.

Mahalli ekstraksiyon kolza tohumu küspeleri için, küspenin yemlemede kuru olarak kullanılmasının gerekliliği her zaman geçerlidir, böylece Myrosinase aktif duruma geçemez. Ayrıca, eğer önerilen miktarların üst sınırına değin kullanılacaksa, hayvanlara mümkün olduğu kadar yavaş yavaş alıştırmak suretiyle verilmesi ve diğer küspelerle karıştırılması gereklidir. Kanada ve F. Almanya'da yapılan bir dizi araştırma sonucu ortaya çıkan öneriler Çizelge 7 de özet olarak verilmiştir.

Çizelge 7 — Ekstraksiyon Kolza Tohumu Küspesinin Yemlemedeki En Üst

	Düzeyleri	
	Mahalli ve Kalite Kolza Türleri	00 - Türler
Sığır		
Süt ineği, günde	1,5 kg	2,4 kg (*)
Süt ineği, karma yemde	% 15,20	% 25 - 30 (*)
Boğa besisi, günde	1,5 kg	*
Domuz		
Besi domuzu	% 5 - 10	% 25*
Dişi domuz	% 3	% 13*
Kanatlı		
Broiler	% 12	% 20
Yumurta tavukları	% 5	% 10

* Bitkisel kökenli protein kaynaklarından gelen proteinin % 100-ü

5.1. Sığırlar

Bugüne değin kolza tohumu küspesi kullanımının, ancak burada verilen sınırlarda, ağırlık merkezi sığır yemlenmesi olmuştur. Çeşitli araştırmalar, yemi değerlendirme ve verimde azalma olmadan, yani süt miktarı ve sütün yağ ve protein içeriğini değiştirmeden, ekstraksiyon kolza tohumu küspesinin süt ineklerine hayvan başına günde 1,5 kg verilebileceğini göstermiştir. Glukosinolatça fakir küspe kullanıldığında ise, bu ürün karma yemlere % 30 a değin katılabilmekte ya da hayvan başına günde 2,5 kg a değin yedirilebilmektedir.

Boğa besisinde kolza tohumu küspesi, 1 - 1,2 kg soya fasulyesi küspesi yerine teorik olarak başlangıç ta % 50 ve daha sonra % 100 e değin kullanılabilir. Bu durumda özellikle belirli bir yemleme tekniği uygulanmalıdır, yani önce proteinli yemlerin verilmesi ve yedirilip bitirilmesi daha sonra da silajın verilmesi. Silajdan sonra küspe vermek ya da bir karıştırıcıda yem karması imal etmek biçiminde bugün uygulanan teknik sonucu kolza tohumu küspeleri nemlendiklerinden etkili olmaktadır. Bu durumda

Myrosinase enzimi glukosinolat'ları parçalamaktadır. Ayrıca hardal yağlarının iğneleyici kokusu ve acı tadı oluşmakta ve yem kullanımı göze çarpıcı bir biçimde geri gitmektedir.

5.2. Domuzlar

Domuzlarda kolza tohumu küspesi kullanımı daha çok güçlükler ortaya çıkarmakta ve mahalli ürünler daha kısıntılı kullanılmaktadır. Besi de kullanılacak miktar, yem tüketiminde gerileme, sindirim depresyonları ve yem değerini kötüleştirme görülmediği zaman % 10 a çıkabilir (Çizelge 7). Sulu yemlemede mahalli kolza tohumu küspeleri kullanılmamalıdır. Dişi domuzlarda sınır daha da kısıtlıdır. Kanada önerilerine göre en üst sınır % 3 tür.

5.3. Kanatlılar

Kanatlılar çok hassas olduklarından, ekstraksiyon kolza tohumu küspesinin bu hayvanlarda kullanılması şimdiye değin çok kısıntılı olmuştur (Çizelge 7). Broiler için katılabilecek en üst düzey % 12 olarak verilmiştir, bu durumda yem kullanımı ve ağırlık artışı azalmamakta ve hayvanların tiroid bezi büyümektedir. Erglukolzadan elde edilen küspeler kullanıldığı zaman, soya fasulyesi küspesiyle karşılaştırmada hiç bir farklılık müşahade edilmeden, oran % 20 değin çıkarılabilir.

Yumurta tavuklarında buraya değin açıklananlardan daha başka güçlükler ortaya çıkmakta, bu da kolza tohumu küspesinin kullanımını daha çok kısıtlamaktadır. Glukosinolat miktarından ötürü kolza tohumu küspesi yalnız yem kullanımı, büyüme ve hayvanların yumurta randımanına değil, aynı zamanda tiroid bezinin büyümesine de etki etmekte, ayrıca belirli bir biçimde yumurta kokusu ve lezzetinin değişmesine neden olmaktadır. Bu yüzden rasyona katılması % 5 ile kısıtlanmıştır. Bu sorunun dikkati çeken bir yanı da, 00-Türlerde de tamamiyle bertaraf edilememesi ve koku ve lezzet değişimi ortaya çıkmadan ancak % 10 a değin kullanılabilmesidir. Ancak bu % 10 glukosinolatça fakir küspe kullanım miktarı da şimdiye dek yalnız beyaz kabuklu yumurta yumurtlayan tavuklara önerilmiştir. Kahverengi kabuklu yumurtaların koku ve lezzeti, yeni damızlık türlerde de olduğu gibi, kolza tohumu küspelerinin daha çok etkisi altında kalmaktadır.

İNSANDA ENERJİ KULLANIMI VE KARŞILANMASI

Prof. Dr. Hamza DİNÇER (*)

1. GİRİŞ

Ergonomi, insan-teknik ve çevre uyumunun temel kurallarını ortaya koyan çok disiplinli bir bilim dalıdır. Esas amacı ise makine ile çalışmada insanın sağlığını korumak ve başarısını arttırmaktır. Bunun için önce insanı, ayrıca insanın işini ve sağlığını etkileyen faktörleri iyi tanımamız gerekir. Bu çok yönlü konu içerisinde, insan işi ile yakından ilişkili bulunan enerji kullanımı ve karşılanması üzerinde durulacaktır.

Bedenen çalışan bir insan bir bakıma canlı bir motor olarak düşünülebilir. Çünkü termik motorlarda olduğu gibi insan da, besinlerle aldığı enerjinin yanması sonucu açığa çıkan ısı enerjisini mekanik enerjiye dönüştürmektedir. Yalnız insan bir kuvvet aracı olarak incelenirken, onun düşünme ve düşündüğünü yapabilme özelliği de dikkate alınmalıdır. Bu nedenle insan işi yerine insan emeği deyiminin kullanılması yerinde olur.

Emek, insanın planlı olarak ekonomik hedefe yönelen bedeni ve fikri faaliyeti olarak tanımlanmaktadır.

İnsan ve makinenin karşılaştırılması aşağıdaki şekilde özetlenebilir. (Cetvel 1)

İnsan sadece kas kuvveti ile mekanik iş yapan bir motor olarak düşünülmemelidir. Çünkü; insan bedeni çalışma yanında fikri çalışma ile; planlama, sevk ve idare işlerini yapabildiği gibi, yeni üretim araçlarını da geliştirebilmektedir. Bu araçlar sayesinde bedeni çalışmalar mekanik araçlara bırakılmakta ve emek verimliliği büyük ölçüde artırılabilir. Ayrıca insanlar kendi emeklerinin etkinliğini artırabilmek için daha uygun çalışma koşullarını saptayabilmekte ve bu uygun koşulları yaratabilmektedir.

(*) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Özellik	İnsan	Makine
1. Enerji taşıyıcı	Besin (görelî olarak pahalı)	Kömür, yağ, yakıt elektrik akımı (görelî olarak ucuz)
2. Değerlendirme kriteri	Zorlanma (Dolaşım)	Güç, tesir derecesi
3. Tesir derecesi	% 10 (% 1-30) (% 30 izole edilmiş kasta)	Kuvvet makinesinde % 25 - 30
4. Güç ağırlığı	700 kg/BG (952 kg/kw)	4-8 kg/BG (5,44 - 10,88 kj/kw) Kuvvet makinesi
5. Güç	0,1 BG = 0,074 kw (8 saatlik çalışmada)	Teknik olarak her büyük- yüklükte ve sabit ka- labilmekte
6. Hız	Sınırlı	Çok büyük olabilmekte
7. Aşırı yüklenmeye karşı emniyet	Gittikçe güç azalması	Aniden zarar görme vb.
8. Zekâ durumu	Önceden görülmeyen veya bilinmeyen du- rumlarda birşeyler ya- pabilmekte	Birşey yapamamakta
9. İşlem tamamlama	Oldukça çok yönlü	Rölativ (sadece ön görülen faaliyet için)
10. Enerji kullanımı	Çalışsın veya çalışma- sın sürekli enerji kul- lanır.	Sadece çalıştığı za- man enerji kulanır
11. Uygu koşullarda fi- ziki iş yapım mas- rafı	Fazla	İnsana göre az
12. Güç değeri	Gün ve yıl içerisinde sürekli değişmekte.	Yaklaşık sabit kalmakta

2. İNSANIN ENERJİ KULLANIMI

İnsan işinin değerlendirilmesinde önemli bir kriter enerji dönüşümüdür. Yani besinlerle alınan enerjinin kullanılmasıdır. İnsanda enerji kullanımını deyimle 24 saat içerisinde kullanılan enerji anlaşılmaktadır. Bu enerji kullanımı 3 grupta toplanmaktadır.

2.1. Yaşama Payı

Yaşantının hareketsiz olarak sürekliliğini sağlamak amacıyla dönüştürülen enerji miktarıdır. Burada dışsal olarak mekanik iş yapılamamaktadır. Bu enerji; kan dolaşımı, solunum işlemi, vücut sıcaklığının sabit tutulması, parçalanmış vücut maddesinin onarılması vb. için kullanılmaktadır. Yaşama payı özellikle insanın boyuna, ağırlığına, yaşına ve cinsiyetine bağlı olarak belirlenebilmektedir. Bu amaçla aşağıda verilen formüllerden yararlanılabilmektedir.

$$\begin{aligned} \text{Erkek : YP} &= 278 + 20,9 L + 57,5 G - 28,2 Y \text{ (kj/gün)} \\ &= 66,5 + 5 L + 13,75 G - 6,75 Y \text{ (kcal/gün)} \\ \text{Kadın : YP} &= 2742 + 7,74 L + 40 G - 19,55 Y \text{ (kj/gün)} \\ &= 655 + 1,85 L + 9,56 G - 4,67 Y \text{ (kcal/gün)} \\ L &: \text{Boy (cm), G : Ağırlık (kg), Y : Yaş (Yıl)} \end{aligned}$$

Eskiden enerji birimi olarak kcal kullanılıyordu. Bilindiği gibi 1 kcal : 1 lt damıtılmış suyun sıcaklığını 14,5°C'den 15,5°C'ye çıkarabilmek için kullanılan ısı enerjisidir. Yeni birimler sisteminde artık kcal kullanılmakta bunun yerine Jul (j) veya katları kullanılmaktadır. 1 jul : 1 Newtonluk bir kuvvet etki ettiği cisme kendi doğrultusunda 1 m yol aldırıyorsa yapılan iş 1 juldur. Julun 1000 katı kilojuldur (kj). 1 kcal = 4,187 kj dur.

Yaşama payı enerjisinin büyüklüğü hakkında bir fikir verebilmek amacıyla bazı örnek değerler Cetvel 2'de verilmiştir.

Cetvel 2. Yaşama payı için enerji kullanımı

Erkek	Boy (cm)	Ağırlık (kg)	Yaş	Kcal/gün	kJ/gün
	170	70	30	1674	7010
	170	60	30	1537	6435
	170	60	20	1604	6717
	160	60	30	1483	6208
Kadın					
	160	60	30	1384	5794
	160	50	30	1288	5394
	160	50	20	1335	5589
	170	60	30	1403	5874

Yaşama payı ihtiyacı normal çalışan bir insanda çok basit olarak her kg canlı ağırlık için saat başına 1 kcal alınmaktadır. Yaşın 30'dan küçük olması halinde her yaş için erkeklerde 7 kcal/24h kadınlarda ise 5 kcal/24h artmakta, yaş 30'un üzerinde ise yukarıda belirtilen değerler kadar azalma olmaktadır. Örnek olarak 170 cm boyunda 70 kg. ağırlığında ve 30 yaşında bir insanın yaşama payı basit olarak $70 \times 24 = 1680$ kcal/gün

Yaşın 20. olması halinde bu değer $1680 + 7 \times 10 = 1750$ kcal/gün

Yaşın 40 olması halinde bu değer $1680 + 7 \times 10 = 1610$ kcal/gün olacaktır.

2.2. Serbest Zaman Payı

İnsanın çalışma zamanı dışında uyanık kaldığı süre içerisindeki enerji dönüşümüdür. Bu enerjinin miktarı boş zamanın süresine ve bu zamanın geçiriliş şekline bağlıdır. Ortalama olarak erkeklerde 400-600 kcal/gün (1675 - 2515 kJ/gün) kadınlarda ise 300 - 500 kcal/gün (1256 - 2093) kJ/gün) olmaktadır.

2.3. İş Payı

İş payı, insanın günde iş için dönüştürdüğü enerji miktarıdır. Çalışma ve istirahat sırasında ölçülen enerji miktarlarının farkından hesaplanır. İstirahat halindeki enerji dönüşümü ise dış koşullara bağlı olarak yaşama payından % 10-15 daha fazladır. Yapılan iş için gerekli enerji dönüşümü olan bu enerjinin miktarı; işin ağırlığına, çalışma koşullarına ve günde çalışılan süreye bağlı olmaktadır. Artan iş ağırlığına bağlı olarak, insanın iş için günlük enerji kullanımı da artmaktadır. Cinsiyete bağlı olarak iş ağırlığına ilişkin karakteristik değerler Cetvel 3'te verilmiştir.

Cetvel 3. İş ağırlığı ile enerji kullanımı arasındaki ilişkiler

Yüklenme	Cinsiyet	Enerji Kullanımı			
		Kcal/gün	kcal/min	kJ/gün	kJ/min
Hafif	Erkek	< 1000	< 2,1	< 4187	< 8,78
	Kadın	< 700	< 1,5	< 2931	< 6,28
Orta	Erkek	1000 - 1500	2,1 - 3,1	4187 - 6280	8,79 - 12,98
	Kadın	700 - 1000	1,5 - 2,1	2931 - 4187	6,28 - 8,79
Ağır	Erkek	1500 - 2000	3,1 - 4,2	6280 - 8374	12,98 - 17,58
	Kadın	1000 - 1350	2,1 - 2,8	4187 - 5652	8,79 - 11,72
Çok Ağır	Erkek	>2000	>4,2	>8374	>17,58
	Kadın	>1350	>2,8	>5652	>11,72

İnsanın enerji kullanımı, vücudun enerji yakabilme yeteneği ile sınırlanmaktadır. Normal bir erkek vücudu günde 4800 kcal (20097 kJ) kadar enerji yakabilmekte, bu yakılan enerjinin ise ancak 2500 kcal (10467 kJ) kadarı işe dönüşebilmektedir.

Kadınlarda ise işe dönüşebilen en büyük miktar 1800 kcal/gün (7536 kJ gün) kadar olmaktadır.

Günde 8 saat olmak üzere sürekli çalışmalarda erkekler için 4 kcal/min (16,75 kJ/min); kadınlar için ise 2,7 kcal/min (11,3 kJ/min) değerleri sürekli güç sınırı olarak alınmaktadır. Yani sürekli çalışmalarda bu değerlerin üzerine çıkılmamalıdır. Fakat çalışma süresi kısaldıkça, insanın birim zamanda işe dönüştürebileceği enerji miktarı artabilmektedir. Çalışma süresine bağlı olarak normal bir erkeğin işe dönüştürebileceği enerji miktarı cetvel 4'te verilmiştir.

3. İNSANDA ENERJİ GEREKSİNİMİNİN KARŞILANMASI

İnsanın enerji gereksinmesi, vücut ağırlığı sabit kalmak koşulu ile yaşantının devamı için gerekli enerjiyi karşılamak amacıyla dışardan 24 saat içerisinde almak zorunda olduğu enerji miktarıdır. Enerji gereksinmesinin

belirlenebilmesi için enerji kullanımının tahmin edilmesi gerekir. Enerji kullanımının tahmininde vücudun duruş şekli, çalışmaya iştirak eden kas grubu ve işin ağırlığı dikkate alınmaktadır. Safi çalışma zamanı esasına göre ortalama enerji kullanım değerleri cetvel 5'te verilmiştir. Saatlik ve ya günlük çalışmalarda bu değerler % 10 kadar daha küçük alınmalıdır, çünkü çalışma sırasında daima kısa süreli dinlenmeler yer almaktadır.

Yaşantının devamı ve dışı karşı yapılan iş için gerekli enerji alınan besinler tarafından karşılanmaktadır. Yalnız besinlerle alınan enerji miktarı, kullanılan toplam enerji miktarından biraz daha fazla tutulmalıdır. Çünkü alınan besin enerjisinin % 6 kadarı barsaklarda hazmolmadan atılmaktadır. Ayrıca besinlerin alınması ve hazmedilmesi için de besin enerjisinin % 6 kadarı kullanılmaktadır. Bu koşullar altında canlının 24 saat içerisinde alması gereken toplam enerji miktarı aşağıdaki şekilde belirlenmektedir.

Cetvel 4 - Zaman süresine bağlı olarak müsaade edilen kcal olarak iş enerjisi

Yıl	Ay	Hafta	Gün	Saat	10 dakika	dakika	Yıllık Normun yüzdesi
							%
537600	49920	11520	1920	240	40	4,0	100
	54912	12672	2112	264	44	4,4	110
		13824	2304	288	48	4,8	120
			2688	336	56	5,6	140
				456	76	7,6	190
					112	11,2	280
						21,6	540

Ortalama Değer

Müsaade edilen maksimum değer

Cetvel 5. Enerji kullanımı için tahmin tablosu

A. Vücut duruşu, vücut hareketi		kcal/dak	kcal/h
Oturma		0,3	20
Diz çökme		0,5	30
Çömelme		0,5	30
Ayakta durma		0,6	35
Bükülmüş olarak ayakta durma		0,8	50
Yürüme (2 ile 4,5 km/h hızda)		1,7 - 3,5	100 - 200
Meyili yüksüz çıkma (10°C'nin üzerinde)		0,75	
		(her m çıkma yüksekliği)	400
B. İşin Cinsi			
El işi	Hafif	0,3 - 0,6	15 - 35
	Orta	0,6 - 0,9	35 - 50
	Ağır	0,9 - 1,2	50 - 60
Tek kol işi	Hafif	0,7 - 1,2	50 - 65
	Orta	1,2 - 1,7	65 - 90
	Ağır	1,7 - 2,2	90 - 120
Çift kol işi	Hafif	1,5 - 2,0	80 - 110
	Orta	2,0 - 2,5	110 - 135
	Ağır	2,5 - 3,0	135 - 160
Vücut işi	Hafif	2,5 - 4,0	135 - 220
	Orta	4,0 - 6,0	220 - 325
	Ağır	6,0 - 8,5	325 - 450
	Çok ağır	8,5 - 11,5	450 - 600

$$TEI = \frac{YPE + SZE + IE}{0,88} = \frac{t_1 \cdot e_1 + t_2 \cdot e_2 + \dots + t_n \cdot e_n}{0,88} \quad (\text{kcal/gün})$$

TEI = Canlının günlük toplam enerji gereksinmesi (kcal/gün)

YPE = Yaşama payı enerjisi (kcal/gün)

SZE = Serbest zaman enerjisi (kcal/gün)

$t_1, t_2 \dots$ = Gün içerisinde geçirilen zaman kısımları (min)

$e_1, e_2 \dots$ = Zaman kısımları için birim zamanda toplam enerji kullanımları (kcal/min).

Örnek

Normal bir erkek (1.70 m boy, 70 kg. ağırlık ve 30 yaşta) orta ağır bir çalışma yapıyorsa :

YPE = 1674 kcal/gün, SZE = 500 kcal/gün, IE = 1250 kcal/gün

$$TEİ = \frac{1674 + 500 + 1250}{0,88} = \frac{3424}{0,88} = 3891 \text{ kcal/gün.}$$

Normal bir kadın (1.60 m boy, 60 kg ağırlık ve 30 yaşta) orta ağır bir çalışma yapıyorsa :

$$YPE = 1384 \text{ kcal/gün, SZE} = 400 \text{ kcal/gün, İE} = 850 \text{ kcal/gün}$$

$$TEİ = \frac{1384 + 400 + 850}{0,88} = \frac{2634}{0,88} = 2993 \text{ kcal/gün}$$

Diğer yoldan normal bir erkek için basit bir örnek çözmek gerekirse :
Yaşama payı : 1,16 kcal/min,

Serbest zaman payı :

İş zamanı payı :

Serbest zaman 8 saat ve ortalama serbest zaman enerji tüketimi 1,04 kcal/min,

İş zamanı 8 saat ve ortalama iş zamanında enerji tüketimi 2,6 kcal/min alınırsa

$$60 \times 24 \times 1,16 + 8 \times 60 \times 1,04 + 8 \times 60 \times 2,60$$

$$TEİ = \frac{\quad}{0,88}$$

TEİ = 3891 kcal/gün bulunur.

Örnekte gerek serbest zaman ve gerekse iş zamanı daha küçük zaman kısımlarına bölünebilir.

Gerekli enerjinin karşılanabilmesi için alınan besinlerin vücudun onarılması, büyüme ve iş enerjisinin karşılanması yönünden gerekli bütün besin maddelerini içermesi, diğer bir deyişle karışık olması gereklidir. Çünkü her besin çeşidinin görevi farklı olmaktadır. Alınan besin maddelerinin cins ve miktarına; cinsiyet, yaş, işin ağırlığı, mevsimler vb. faktörler etkili olmaktadır. Buna ilişkin bir örnek cetvel 6'da verilmiştir.

Cetvel 6. İnsanın Günlük Esas Besin Maddeleri Gereksinmesi

	Protein g.	Yağ g.	Karbon hidrat g.	Enerji gereksinmesi kcal/gün	
				Yaz	Kış
Delikanlı	65	30	235	2000	2200
Kadın	80	40	400	2200	2400
Erkek, Hafif kas işi	90	54	450	2400	2700
Orta kas işi	100	60	500	2700	3000
Kuv. kas işi	115	80	650	3000	4000
Ağır kas işi	125	100	850	4500	5000

Özellikle büyüme çağında olan çocuklar ve ağır işlerde çalışanlar daha fazla protein almalıdırlar. Bu amaçla aşağıda verilen ortalama değerler önerilmektedir.

Protein gereksinmesi

Bedenen çalışmayanlarda günde kg. canlı ağırlık için	1 g.
Bedenen çalışanlarda	1,5 g.
Delikanlılarda	2,0 g.
Çocuklarda	2,5 g.
Bebeklerde	3-3,5 g.

Tarım işçisi için günlük protein gereksinimesi 100-120 g. kadar olmalı fakat bunun 40-50 g. kadarı hayvansal proteinden sağlanmalıdır. Ev idaresinde çalışan bayanların günlük protein ihtiyacı 50-60 g. kadar olup, bunun 25-30 g. kadarı hayvansal protein olmalıdır. Sağlık yönünden günde alınması gereken minimum miktar 18 g.'dir. Ortalama olarak 50 g. hayvansal protein 1,5 l. sütte veya 300 g. etten veya 7 yumurtadan alınabilir.

Çalışan insanlarda alınan besinlerin gün içerisinde dağılımı da önemlidir. Bu konuda ileri sürülen öneri cetvel 7'de verilmiştir.

Cetvel 7. Besin enerjisinin günlük dağılımı için esaslar

Yemek zamanı	1. Kategori - Memurlar ve kadın mesleği	2. Kategori - Bedenen Çalışan İşçiler
Kahvaltı	300 - 400 kcal	600 - 700 kcal
Ara besin alma	25 - 50 "	150 - 250 "
Öğle yemeği	800 - 900 "	900 - 1000 "
Ara besin alma	25 - 50 "	150 - 250 "
Akşam yemeği	1250 - 1400 "	1400 - 1600 "
Günlük toplam	2400 - 2800 kcal	3200 - 3800 kcal

Enerji gereksinmesinin karşılanabilmesi için alınan gıdaların enerji içeriklerinden yararlanılmaktadır. Bu konuda sadece genel bir fikir vermek amacıyla bazı besinlerin ortalama enerji içerikleri cetvel 8'de verilmiştir.

Cetvel 8. 100 kcal enerji için gerekli besin maddesi

Besin maddesi (100 kcal)	Ağırlık (g)
Yapraklı sebze	670
Lahana ve şalgam	400
Kreması alınmış süt	3 dl.
Yağlı süt	2 dl.
Patates	150
Balık	100
Yumurta	60
Reçel	50
Et	50
Peynir	45
Ekmek	42,5
Kabuklu meyveler ve besin maddeleri	30-40
Şeker	25
Yağ veya margarin	13,5

Enerji yönünden 100 g yağ, yaklaşık 300 g ekmek veya 1 kg. patatese karşılık olmaktadır.

4. ÇALIŞAN İNSANDA TESİR DERECESİ

İnsan bedeneni çalıştığı zaman kuvvet makinesi ile karşılaştırılabilir. Nasıl ki makine yakıt içerisindeki kimyasal enerjinin ancak bir kısmını mekanik enerjiye dönüştürmektedir; insanda da besin ile alınan enerjinin ancak belirli bir kısmı mekanik enerjiye dönüşmektedir. Belirli zaman süresinde yapılan faydalı işin, aynı süre içerisinde tüketilen enerji miktarına oranı insanın tesir derecesini vermektedir. Tüketilen enerji olarak; iş enerjisi alınırsa çalışmadaki tesir derecesi toplam enerji alınırsa, toplam tesir derecesi bulunmaktadır. O halde çalışmadaki tesir derecesi, yapılan fiziki iş ile için kullanılan enerji arasında; toplam tesir derecesi ise, yapılan iş ile alınan besin enerjisi arasında bir oran olmaktadır.

Örnek olmak üzere çeşitli işlerin yapılmasında çalışmadaki ortalama tesir dereceleri cetvel 9'da verilmiştir.

Cetvel 9. Bedeni Çalışmalarda En İyi Tesir Derecesi

Yapılan İş	Tesir Derecesi (%)
Bükülmüş durumda kürekleme	3
Cıvata sıkma	5
Normal duruşta kürekleme	6
Ağırlık kaldırma	9
El ile çark çevirme	13
Ağır çekiç ile çalışma	15
Düz yolda yük taşıma	17
Sırtta meyilli yolda yük taşıma (dönüş boş)	20
Yüklü ve yüksüz olarak seyyar merdiven çıkma ve inme	19
Eksantrik çevirme	21
Yüksüz olarak merdiven çıkma ve inme	23
Araba çekme	24
Bisiklet kullanma	25
Araba itme	27
Düz yolda yüksüz olarak yürüme	27
% 5 meyilde yüksüz yürüme	30

Çalışma koşulları ve çalışma şekli, tesir derecesini etkilemektedir. Tesir derecesinin saptanması sayesinde en uygun çalışma şekli ve koşulu ortaya konabilir. Bir örnek olarak merdiven çıkmada basamak yüksekliği 17 cm ve basamak genişliği 29 cm olduğu zaman enerji tüketimi en az olmakta, dolayısıyla tesir derecesi büyümektedir.

Genel olarak işin ağırlığı arttıkça, belirli bir değere kadar tesir derecesi de artmakta ve bir maksimum değere ulaştıktan sonra tekrar azalmaya başlamaktadır (Şekil 1).

İşçinin maharetinin ve tatbikat durumunun da tesir derecesine etkisi olmaktadır. Tatbikat maharet kazandırmakta, maharet ise gereksiz hareketleri azaltarak, işin daha ekonomik yapılmasını sağlamaktadır.

Sonuç olarak her bedeni çalışma için bir optimum vardır. Bu çalışma şekli, zorlanışı ve çalışma koşulu sağlanırsa tesir derecesi en büyük olmaktadır. Tesir derecesinin büyük olması yanında, çalışma sağlığa zararlı olmamalı ve aynı zamanda uygun bileşimde yeterli enerji de alınmalıdır.

ZİRAAT MÜHENDİSLİĞİ ALANINDA SİSTEM ANALİZİ YÖNTEMLERİNİ UYGULAMA OLANAKLARI

Doç. Dr. Erkan BENLİ *

1. GİRİŞ

Günümüzün ileri teknolojisi çok yakın bir geçmişe kadar ulaşılmaması olarak nitelendirilen bir düzeye ulaşmıştır. Bugünün mühendisinin sorunu, artık bu sorunu çözme olanağı var mıdır? yerine, bu proje ekonomik sınırlar içinde nasıl gerçekleştirilebilir? şekline dönüşmüştür.

Teknolojinin sağladığı gelişmelere paralel olarak mühendislik çalışmaları son yıllarda büyük değişimler ve gelişmeler göstermiştir. Özellikle sistem analizi teknikleri diye adlandırılan modern karar verme yöntemleri, bu alanda geniş ölçüde kullanılmaya başlanmıştır. Bu tekniğin nitelikleri ve uygulanmasına ilişkin konulara geçmezden önce SİSTEM'in ne olduğunu tanıtmaya ve sistem analizi yöntemlerini açıklamaya çalışalım.

2. SİSTEM ANALİZİ

2.1 Sistem Analizinin Genel Bir Kavram Olarak Anlamı

Faydalı amaçlarla herhangi bir kaynağın düzenlenmesi veya planlanması bir sistem olarak düşünülür. Diğer bir söyleyişle, bir sıra girdiyi bir sıra çıktıya dönüştürmek amacı ile objelerin birleşmiş bir biçimi olarak sistemi tanımlayabiliriz.

Örneğin bir su kaynağı projesinin planlanması bir sistem olarak düşünülebilir. Bu nedenle, bir su kaynağı sistemi; uygun bir yer ve zamanda ve belirli kalitedeki suyun farklı bir zaman veya farklı kalitede kullanılmak üzere, sistemin objeleri yönünden en faydalı olduğu yere taşınması işlemini üzerine alan bir üretim sistemidir.

Sistemlerde girdi ve çıktılar arasındaki bir dengenin yüksek seviyede sağlanması gerekir. Bu girdi ve çıktılar kontrol edilebilen, yarı kontrol edilebilen veya kontrol edilemeyen nitelikte olabilirler. Özellikle su kaynakları projeleri çok karmaşık ve çok yönlü sistemlerdir.

Sistemin proje formülasyonuna sistem tertibi denir. Sistem tertibinde, girdi ve çıktılar arasında en uygun düzenlenmenin yapılması esastır.

* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kültürteknik Kürsüsü

Böylece optimal sistem belirlenmiş olur. Sistem tertibini teknik, ekonomik, sosyal ve siyasal etmenler kısıtlar. Çok yönlü sistemlerde sistemi meydana getiren bireyler arasında sınırsız sayıda alternatif tertipler yapılabileceğinden optimal olan sistem tertibi geleneksel yöntemlerle bulunamaz, bunun yerine SİSTEM ANALİZİ için geliştirilen yeni bazı teknikler kullanılır.

2.2 Sistem Analizinin Uygulama Esasları

Sistem analizi çalışmalarının faydası, bir sistemin elemanlarını ve ilişkilerini temsil eden modeller kurabilmesi ve bu modeldeki parametrelerin veya karar değişkenlerinin bir değerine olan etkilerinin kolayca etüdü edilebilmesidir. Nasılkı bir kimyager, bir fizikçi elindeki konuyu deney yoluyla incelerse, sistem analisti de kurduğu model üzerinde değişimler yaparak bir optimum yol bulmaya çalışır. Sistem Analizi, hernekadar bir disiplin olarak diğer bilim dallarından aldığı veya kendi geliştirdiği teknikleri kullanırsa da, en önemli özelliği bir soruna yaklaşırken tamamen kendine özgü bir yol tutmasıdır.

Sistem analizi çalışmalarının bir sorunu ele alış şekli ve çözümüne ilişkin aşamalar şöyle özetlenebilir.

- 1 — Sorunun açık, seçik ortaya konulması ve formülasyonu için gerekli bilgilerin toplanması
- 2 — Sistemi temsil eden bir model kurulması
- 3 — Modelin çözümü
- 4 — Modelin test edilmesi ve çözümün değerlendirilmesi ve son olarakta
- 5 — Sonucu uygulayıcı tarafından benimsenmesi.

Şimdi bu belirtilen aşamaları sırası ile inceleyelim.

Birinci aşamada, ilk yapılacak iş öğrenme ve yönelme çalışmalarıdır. Böylece araştırmacı sorunu anlamak ve tanımak olanağını bulur. Bu aşamada ikinci adım, sorunu meydana getiren unsurların saptanmasıdır. Diğer bir söyleyişle ulaşılmaması istenilen hedef nedir? Hedefe ulaşmayı engelleyen etmenlerin zaman süreci içerisinde değişimleri ne olacaktır? gibi, sorulara açık cevapların verilmesi gerekir.

İkinci aşamada, sistemi temsil eden matematik modelin kurulması çalışmaları yer alır. Modeller araştırmacının soruna ilişkin parametreleri deneysel olarak değiştirerek, bu değişimlerin sistemin bünyesine nasıl etki ettiğini bulmasına olanak sağlar. Şüphesiz ki böyle bir çalışma gerçek

sistem üzerinde deneyler yapmaktan daha ucuz, pratik ve daha az zaman alıcıdır.

Kurulacak matematik modellerin amacı gerçeği temsil etmektir. Bu arada unutmamak gereken bir hususta, gerçeği temsil etmek amacı ile çok sayıda faktörü dikkate alarak çok karmaşık bir model geliştirmek hatasıdır. Zira böyle modeller kullanılışları ve çoğu hallerde çözümlerinin zor oluşu nedeniyle hiçbir fayda sağlayamazlar. Şu halde model kurulurken bazı kurallara bağlı kalmada yarar vardır.

Bu kuralları aşağıdaki şekilde özetleyebiliriz.

- a) Model gerçeği mümkün olduğu kadar iyi temsil etmelidir.
- b) Gereksiz derecede karmaşık model kurulmamalıdır.
- c) Model amaca hizmet edecek en basit bir yapıya sahip olmalıdır.
- d) Sistemin davranışına pek etkisi olmayan parametrelerin ve değişkenlerin gözönünde bulundurulmasından kaçınılmalıdır.
- e) Kurulacak model elde bulunan teknik olanaklarla çözülebilir olmalı. Örneğin yararlanacağı bilgisayar kapasitesi sınırlı olan bir araştırmacı, mutlaka büyük ölçüde bilgisayar kapasitesine gerek gösterecek bir model kurmaktan kaçınılmalıdır.

Sistem analizinin üçüncü aşamasını meydana getiren çözümde uygulanan belli başlı matematiksel veya diğer bir deyişle optimizasyon teknikleri sırası ile şunlardır.

Optimizasyon Teknikleri (MATEMATİK PROGRAMLAMA)

- a) Doğrusal Programlama
- b) Doğrusal Olmayan Programlama
- c) Dinamik Programlama
- d) Stokastik Programlama

Programlama tamamiyle bir matematik tekniğidir. Bu özelliğinden dolayı yeni bir şey bulmaz veya ispat etmez. Sistematiik şekilde her adımdan sonra ne yapılacağını gösteren bir matematik reçetedir. Diğer bir deyişle, bir matematik programlama işlemi, belirli bir plana göre en kısa zamanda amaca ulaşım işlemidir. Büyükçe bir otomobilin dar bir yere park edilmesi gibi ileri-geri işlemi sonuca ulaşır. Programlamanın ana felsefesi de ileri-geri şeklinde tanımlanabilir. Ancak bu felsefe içerisinde ileri atılan veya geri alınan her adımın sonuca bir önceki adıma oranla biraz daha yaklaşması gerektiği unutulmamalıdır.

Programlama tekniklerinde her atılan adımdan sonra hangi yönde hareket edileceği ve ne yapılacağı açıkça belirtilmiştir.

Programlama teknikleri uygulandığında, belirsiz olan problemler, belirli hale sokularak optimum çözümlerin saptanmasına gidilir. Bilindiği gibi bazı problemlerin belirli tek bir çözümü vardır ve başka çözüm bulunamaz. Bu tip problemlere belirli problemler denir. Diğer bazıları için birden fazla, daha doğrusu sonsuz sayıda çözüm vardır veya hiç çözüm bulunmayabilir. Bu tip problemler belirsiz problemler sınıfına girerler. Sistem Analizi çalışmalarında problemler işte bu tip, yani belirsiz olan problemlerdir ve sonsuz sayıda çözüm verebilirler. Belirsiz bir problemin çözümünü bulmak için verilen amaç fonksiyonunun en elverişli değeri aranarak, problem belirli tip haline getirilebilir. En elverişli değeri bulma işlemi maksimumu bulma şeklinde tanımlanabilir.

Örneğin : Alanı 600 cm^2 olan bir geometrik şekil çizin denirse, birden çok çözüm olabilir. Alanı 600 cm^2 olan bir daire, bir kare, bir üçgen çizilebilir. Belirsiz olan bu problemi alanı 600 cm^2 olan ve çevresi en küçük olan geometrik şekili çiziniz şekline dönüştürmekle belirli hale getirebiliriz. Çözüm tektir.

Bu tip problemleri basit olmasına rağmen, klasik matematik bilgileri ile çözmek çok zordur. Zira yukarıdaki problemi, üç boyutlu bir ortamda ortaya koyar ve hacim sabit tutularak alanın minimize edilmesi istenirse cevap vermek pek kolay olmayacaktır. Daha ileri aşamada "n" boyuta geçildiğinde yeni programlama teknikleri bilinmiyorsa, klasik matematikle çözüm olanaksızdır.

Bilgisayar (komputer) lerin son yıllarda gelişmesi sonucunda matematikçiler klasik matematikten ziyade daha önce belirtilen matematik programlama teknikleri üzerinde çalışmışlar ve yeni yöntemler geliştirmişlerdir.

İlk olarak sistem analizi teknikleri 2. Dünya Savaşında Avrupa'da yaşanan müttefik kuvvetlerin beslenmesi sorunundan ortaya çıkmıştır. Bilindiği üzere deniz aşırı ulaşım ve depolama çok masraflı bir işlemdir. Sorun, yeterli vitamin ve kaloriye sahip asker yemeğini en ucuza mal etmektir. Çeşitli dallardaki bilim adamlarının bir araya gelerek ilk defa bu sorunun çözümü için geliştirdikleri optimizasyon tekniği üzerinde yapılan çalışmalar harpten sonra da devam etmiş ve birçok uygulama alanı bulmuştur. Önceleri endüstride ve ulaşım planlamalarında kullanılmaya başlanan bu yeni teknik daha sonraları tarım alanında kullanılmaya başlanmıştır. Bu cümleden olmak üzere özellikle :

Tarım işletmelerinin optimum bir biçimde organizasyonunda,

Bölge üretim planlarının ortaya çıkarılmasında,

Üretim kapasitesi açısından bölgelerin kıyaslanması ve tarım politikası ile ilgili sorunların çözülmesi gibi alanlarda yeni bir yaklaşım olarak uygulanmışlardır.

Sistem analizi teknikleri son yıllarda Topraksu çalışmaları içerisinde de geniş ölçüde uygulama alanı bulmuş ve çeşitli araştırmacılar bu dalda yeni model geliştirmeleri yapmada yarış halinde bulunmuşlardır. Özellikle 1970'lerden bu yana ziraat mühendisliği çalışmaları alanında yayınlanmış olan bütün yabancı bilimsel dergiler; bu alanda geliştirilen yöntemler ve tartışmaları içermektedir. Sistem analizi tekniklerinin geniş ölçüde uygulandığı bu çalışmaları şöylece özetleyebiliriz.

a) Yüzey sulamasında, toprağın fiziksel özellikleri yanında masraf fonksiyonları ve su ekonomisini gözönünde tutarak optimum karık ve tava uzunluklarının saptanmasında,

b) Su kaynaklarının optimum dağıtımı ve her bir kaynağın optimum gelişmesinin saptanmasında,

c) Yağmurlama sulama sistemlerinde optimum boru çaplarının saptanması ve optimum tertiplerin planlanması çalışmalarında,

d) Su dağıtım sistemlerinde, kanal güzergâhlarının seçiminde,

e) Yeraltı suyundan optimum biçimde yararlanma çalışmalarında,

f) Sulama projelerinin yapım sırasının, diğer bir deyimle yatırım programının optimum bir şekilde saptanmasında,

g) Sulama zamanının planlanmasında,

h) Çok amaçlı rezervuarlarda maksimum fayda sağlamak amacı ile ilgili işletme planlarının hazırlanmasında,

i) Su kalitesi ıslahı ile ilgili çalışmalarda,

j) Arazi tesviyesinde projelemenin arazi topoğrafyasına uygun biçimde yapılması ve tesviye işleminin en az masrafla gerçekleştirilmesi çalışmalarında,

k) Optimum dren aralık ve derinliklerinin saptanmasına ilişkin çalışmalarda.

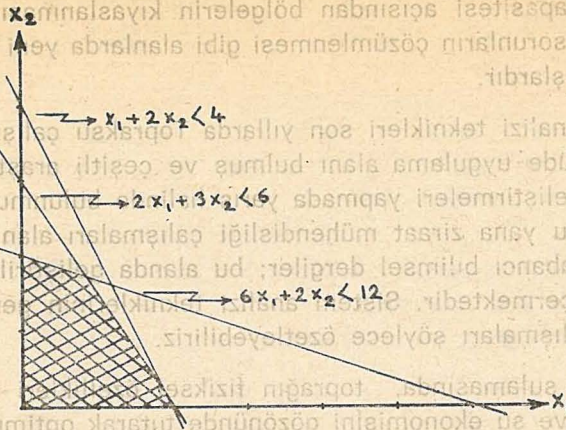
Genel olarak bir sistem analizi uygulama modelinde üç bölüm vardır;

a) Maksimum veya minimum yapmaya çalıştığımız amaç fonksiyonu,

b) Elverişli kaynak sınırlaması,

c) Negatif olmama sınırlaması.

Özellikle kaynak sınırlamaları eşitsizlikler ile gösterilir. Eşitsizlikleri analitik olarak göstermek gerekirse



Şekil 1.

Şekilde taranan alan sistemin çözüm alanıdır. Bu verilen analitik örnekten yararlanarak tekniğin daha iyi anlaşılabilmesi için ziraat mühendisliği çalışmalarına ilişkin belirli bir örnek verelim.

Şekil 2'de görülen planlamada optimum su dağıtım amaç edinilmiştir. Yeraltı suyundan yararlanılarak alınan suyun hepsi (2 birim/gün) sulama alanına veriliyor. Akarsudan saptırılan S birim suyun ise bir bölümü sulama alanına (X), bir bölümü ise su dağıtım ünitesine yollanıyor ve su dağıtım ünitesinden alınan suyun bir bölümü (X_2) endüstriyel amaçlarla kullanılmak için bir başka yere yollanıyor, bir bölümü ise sulama alanından dönen artık su ile birlikte bir kanala alınıyor ve buradan tekrar akarsuya katılıyor.

Bu koşullar altında optimum çözüm için saptırılan suyun ne kadarı sulama alanına ne kadarı da su dağıtım ünitesine yollanmalıdır?

NOT:

2

(1) Sulama alanına verilen suyun $\frac{2}{10}$ 'u sulama alanından geri alıyor (rtık su olarak)

(2) A noktasında toplanan suyun 1 birimden az olması arzu edilmiyor (içme suyu olarak kullanılacak)

izlemek ve bunların uygulamaya dönük çalışmalarında kullanılmak artık zorunlu hale gelmiş bulunmaktadır.

Son yirmi - otuz yıl gibi kısa bir zaman içerisinde geliştirilen bu yeni teknikler, mühendislik çalışmalarına yepyeni boyutlar ve kavramlar getirmiş bulunmaktadır. Geçmişte bir kişiye bağlı kalan bulgu ve başarılar artık bugün takım çalışması olarak nitelendirilen belirli bir disiplin ve bu konuda ileri derecede uzmanlaşmış teknik elemanlarla, bilim adamlarının beraberce çalışmaları sonucu elde edilmektedir. Yeni bulgular ve yöntemler kısa zamanda uygulamaya girmekte ve teknoloji kendini hergün daha iyi ve daha güzeli ve daha mükemmeli ile yenilemekte ve geliştirmektedir.

Buna paralel olarak da teknik eğitimde gelişme olmuş ve bugün teknik eğitim nası'ı değil niçini öğretmekte ve böylece elemanlar yaratma yeteneğine kavuşturulmaktadır. Bugün artık hesap cetvelinin yerini mühendislik eğitiminde ve uygulamalarında elektronik beyinler almışlardır. Uygulamalarda çalışan mühendisler gelişen ve uygulamaya yenilikler getiren yöntemleri ve teknolojiyi öğrenmek zorunluğunda kalmaktadırlar.

Artık her ülke, planlı kalkınmayı ulusal bir politika olarak, tartışmasız kabul etmiş bulunmaktadır. Bu ise, kalkınmanın sistem analizini yapmak demektir.

Çağımızda sistem analizi yönteminin oluşturduğu sistem mühendisliği, eldeki koşullar için saptanan amaç fonksiyonunun başarılması için birbirinden ayrı ve bağımsız görevler arasındaki bağıntıları kurarak onları bütünleyen yöntem olarak tanımlanmaktadır. Ülkemizde kısıtlı olan kaynakların ve özellikle toprak ve su kaynaklarımızın optimum biçimde kullanılmasına yönelik çalışmalarda, bu modern karar verme tekniklerinden geniş ölçüde yararlanılabileceğini ümit etmekteyiz.

HAYVAN BARINAKLARINDA YALITIM

Dr. Abdullah TAVMEN
Zir. Yük. Müh.

1. GİRİŞ

Ülkemizde hayvancılığın gelişmesi özlenen düzeye varmamış olsa da, çevre koşullarının dikkate alındığı, yeni yapı tekniklerinin uygulandığı hayvan barınaklarını kapsayan çeşitli hayvancılık işletmeleri kurulmaktadır.

Bu alana yapılan yatırımlar gün geçtikçe gelişen bir ekonomik bilinçle ele alınmaktadır. Tüketicinin de beğenisi değişmekte, nitelik yönünden daha iyi ürünler istemektedir. Zorlayıcı etkenlerin çoğalması sonucunda, yatırımcı yatırım yaparken gerek damızlık materyal yönünden gerekse çevre koşulları açısından olanakların en iyisini sağlamaya çalışmaktadır.

Konu ile ilgili araştırma birimlerinde nitelik ve nicelik yönünden en yüksek verimin elde edilmesi için yapılan ıslah çalışmaları yanında, verim artışını sürekli kılacak olan çevre koşullarıyla ilgili çalışmalar da yoğun bir şekilde yürütülmektedir. Islah çalışmaları sonucu elde edilen her yeni hibrit, hastalıklara ve çevreye karşı daha duyarlı olmaktadır. Bunun sonucunda barınaklarda sağlanacak en uygun (optimum) çevresel koşulların önemi artmaktadır.

Çevre koşulları dediğimiz kavram, özellikle hayvancılık alanında çok çeşitli etmenleri içermektedir. Yemden havalandırmaya, suluktan aydınlatmaya kadar bir çok konuyu kapsamaktadır. Bütün bu etmenlerin gereken değerlerde uygulanması ile verimin yüksek düzeyde tutulması sürekliliği sağlanır.

Kümeslerde dikkatle uygulanması gereken en önemli çevre koşullarından biri sıcaklıktır. Barınak içi sıcaklığının en uygun koşullarda sağlanması, verimi olumlu yönde etkilemektedir. Çevre sıcaklığı denilince akla ilk gelen unsurlardan biri yalıtım (tecrit) konusudur.

2. YALITIM

Genellikle yapılarda, yapıyı oluşturan duvar, pencere, kapı, çatı gibi unsurlar yolu ile kışın içten dışa, yazın ise dıştan içe ısı iletimi olur.

Özellikle kışın barınakları belirli sıcaklıkta tutabilmek için ısı kaynağına ihtiyaç vardır. Hayvan barınaklarında yetiştirilen hayvan cinslerine gerekli olan sıcaklık için barınaktan olan ısı kayıplarına göre, gerekli olan ısı miktarı azalıp çoğalabilir. İster az ısıya ister fazla ısıya gereksinim duyulsun, ısı elde edebilmek için bir enerji kaynağına ihtiyaç vardır. Bu kaynaklar genellikle fosil yakıtlardır. Günümüzde yakıt fiyatları hızla yükselmekte,

dolayısı ile enerji tasarrufu için çeşitli yollara başvurulmaktadır. Barınaklarda enerji tasarrufuna olanak sağlayan en önemli önlemlerden biri yalıttır.

Yapı elemanlarında oluşan ısı akışını en aza indirmek için özel maddeler ile önlem alınmasına ısı yalıtımı denir. Ekonomik bir yalıtım sağlayabilmek için günümüzde bir çok malzeme imal edilmekte ve bu konudaki çalışmalar sürdürülmektedir.

2.1 Yalıtımın Yararları

Hayvan barınaklarında uygulanacak bir yalıtım şu yararları sağlar :

a) Soğuk havalarda içden dışa olan ısı akımı, sıcak havalarda ise dıştan içe olan ısı akımı, diğer deyimle ısı kazancı ve kaybı büyük ölçüde önlenir.

b) Barınak içinde, gündüz ve gece sıcaklık farklarından dolayı oluşacak sıcaklık değişimi dengelenir.

c) Barınak içindeki ortamda bulunan aşırı nemin yüzeylerde yoğunlaşması önlenerek, havalandırma yolu ile barınak dışına atılması sağlanır. Aksi halde, çeşitli yapı elemanlarının yüzeyinde yoğunlaşan nem, bunların kullanım ömürlerini kısaltır.

d) Barınaklarda uygulanan havalandırma sistemleri ile projede öngörülen şekilde havalandırma yapılması sağlanır.

e) Ani sıcaklık değişimlerinin hayvanlar üzerindeki olumsuz etkisi ortadan kaldırılarak, verim azalması önlenir.

Yukarda sayılan yararları ile yalıtım, verimi artırması ve barınak ömrünü uzatması nedeni ile önemli bir ekonomik etmen olmaktadır.

2.2 Kavramlar ve Terimler

Yalıtım hesaplarının yapılmasında yararlanılan kavram ve terimler aşağıda belirtilmiştir.

a) Toplam Isı İletim Katsayısı (U)

Değişik malzemelerden oluşan bir cismin 1 m^2 lik yüzeyinden iç ve dış hava sıcaklıkları arasındaki her bir 1°C lik farka göre oluşan ısı akışını belirler. Bu katsayının simgesi U ile gösterilir ve metrik sistemdeki değeri $\text{kcal/m}^2 \text{ saat } ^\circ\text{C}$ dir. Bu katsayının tersi olan $1/U$, ısı dirençtir ve R ile gösterilir.

b) Isıl İletkenlik (Kondüktivite, K)

Isıl iletkenlik, değişik yapı malzemelerinin 1 m kalınlıktaki 1 m^2 yüzeyinden, iç dış 1°C sıcaklık farkında 1 saatte akan ısı miktarının kcal cinsinden belirlenmesidir.

c) Kondüktans (c)

Malzemenin 1 m^2 den ve tek mil malzeme kalınlığından iç ve dış 1°C lik sıcaklık farkında 1 saatteki ısı akışının kcal olarak belirlenmesidir.

d) Yüzey İletimi (f)

Havadan malzeme yüzeyine, malzeme yüzeyinden havaya olan ısıl kon-
düktansa yüzey iletimi denir ve (f) ile belirtilir.

Isı akımı diğer bir deyimle ısı kaybı sıcak taraftan soğuk tarafa doğru
olur. Barınaklardan olan ısı kaybı bir çok etmene bağlıdır. Bunların en
önemlileri :

- 1 — Ortamlar arasındaki sıcaklık farkı
- 2 — Yapıda kullanılan malzemelerin nitelik ve nicelikleri
- 3 — Dış ortamdaki koşullardır.

Isının ortamlardaki iletimi üç şekilde olmaktadır;

a) Kondüksiyon

Katı cisimlerdeki ısı iletimi

b) Konveksiyon

Akışkanlardaki ısı iletimi

c) Işınım (Radyasyon)

Isının elektromanyetik dalgalarla iletilmesidir.

Isı akışı çeşitli ortamlara göre bu üç olayı ayrı ayrı olduğu kadar kar-
maşık olarak da içerir.

2.3 Barınaklarda Isı Dengesi

Barınak için istenen sıcaklıkta tutabilmek için kaybolan ısıнын yerine
ortama ısı verilmesi işlemine, diğer bir anlatımla ısı kaybının giderilerek
ısı düzeyinin sabit kalmasına ısı dengesi denir. Isı kaybı ve ısı kazancı
mevsimlere göre değişir. Bir barınakta gerekli önlemler alınmaması halin-
de yaz mevsiminde ısı kazancı, kış mevsiminde ise ısı kaybı olur. Isı den-
geleme işlemi bu iki mevsime göre farklılık gösterir. Hayvan barınakla-
rında, yazın faz a ısının giderilmesi, kışın ise kaybolan ısının sağlanması
gerekmektedir.

Isı dengesi,

$$Q_h = Q_R + Q_h + Q_k$$

şeklinde formüle edilir. Denkleminde,

$$Q_H = \text{Isı kaybı kcal/h}$$

$$Q_H = \text{Işınım ile olan ısı kazancı Kcal/h}$$

$$Q_h = \text{Barınak içindeki canlıların ortama verdikleri ısı kcal/h}$$

$$Q_k = \text{Isıtma gereçlerinin ortama verdikleri ısı kcal/h}$$

olarak ifade edilir.

Bir barınak için ısınım, altlıkların bozulması ile oluşan ısı vb. bazı ısı
kaynakları söz konusu olabilir. Fakat bu ısı kaynakları hesaplamalarda dik-
kate alınmayacak kadar önemsizdirler (Yazın ısınım hariç). Isı dengeleme-
sinde ve projelerde dikkate alınacak önemli iki ısı kaynağı, canlıların ve
ısıtma gereçlerinin ortama verdiği ısıdır.

Isı kayıpları ise transmisyon ve infiltrasyon yolu ile olan ısı kayıplarıdır. Barınak zeminlerinden de bir miktar ısı kaybı olursa da, projelerde önemsenmeyecek bir değerdir.

Toplam ısı kaybını (Q_H) oluşturan öğelerden biri olan transmisyon ısı kaybı (Q_o) şu şekilde denklemlenir :

$$Q_o = U A (t_i - t_d)$$

$$Q_o = \text{Transmisyon ısı iletimi kcal/h}$$

$$U = \text{Toplam ısı iletim katsayısı kcal/m}^2\text{h } ^\circ\text{C}$$

$$A = \text{Isı geçiren yüzey m}^2$$

$$t_i = \text{Barınak içi sıcaklığı } ^\circ\text{C}$$

$$t_d = \text{Barınak dışı sıcaklığı } ^\circ\text{C}$$

Toplam ısı iletim katsayısı (U) aşağıda belirtilen denklem ile saptanır;

$$U = 1/R = 1/(1/f_1 + d_1/k_1 + d_2/k_2 + \dots + 1/f_o)$$

$$U = \text{Toplam ısı iletim katsayısı kcal/m}^2\text{ } ^\circ\text{C h}$$

$$R = \text{Toplam ısı direnci}$$

$$f_1 = \text{Duvar iç yüzü kondüktansı}$$

$$f_o = \text{Duvar dış yüzü kondüktansı kcal/m}^2\text{ } ^\circ\text{C h}$$

$$d = \text{Duvarı oluşturan malzemelerin kalınlığı m}$$

$$k = \text{Duvarı oluşturan malzemelerin kondüktivitesi kcal/m } ^\circ\text{C h}$$

(Bu denklem duvardan başka diğer yapı unsurları için de uygulanmaktadır.)

Transmisyon ısı kaybının bulunmasında t_d nin t_i den büyük değerde olması, yani dış sıcaklığın iç sıcaklıktan yüksek olması halinde Q_o nin değeri negatif olarak çıkar. Bu durumda barınakta dış taraftan iç ortama bir ısı akımı olmaktadır. Transmisyon ısı iletiminin saptanması için duvar, pencere, kapı vb. yapı unsurlarının transmisyon ısı iletim katsayıları bulunur ve bu değerlerin toplamından barınağı oluşturan unsurlar yolu ile gerçekleşen ısı akımı saptanır.

Barınağı oluşturan unsurlar yolu ile ısı akımı olduğu gibi hayvan barınaklarında uygulanan suni veya doğal havalandırma sistemleri nedeni ile de ısı kaybı meydana gelir. Bu tür ısı kaybına "hava infiltrasyonu (sızıntısı) yolu ile ısı kaybı" denir ve Q_s ile belirtilir. Havalandırma ile olan ısı kaybı aşağıda belirtilen denklemle bulunur.

$$Q_s = 0.29 V (t_i - t_d)$$

$$Q_s = \text{Hava sızıntısı yolu ile olan ısı kaybı kcal/h}$$

$$0.29 = \text{Katsayı (1 m}^3\text{ hava-su buharı karışımının sıcaklığını 1}^\circ\text{C yükseltmek için gerekli olan ısı)}$$

$$V = \text{Havalandırma ile değişen hava miktarı m}^3\text{/h}$$

$$t_i = \text{Barınak içi sıcaklığı } ^\circ\text{C}$$

$$t_d = \text{Barınak dışı sıcaklığı } ^\circ\text{C}$$

Bu denklem, havalandırma sistemi nedeni ile oluşan hava değişim miktarı esas alınarak uygulanır. Hava değişim miktarı V, havalandırma projesi ile daha önceden hesaplanacağı için, bu denklem ile havalandırmanın neden olacağı ısı kaybı, dolayısı ile bu ısı kaybını karşılamak için gerekli olan ısı miktarı bulunur.

Hayvan barınaklarında hava sızıntısı (infiltrasyon) nedeni ile oluşan ısı kaybı, havalandırmadan ayrı olarak, kapı, pencere vb. unsurlar da meydana gelen sızıntılar nedeni ile de olur. Özellikle eski yapılarda bu kayıp daha da artar. Kapı aralıklarından, pencere pervazlarından, iyi yalıtılmamış çatılardan sıcak hava dışarıya sızar, yerini soğuk havaya bırakır. Yapı içine sızan bu soğuk havanın da ısıtılması gerektiğinden, ısı hesaplarında dikkate almak gerekir. Pratikte bu miktar, bir saatte barınak hacminin 0,5 - 1 katı olarak kabul edilir.

Sızıntı yolu ile olan toplam ısı kaybı

$Q_s = 0.29 (V + v) (t_i - t_a)$ denklemi ile bulunur. Denklemde V, havalandırma sistemi ile değişen hava miktarı (m^3/h), v ise sızan hava miktarı olarak 0,5 - 1 katı olarak kabul edilir.

Toplam ısı kaybı Q_H , transmisyon ısı kaybı ile infiltrasyon yolu ile olan ısı kaybının toplamına eşittir.

$$Q_H = Q_o + Q_s$$

2.3.1 Hayvanlarda Isı Verimi

Bilindiği gibi hayvan barınaklarının ısıtılması için gerekli olan ısının hesaplanmasında genellikle iki ısı kaynağı dikkate alınmaktadır. Bunlar soba, kalorifer, radyan vb. yapay kaynaklar, diğeri ise barınak içindeki hayvanların metabolizmaları nedeni ile ortama verdikleri ısıdır. Belirtilen birinci ısı kaynağı diğere göre daha önemli olmakla beraber, büyük kapasiteli birimlerde hayvanların ortama verdikleri ısı da önemli boyutlara ulaşmaktadır.

Hayvanlar besin maddelerinin bir bölümünü hücrelerinde yakarak ısı enerjisi üretir. Bu ısının bir kısmı çevreyi ısıtır. Hayvanlar tarafından ortama verilen bu ısı nedeni ile barınak içindeki hava ısınabilir. Isı hesaplarında bu miktarın göz önüne alınması gerekir. Tablo 1 de çeşitli çiftlik hayvanlarının ortama verdikleri ısı miktarları gösterilmiştir.

Tablo 1. Çeşitli Çiftlik Hayvanlarının Ortama Verdikleri Isı Miktarları

Hayvan Cinsi	Yaş	Canlı Ağır. (kg)	Yazın Ver.	Kışın Ver.
			Isı (21°C de) (kcal/h)	Isı (16°C de) (kcal/h)
Buzağı	Doğum	45	94	103
	12. Hafta	90	146	172
Kasaplık sığırlar		136	180	215
		181	214	249
		226	232	267
		272	241	248
		318	258	301
Süt ineği		363	275	318
		450	413	490
Kasaplık piliç	1. gün	0.04	0.3	0.3 (21°C)
	3 Hafta	0.27	2.7	2.7
	4 "	0.45	3.3	3.7
	6 "	0.90	4.6	5.2
	8 "	1.50	6.2	
Yumurta Tavuğu	Ergin	1.81	7.1	7.9
		2.26	8.5	9.5
		2.72	9.4	10.4
		3.16	10.6	11.9

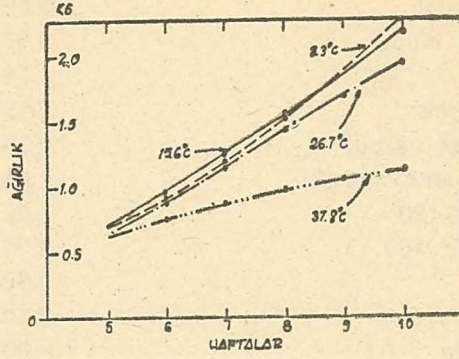
Hayvanların ısı verimlerinin saptanması için yapılan araştırmalarda bir birlerine yakın değerler elde edilmiştir. Şekil 1 de kasaplık piliçlerin çeşitli sıcaklıklara sahip ortamlardaki gelişme durumları belirtilmiştir. Bu denemenin yapıldığı ortamdaki bağıl nem miktarı % 60 olmuştur, 8.3°C lik deneme ortamındaki b.n. ise % 80 olmuştur. Isı hesaplamalarında bu değerler dikkate alınarak gerekli işlemler yapılmalıdır. Daha önce de değinildiği gibi büyük kapasiteli hayvan barınaklarında, hayvanlar tarafından barınak ortamına verilen ısı önemli boyutlara ulaşır.

Örnek 1. 10000 kasaplık piliç kapasiteli bir kümeste 8 haftalık piliçler tarafından yaz mevsiminde kümes ortamına bir saatte verilen ısı miktarı,
 $10000 \times 4.6 = 46000$ kcal/h dir.

Örnek 2. Süt inekciliği yapılan ve kapasitesi 50 baş inek olan bir ahırda kış mevsiminde inekler tarafından ahır ortamına 1 saatte vehilen ısı miktarı,

50 x 490 kcal/h = 24 500 kcal/h dir.

Şekil 1. Kasaplık Piliçlerin Değişik Sıcaklığa Sahip Ortamlardaki Gelişme Durumları



Tablo 2. Çeşitli Çiftlik Hayvanları Tarafından Ortama Verilen Nem Miktarları

Hayvanın Cinsi	Canlı Ağırlık (kg)	Ortama Verilen Nem (gr/h)
Buzağı	45	94
Kasaplık Sığır	146	150
	180	192
	226	238
	272	251
	318	269
	363	279
Süt İneği	450	522
Kasaplık Piliç	0.04	0.21
	0.27	1.50
	0.45	1.70
	0.69	1.80
	0.90	2.20
	1.22	2.50
	1.81	3.30
	2.26	3.90
Tavuk	2.72	4.30
	3.16	4.90

Tablo 3. Bazı Yapı Malzemelerinin Isı İletim Katsayıları

Malzemeler	Isı İletim Katsayısı kcal/m °C h
Doğal taşlar	3.00
Samanlık balçık	0.60
Blokaj	1.50
Kuru toprak	0.15-0.50
Sıva (kireç harçlı)	0.75
Sıva (çimento harçlı)	1.20
Beton $B \leq 120$	1.30
Beton $B \geq 160$	1.75
Eternit	0.30
Biriket	0.60
Dolu tuğla	0.90
Delikli tuğla	0.68
Dolu tuğla (iç)	0.60
Dolu tuğla (dış)	0.75
Cam yünü	0.035
Pollstrafor	0.035
Heraklit	0.13
Ağaç elyafı plakalar	0.05
Cam	0.70
Ruberoit	0.12
Ağaç	0.10-0.15
Talaş	0.10
Kontrplak	0.15
PVC	0.14-0.18
Kiremit	0.45

Tablo 4. Konveksiyon Film Katsayısı (f)

Hava Hareketi Yönü	f	1/f
Duvar iç yüzeyleri		
Dış pencerelerin iç yüzeyleri, ısı iletimi yukarıya doğru	7	0.143
Isı iletimi aşağıya doğru	5	0.200
Orta derecede bütün dış yüzeyler	20	0.050

2.3.2 Hayvanların Nem Verimi

Ürünlerinden yararlanılmak için barınaklarda yetiştirilen hayvanlar solunum ve dışkıları ile buldukları ortama nem verirler. Ortama verilen nem miktarının dolayısı ile barınak içi bağıl nem değerinin belirli bir düzeyin altına düşmesi veya üstüne çıkması halinde çeşitli sakıncalar ortaya çıkar. Barınaklarda sıcaklık kadar, neminde dengelenmesi, yetiştirilen hayvanın cinsine göre gerekli olan nem değerinin sağlanması istenir. Çeşitli çiftlik hayvanları tarafından ortama verilen nem miktarları tablo 2 de belirtilmiştir.

2.4 Yapı Malzemelerinin Yalıtım Özellikleri

Barınakların yapımında kullanılan malzemeler ısı iletimi yönünden farklılık gösterirler. Bir maddenin ısı iletimi genellikle yoğunluğuna ve iç yapısına bağlıdır. Tablo 3. de muhtelif yapı malzemelerinin ısı geçirgenlik katsayıları verilmiştir. Yalıtım hesaplarında bu katsayılar kullanılır.

Yapı malzemelerinin k değeri dikkate alınarak en ekonomik çözüme gidilir. Ayrıca projede konveksiyon film katsayıları da (f) dikkate alınmalıdır (Tablo 4).

3. BARINAKLARIN YALITIMI

Hayvan barınaklarının yalıtımı iki kısımda incelenir ve çözümlenir. Bunlar duvarların yalıtımı ve tavan veya çatının yalıtımıdır. Zeminde yapılan yalıtımlar daha çok nemin önlenmesi içindir. Genellikle ısı yalıtımı zeminler için önemli ceğildir.

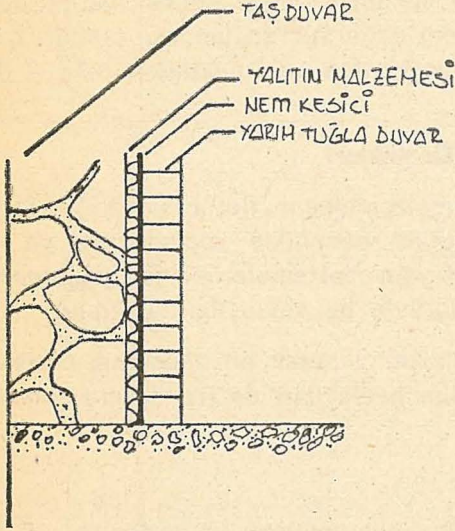
3.1 Duvarların yalıtımı

Barınaklarda duvarların yalıtımı için değişik yapım şekilleri uygulanabilir ve çeşitli yalıtım malzemeleri kullanılabilir. Yalıtım projelerinde üzerinde durulması gereken en önemli hususlardan biri ekonomik çözümler sağlanması, ucuz ve yaygın malzemelerin kullanılmasıdır. Örneğin, kerpiç malzeme ile yapılacak bir duvarla, bir anlamda yalıtım sağlanmış olur ve özellikle ufak kapasiteli veya küçük yatırım olanakları ile kurulacak tesislerde ekonomik bir yalıtım çözümüne gidilmiş olur.

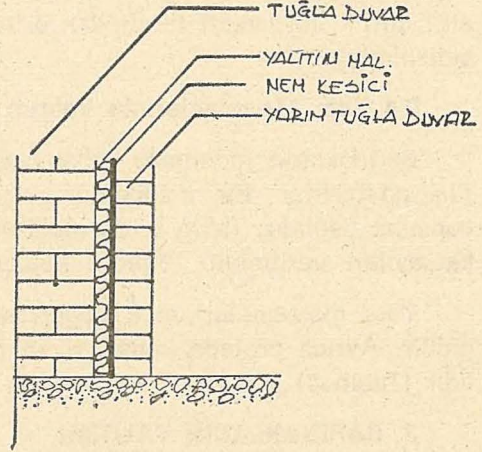
Duvar yalıtımı aynı veya farklı iki malzeme katı arasına yalıtım malzemesinin yerleştirilmesi ve neme karşı önlemler alınması ile yapılır. Şekil 2, 3 ve 4 de çeşitli duvar yalıtım örnekleri gösterilmiştir. Yalıtım malzemeleri sert (polistrafor), yumuşak (cam yünü) veya dane halinde olabilir. Kullanılacak yalıtım malzemesinin özellikleri göz önüne alınarak, nem önleyici bazı malzemelerle kullanılması gerekir. Bilindiği gibi, barınak ortamındaki nem, yalıtım malzemesinin içine sızarak yoğunlaşırsa, kulla-

nılan malzemenin yalıtım değeri önemli dercede azalır. Yoğunlaşma olayını önlemek için yalıtım malzemesinin neme karşı korunması gerekir. Belli başlı nem önleyici maddeler polietilen tabakaları ve yeterli olmamakla beraber rüberoittir.

Şekil 2. Taş Duvarda Yalıtım



Şekil 3. Tuğla Duvarda Yalıtım



Duvarda kullanılacak yalıtım malzemesinin kalınlığının hesaplama ile bulunması kesin sonuç vermekle beraber, bazı pratik değerlerde kullanılmaktadır. Tablo 4 de değişik bölgelerde kurulacak tesisler için önerilen yalıtım kalınlığı ile ilgili değerler gösterilmiştir.

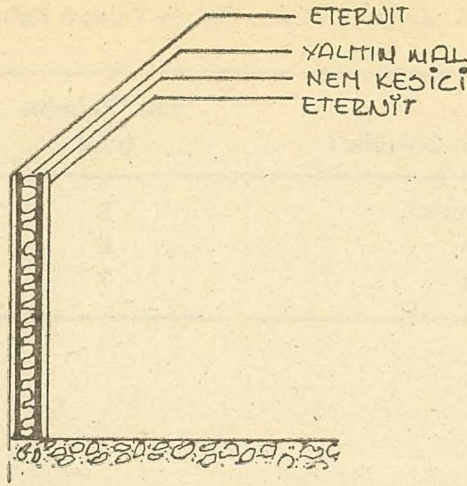
Tablo 4. Bölgelere Göre Duvarda Yalıtım Kalınlığı

İklim Bölgeleri	Yalıtım kalınlığı (cm)
Yumuşak	3
Orta	3—4
Sert	4—5

3.2 Çatı ve Tavan Yalıtımı

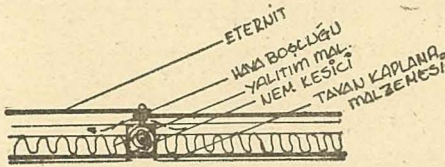
Hayvan barınaklarında çatıların yalıtımı, üzerinde dikkatle durulması gereken bir konudur. Çatılar duvarlardan çok daha farklı malzemelerden yapıldıklarından dolayı buradan olan ısı akımı, duvarda meydana gelen ısı

Şekil 4. Eternit Duvarda Yalıtım

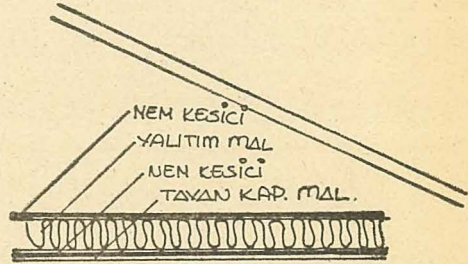


akımına göre daha fazladır. Çatılarda kış mevsiminde ısı kaybı, yaz mevsiminde ise ısı kazancı olmaktadır. Bu çift yönlü ısı akımını en aza indirmek için çatı yalıtımının tekniğe uygun bir şekilde projelenmesi gerekmektedir. Çatılarda ve tavanlarda uygulanabilir basit iki yalıtım şekli aşağıda gösterilmiştir.

Şekil 6. Çatıda Yalıtım



Şekil 7. Tavanda Yalıtım



Bazı yetiştiriciler tarafından hayvan barınaklarının tavan veya çatılarında yalıtım maksadı ile saman, talaş vb. gibi maddeler kullanılmaktadır. Bu maddelerin kullanılması, hastalık taşıyan canlılar için uygun bir ortam yarattığından, hayvanların sağlığı yönünden sakıncaları vardır. Bundan dolayı sanayi ürünü yalıtım maddelerinin kullanılması uygun olmaktadır. Ucuz olması nedeni ile yukarıda belirtilen maddeler kullanılacaksa gereken önlemler alınmalıdır.

Çatılarda kullanılacak yalıtım malzemelerinin (camyünü, polistrafor) kalınlığı ile ilgili pratik değerler Tablo 5 de verilmiştir.

Tablo 5. Bölgelere Göre Çatıda Yalıtım Kalınlığı

İklim bölgeleri	Y.M. Kalınlılı (cm)
Yumuşak	5
Orta	6
Sert	7

SÜT ÜRÜNLERİ SANAYİNDE PAZAR YAPISI, TEKELLEŞME DÜZEYİ VE KOOPERATİFLERİN KARŞI-TEKELCİ DAVRANIŞ OLASILIKLARI (*)

Murat KARAYALÇIN (**)

I. Giriş :

Ekonomik birimler, firmalar, örneğin toplumsal yarar vb. davranışlarını etkileyecek başka kararlar alınmamışsa, içinde buldukları sektörde yaratılan toplam ekonomik artıkdaki paylarını en çoğa çıkaracak bir gelişme yolu izleme durumundadırlar.

İktisat biliminde, firmaların kârlılık düzeyleri, genellikle pazarın yapısı ve firmaların o pazar içindeki payları ile açıklanmaktadır.

Tam yarışmacı bir pazarda, firmalar, kullandıkları girdilere ödeyecekleri fiyatları ve ürettikleri mallar için tüketicilerin ödeyecekleri fiyatları veri olarak alırlar. O nedenle de diledikleri kadar kâr edemezler.

Neo-Klasik firma kuramında, fiyatlar, marjinal maliyetlere eşit ise pazara tam yarışmacı bir düzen eğerlidir. Böyle bir düzende; toplumda optimal kaynak dağılımı vardır ve firmalar aşırı kâr olanaklarından yoksundur.

Öte yandan, tekeli bir pazar yapısında firma için girdi ve çıktı fiyatları veri değildir. Tersine fiyatlar firmaya belirlenir. Baran ve Sweezy'nin benzetmesine göre, mutlak tekeli pazar bir tür "diktatörlük", tam yarışmacı pazar ise "demokrasi" dir.

Eğer tekeli bir pazar yapısı oluşmuşsa fiyatlar, marjinal maliyetlere göre daha yüksektir ve bunun sonucu olarak, toplum optimum kaynak dağılımından uzaklaşmıştır ve firmalar aşırı kârlar sağlamaya başlamıştır.

O halde firmalar tam yarışmacı bir pazar yapısından tekeli bir pazar yapısına doğru gittikçe, pazar paylarını ve o yolla da kârlarını çoğaltabilmektedir.

Bu yazı, gıda sanayi'nin bir alt dalı olan süt ve süt ürünleri sanayiinde pazar yapısının tekeli olup olma dğünü değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Yazının bir başka amacı da kooperatiflerin karşı tekeli niteliklerine ilişkin bazı görüşleri tartışmaktır.

Aslında sağlanabilen veriler amacın somut bir biçimde gerçekleşmesine olanak tanımamaktadır. Bununla birlikte her iki konuda bir çerçeve çizilmeye çalışılmıştır.

II. SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ SANAYİNDE PAZAR YAPISI

Türkiye öteki tarım ve hayvancılık dallarında olduğu gibi süt ve süt ürünlerinde de kendine yeterli bir yapıya sahiptir. Çiğ süt üretimi yıllar

İtibariyle doğrusal sayılabilecek artışlar göstermektedir. Ancak artışlar, verimlilikten değil, daha çok hayvan sayısının artmasından kaynaklanmaktadır.

Çiğ sütte öz tüketim düzeyi, Türkiye ölçüsünde, 0.45 dolaylarındadır. Başka bir deyişle üreticiler toplam ürünlerinin 0.55'ini pazara sunmaktadır.

Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planında yurtiçi talebin ve üretim düzeyinin yıllık ortalama % 1.1 dolayında artacağı varsayılmıştır. İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planında ise yılda ortalama olarak, yurt içi talebin % 7.5, üretimin ise % 8.7 artması öngörülmüştür. (İ.B.Y.K.P. tablo 212, 214). Buna karşın, gerek istem gerekse üretim yılda ortalama % 9.1 artmıştır. Üçüncü Plan, yıllık ortalama olarak, istemin % 9.3, dışsatımın % 43.7 ve üretiminde % 9.6 artacağını tahmin etmiştir (ÜBYKP tablo 196, 197 ve 198). Oysa istem ve üretim % 8.2 artmış, dışsatım ise % 24.5 azalmıştır (DBYKP tablo 280, 281, 282).

Planlardaki ve yıllık programlardaki verilerin değerlendirilmesi, üretimin hemen her kalemde ve her yıl yurtiçi istemi karşıladığını ortaya koymaktadır.

Süt ve süt ürünlerinin üretiminde kamu kesimi, kooperatif kesim ve özel kesim yer almaktadır. Süt Endüstrisi Kurumu (SEK) kamu kesiminin temsilcisi durumundadır. Ancak payları daha az olmakla birlikte süt ve süt ürünleri üretiminde bulunan öteki kamu kuruluşları da vardır. Ayrıca SEK'in katılımları olan kuruluşlar da üretimde bulunmaktadır. Bu durumda ülkemizde süt ve süt ürünleri üretiminde beşli bir yapı ortaya çıkmaktadır. Bu kuruluşların 1978 yılı için tesis sayıları ve kapasiteleri tablo 1 de gösterilmektedir.

Tablo 1. Süt ve süt ürünleri üretiminde bulunan kuruluşların tesisleri ve kapasiteleri (1978)

Kuruluşlar	Fabrika sayısı	İşletme kapasitesi	
		ton/yıl	Yüzde Dağılımı
a. Özel Sektör	9	150.500	0.19,5
b. SEK Katılımları	5	31.000	0.04,0
c. SEK Fabrikaları	30	451.400	0.58,4
d. Öteki Kamu İşlet.	5	30.280	0.03,9
e. Kooperatifler	170	109.380	0.14,2
TOPLAM	219	772.560	

KAYNAK : 1. IV. Plan ÖİK

2. SEK.

3. Köyişleri ve Kooperatifler Bakanlığı

Tablodan görüleceği gibi 1978 yılında kurulu kapasite itibariyle süt ve süt ürünleri üretiminde en ağırlıklı pay % 58.4 ile SEK dendir. SEK katılımları ve öteki kamu işletmelerinin kapasitesi de dikkate alındığında kamu kesiminin payı % 66.3 olmaktadır. Özel kesimin payı % 19.5, kooperatif kesimin payı ise % 14.2 dir.

A. ÖZEL KESİM

Saptayabildiğimiz kadarıyla, küçük ölçekli mandralar dışarda tutulduğunda, tablo 1 de gösterildiği gibi 1978 yılında özel kesimin elinde 9 fabrika bulunmaktadır ve bunların yıllık kapasitesi 150.500 tondur. Toplam kapasitenin fabrikalar itibariyle dağılımı şöyledir.

1 — Pınarsüt, İzmir	60.000 ton/yıl
2 — Missüt, Balıkesir	36.000 ton/yıl
3 — Meriç, Edirne	18.000 ton/yıl
4 — Zaroğa, Ankara	2.500 ton/yıl
5 — İncesu, Ankara	2.800 ton/yıl
6 — Sütan, Ankara	6.700 ton/yıl
7 — Güngör Çiftliği, Ankara	6.700 ton/yıl
8 — Sütas, Bursa	11.000 ton/yıl
9 — Soyhan, Malatya	7.500 ton/yıl

Görüldüğü gibi özel kesim Orta Anadolu ve özellikle Batı Anadolu'da önemli kapasiteler yaratmıştır. Kapasite kullanım oranı bilinmemekle birlikte yüksek olduğu sanılmaktadır.

B. SEK KATILIMLARI

SEK'nın altı katılımı bulunmaktadır. 1978 yılı içinde Ankara Polisan'daki SEK payları Ankara Köy-Koop Birliğine satılmıştır. Altı katılımdan bir tanesi Kıbrıs Türk Sanayi İşletmeleri Holdingindedir. O dışarıda tutulduğunda geri kalan beş katılım şunlar olmaktadır :

1 — Bingöl	6.000 ton/yıl
2 — Bolu	3.500 ton/yıl
3 — Doğanşehir (Konya)	7.500 ton/yıl
4 — Konya	7.000 ton/yıl
5 — Turhal (Tokat)	7.000 ton/yıl

SEK katılımları tablo 1 de de belirtildiği gibi beş fabrika ile 31.000 ton/yıllık bir kapasite yaratmaktadır. Toplam kurulu kapasite içindeki payları % 4 tür. Kapasite kullanım oranları bilinmemektedir. Zaten katılımlar arasında işletmeye geçmemiş olanlar vardır.

C. SEK KURULUŞLARI

Süt ve süt ürünlerinin işlenmesinde en büyük pay 30 fabrika ve 451.400 ton yıllık kurulu kapasite ile SEK dadır.

Kurum fabrikalarının kuruluş yılları, kurulu kapasiteleri, 1973 - 1977 yılları arası kapasite kullanım oranları ve 1977 yılı için faali kapasiteleri tablo 2 de gösterilmektedir.

Tablo 2. SEK Fabrikaları, Kuruluş Yılları, Kurulu Kapasite, Kapasite

Fabrikanın Adı	Tarihi	Kapasite (Ton/Yıl)	Kullanım Oranları, 1977 Fiili Kapasitesi				
			1973	1974	1975	1976	1977
1 — İstanbul	14.10.1978	12.600	53.6	50.9	78.9	90.7	62.7
2 — İzmir	29.4.1968	12.600	53.8	57.6	88.4	78.4	99.7
3 — Adana	28.4.1968	12.600	21.3	17.3	34.3	56.8	55.0
4 — Kars	15.12.1968	21.600	8.5	10.5	19.6	38.3	46.9
5 — Kastamonu	7.11.1973	6.000	—	8.0	20.9	56.4	75.3
6 — Burdur	5.3.1974	6.000	—	14.8	40.9	116.9	84.5
7 — Havsa	1.12.1973	6.000	—	6.3	40.9	57.0	81.8
8 — Çankırı	12.2.1974	6.000	—	1.4	4.8	16.8	21.3
9 — Muş	1.9.1974	6.000	—	0.8	9.6	17.3	21.8
10 — Trabzon	16.2.1976	6.000	—	—	—	23.4	56.4
11 — Van	30.3.1976	6.000	—	—	—	8.8	18.6
12 — Erzincan	7.4.1976	6.000	—	—	—	5.3	8.5
13 — Diyarbakır	8.4.1976	6.000	—	—	—	6.3	24.3
14 — Sivas	15.4.1976	6.000	—	—	—	8.3	14.5
15 — Ağrı	3.5.1976	6.000	—	—	—	5.8	15.7
16 — Siverek	13.10.1976	6.000	—	—	—	2.1	15.1
17 — Afyon	13.11.1976	7.500	—	—	—	5.1	23.9
18 — Aksaray	19.11.1976	7.500	—	—	—	0.2	14.3
19 — Erzurum	24.12.1976	15.000	—	—	—	—	12.2
20 — Eskişehir	9.5.1977	15.000	—	—	—	—	3.2
21 — Yatağan	17.11.1977	7.500	—	—	—	—	31.4
22 — Kırşehir	4.3.1977	7.500	—	—	—	—	3.3
23 — K. Maraş	21.3.1977	7.500	—	—	—	—	4.5
24 — Çorum	26.4.1977	7.500	—	—	—	—	4.4
25 — Elazığ	12.3.1977	7.500	—	—	—	—	4.8
26 — Bayburt	7.5.1977	7.500	—	—	—	—	4.4
27 — Adilceva z	23.5.1977	7.500	—	—	—	—	2.5
28 — Yüksekova	30.5.1977	7.500	—	—	—	—	1.0
29 — Giresun	7.5.1978	7.500	—	—	—	—	—
30 — Adıyaman	7.4.1978	7.500	—	—	—	—	—
TOPLAM		451.400					

KAYNAK : Türkiye Süt Endüstrisi Kurumu Genel Müdürlüğü

Süt Endüstrisi Kurumu 30.4.1963 tarih ve 227 sayılı yasa ile kurulmuştur. Kuruluş yılının eskiliğine karşın, Kurum asıl açılışını 1970 lerin ikinci yarısında gerçekleştirmiştir. Tablo 2'nin SEK ile ilgili olarak ortaya koyduğu en çarpıcı durum, kapasite kullanım oranının çok düşük olmasıdır. Gerçekten kurum fabrikaları 1977 yılında 73.005 ton süt işlemiştir. Aynı yıl kurulu kapasitenin 436.400 ton olduğu dikkate alınır, 1977 yılı için kapasite kullanım oranı % 16.7 olmaktadır.

Kurumun 28 fabrikasının 1977 yılı için kapasite kullanım oranlarının çokluk dağılımı şöyle gösterilebilir :

Kapasite Kullanım Oranları	Fabrika Sayısı
0 — 10	19
11 — 20	6
21 — 30	4
31 — 40	1
41 — 50	1
51 — 60	2
61 — 80	2
81 — 90	2
91 — 100	1

Tablo 2 nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi kapasite kullanımının düşüklüğü ile fabrikaların açılış tarihlerinin yeni oluşu arasında güçlü bir ilişki vardır. Ancak zaman, kapasite kullanımındaki düşüklüğün tek başına açıklayıcı bir değişken olarak gözükmemektedir. Gerçekten örneğin Adana ve Kars Fabrikaları en eskiler içinde olmakla birlikte bu fabrikalarda kapasite kullanım oranları sırayla % 55.0 ve % 46.9 dur. Kurumun kapasite kullanımını, zaman ögesinde ayrı olarak belirleyen iki önemli değişken, süt alım fiyatları ve üreticilerle kurulan bağlantıdır.

Kurum süt fiyatlarının saptanmasında bağımsız değildir. Ancak saptanan fiyatlardan avans dağıtımı yapılmaktadır. 1976 yılında 8 fabrikaya 1977 yılında da 7 fabrika süt veren üreticilere avans dağıtılmıştır.

Üreticilerle, fabrikaları besleyecek süt bağlantıları önemli bir düzeye çıkabilmiş değildir. Kurumun yalnızca 7 fabrikasının süt toplama merkezleri ya da bağlantılı olarak çalıştıkları kooperatiflerle ilişkisi vardır.

Dikkat çekici: nokta süt toplama merkezlerine sahip fabrikaların daha yüksek kapasite ile çalışmalarıdır. Örneğin İstanbul Fabrikası tablo 2 de görüldüğü gibi 1977 yılında % 90.7 lik bir kapasiteye çıkmıştır. İzmir fabrikasının 1977 kapasitesi ise 99.7 dir. Adana, Kars, Kastamonu, Çankırı ve Burdur fabrikalarında da kapasite görece olarak yüksektir.

D. ÖTEKİ KAMU İŞLETMELERİ :

Süt ve süt ürünleri üretiminde SEK dışında kamunun 5 fabrikası daha bulunmaktadır. Bunların ikisi Atatürk Orman Çiftliğinin, ikisi Şeker Şirketine ve biri de A.Ü. Ziraat Fakültesi'nindir. Bu fabrikaların yerleri ve kurulu kapasiteleri şöyledir :

1 — Ankara A.O.Ç.	10.000 ton/yıl
2 — İstanbul A.O.Ç.	2.280 ton/yıl
3 — Eskişehir (Şeker Şirketi)	3.500 ton/yıl
4 — Aipullu (Şeker Şirketi)	3.500 ton/yıl
5 — A Ü. Ziraat Fakültesi	3.000 ton/yıl

Tablo 1 de gösterildiği gibi süt ve süt ürünleri üretiminde en düşük pay bu grubundur. Kurulu kapasitenin düşüklüğüne karşın bu grupta kapasite kullanım oranlarının görece olarak yüksek olduğu sanılmaktadır.

E. KOOPERATİFLER

Çok amaçlı Köy Kalkınma Kooperatiflerinin en çok yatırım yaptıkları alan, süt ve süt ürünlerindedir. Kooperatiflerin tesisleri daha çok mandra niteliğindedir.

Kooperatiflerin 1978 yılı itibarıyla kurulu 170 tesisi vardır. Bunların 167 tanesi mandra, 1 tanesi Köy-Koop Ankara Birliğinin, Köyleri Kooperatifinin ve Trabzon-Tonya-Çevre Köyleri Kooperatifinin fabrikalarıdır.

Mandra projesi uygulayan 167 kooperatiftan 102 si 2 ton/gün, 65'i ise 5 ton/gün kapasitelidir. Fabrikalardan Samsundaki 10 ton/gün Trabzondaki 20 ton/gün ve Ankara Birliğinin fabrikası da 25 ton/günlük kapasiteye sahiptir. Kooperatiflerin sahip olduğu 170 tesisten, fabrikalar yılda 300 gün süt işleyebilmektedir. Ancak mandraların çalışma süreleri koyun sütü ya da inek sütü işlenmesine göre değişmektedir.

Mandralardan 88 tanesi inek sütü, 79 tanesi ise koyun sütü işleme durumundadır. Laktasyon süresinin inekler için 250 gün ve koyunlar için 90 gün olduğu varsayımında; inek sütü işleyen mandralarda yıllık kapasite 69.750 ton, koyun sütü işleyen mandralarda ise yıllık kapasite 23.130 ton olmaktadır. Öylelikle 167 mandranın kurulu yıllık kapasitesi 92.880 tona ulaşmaktadır. Öte yandan, kooperatiflerin yukarıda belirtilen 3 fabrikasının yıllık kapasitesi ise 16.500 ton dur. Buna göre toplam olarak kooperatiflerin 170 tesiste kapasite kullanım düzeyi günlük kapasiteye göre şöyle gösterilebilir :

	Tam kapasite	Eksik kapasite	İşletmeye açılmamış olanlar
2t/g	—	—	1
5t/g	—	1	—
10t/g	—	1	—
20t/g	9	24	32
25t/g	6	35	61

Bu dağılıma göre 170 tesisin 76 sı (% 44.7) tam ve eksik kapasite ile işletmeye açılmıştır. Geri kalan 94 tesis çeşitli nedenlerle işletmeye geçmemiştir.

Kooperatiflerin kurulu kapasitelerinin ne kadarını kullandığını saptamak için eksik kapasite ile çalıştığı bildirilen tesislerin fiili kapasite kullanımlarının bilinmesi gerekmektedir. Ancak eldeki bilgiler buna olanak vermemektedir. O nedenle bu gruba giren 59 mandra ve 2 fabrikada eksik kapasitenin 0.50 olduğu varsayımı yapılmıştır. Mandraların inek ve koyun sütü kullanımlarıyla ilgili daha önce verilen sayılar da dikkate alınarak, Kooperatif tesislerinde 1977 yılında kapasite kullanımının % 25.9 olduğu söylenebilir. Bu düzeyde kapasite kullanımı kuşkusuz düşüktür. Ancak SEK nun aynı yıl kapasite kullanım oranının % 16.7 olduğu gözönünde tutulursa kooperatiflerin işletmecilikte daha başarılı olduğu anlaşılacaktır.

Yapımına henüz başlanmamış olmakla birlikte Kırklareli Kooperatifler Birliğinin 80 ton/günlük kapasitesi de dikkate alındığında kurulacak tesislerin yıllık süt işleme kapasitesi 67.500 tona çıkacaktır. Bu, kurulu kapasiteden % 62 daha fazla bir miktardır.

Buraya kadar süt ve süt ürünleri sanayii ile ilgili olarak yapılan sayısal açıklamalar, şu bulguları ortaya koymaktadır:

a) İstem ve sayıda bir dengesizlik yoktur. O nedenle süt ve süt ürünleri pazarı yıllar itibariyle düzenli bir yapıya sahiptir.

b) Pazarda çok sayıda firma vardır.

c) Süt ve süt ürünleri üç kesim tarafından üretilmektedir. Kurulu kapasitenin çok büyük bir bölümü kamu kesiminin elindedir.

Böyle bir pazar yapısında kuramsal tekelleşme söz konusu olamaz. Klasik tekel kuramında, tekelci firma ikamesi olmayan bir mal üreten firmadır. Süt sanayiinde bu tanım açısından da tekelleşme olanaksızdır. Bununla birlikte, bilindiği gibi, gerçek hayatta tam yarışmacı bir pazar yapısı ile mutlak tekelci pazar yapısı arasında çeşitli yapılar olabilir. Özellikle büyük sanayii dallarında dört firmanın, ya da sekiz firmanın kurduğu kontrolde, tekelleşimin göstergesi olarak alınmaktadır.

Tekelci gücün göstergesi olarak alınan yoğunlaşma payı, bir sanayii dalında en büyük dört firmanın satışlarının, o sanayideki toplam satışlara bölümü bitiminde tanımlanmaktadır. (Ataman AKSOY).

Türkiye'de süt ve süt ürünlerinde tekelci gücün olup olmadığını ortaya koyacak böyle bir yoğunlaşma oranını hesaplamak, satış payları bilinmediği için güçtür. Ancak, kapasite kullanım oranlarından hareketle başka kestirimler yapılabilir. Daha önce de dendiği gibi, DPT süt ve süt ürünlerinde istem ve sunumun çakıştığı varsaymaktadır. Bir başka deyişle üretilen mallar tümüyle satılabilmektedir.

1977 yılında, 1978 fiyatlarıyla, süt ve süt ürünlerinde yaklaşık 23 milyar liralık bir değer yaratılmıştır. (1979 programı tablo 116). Anımsanacağı gibi yukarıda tablo 1'de dayalı olarak yapılan açıklamalarda 1977 yılında kamunun % 16.7, kooperatiflerin ise % 25.9 bir kapasite kullanımına sahip oldukları söylenmişti.

Bu sayılara göre 1977 yılındaki 23 milyar TL. süt ve süt ürünleri satışının: 4 milyar TL. bölümünün kamu kesimince, 6 milyar TL. lık bölümünün kooperatiflerce ve 13 milyar TL. lık bölümünün ise özel kesimce gerçekleştirildiği söylenebilir.

Bu hesaplama, aslında süt ve süt ürünleri sanayiinde tekelleşme olduğunun değil, özel kesimin ağırlıklı bir payı olduğunu göstermektedir. Tekel olgusunun varlığını kanıtlamak için küçük ölçekli özel mandraları bir yana bıraksak dahi, önce 1977 yılında özel kesimin yaptığı 13 milyar TL. lık satış içinde tablo 1 de gösterilen 9 firmanın paylarının bilinmesi, sonra da bunun toplam satışlara oranlanması gerekmektedir.

Özel sektörün en büyük fabrikaları olan Pınar Süt, Mis Süt ve Meriç Süt 100 bin tonun üzerindeki kapasiteleri ve bu 13 milyar TL içinde kuşkusuz önemli paya sahiptir. Ayrıca tek başına Türkiye'nin en yüksek kapasitesini oluşturan Pınar Süt'ün kârlılığının giderek arttığı bilinmektedir. Gazete haberlerine göre Pınar Süt, genel kurulları yapılmış 45 anonim ortaklık içinde temettüleri artış gösteren 29 ortaklıktan biridir. Ancak tüm bunlar, tekelci gücü ortaya koyacak yoğunlaşma oranını hesaplamamıza olanak vermemektedir.

Olaya bir başka açıdan daha bakılabilir. Bilindiği gibi, tekelci firma ürününe istediği fiyatı verdiğinde öteki firmaları da aynı doğrultuda davranmaya zorlayan firma olarak da tanımlanmaktadır. Ancak süt ürünleri sanayiinde tekelleşme eğilimini bu açıdan da inceleyebileceğimiz veriler yoktur.

Bu açıklamaların ışığında süt ürünleri sanayiindeki pazar yapısını nasıl adlandıracağız? Bir kez daha belirtmek gerekiyor ki, kuramsal olarak, kamu kesiminin toplam kurulu kapasitenin % 60 dan daha fazla bir bölü-

münün elinde tuttuğu bir sanayi dalında özel kesimin tekelleşmesi olanaksızdır.

Ancak kamu kesiminin olağanüstü düşük kapasitede çalışması ve fiatlandırılmada sürekli olarak gecikmesi, kooperatiflerin işletme sermayesi, gereksinimini karşılayamaması, kamunun yarattığı ekonomik zamlardan büyük ölçüde özel kesimin yararlanması gibi nedenlerle Türkiye'de süt ve süt ürünleri sanayiinde oligopolcü bir yapı oluşmuştur.

Bilindiği gibi oligopolcü firmalar miktar ve fiyatlarla ilgili değişkenlerini, öteki firmaların davranışlarına göre saptama durumundadır. Çünkü kendisi mal fiyatlarını yükselttiğinde, öteki firmalar fiyatlarını sabit tutarlarsa büyük kayıplara uğrayacak ya da tersi bir durumda kazançları artacaktır. O nedenle oligopolcü bir yapıda fiyatlar genellikle artma eğiliminde değildir.

Oysa ülkemizde durum böyle değildir. Süt ve süt ürünlerinde de fiyatlar hızlı artışlar göstermektedir.

Türkiye'de özel sektörün büyük firmaları kendi aralarında fiyat yazışmasını kaldırmıştır. Süt Sanayicileri Birliğinde yer alan beş büyük özel firma, ültrapastorize kutu sütü fiyatlarını ortaklaşa saptamaktadır. Bu olgu, süt sanayiinde tekelsimsi gelişmelere yol açabilecek niteliktedir.

Buraya kadar yapılan değerlendirme Türkiye genelindedir. Nüfus yoğunluğu, fabrikasyon süt kullanma alışkanlıkları vb. büyüklüklerden hareketle, olaya bir de bölge ölçeğinde bakmak ve tekelleşmeyi bölge ve alt bölge düzeyinde değerlendirmek gerekmektedir.

Tablo 1, tablo 2 ve bunlarla ilgili olarak yapılan sayısal açıklamalar, kamu kesimi ve özel kesim arasında, bölgelere göre ilginç bir pazar paylaşımı olduğunu göstermektedir. Nüfus yoğunluğunun ve fabrikasyon süt kullanma alışkanlığının yüksek olduğu, dolayısıyla süt ve süt ürünleri sanayiinde gerçek pazarın oluştuğu Batı Anadolu Bölgesi özel kesime, öteki yöreler ise kamu kesimine bırakılmıştır.

Ankara'nın batısında kalan bölgede özel kesimin kurulu kapasitesi 125.000 ton/yıldır ve bunlar yüksek kapasitede çalışmaktadır. Buna karşın, kamunun Ankara'nın batısında olan 6 fabrikasında (tablo 2) toplam kurulu kapasite 50.000 ton/yıl dolaylarındadır. Bunlardan İzmir, İstanbul ve Burdur fabrikaları % 75 ve daha yüksek kapasite kullanmakta; Afyon, Eskişehir ve Yatağan fabrikalarında kapasite kullanım oranları sırasıyla, % 27.9, % 3.2, ve % 31.4 olmaktadır.

Özel kesimin kendi içinde de alt bölgelere göre bir pazar paylaşımı söz konusudur. Batı bölgesi içinde, Pınar Süt Ege'de, Meriç Süt Trakya'da Mis Süt ise Marmara bölgesinde etkinlikte bulunmaktadır.

Hesaplamalara olanak verecek veriler bölge ölçeğinde de yoktur. Ancak, bu açıklamalara dayanarak; Türkiye ölçeğinde gördüğümüz tekelsimsi

gelişmenin, yöresel ölçekte daha da önem kazandığını söyleyebiliriz.

Gelişmeler bu sanayi dalında çok büyük bir kurulu kapasiteye sahip olan kamu kesiminin tavrına bağlıdır. Ancak sorunu yalnızca kamu kesiminin kapasite kullanımını ve öylelikle üretimini artırarak çözmek olanaksızdır.

Türkiye'de en az üretim kadar önemli olan, hatta yer yer ondan da önem kazanan, bir başka olgu da dağıtım sistemindeki etkenliktir. Çünkü pazar payını, çoğu ürünlerde olduğu gibi süt ürünlerinde de, dağıtım sistemindeki örgütlenme ve bununla ilgili öteki düzenlemeler belirlemektedir.

Ancak, tekelleşmeyi yapısal olarak durdurabilecek asıl çözüm, kooperatiflerin örgütlenme biçimleri ve o örgüt modeline dayalı olarak gelişme düzeyleridir.

III. KOOPERATİFLERİN KARŞI - TEKELÇİ DAVRANIŞ OLASILIKLARI

Süt ve süt ürünleri sanayii, hem işleyişi açısından, hem de kooperatifçilik ilkelerine uygunluğu açısından, kooperatiflerin başarılı olarak çalışabilecekleri bir daldır. Zaten köy halkına kooperatifleride en çok bu alanda yoğunlaşmıştır. Konunun uyunluğuna ve uzunca yıllar elde edilen deneyime karşın, kooperatifler süt ve süt ürünleri sanayiinde, bir kaç örnek dışında, mandra işletmeciliğinden öteye geçememiştir. Hatta yer yer mandra işletmeciliğinde dahi ciddi sorunlarla karşı karşıya bulunmaktadır.

Bu olgunun nedenleri konumuz dışındadır. Ancak konumuz açısından önemli olan bir nedene kısaca değinmekle geçelim. Süt ve süt ürünleri sanayiinde gerek kamu kesimi gerekse özel kesim kooperatiflere karşı benzer sayılabilecek bir bakışa sahiptir. Bu bakışa göre, süt sanayiinde nihai ürün üretimi daha çok özel kesimin ve kamu kesiminin birincil işlevleri arasında görülmekte, kooperatifler ise her iki kesime girdi sağlayan bir tür ihmal sistemi üzerinde işlevsel olmaya yönlendirilmektedir. Daha açık bir anlatımla, kooperatiflerden, uzak üretim merkezlerinden çiğ süt toplamaları, bunları depolamaları ve istenilen hız ve nitelikte kendilerine iletmeleri istenmektedir.

Böylelikle süt ve süt ürünleri sanayiinde, kamu kesimi ve özel kesim arasındaki yöresel pazar paylaşımına ek olarak, bir de işlev paylaşımı söz konusu olmaktadır.

Zaten teknik bilgisi düşük olan, tesis sermayesi ya da işletme sermayesi bulunmayan, özetle kamu kesiminin ve özel kesimin sahip olduğu olanaklardan yararlanamayan küçük üreticiler, süt sanayiinde kendilerine, zimmende olsa, sunulan bu pozisyonu kabullenme durumunda kalmıştır. Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığının ve Orman Bakanlığının teknik ve mali desteği ile kurulmuş mandralar daha şimdiden özellikle batı yörelerinde süt toplama merkezlerine dönüşmüştür. Özel kesim kredilendirme, ön alım gibi araçlarla bu konuda kamuya göre daha başarılı görülmektedir.

Kooperatifler öteki tarımsal sanayii dallarında olduğu gibi süt sanayiinde de bu edilgen pozisyonlarından ve sıkıştırılmış oldukları yerden kurtarılmalıdır. Böyle bir istem iki nedenden kaynaklanabilir :

a) Süt sanayiinde yaratılan değerın daha büyük bir bölümü üreticilerin elinde kalır.

b) Kooperatifler yapısal olarak tekelleşmeyi engellerler ve öylelikle toplumsal refaha öteki kesimlere göre daha büyük katkıda bulunurlar.

Bunlardan birincisi iktidarlar için bir siyasal seçiş sorunudur. Konumuz açısından önemli olan ikinci nedendir.

Kooperatif işletmelerle öteki işletme türleri arasındaki yapısal farklılıklar ve kooperatiflerin karşı-tekelci nitelikleri iktisat yazınında çeşitli yönleriyle değerlendirilmiştir. Burada girdi kullanımı açısından konuya değinilecektir.

İşletmeciler, işletmenin mülkiyet türü ne olursa olsun, üretim faktörleri satın alarak üretim sürecine başlarlar. Üretim faktörleri hammadde, emek ve makinadır. Girişimci bu üç faktör ödeme yaparak üretimde bulunur ve ürettiği malı belirli bir fiyattan satar. Nihai ürünün satış fiyatı ile üretim faktörlerine ödenen bedel arasındaki fark kâdır.

Bu noktadan sonraki davranış ilkeleri, kooperatif işletme ile öteki işletmeler arasında farklıdır. Öteki işletme türleri, ister kamu olsun ister özel olsun -kamu işletmeleri eğer bir başka amaç taşııyorsa- kârlarını çoğaltmak için pazar paylarını artırma durumundadır. Bu da onları tekelleşme eğilimi içine sokar.

Oysa kooperatifler toplam artık içindeki paylarını artırmak için, öteki işletme türleri gibi, yapısal olarak tekelci olma zorunluluğunda değildir. Çünkü daha dönem başında kooperatiflerin getiri düzeyleri öteki işletmelere göre oransal olarak daha yüksektir.

Kamu ve özel kesim işletmelerinde hammadde ve işçilik maliyet kalemidir. Oysa kooperatifler için hem emek hem de hammadde gelir kalemidir. Yani kooperatifler kendi ürettikleri çiğ sütü, kendi emekleriyle işleme durumundadır. Öylelikle kooperatiflerin toplam gelirleri; (Kâr) + (Hammadde) + (İşçilik) olmaktadır. Bunların tek tek toplam gelir içindeki payları çok önemli değildir.

Kooperatif yönetim kurulu, üyelerinin gereksinimlerine göre gelir kalemleri arasında bir zaman kaydırması yapabilir. Örneğin pazarda çiğ sütün fiyatı 100 birim ise, kooperatif bunu ortağından 110 birime alabilir. Aradaki 10 birimlik fark dönem sonunda gerçekleştirilecek kârın daha dönem başında paylaşılmasıdır.

O halde kooperatifler pazar payları veri iken, karlılıkları öteki işletme türlerine göre yüksek olan örgütlerdir. O nedenle de tekелci eğilimleri ötekilerine göre çok daha azdır.

Ancak bu nitelikler her tür kooperatif örgüt için geçerli değildir kuşkusuz. Türkiyede süt sanayinde çalışmakta olan kooperatiflerin hemen tümü, işletmelerinde yabancı işgücü kullanmaktadır. Ayrıca ortak kooperatif ilişkileri, çeşitli nedenlerle geçerli olmadığından, hammadde alımları da çeşitli düzeylerde ortak olmayanlardan ve pazar fiyatlarıyla yapılmaktadır. O nedenle süt ve süt ürünleri sanayiinde kooperatiflerin yapısal karşı-tekелci üstünlüğünden bu günkü yapı içinde söz etmek güçtür.

Kooperatiflerin yalnızca süt sanayiinde değil, tüm tarıma dayalı sanayi dallarında etken, işlevsel ve karşı-tekелci olabilmeleri, ortak kooperatifler arasında 1'e 1'lik bir ilişki olmasına ve işletmelerde ortak işgücünün kullanılmasına bağlıdır. Bu tür bir örgüt yapısının adı da özyönetimdir.

(*) 16 Nisan 1980 T. Ziraat Ekonomik Derneğinin düzenlediği "Tarımda ve Tarım Sanayiinde Yoğunlaşma ve Kooperatifler" Panelinde, M. Karayalçın tarafından verilen tebliğ.

(**) Kent-Koop Genel Sekreteri.

Ç İ M E N

TARIM MAKİNALARI SANAYİ SÜLEYMAN ÇİMEN

- TAM SAVURMALI HARMAN MAKİNASI
- SAVURMALI SAMAN MAKİNASI
- RÖMÖRK ■ SU TANKERİ
- DİĞER TARIMSAL EKİPMANLAR

**T.C. Ziraat Bankası ve Tarım Kredi Kooperatifleri ile
Kredili Satışlar**

Adres : Fabrika Caddesi No. 178 Gölbaşı/ANKARA Tel : 279

“BUĐDAYDAN EKMEĐE” KONGRESİ

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakóltesi ile TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası tarafından birlikte yalnız ülkesel değil, uluslararası önemi olan “BUĐDAYDAN EKMEĐE” adı altında, buğdayın üretilmesinden işlenmesine ve pazarlanmasına kadar tüm sorunların tartışılacağı bir kongre düzenlenmiştir.

16-18 Aralık 1980 tarihlerinde “Türkiye Ticaret Odaları, Sanayi Odaları ve Ticaret Borsaları Birliđi’nin “Atatürk Bulvarı No : 149 daki toplantı salonunda yapılacak kongreye tüm ilgililer ve kuruluşlardaki meslektaşlarımızın katılımı beklenmektedir.

Konu Şube ve il temsilcilerimiz kanalıyla tüm meslektaşlara duyurulmuş olup, kongre tebliğleri ve tartışmalar bir kitapta toplanacaktır.

D U Y U R U

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesince organize edilen ve Odamızın da katılacağı Atatürk'ün 100. Doğum yılını Kutlama döneminde Türk Tarımına katkıda bulunanların ödüllendirilmesine ilişkin "Aday Bildirme Formu" örneği aşağıya çıkarılmıştır.

Ülkemizde bu özellikleri içerenlerin teklifi en geç 1 Mart 1981 tarihine kadar Odamıza veya A.Ü. Ziraat Fakültesi Fakülte Dekanlığına gönderilmelidir.

ADAY BİLDİRME FORMU

Adayın Adı Soyadı, Kısa Özgeçmişi :

Adayın Türk Tarımına Katkısı :

Bu Katkının Niteliği :

Bu Katkının Kanıtları :

Aday Gösteren veya Gösterenlerin
Kimliği :

Aday Gösterme Gerekçesi :

Tarih ve İmzalar :

her arazide, her mahsulde

PİMAŞ

yağmurlama sistemi

Tarlayı sürdün... Gübreyi serptin... Tohumu ektin...
Ya yağmur?...

Yağmur elinin altında ;

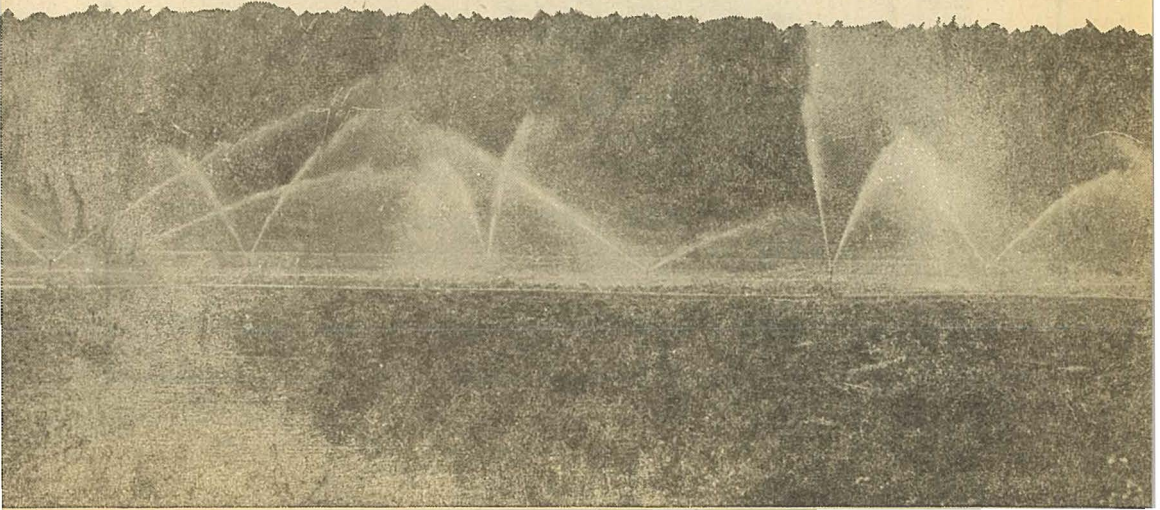
PİMAŞ YAĞMURLAMA SİSTEMİ, istediğin an istediği kadar
yağmur yağdıracak tarlana

PİMAŞ YAĞMURLAMA SİSTEMİ, suyu ziyan etmeden, to-
humları, gübreyi sürüklemeyen, toprağa kaymak
bağlatmadan, sindire sindire sulayacak tarlaları...

Mahsul çok bol olacak...

PİMAŞ

"çiftçinin dostu"





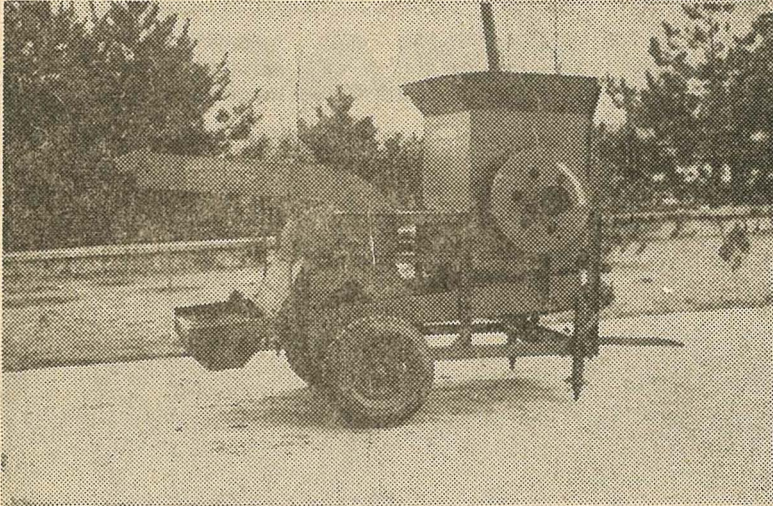
Dalkıran

ZİRAİ ALETLER İMALATHANESİ

İnönü cad. Kalecik-ANKARA

TAM SAVURMALI HARMAN MAKİNASI

■ KALİTE ■ GÜVEN ■ SERVİS



SATIŞLARIMIZ T.C. ZİRAAT BANKASI ve TARIM KREDİ
KOOPERATİFLERİ KANALI İLE DE YAPILMAKTADIR

ADRES : İNÖNÜ CAD. KALECİK - ANKARA

TEL : 85



MUMAT

MÜHENDİSLİK — MÜŞAVİRLİK — EKONOMİK
ARAŞTIRMALAR - TAAHHÜT İŞLERİ BÜROSU

Olgunlar Sok. No. 6/8 Bakanlıklar
Tel : 18 79 22 ANKARA

ETÜT PROJE TAAHHÜT

Sanayi - Maden - Turizm - Tarım
yatırımlarında :

- FİZİBİLİTE ETÜDÜ
- YATIRIM DÖNEMİ MÜHENDİSLİK -
MÜŞAVİRLİK HİZMETLERİ
- MAKİNA EKİPMAN PROJELERİ
- İŞLETME PLANLARI
- ANAHTAR TESLİMİ GIDA - YEM -
İPLİK - DOKUMA TESİSLERİ VE
TARIMSAL TESİSLER TAAHHÜDÜ

İMALAT

- GIDA VE YEM SANAYİİ
MAKİNALARI
- ÇİFTLİK TİPİ YEM KIRMA VE
KARIŞTIRMA MAKİNALARI
- KURUTMA MAKİNALARI
- HARMAN MAKİNALARI
- FİDAN VE DİREK ÇUKURU AÇMA
MAKİNALARI

Yakında piyasaya sunulacak imalatımız:

- GÜNEŞ ENERJİSİ İLE ISITMA
TESİSLERİ



PAYSAN®

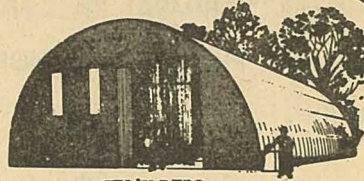
EN ÇABUK, EN KULLANISLI, EN UCUZ YAPILAR

Sarıçam Sokak 34-36
SİTELER - ANKARA
(Türk İş Bankası Karşısı)
Tel: 20 10 76



PLASTİK SER

En : 6,60 m.
Boy : 48 m.
Yükseklik : 2,80 m.



ÇELİK DEPO

En : 10,25 m.
Boy : 30 m.
Yükseklik : 5,10 m.

Paysa Plastik Serleri, her tür ser bitkisi için en uygun ortamı ve en üstün verimi sağlar; ser içerisinde makineli tarım olanağı verir; vasıfsız işçi ile kurulur ve gerektiğinde sökülüp başka bir yere zayıyat vermeden kurulabilir.

Paysa Çelik Depo, galvanize oluklu çelik kaplamalı, çelik profil iskeletli yapılardır. Nakliyesi hafif; inşaatı çabuk; sökülüp başka bir yere zayıatsız tekrar kurulması kolaydır. Üstelik, geleneksel yöntemlerle yapılan benzer büyüklükteki bir binadan % 50 daha ucuzdur.



ORTA ANADOLUNUN EN MODERN MROİLER ÜRETİM ÇİFTLİĞİ

Toptan ve Perakende Satış

Pazarlama :	Ankara Tunalı Hilmi Cad. 114/H	27 37 50
Merkez :	Ankara Mithatpaşa Cad. 24/16	18 39 90
		18 70 75
Çiftlik :	Ankara - Konya Asfaltı 33. Km.	Gölbası

D U Y U R U

Odamız çalışmalarını içerisinde, 21-26 Nisan 1980 tarihinde yaptığımız "TARIMSAL KALKINMA KONGRESİ" nin devamı olan "TARIMSAL PLANLAMA KONGRESİ" Ocak 1981'de gerçekleştirilecektir.

Kesin tarihi ayrıca bildirilecek olan Kongrede tarımsal planlama teknikleri, TÜP çalışmaları, tarım yatırımları, planlama uygulamaları, üretimi geliştirme ve ulusal kalkınma projelerine ait sorunlar tartışılacak ve çözüm yolları yine bir kitap halinde toplanacaktır.



tarımsan a.ş.

Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.

İskitler Caddesi 14/2 Ankara

Tel : 24 25 26

- TARIM ALET ve MAKİNALARININ KREDİ İŞLEMLERİNDE MÜŞAVİRLİK HİZMETİ
- TARIMSAL PROJELERİN HAZIRLANMASI ve MÜŞAVİRLİK HİZMETLERİ
- TARIM ALET ve MAKİNALARI İMALAT ve PAZARLAMA HİZMETLERİ

**Traktör - Botöz - Römork - Balya Makinası - Pulluk
Pancar Sökme Aleti - Su Tankeri - Motopomp
Kültivatör - Koyun Kırpma Aletleri**

