



# Biyoplastikler



Bu ürün, WorldStar 2006 yarışmasında dereceye girmiştir.

Plastikler çok sağlam malzemeler olarak bilinir. Farklı şekillerde proses edilmelerinin yanı sıra, diğer birçok malzemeden daha hafif ve daha ucuzdurlar. Bu nedenle, günümüzde birçok endüstriyel ve ticari uygulamada sıkça tercih edilmektedirler.

Son yıllarda biyoplastikler olarak ismini duyduğumuz malzemeler ise, yenilenebilir hammaddelerden yapılan yenilikçi plastiklerdir. Birçok uygulamada, daha önce kullanılan fosil plastiklerinin (çoğunlukla petrolden elde edilen) ve diğer plastik malzemelerin yerini alabilmektedirler. Bazı bilim adamları ve mühendisler ise, hem bunları geleneksel makinelere uyarlamaya çalışmakta; hem de biyoplastik malzemelerin yeni kullanım biçimlerini araştırmaktadırlar. Örneğin, günümüzde, ambalaj malzemeleri, tek kullanımlık bardak-çatal-bıçaklar ve biyoplastiklerden imal edilen bahçe malzemeleri gibi ürünlere piyasada daha sık rastlamaktayız. Biyoçözünür yani doğada ayrışabilen polimerler

olarak sınıflandırılan bu malzemelerle ilgili olarak, özellikle ambalaj endüstrisinde rekabet giderek artmaktadır. Sınırlı üretim kapasitesine bağlı diğer ekonomik dezavantajlar, artan petrol fiyatları ve bu malzemelerin kullanımını destekleyici bazı politik tedbirlerle dengelenebilir.

## Hammaddeler

Biyoplastikler birçok bitkisel hammaddeden üretilebilmekle beraber, nişasta önemli bir yere sahiptir. Selüloz ve şeker de diğer önemli hammaddelerdendir.

Etilen, propilen ve stiren gibi kimyasal hammaddeler petrol ve doğalgazdan elde edildiği için, fiyat dalgalanmalarından çok etkilenirler. Bugün, bu petrokimya sanayisinde PE (polietilen), PS (polistiren), PP (polipropilen) ya da PVC (polivinil klorür) için ton başına yaklaşık 1.000-1.500 Euro ödenmektedir. Ancak, alternatif olarak biyoplastik kullanımına geçmek, şu an için pahalı bir seçim olarak

yorumlanabilir. Yenilenebilir hammaddelerden elde edilen malzemelerin maliyetlerinin geleneksel plastiklerden iki ya da dört kat pahalı olduğu gözleniyor.

Ancak, fiyatların sık kullanılan plastiklerle aynı seviyelere gelmesi sadece zaman meselesidir. Bu da ancak, biyoplastik üretiminin geniş ölçekli endüstriyel miktarlarda ve tesislerde başlamasıyla beraber meydana gelecek gibi görünüyor. Şu noktada, yenilenebilir hammaddelerden üretilen malzemeler endüstride yeni yeni kullanılmaya başlanmıştır. Dünya çapındaki plastik pazarındaki payları yaklaşık 250.000 ton/yıl olup ne yazık ki toplam plastik hammadde tüketimi (yaklaşık 300 milyon ton/yıl) içerisinde, ihmal edilebilir düzeydedir.

## Biyoplastiklerin Üretimi ve İşlenmesi

Tahmini % 80 biyoplastik pazar payı ile termoplastik nişasta bu sektörde lider konumundadır. Saf nişastayı termoplastik bir

Tablo 1: Termoplastik Biyopolimerlerin İmalat Kapasiteleri

Kapasite (1.000 ton/yıl)	2007	2010
Petrokimyasal hammadde bazlı	44	110
Petrokimyasal katkı maddeleri içeren/Karışımlar	81	386
Yenilenebilir hammadde bazlı	189	901
<b>Toplam</b>	<b>314</b>	<b>1.397</b>



malzeme haline getirebilmek için gliserin ve sorbitol gibi doğal plastikleştiriciler eklenmelidir.

Karıştırma işlemi tek ya da çoğu zaman çift vidalı ekstruderlerde yapılır. Hammaddeler karıştırılır, ısıtılır ve homojen bir maddeye dönüştürülerek içindeki su buharlaştırılır. Sıcaklık koşullarının dengeli olması soğutma suyu sistemi ile sağlanır. Ekstruderin ucunda, erimiş termoplastik nişasta, ekstruderin uç kısmından tel halinde dışarı çıkar ve soğutulmuş granül haline getirilir.

Son ürün olan termoplastik nişastada artık kristal bileşenler bulunmadığı için diğer polimer bileşenleri ile karıştırılmaya son derece uygundur. Diğer polimer bileşenler genellikle malzemelerin özelliklerini güçlendirmek için katılır, çünkü termoplastik nişasta su çekmeye meyilli olduğundan, yüzeyi yapışkanlaştırır ve fiziksel özellikleri iklim koşullarına göre değiştirir. Bu nedenle malzemenin saf halde kullanılması ancak ilaç endüstrisinde tıbbi preparatlar için yapılan kapsüller gibi niş uygulamalarla sınırlıdır.

Diğer bir biyoplastik türü ise polimer ve nişasta olmak üzere iki ayrı fazdan (phase) oluşan plastik karışımıdır. Ekstruderdeki sıcak ve susuz ortamda, suda çözünebilir nişasta fazı, suda çözünemeyen plastik faz ile karışarak suya dayanıklı bir nişasta plastiği meydana getirir.

Karışımlardan oluşan bu bileşikler, plastik endüstrisinde daha sonra kullanılmak üzere özel olarak imal edilirler. Granül olarak temin edilebilir bileşikler, mevcut makinelerle film, enjeksiyon kalıplanmış ürünler ya da

kaplamalar haline getirilebilir. Örnekler arasında poşetler, yoğurt kapları veya içecek kutuları, saksılar, çatal kaşık, bebek bezi filmleri, kaplamalı kağıt ve karton sayılabilir.

Laktik asit, şeker ya da nişastanın fermantasyonu ile elde edilen bir yan üründür. Laktobasil gibi mikroorganizmalar endüstriyel ölçekte kullanılırlar, glikozla etkileşen bu organizmalar, onu laktik aside dönüştürür. Polimerleşerek polilaktik asit (PLA) haline gelen laktik asit çok yönlülüğü nedeniyle biyoplastik üretiminde, farklı uygulamalara uygunluğu ile örnek bir malzemedir.

Polimerleştirme sırasında, laktik asitler, onlardan elde edilen PLA plastiğinde istenen özellikler olacak şekilde birleşirler. Olası biyoplastik ürün çeşidi, PLA'nın glikolik asit gibi diğer monomerlerle kopolimerleşmesiyle desteklenir. İster katı, ister akışkan olsun; bu şekilde elde edilen kopolimerlerde neredeyse her tür özellik bulunabilir. PLA'ların ve diğer kopolimerlerin doğada ayrışması, bileşimlerine bağlı olarak, hızlıdan yavaşça doğru değişir. Örneğin; poli-L-laktik asit (L tipi isomer oluşumu polimerleştirme sırasında meydana gelir) için yıllar gerekirken; poliglikolik asit için aylar ve polilaktik-D (PLA'nın D tipi izomeri) ve L-laktik için birkaç hafta yeterli olur.

PLA'nın kararlılığı, film ve kapların şeffaflığı, termoplastik özellikler ve plastik işleyicilerinde zaten mevcut olan makinelerde kolay işlenebilirlik gibi avantajları vardır. Ancak, PLA için bir dezavantaj söz konusudur. Yumuşama noktası yaklaşık 60°C olduğu için, bu malzemenin üretilen sıcak içecek bardakları gibi ürün uygulamaları sınırlıdır.

PLA üretim tesisleri ABD, Hollanda, Japonya ve Çin'de bulunmaktadır. PLA ve karışımları, granüller halinde temin edilebilir. Özellikle kısa ömürlü ambalaj filmleri ve kaplarda (örneğin içecek ve yoğurt kapları, meyve, sebze ve et tabakları gibi) önemli potansiyeli vardır.

Polihidroksil büterik asit (PHB) en ilginç biyoplastiklerden biridir. Erime noktası 130°C'nin üzerinde olup berrak filmler oluşturur ve çok iyi mekanik özelliklere sahiptir. Bazı orta ölçekli üreticilerin yanı sıra, Güney Amerika şeker endüstrisi oyuncuları da PHB üretimini endüstriyel ölçekte ton başına 5.000 Euro altındaki fiyatlarla başlatmayı planlamaktadır. Aynı zamanda,



Bu ürün, WorldStar 2007 yarışmasında dereceye girmiştir.



enerji deposu olarak PHB üreten transgenik bitkiler yetiştirilmektedir. Ancak, bu biyoplastiklerin doğrudan yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesi birkaç yıl sürecektir.

Selüloz plastikler genellikle asetik asitle yapılarına benzer bir esterleştirme ile pamuktan üretilirler. En bilineni selüloz asetatıdır. Selüloz plastikler ambalaj endüstrisindeki filmlerde kullanılır. Polikaprolakton gibi tamamen sentetik biyoplastikler de vardır.

Fosil hammaddelerden yani petrol gibi hammaddelerden de biyoplastikler elde edilmeye çalışılmaktadır. En bilinenleri polyeater amidler ve polyeater kopolimerlerdir. Bunlar daha çok şeffaf filmlerde ve PLA ya da nişasta ile bileşim yapmada kullanılır. Bunların başlıca kullanım alanı çözünebilir (degradable) film ürünleridir.

#### Biyoplastik Uygulamaları



#### • Ambalaj malzemeleri:

Biyoplastikler şişirme film, çok katlı film, düz film ve ısıyla şekillendirilmiş (termoför) ürün imalatında kullanılır. Örnek olarak genellikle ambalaj üreticileri tarafından üretilen alışveriş poşetleri; çikolata, meyve, sebze, et ve yumurta tabakları-tepsileri; süt ürünü ve su şişeleri; meyve ve sebze fileleri ya da torbaları; blister ambalajlar; kozmetik ürün kavanozları ve tüpleri, PLA su şişesi (ABD'de ticari olarak piyasaya sürülmüştür), doğada çözünebilir-ayırışabilir malzeme ile kaplı kağıt ve kartonlar verilebilir.

#### • Sofra ürünleri:

Biyoplastikler genellikle yemek servisi malzemeleri gibi tek kullanımlık ürünler için kullanılır. Örnek olarak tabak, çatal-kaşık, tepsi, pipet ve hamburger için ambalaj filmleri-kağıtları verilebilir.

#### • Bahçe ürünleri:

Örnek olarak malç filmleri; bantlar ve klipsler; mantar üretimi için çözünebilir-ayırışabilir filmler; toprak erozyonunu önleyen film, bant ve ağlar verilebilir.

#### • Farmasötik uygulamalar:

Termoplastik nişasta gibi geri emilebilir biyoplastikler kapsüller veya tabletler için malzeme olarak jelatine alternatif olabilir. PLA polimerleri cerrahi malzeme, geri emilebilir implant, iğne ve plaka olarak da kullanılır.

#### • Hijyenik malzemeler:

Bebek bezleri, bebek bezi filmleri, kadın pedleri örnek olarak verilebilir.

Malzemeler için standartlar, testler ve doğru etiketleme olmadığı sürece, tüketiciler "bulanık sularda balık avlıyor" diyebiliriz. IBAW - European Bioplastics (Uluslararası Doğada Çözünebilir Polimerler Derneği ve Çalışma Grupları) altında birleşen biyoplastik endüstrisi temsilcileri, doğada çözünebilir-ayırışabilir malzemelerin ve çürütülebilir plastik ürünlerin belgelenip etiketlenmesi için bir sistem geliştirmiştir.

Biyoplastikler, kompostlanan-çürütülebilir malzemelerden yapılmış ürünler için belgelendirme standartları olan EN 13432, EN 14995, ISO 17088 veya ASTM D-6400'e uygun olmalıdır. EN 13432'de tanımlanan kompostlama, AB Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Direktifi (94/62/EC) ve Çöp Gömme Sahaları Konsey Direktifi (1999/31/EC) gibi yasal düzenlemelerden de etkilenmiştir. Hesaplama 2001 yılında COPA (AB Zirai Örgütler Komitesi) ve CGECA (AB Zirai İşbirliği Genel Komitesi) tarafından yapılmıştır.



#### Kompostlama Kriterleri

Kullandıktan sonra kompostlanan ürünler için "Kompostlanabilir" logosu.



## Biyoplastikler için Tahmin Edilen Kapasiteler

Tablo 2: Avrupa'da biyoplastikler için tahmini kapasiteler

Yemek endüstrisi	450,000 ton/yıl
Biyolojik-organik atık toplama torbaları	100,000 ton/yıl
Doğada ayrışabilen malç filmler	130,000 ton/yıl
Tamamen doğada ayrışabilen polimerlerden yapılmış bebek bezleri	80,000 ton/yıl
Hafif ambalajlar, tepsiler, kaplar	400,000 ton/yıl
Meyve ve sebze ambalajları	400,000 ton/yıl
Araç lastikleri için bileşenler	200,000 ton/yıl
<b>Toplam</b>	<b>1.760.000 ton/yıl</b>

## Sonuç

Yenilenebilir kaynaklardan elde edilen biyoplastikler, petrol ya da doğal gazdan elde edilen sık kullanılan diğer ticari polimerlerin var olduğu plastik endüstrisinde, az da olsa kendilerine yer edinmiş görünüyorlar. Özellikle son yıllarda, biyoplastiklerin hammadde yelpazesi hızlı bir biçimde gelişmiştir. Bu malzemelerin çok çeşitli uygulama alanları vardır. Örneğin, bazı meyve ve sebzelerin ambalajlanmasında su buharı geçirebilen PLA (polilaktik asit) film tercih edilmektedir.

Biyoplastiklerden imal edilmiş, organik atıkların bulunduğu çöp torbaları gibi ürünler tüketiciler

tarafından daha sık tercih edilmeye başlanmıştır.

Zirai biyoplastik filmler, tarım araç ve gereçleriyle toprağa gömülebilir ve toprakta ayrışabilirler.

Yakın gelecekte, çoğunlukla, yeni biyoplastiklerden üretilmiş gıda ambalajı örnekleri ile karşılaşacağımız tahmin ediliyor. Bu ileri teknoloji ürünü malzemeler, ambalaj sektöründe kullanılan geniş polimer malzeme yelpazesini zenginleştirecek gibi görünüyor.

## Kaynaklar:

1. "Biodegradability: A Panacea for Packaging", Pira International Ltd., 2005.
2. "Bioplastics" Report, FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe), 2006.
3. ASD - Ambalaj Literatürü Arşivi, 2009.
4. www.ibaw.org



English

# Bioplastics

Prepared by: Aslihan Arikan, Research Specialist, ASD  
Chemical Engineer, Polymer Science & Technology (M. Sc.)

Plastics are very strong, can be processed in many ways and are also lighter and cheaper than the most other materials. Therefore, they might be the primary choice in many industrial and commercial applications.

Bioplastics is the designation for innovative plastics manufactured from regenerative raw materials. They can replace the previously used fossil plastics and plastic materials in many applications. Some scientists and technicians are currently not only engaged in adapting them to conventional machines, but are also discovering new uses of bioplastic materials. For example, packaging materials, disposable cutlery and flower pots made of bioplastics are already available in the market.

Biodegradable polymers are becoming, especially in the packaging industry, more and more competitive. The remaining economic disadvantages due to limited production capacity can be compensated by rising oil prices and supporting political measures.

## Raw Materials

Although bioplastics can be manufactured from many vegetable raw materials, starch is gaining a key position. Cellulose and sugar also have certain significance.

Because the chemical raw materials such as ethylene, propylene and styrene, are gained from oil and natural gas, they are subject to the associated price fluctuations. Today, the industry pays around €1,000-1,500/tons of PE (polyethylene), PS (polystyrene), PP (polypropylene) or PVC (polyvinyl chloride). However, falling back on bioplastics as an alternative is considerably more expensive at this time. Materials from regenerative raw materials cost around twice or four times more than standard plastics.

However, prices comparable with those for conventional plastics are just a question of time. This will occur as soon as the production of bioplastics begins in large-scale industrial quantities and plants. At this moment, materials from regenerative raw materials are at the beginning of their industrial use. Their share in the world-wide plastics market at around 250,000 tons/year is negligible.

## Production and Processing of Bioplastics

With an estimated 80% bioplastics market share,

Table 1: Manufacturing Capacities of Thermoplastic Biopolymers

Capacity (1000 tons/year)	2007	2010
Petrochemical raw material base	44	110
Petrochemical additives/Blend components	81	386
Renewable raw material base	189	901
<b>Total</b>	<b>314</b>	<b>1.397</b>

the **thermoplastic starch** is the leader in this field. To convert native starch into a thermoplastic material, natural plasticizers such as glycerine and sorbitol must be added.

Mixing occurs in one or often twin-screw extruders. The raw materials are mixed, heated and converted into a homogeneous substance, from which the water is extracted. A cooling water system ensures stable temperature conditions. At the end of the extruder, the molten thermoplastic starch discharges as a strand through a nozzle plate and is granulated after cooling.

Because the end product, the thermoplastic starch, no longer contains crystalline components, it is excellently suited to the admixture of other polymer components. The latter are usually added to improve the properties of the material, as thermoplastic starch has a tendency to absorb water, making the surface sticky and changing the physical properties according to the climatic conditions. Usage as a material in its pure form is therefore restricted to niche applications such as capsules for medical preparations in the pharmaceutical industry.

Another type of bioplastic is the **plastic blend** consisting of two phases, a polymer phase and starch phase. In the hot, anhydrous smelt in the extruder, the water-soluble, dispersed phase is mixed with the water-insoluble, continuous plastic phase to form a water-resistant starch plastic.

Blends compounds are tailor-made for further utilization in the plastics processing industry. Available as granules, they can be converted with existing machinery into films, injection molded articles or coatings. Examples are carrier bags, yoghurt containers or drinking beakers, plants pots, cutlery, nappy films, coated paper and cardboard.

Lactic acid is a by-product created by the

fermentation of sugar or starch. Microorganisms such as lactobacilli are utilized on an industrial scale, which have an affinity to glucose and ferment it into lactic acid. Polymerized to **polylactide (PLA)**, lactic acid opens unforeseen perspectives for the production of bioplastics due to its diversity.

During the polymerization, the lactides combine in a way that PLA plastic gained from them have the desired properties. The spectrum of possible plastics is supplemented by the copolymerization of PLA with other monomers such as glycolic acid. Whether though or viscous: the copolymers gained by this can have almost any properties. PLAs and their copolymers are quickly to hardly biodegradable depending on their composition. For example; poly-L-lactide (L type isomer formation occurs during polymerization) requires years; polyglycolide requires months and polylactide-D (D type isomer of PLA) and L-lactide degrades in just a few weeks.

PLA has the advantages that are high stability, the transparency of films, tubs and containers, the thermoplastic properties and simple use in machinery already existing in the plastic processing industry. However, PLA also has a disadvantage. Because the softening point is around 60 degrees Celsius, the material is only conditionally suitable to manufacture drinking beakers for hot beverages.

PLA production plants now exist in the United States, the Netherlands, Japan and China. PLA and its blends are available as granules. It has a great potential particularly for short-lived packaging films and deep drawn products (e.g. drink or yoghurt tubs, fruit, vegetable and meat trays).

**Polyhydroxyl buteric acid (PHB)** is one of the most interesting bioplastics. It has a melting point of over 130 degrees Celsius; forming clear films and has excellent mechanical properties. As well as some mid-sized producers, the South



# PACKAGING MANUFACTURERS ASSOCIATION

- Packaging Literature - Library
- Packaging Design Competitions
- University - Industry Collaboration
- Training Seminars
- Packaging e-learning Program
- Public Relations
- Packaging Researches
- Packaging Industry and Market Report
- Istanbul Packaging Industry Fair

## National and International Relations

- ADF - Packaging Associations Federation
- WPO - World Packaging Organization
- IAPRI - International Association of Packaging Research Institutes
- COPE - Confederation of Organisers of Packaging Exhibitions
- ICPP - International Confederation of Plastic Packaging Manufacturers

## Publications

- The Packaging Bulletin
- Flexible Packaging Book
- Rigid Plastic Packaging Book
- Turkish Packaging Industry Catalogue
- Technical Documentation Guide for Packaging Machinery
- Fundamentals of Packaging Technology
- Packaging and Environment Book for Secondary School Students

Feel free to call us



PACKAGING MANUFACTURERS ASSOCIATION IN TURKEY



American sugar industry now also intends to commence the PHB production on an industrial scale at prices under €5,000/tons. In the meantime, transgenic plants are being cultivated, which produce PHB as an energy store. However, it will take several years until a bioplastic can actually be harvested directly from renewable resources.

Cellulose plastics are usually produced from cotton by esterification like with acetic acid. The most common one is cellulose acetate. Cellulose plastics are used for films in the packaging industry. There are also fully synthetic bioplastics such as polycaprolactone.

Bioplastics from fossil raw materials are trying to be developed. The most common ones are polyester amides and polyester copolymers. They are mainly used for transparent films and also compounding with PLA or starch. They are used for mainly degradable film products.

### Bioplastics Applications

#### • Packaging materials:

Bioplastics are used for the manufacture of blown films, multilayered films, flat films, thermoformed products. Examples are carrier bags; trays for chocolates, fruit, vegetables, meat and eggs; bottles for dairy products and water; nets or bags for fruit and

vegetables; blister packaging; jars, tubes and for cosmetic articles, PLA mineral water bottle (in the United States, it is commercially available), biodegradable material coated paper and cardboard.

#### • Catering products:

Bioplastics are commonly used for short-lived products like catering materials. Examples are plates, cutlery, trays, drinking straws, wrapping films for burgers.

#### • Garden products:

Examples are mulch films; tapes and clips; degradable films for mushroom cultivation; films, tapes and nets to prevent soil erosion.

#### • Pharmaceutical applications:

Reabsorbable bioplastics like thermoplastic starch can be used as an alternative to gelatin as a material for capsules or tablets. PLA polymers are used as surgical materials, reabsorbable implants, pins and plates.

#### • Hygienic materials:

Diapers, nappy films, ladies sanitary products can be given as examples.

### Compostability Standard

Without standardized tests and labeling, customers are fishing in troubled waters. The bioplastics

industry, organized under IBAW (International Biodegradable Polymers Association and Working Groups), has developed a system for the certification and labeling of biodegradable materials and compostable plastic products.

Bioplastics should be in conformity with EN 13432, EN 14995, ISO 17088 veya ASTM D-6400 the certification standards for the products made from compostable materials. The compostability defined in EN 13432 which is affected by further legal frameworks like EU Packaging and Packaging Waste Directive (94/62/EC) and the Council Directive on the Landfill of Waste (1999/31/EC).



### Potentials for Bioplastics

Table 2: Potentials for bioplastics in Europe

Catering	450,000 tons/year
Bags to gather biological-organic waste	100,000 tons/year
Biodegradable mulch films	130,000 tons/year
Nappies made completely of biodegradable polymers	80,000 tons/year
Light packages, trays, tubs	400,000 tons/year
Fruit and vegetable packages	400,000 tons/year
Components for vehicle tires	200,000 tons/year
<b>Total</b>	<b>1,760,000 tons/year</b>

Estimation was done by COPA (Committee of Agricultural Organizations in EU) and CGECA (General Committee for the Agricultural Cooperation in EU) in 2001.

### Conclusion

Bioplastics made from renewable resources complement conventional plastics based on oil or natural gas. They enhance the raw material range and provide new property profiles. There is a wide variety of interesting applications for bioplastics. For example, some fruit and vegetables are wrapped in water vapor permeable polylactide (PLA) film.

Moreover, plastics are used for biodegradable

packaging such as biodegradable rubbish bags for organic waste that the consumers can find this usage very environmentally friendly.

Bioplastics in agricultural film can be ploughed in as they biodegrade in the soil.

In the estimated future, additional packaging applications for bioplastics will emerge, for example mostly in the food segment. As high-tech materials, bioplastics enhance the wide range of polymer

materials available for packaging applications.

### References:

- 1) "Biodegradability: A Panacea for Packaging", Pira International Ltd., 2005.
- 2) "Bioplastics" Report, FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe), 2006.
- 3) ASD - Packaging Literature Archive, 2009.
- 4) www.ibaw.org

# Lösemili Çocuklar Köyü Desteyinizi Bekliyor!



**Lösemili çocuklar keyifle ve mutlulukla yaşayacakları  
yeni bir dünyaya kavuşuyor!**

Inşaatı süren Lösemili Çocuklar Köyü'nü tamamlamak için  
siz de koyun taşın altına elinizi,  
bu güzel dünyanın kalıcı yapıtaşlarından biri de siz olun!



Bağışlarınız için tüm bankalardan

**LÖSEV 0660**

Kısa mesajla bağışlarınız için

AVEA - TURKCELL **3406**  
VODAFONE

Fatura hatırları 3406'ya mesaj yoluyla gönderilebilir. 10 YTL bağışlayabilirsiniz. Servis ücreti 10 YTL-2 SMS'dir.

Ayrıntılı bilgi için: [www.losev.org.tr](http://www.losev.org.tr)

**ANKARA:** 447 06 60 Alev Ünverdi • **İSTANBUL:** 268 68 68 Zuhâl Ön • **İZMİR:** 381 66 44 Gökçe Yenilmez

Ayrıca Ankara ve İstanbul'da yapılacak olan "Lösemili Çocuklar Kenti" için arsa arayışımız devam etmektedir. Devletten ve duyarlı kişilerden destek bekliyoruz.