

Karbon ayak izi azaltımına yönelik sürdürülebilir yaklaşımlar: Sofra seramiği sektöründe plastik tüketimini minimize eden ambalaj tasarımları

Sustainable approaches to carbon footprint reduction: Packaging designs that minimize plastic consumption in the tableware ceramics sector

Melisa Çiçek^{1*} , Aysun Erzincan¹ , Demet Hancı¹ , Erol Türkmen¹ , Bilge Çankaya¹ 

¹Independent Researcher, Kütahya, Turkey

Özet: Günümüzde sürdürülebilirlik, çevresel problemlerin artışı ve bunun getirmiş olduğu bazı sonuçlar sebebiyle tercih olmaktan çıkarak bir ihtiyaç haline gelmiştir. Yalnızca çevresel konularda değil ekonomik ve sosyal alanlarda da kendisini gösteren bu kavram üretim ve tüketim süreçlerinin her bir aşamasında kaynakların verimli kullanılması, atık miktarının azaltılması, döngüsel ekonomi modellerinin benimsenmesi ve toplumsal refahın sürdürülebilir şekilde desteklenmesi için temel bir ilke olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle ambalaj sektörü, ürünlerin korunması ve taşınmasının ötesinde, çevresel etkilerin azaltılması ve kaynakların etkin bir şekilde değerlendirilmesi açısından stratejik bir rol üstlenmektedir. Ambalaj tasarımında sürdürülebilir çözümlerin benimsenmesi, yalnızca çevreye duyarlı bir yaklaşım değil; aynı zamanda ekonomik rekabet gücünü artıran ve toplumsal sorumluluk bilincini pekiştiren bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Bu problemten hareketle gerçekleştirilen araştırmada, sofr seramiği sektöründe plastik tüketiminin azaltılmasına yönelik sürdürülebilir ambalaj tasarım yaklaşımları detaylı bir biçimde ele alınmaktadır. Çalışma kapsamında sürdürülebilirlik kavramı, tarihsel gelişimi ve temel boyutları (çevresel, ekonomik, sosyal) incelenmiş; ayrıca geri dönüşüm, yeniden kullanım ve ileri dönüşüm gibi dönüşüm modelleri detaylı olarak tartışılmıştır. Bu modellerin ambalaj sektöründeki uygulama örnekleri üzerinden değerlendirilmesi, çevresel sürdürülebilirliğin yalnızca atık yönetimi değil, aynı zamanda üretimden tüketime uzanan bütüncül bir süreç olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra, çalışmada sürdürülebilir ambalaj tasarım ilkeleri üzerinde durulmuş; malzeme seçiminde çevre dostu alternatiflerin önemi vurgulanmıştır. Plywood, kâğıt, metal gibi geri dönüştürülebilir, klasik ambalaj malzemelerin yanı sıra bagas, nişasta bazlı biyoplastik, miselyum gibi malzemelerin tercih edilerek kendiliğinden küplü, bant ihtiyacı duyulmadan kilitlenebilir tasarımlar geliştirilmiştir. Bu özellik sofr seramiği sektöründe plastik tüketiminin minimize edilmesi açısından büyük önem arz ederken ambalaj işlevini tamamladıktan sonra farklı amaçlar doğrultusunda kullanılabilen tasarımları sayesinde atık miktarının azaltılması ve sürdürülebilirliğin desteklenmesi açısından kritik bir rol üstlendiği belirlenmiştir. Bu yaklaşımın benimsenmesi ile tasarlanan ambalajlar, yalnızca doğrudan kaynak tüketimini azaltarak sürdürülebilirliği desteklemekle kalmayıp aynı zamanda markalar için küresel ölçekte rekabet avantajı yaratmakta, toplumsal sorumluluk bilincini güçlendirmekte ve döngüsel ekonomiye katkı sağlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Sürdürülebilirlik, ambalaj, karbon ayak izi, geri dönüşüm, ileri dönüşüm

Abstract: Today, sustainability has evolved from being a preference to becoming a necessity due to the increasing severity of environmental problems and their consequences. This concept manifests itself not only in environmental issues but also in economic and social domains, serving as a fundamental principle for ensuring the efficient use of resources, reducing waste, adopting circular economy models, and supporting social welfare in a sustainable manner throughout all stages of production and consumption processes. In particular, the packaging industry plays a strategic role beyond the protection and transportation of products, as it contributes significantly to reducing environmental impacts and ensuring resource efficiency. Adopting sustainable solutions in packaging design is not only an environmentally conscious approach but also a factor that enhances economic competitiveness and strengthens social responsibility awareness. Based on this problem, the research comprehensively examines sustainable packaging design approaches aimed at reducing plastic consumption in the tableware ceramics sector. Within the scope of the study, the concept of sustainability, its historical development, and its main dimension

(environmental, economic, and social) have been analyzed. Furthermore, transformation models such as recycling, reuse, and upcycling have been discussed in detail. Evaluating these models through practical examples from the packaging industry demonstrates that environmental sustainability should be addressed as a holistic process extending from production to consumption, rather than being limited to waste management. In addition, the study emphasizes the principles of sustainable packaging design and highlights the importance of selecting eco-friendly materials. Alongside traditional recyclable packaging materials such as wood, paper, and metal, alternative materials like bagasse, starch-based bioplastic, and mycelium have been utilized to develop self-locking, handle-integrated designs that eliminate the need for adhesive tape. This feature plays a crucial role in minimizing plastic consumption in the tableware ceramics industry, while also enabling the packaging to serve secondary purposes after use—thereby reducing waste generation and promoting sustainability.

Keywords: Sustainability, packaging, carbon footprint, recycling, upcycling

Citation: Çiçek, M., Erzincan, A., Hancı, D., Türkmen, E. ve Çankaya, B. (2025). Karbon ayak izi azaltımına yönelik sürdürülebilir yaklaşımlar: Sofra seramiği sektöründe plastik tüketimini minimize eden ambalaj tasarımları. *Uluslararası İletişim ve Sanat Dergisi*, 6(16), 145-171.

Extended Abstract

The concept of sustainability, whose importance continues to increase day by day, has become a comprehensive principle situated not only at the center of approaches aimed at addressing environmental problems but also at the core of social life practices and economic development models. The rapid depletion of natural resources, the intensification of global warming, the decline in biodiversity, and the growing complexity of waste management issues have turned sustainability from a preference into an absolute necessity. For this reason, sustainability encompasses multidimensional objectives such as increasing resource efficiency in production and consumption processes, reducing waste generation, adopting circular economy principles, and minimizing future environmental risks. Achieving these objectives requires the adoption of a comprehensive transformation within the design discipline, as in many other fields. This transformation becomes particularly evident in the field of packaging design, which increasingly demands solutions that reduce environmental impact, optimize resource use, and align with the principles of a circular economy. The packaging sector is an indispensable component of modern production chains. Packaging is an inseparable part of almost every product, and despite its typically short lifespan, it contributes significantly to global waste generation. Plastic-based packaging, widely used due to its low cost and functional advantages, poses serious environmental threats because it persists in nature for many years without degrading, contributes to microplastic pollution, and causes long-term ecological damage. This situation has amplified the importance of sustainable packaging design, increasing the need for environmentally conscious approaches within the field. Today, rising environmental awareness, stricter regulatory frameworks, and the recognition of the economic value of sustainable production elevate innovative, environmentally friendly material and form solutions within packaging design. Based on this context, the present study examines sustainable design approaches aimed at reducing plastic consumption particularly in the tableware ceramics sector and aims to present applicable alternatives for industry. Within the theoretical framework of the research, the historical development of the concept of sustainability and its three fundamental dimensions—environmental, economic, and social—are addressed. Additionally, concepts frequently discussed in literature, such as recycling, reuse, and upcycling, are examined in detail. It is highlighted that recycling reintegrates waste materials into production processes, reuse extends product life and reduces resource consumption, and upcycling transforms waste materials into higher-value new products. Upcycling-oriented approaches are gaining increased importance in sustainable design because they enhance material value while fostering creativity in design processes, thus generating economic added value. Applications of these models in packaging design demonstrate that environmental sustainability must be approached not only through reducing waste but also through a holistic perspective extending from production to consumption. In the practical part of the study, sustainable packaging designs developed for reducing plastic consumption in the tableware ceramics sector are evaluated. These designs combine eco-friendly materials with innovative form explorations, focusing on both material efficiency and functionality. The materials used include conventional recyclable materials such as cardboard, paper, plywood, and metal, as well as innovative biomaterials such as bagasse, starch-based bioplastics, cork, and mycelium. Cardboard's recyclability, plywood's durability, and metal's long-lasting nature and capacity for repeated recycling offer significant advantages in terms of sustainability. Starch-based bioplastics, produced from renewable plant-based resources and capable of biodegradation, serve as an alternative to conventional plastics, while bagasse, obtained from sugarcane waste, emerges as an environmentally friendly material. Cork and mycelium-

based packaging, with their natural structure, biodegradability, and flexible formability, are regarded as innovative packaging solutions of the future. In the design process, not only material selection but also the form and functionality of the packaging were structured according to sustainability principles. Self-handled models meet carrying needs and eliminate the necessity for additional bags, while lockable box systems close without the need for adhesive tape, significantly reducing plastic use. These features decrease resource consumption during production and simplify the composition of packaging waste, thereby improving recycling efficiency. The reusability of the designs or their suitability for upcycling enables consumers to repurpose the packaging for secondary functions, extending the product's life cycle and contributing to the circular economy. The findings of the study show that the developed sustainable packaging models not only reduce plastic consumption but also enhance environmental awareness, encourage consumers to adopt sustainable living habits, and strengthen brands' sense of social responsibility. Additionally, packaging based on sustainable design principles provides brands with a competitive advantage on a global scale, as environmental performance increasingly becomes a decisive marketing element influencing consumer preferences. In conclusion, this study aims to contribute to the sustainable design literature by presenting applicable, eco-friendly, and innovative packaging alternatives that reduce plastic consumption in the tableware ceramics sector. Sustainable packaging design not only reduces environmental impacts but also supports economic development, fosters social awareness, and shapes future production and consumption habits. The results of the research are expected to inspire sustainable packaging solutions across various sectors and open new avenues for circular economy and upcycling-oriented design practices.

Giriş

21. yüzyılda artan hızla artan çevresel sorunlar, yalnızca ekolojik yapı ve doğal ortamı değil, aynı zamanda ekonomik ve toplumsal dengeleri de tehdit altında bırakan küresel bir kriz haline gelmiştir. Hızla ilerleyen sanayileşme, kentleşme ve kontrolsüz bir şekilde artarak devam eden tüketim alışkanlıkları, doğal kaynakların tükenerek atık miktarlarının çoğalmasına yol açmaktadır. Bu durum, yalnızca çevresel dengenin bozulmasına değil, aynı zamanda toplumsal yaşam kalitesinin düşmesine ve ekonomik sistemlerin uzun vadeli istikrarının zedelenmesine de neden olmaktadır. Söz konusu sorunların etkilerini azaltmak ve gelecekte daha büyük krizlerin ortaya çıkmasını önlemek amacıyla sürdürülebilirlik kavramı, modern dünyanın en temel yaklaşımlarından biri haline gelmiştir. Günümüzde bir tercih değil, zorunluluk haline gelen bu kavram; devletlerden özel sektöre, bireylerden uluslararası örgütlere kadar geniş bir aktör yelpazesinin sorumluluğu olarak görülmeye başlanmıştır.

Sürdürülebilirlik, yalnızca çevresel değil, aynı zamanda ekonomik ve sosyal boyutları da kapsayarak sürdürülebilir kalkınmanın temelini oluşturmaktadır. Bu yaklaşım, insan faaliyetlerinin ve kalkınma süreçlerinin doğayla uyumlu, ekonomik açıdan verimli ve toplumsal açıdan adil bir biçimde yürütülmesine olanak sağlamaktadır (Demir, 2024, s. 5). Bu bağlamda sürdürülebilirlik, günümüzde yalnızca çevresel faktörlerle sınırlı bir kavram olmaktan çıkmış; üretimden tüketime kadar geçen her bir aşamayı ilgilendiren yaşamın her alanında aktif bir biçimde uygulanması gereken bütüncül ve vazgeçilemez bir ilke haline gelmiştir. Çevresel kaynakların korunması, ekonomik sistemlerin uzun vadeli istikrarı ve toplumsal refahın güçlendirilmesi, ancak sürdürülebilirlik anlayışının bütün sektörlerde karar alma süreçlerine entegre edilmesiyle mümkün olabilmektedir. Dolayısıyla sürdürülebilirlik, hem bugünün ihtiyaçlarını karşılayan hem de gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakmayı amaçlayan küresel bir sorumluluk olarak değerlendirilmektedir.

Etkisini birçok alanda gösteren bu yaklaşımın, en güçlü biçimde yansıdığı alanlardan biri ambalaj sektörüdür. Tarihsel süreçte yalnızca ürünlerin muhafaza edilmesi, depolanması ve taşınması işlevlerinde kullanılan basit bir araç olarak görülen ambalaj günümüzde marka kimliğini yansıtarak tüketici ile iletişim kuran pazarlama süreçlerini destekleyerek sürdürülebilirlik hedeflerini içeren çok boyutlu bir unsur haline gelmiştir. Bu nedenle sürdürülebilirlik için kritik önem teşkil eden sürdürülebilir ambalaj tasarımı, çevresel etkilerin en aza indirilmesi ve kaynak kullanımının en verimli şekilde yönetilmesi amacıyla benimsenen bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, ambalajın üretiminden kullanım sonrasına kadar tüm yaşam döngüsü boyunca çevresel ayak izinin azaltılmasını hedeflemektedir (Demir, 2024, s. 35). Bu nedenle kullanılan hammaddelerin türünden başlayarak tüketicinin nasıl bertaraf

edeceğine kadar geçen her bir aşama büyük önem arz etmektedir. Sürdürülebilir ambalaj tasarımında, tercih edilen malzemelerin niteliği ve miktarı kritik bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda ambalaj üretiminde kullanılan hammaddelerin yenilenebilir, geri dönüştürülebilir ya da biyobozunur özellikler taşıması temel bir gereklilik olarak görülmektedir (Kirwan, 2013). Bunun yanı sıra üretim sürecinde enerji verimliliğinin sağlanması, dağıtım ve lojistikte karbon salımının azaltılması, kullanım sürecinde işlevselliğin korunması ve tüketim sonrasında geri dönüşüm ya da yeniden kullanım imkanlarının sunulması temel kriterler arasında yer almaktadır. Böylelikle ambalajın yalnızca koruma ve taşıma işlevi değil, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliğe katkısı da ön plana çıkmaktadır. Dolayısıyla sürdürülebilir ambalaj, bütüncül bir yaşam döngüsü yaklaşımı gerektirmekte ve ekolojik, ekonomik ve toplumsal fayda sağlayan stratejik bir tasarım alanı olarak değerlendirilmektedir.

Sofra seramiği sektöründe ürünlerin kırılabilirlik özelliği nedeniyle ambalaj kullanımı kritik bir öneme sahiptir. Bu kırılabilir yapı, ürünlerin taşınması ve depolanmasında yoğun biçimde plastik temelli straforlar ya da balonlu naylonlar gibi ambalajların tercih edilmesine yol açmaktadır. Ancak bu durum, çevresel açıdan ciddi sorunlar yaratmakta; plastik atıkların artışı, karbon ayak izinin yükselmesi ve geri dönüşüm oranlarının yetersiz kalması gibi olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Bu çalışmanın odak noktası, söz konusu sorunlara çözüm geliştirmek ve sektördeki bu boşluğu doldurmak amacıyla sürdürülebilir ambalaj malzemeleri üzerine yenilikçi tasarımlar geliştirmektir. Böylece, bir yandan seramik ürünlerin korunması ve lojistik süreçlerde güvenliğinin sağlanması hedeflenirken, diğer yandan plastik tüketiminin azaltılması, sürdürülebilir üretim-tüketim alışkanlıklarının teşvik edilmesi ve döngüsel ekonomi anlayışına katkı sunulması amaçlanmaktadır. Dolayısıyla bu çalışma, yalnızca ambalaj tasarımı bağlamında değil, aynı zamanda seramik sektörünün çevresel sorumluluklarını yerine getirilmesi açısından da stratejik bir yaklaşım ortaya koymaktadır.

Bu çalışma kapsamında geliştirilen ambalaj tasarımlarında, çevresel etkilerin azaltılması amacıyla geri dönüştürülebilir, ileri dönüştürülebilir ve biyobozunur malzemeler tercih edilmiştir. Strafor, balonlu naylon, koli bandı, şilte gibi plastik temelli malzemelere alternatif olarak doğada kısa sürede çözünebilen mantar bazlı biyobozunur ambalajlar ve karton gibi doğada kolaylıkla geri dönüştürülebilen malzemeler kullanılmıştır. Kutular yalnızca ürünün korunmasına hizmet eden tek kullanımlık yapılar olmaktan çıkarılarak, kullanım sonrasında sokak hayvanları için bir yuva ya da çocuklar için yapboz gibi farklı işlevler üstlenebilecek biçimde tasarlanmıştır. Böylelikle ambalaj, sadece koruma işleviyle sınırlı kalmayıp çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayan, toplumsal faydayı önceleyen ve yeniden kullanım yoluyla ekonomik değer üreten çok yönlü bir unsura dönüştürülmüştür. Bu yaklaşım ile sofr seramiği sektöründe plastik kullanımının azaltılması, döngüsel ekonomi anlayışına katkı sunulması, çevre dostu tüketim alışkanlıklarının teşvik edilmesi ve sürdürülebilirlik bilincinin toplumsal düzeyde yaygınlaştırılması hedeflenmektedir.

Ambalaj Kavramı ve Tarihsel Gelişimi

Ambalaj; ürünü dış etkenlerden koruyan, içerisinde bulunan ürünleri bir arada tutarak taşıma, depolama, dağıtım, tanıtım ve reklam gibi süreçleri kolaylaştıran; kâğıt, mukavva, ahşap, plastik ve benzeri malzemelerden üretilen koruyucu ve işlevsel bir yapı olarak tanımlanabilir (Türk Dil Kurumu, t.y.). Denison ve Cawtray'a göre ambalajlar, ürünleri korumak için kullanılan bir kap olarak tanımlansa da, bugün bir kaptan daha fazlası olarak her zamankinden daha gelişmiş ve geliştirilmiştir (Denison ve Cawthray, 1999). Tüm bu tanımlar ve değerlendirmelere bakıldığında; ambalajın günümüz ekonomilerinde yalnızca ürünleri koruma işleviyle sınırlı kalmadığını; aynı zamanda marka değerini pekiştiren, tüketici ile etkileşim kuran, çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlayan ve işletmelere rekabet üstünlüğü kazandıran çok yönlü bir unsur olduğunu ortaya koymaktadır.

İnsanoğlunun kullandığı ilk paketleme malzemelerine ilişkin kesin veriler bulunmamakla birlikte, tarihsel kaynaklar hayvan derisi, su kabağı ve yaprak gibi doğal malzemelerin, nesneleri korumak, saklamak ve bir yerden başka bir yere taşımak amacıyla kullanıldığını

ortaya koymaktadır (Görsel 1). M.Ö. 1500'lü yıllarda Mısır'da cam, Mezopotamya ve Anadolu'da seramik üretiminin gelişmesi ile birlikte bu malzemelerin taşıma ambalajı olarak kullanılmasına sebebiyet vermiştir (Erişmiş, 2007, s. 36).



Görsel 1-2. Su kabağı ve hayvan derisinde yapılmış ilk ambalaj örnekleri

M.Ö. 1-2. yüzyılda Çin'de dut kabuğu tabakalarıyla yiyecekleri sarmak, günümüzde 'esnek ambalaj' olarak adlandırılan kavramın ilk örneklerinden biri olmuştur. Zamanla kâğıt üretimi Orta Doğu, Avrupa ve Amerika'ya yayılmış; 19. yüzyılda odun hamurundan kâğıt yapılmış 20. yüzyıla gelindiğinde bu kâğıt torbalar seri üretimle üretilmeye başlanmıştır. Altın gümüş gibi değerli madenlerin ambalaj olarak kullanımı çok eskilere dayansa da metallerin bu alanda kullanımı 19. yüzyılda kalay kaplama teknikleri, konserve kutuları ve baskılı metal kutular ticari hayata girmiştir. Alüminyumun işlenmesi ve folyo üretimi ile metal ambalaj çeşitliliği artmıştır (Görsel 3-4). Ambalajlarda oldukça yaygın olarak tercih edilen plastikler, 19. yüzyılın ortalarında geliştirilen selüloid ve 1907'de üretilen bakelit ile ambalaj sektörüne girmiş; 20. yüzyıldan itibaren yaygınlaşarak esnek, hafif ve çok yönlü bir malzeme olarak gıda, ilaç, tekstil ve mobilya gibi pek çok sektörde kullanılmaya başlanmıştır (Akyol, 2025). Tarihsel süreçte ambalaj malzemelerindeki bu çeşitlenme ve teknolojik gelişmeler ile birlikte sürdürülebilirlik açısından önemli avantajlar sağlamıştır.



Görsel 3. İlk metal konserve örnekleri- Feinstes Tafelöl



Görsel 4. İlk metal
konserve örnekleri- Hills
Bros. Coffee, National
Museum of American
History

Günümüze gelindiğinde ise ambalajlar, yalnızca ürünlerin korunması ve taşınmasını sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda markaların kimliklerini yansıtan, tüketiciyle etkileşim kuran stratejik bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Modern ambalaj tasarımları, estetik kaygıların yanı sıra işlevsellik ve sürdürülebilirlik ilkelerini de ön planda tutmaktadır. Artan çevre bilinci doğrultusunda geri dönüştürülebilir, biyobozunur ve yeniden kullanılabilir malzemelerin tercih edilmesi, ambalaj sektöründe önemli bir dönüşüm yaratmaktadır. Bununla birlikte dijital baskı teknolojilerinin gelişmesi, ambalajların kişiselleştirilmesine ve görsel açıdan daha etkileyici tasarımların üretilmesine olanak tanımaktadır. Dolayısıyla ambalaj, günümüz koşullarında yalnızca bir koruma aracı değil, aynı zamanda tüketiciye kalite, güven ve marka değeri aktaran bütüncül bir iletişim aracı olarak öne çıkmaktadır.

Ambalaj Tasarımı

Ambalaj tasarımı, bir ürünün pazara sunulabilir niteliğe kavuşmasını sağlamak amacıyla yapı, biçim, malzeme, renk, görsel öğeler ve tipografi gibi ürün hakkında bilgi ileten unsurların bütüncül bir yaklaşımla bir araya getirilmesini konu edinen yaratıcı bir tasarım alanıdır (Becer, 2014, s. 18). Ambalaj tasarımı temelde iki temel işlevi yerine getirir: fiziksel fonksiyon ve iletişim. Bu işlevlerden ilki olan fiziksel fonksiyon, ürünün korunmasından ve taşınmasından başlayarak tüketimine kadar olan tüm aşamalarda çeşitli görevler üstlenmektedir. Ambalajda iletişim kavramı ise, ambalajın içerdiği ürünün tanımlanmasından zorunlu bilgilere yer verilmesine, kurumsal kimliğin yansıtılmasına ve marka imajının güçlendirilmesine kadar uzanan geniş bir kapsamı içermektedir (Atmaca, 2018, s. 18). Bu bağlamda, ambalaj yalnızca ürünün korunmasını ve taşınmasını sağlayan bir araç değil, aynı zamanda tasarımı sayesinde tüketiciye güven, kalite ve marka değeri aktaran stratejik bir iletişim aracı olarak değerlendirilmektedir. Dolayısıyla ambalaj tasarımına yönelik bütüncül bir yaklaşım, günümüz rekabetçi pazar koşullarında markaların sürdürülebilir başarı elde edebilmesi için vazgeçilmez bir unsur niteliği taşımaktadır.

Sürdürülebilirlik Kavramı ve Önemi

Gün geçtikçe artan tüketim alışkanlıkları, hızla ilerleyen sanayileşme ve doğal kaynakların kontrolsüz bir biçimde tüketilmesi, insanlığı giderek daha ciddi çevresel ve toplumsal sorunlarla karşı karşıya bırakmaktadır. İklim değişikliğinin şiddetlenmesi, biyolojik çeşitliliğin azalması ve ekosistemlerin tahribi, yalnızca çevresel dengeyi değil, aynı zamanda ekonomik istikrarı ve toplumsal refahı da tehdit eden küresel boyutta krizlere yol açmaktadır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda sürdürülebilirlik, bu tahribatları minimize ederek hem mevcut hem de gelecek nesiller için yaşam ve kaynak güvenliğini sağlamayı amaçlayan bütüncül bir çözüm olarak öne çıkmaktadır.

Sürdürülebilir terimi, ilk kez 1972 yılında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde Club of Rome tarafından yayımlanan Büyümenin Limitleri raporunda kullanılmış, çevresel ve ekonomik büyüme arasındaki dengesizlikler tartışılarak "sürdürülebilirlik" kavramına zemin hazırlanmıştır (Özdemir, 2016, s. 8). 'Daimî olma yeteneği' olarak tanımlanan sürdürülebilirlik kavramı, resmi olarak ilk kez Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun 1987 yılında yayımladığı Ortak Geleceğimiz raporunda, 'Mevcut kuşakların gereksinimlerini karşılarken, gelecek kuşakların kendi gereksinimlerini karşılama yetkinliğini tehlikeye atmayan bir gelişim' olarak açıklanmıştır (Derviş, 2019, s. 42).

1992 yılında Rio'da Birleşmiş Milletler tarafından düzenlenen Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda (UNCED, The Earth Summit) çevreye ilişkin önemli kararların alınmasının ardından, sürdürülebilir tüketim ve kalkınma kavramları giderek daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Bu konferans sonrasında birçok ülkede çevreye duyarlı örgütler, sanayiciler ve devlet kurumları, çevresel bilinci artırmaya ve çevre dostu ürünlere yönelik talebi güçlendirmeye yönelik faaliyetlerini yoğunlaştırmıştır. Sürdürülebilir kalkınma anlayışının temel hedefi ise, çevresel değerleri koruyarak doğal kaynakların rasyonel biçimde kullanılması, kaynak tüketiminin azaltılması ve toplumların yaşam standartlarının yükseltilmesi olarak belirtilebilir (Erişmiş, 2007, s. 2).

Rio'da Birleşmiş Milletler tarafından düzenlenen Çevre ve Kalkınma Konferansı'nı takiben, 2000 yılında New York'ta gerçekleştirilen Milenyum Zirvesinde tüm üye devletler oybirliğiyle Milenyum Bildirgesini onaylamış ve bu süreç, 2015 yılına kadar aşırı yoksulluğu azaltmayı hedefleyen sekiz Milenyum Kalkınma Hedefi (BKH)'nin belirlenmesine yol açmıştır (Öztürk, 2024, s. 10).

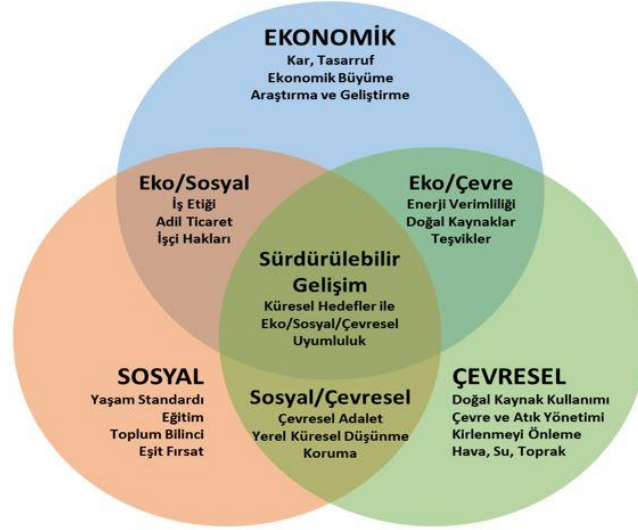
2002 yılında Güney Afrika'da düzenlenen Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi'nde kabul edilen Johannesburg Bildirgesi ve Uygulama Planı, yoksulluğun ortadan kaldırılması ve çevrenin korunmasına yönelik taahhütleri yeniden teyit etmiş, aynı zamanda çok taraflı iş birliklerini güçlendirmiştir. On yıl sonra, 2012'de Rio de Janeiro'da gerçekleştirilen Rio+20 Konferansında ise İsteddiğimiz Gelecek başlıklı sonuç belgesi benimsenmiş; bu belgeyle Bin yıl Kalkınma Hedefleri'ne dayalı olarak yeni Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH)'nin geliştirilmesi süreci başlatılmış ve BM Sürdürülebilir Kalkınma Yüksek Düzeyli Siyasi Forumu kurulmuştur. Bu gelişmelerin ardından, 2013 yılında BM Genel Kurulu SKH'lere ilişkin bir öneri hazırlamak üzere 30 üyeli Açık Çalışma Grubu oluşturmuştur (United Nations, 2015).

2015 yılında Birleşmiş Milletler Üye Devletleri tarafından kabul edilmiş olan Sürdürülebilir Kalkınma İçin 2030 Gündemi, hem bugün hem de gelecekte barış ve refahı sağlamak için ortak bir yol haritası sunmaktadır. Yayımlanan bu gündemde 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SHK) ve bu hedeflere ulaşmak için gereken 169 alt hedef yer almaktadır. Bu hedefler, yoksulluğun ortadan kaldırılmasının sağlık, eğitim, eşitlik ve ekonomik büyüme stratejileriyle bütünleşik olarak ele alınmasını, aynı zamanda iklim değişikliğiyle mücadele ve doğal kaynakların korunmasıyla desteklenmesini öngörmektedir (Öztürk, 2024, s. 10).

Sürdürülebilirliğin Temel Boyutları

Sürdürülebilirlik, yalnızca çevresel kaygılarla sınırlı olmayan; ekonomik, sosyal ve ekolojik unsurların bütüncül bir yaklaşımla ele alınmasını gerektiren çok boyutlu bir kavramdır. Bu

kapsamda sürdürülebilirliğin temel boyutları, doğal kaynakların korunarak ekolojik dengenin sürdürülmesi, ekonomik kalkınmanın istikrarlı bir biçimde devam ettirilmesi ve toplumsal refahın artırılması üzerine inşa edilmektedir. Söz konusu boyutlar, birbirinden bağımsız değil, karşılıklı etkileşim içinde değerlendirilmesi gereken unsurlardır. Dolayısıyla sürdürülebilirlik anlayışının sağlıklı bir biçimde kavranabilmesi, bu boyutların bütüncül bir perspektif içerisinde incelenmesine bağlıdır (Görsel 5).



Görsel 5. Sürdürülebilirliğin temel boyutları

Sürdürülebilirliğin çevresel boyutu, doğal kaynakların korunması, ekosistemlerin devamlılığının sağlanması ve çevresel bozulmanın önlenmesi üzerine temellenmektedir. Bu kapsamda yenilenebilir ve yenilenemez kaynakların dengeli yönetimi, atıkların çevreye zarar vermeden bertaraf edilmesi ve geri dönüşüm süreçlerinin etkinleştirilmesi temel ilkeler arasında yer almaktadır. Dolayısıyla çevresel sürdürülebilirlik, ekolojik bütünlüğün korunmasını esas alarak hem bugünün hem de geleceğin ihtiyaçlarını güvence altına alan bütüncül bir yaklaşımdır (Demir, 2024, s. 5-6).

Sürdürülebilirliğin bir diğer boyutu olan sosyal boyutu, sosyal sistemin devamlılığını güvence altına almayı temel bir amaç olarak görmektedir. Bu boyut, cinsiyet eşitliği, adil gelir dağılımı ve eğitim hakkı gibi evrensel ilkeler üzerine inşa edilerek toplumsal refahı merkezine almaktadır. Aynı zamanda, herkesin nitelikli ve yaşanabilir bir çevrede yaşam sürdürme hakkına sahip olduğu kabul edilmektedir. Bu hak yalnızca gelecek kuşakların korunmasıyla sınırlı olmayıp, günümüz bireylerinin de sağlıklı ve bozulmamış bir çevrede yaşama hakkını içermektedir (Moir, 2001, s. 16).

Ekonomik sürdürülebilirlik ise, sermayenin korunması ve paydaşların yaşam standartlarının iyileştirilmesi üzerine temellenmektedir. Bu yaklaşım, çevresel ve sosyal unsurları da dikkate alarak uzun vadeli, istikrarlı ve kapsayıcı ekonomik sistemler oluşturmayı hedefler. Yeni ekonomi anlayışı, sınırsız büyüme söylemini sorgulamakta; doğal ve sosyal sermayenin korunmasını vurgulamaktadır (Öztürk, 2024, s. 7-8).

Sonuç olarak, sürdürülebilirliğin çevresel, sosyal ve ekonomik boyutları birbirini tamamlayan ve ayrılmaz bir bütün oluşturan unsurlar olarak değerlendirilmektedir. Doğal kaynakların korunması, toplumsal refahın güçlendirilmesi ve ekonomik istikrarın sağlanması, ancak bu üç boyutun dengeli bir şekilde ele alınmasıyla mümkün olabilmektedir. Bu bütüncül yaklaşım, yalnızca günümüzün ihtiyaçlarını karşılamakla kalmayıp, gelecek kuşaklara da yaşanabilir bir dünya bırakmayı hedefleyen sürdürülebilir kalkınma anlayışının temelini oluşturmaktadır.

Sürdürülebilir Dönüşüm Modelleri

Geri dönüşüm (Recycling)

Atıl durumda bulunan, kullanım ömrü bitmiş ve bertaraf edilen atık malzemelerin çeşitli yöntemlerle işlenerek yeniden hammadde olarak üretim süreçlerine kazandırılmasına geri dönüşüm denilmektedir. Bu süreç sayesinde hammadde ihtiyacı en aza indirilerek önemli ölçüde enerji tasarrufu sağlanmakta, çevre kirliliğinin önlenmesine katkıda bulunmakta ve artan tüketim talebinin doğal denge üzerinde oluşturduğu baskıyı azaltmaktadır. Örneğin kullanılmış kâğıdın geri dönüştürülmesi, yeniden kâğıt üretimine kıyasla su kullanımını %45, su kirliliğini %35 ve hava kirliliğini %35 oranlarında azaltmaktadır (Vikipedi, 2025). Dolayısıyla geri dönüşüm, yalnızca atıkların yönetiminde çevresel bir çözüm sunmakla kalmayıp aynı zamanda ekonomik verimliliğe, doğal kaynakların korunmasına ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasına da katkı sağlayan stratejik bir uygulama alanı olarak değerlendirilmektedir.

Yeniden kullanım (Reusing)

Yeniden kullanım, bir ürünün yalnızca temizlenip onarılması dışında herhangi bir işleme tabii tutulmadan ömrünü tamamlayana kadar aynı ya da farklı amaçlarla tekrar değerlendirilme sürecidir. Atık hiyerarşisinde geri dönüşümden önce gelen bu yöntem ile atık miktarının azaltılmasına katkı sağlanmasının yanı sıra doğal kaynakların korunması ve çevresel sürdürülebilirlik bilincinin geliştirilmesi açısından da önemli bir teşvik unsuru olarak değerlendirilmektedir (Gazi Üniversitesi, 2021). Sonuç olarak yeniden kullanım, yalnızca atıkların azaltılmasını değil, aynı zamanda çevresel sorumluluk bilincinin toplumda yaygınlaşmasını sağlayarak sürdürülebilir üretim ve tüketim alışkanlıklarının geliştirilmesine de önemli katkılar sunmaktadır.

İleri dönüşüm (Upcycling)

En genel tanımı ile ileri dönüşüm, eski işlevini yitirmiş ya da kullanılmayan ürünlerin farklı bir amaç doğrultusunda yeniden değerlendirilerek estetik açıdan değerli ve işlevsel nesnelere dönüştürülmesidir. Çevresel açıdan sürdürülebilir bir çözüm sunan bu dönüşüm modeli, kullanılan malzemelerin özelliklerine bağlı olarak bireyler tarafından da kolaylıkla uygulanabilir niteliktedir (Ersan, 2021). Yeniden yaratım süreci olan bu dönüşüm modeli sayesinde işlevini yitiren ürünler atık olmaktan çıkarak yeni işlevi ile hayata tekrar döndürülmüş olacaktır. Bu dönüşüm modeline örnek olarak, kullanılmayan ambalaj atıklarının kesilip dikilerek yeni bir aksesuara dönüşmesi, cam şişelerin ya da gazete kâğıtlarının boyanarak avize yapılması atık malzemelerin hem estetik hem de işlevsel bir biçimde yeniden kullanılabilceğini göstermektedir.



Görsel 6. İleri dönüşüm örnekleri



Görsel 7. İleri dönüşüm örnekleri- Geri dönüştürölmüş plastik torbalardan yapılmış yağmurluk şapkalar

Sürdürülebilir Ambalaj Tasarımı

Günümüzde artan çevresel sorunlar ve sınırlı doğal kaynaklar, üretim ve tüketim süreçlerinde çevre dostu uygulamaların benimsenmesini zorunlu kılmakta ve bu nedenle sürdürülebilirliğe duyulan ihtiyaç, endüstriden gündelik yaşama kadar her alanda kendini göstermektedir. Bu bağlamda ambalaj sektörü, yalnızca ürünlerin taşınması ve korunması işleviyle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda çevresel etkilerin azaltılmasına katkı sağlayacak yenilikçi çözümler geliştirmek durumundadır. Dolayısıyla sürdürülebilir ambalaj anlayışı, çevre dostu malzemelerin kullanımı, geri dönüşüm, yeniden kullanım ve ileri dönüşüm süreçlerinin desteklenmesi ile toplumsal farkındalığın artırılmasına yönelik çok boyutlu bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır.

Sürdürülebilir ambalaj, sürdürülebilirliğin ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarını bir arada ele alarak bütüncül bir yaklaşım benimseyen ambalaj tasarımı ve üretim sürecini ifade etmektedir. Sürdürülebilir ambalaj kavramı, ürünün üretiminden tüketiciye ulaşmasına kadar geçen tüm aşamaları kapsamakla birlikte ayrıca kullanım sonrasında geri dönüşüm ya da yeniden kullanım süreçlerini de içermektedir (Akyol, 2025 s. 22). Bu doğrultuda sürdürülebilir ambalaj, yalnızca ürünün korunması ve taşınması işlevini yerine getirmekle kalmayıp, aynı zamanda çevresel etkilerin en aza indirilmesi, doğal kaynakların korunması ve gelecek nesillere daha yaşanabilir bir çevre bırakılması açısından da stratejik bir rol üstlenmektedir.

Sürdürülebilir ambalaj tasarımında kullanılan malzemelerin niteliği ve miktarı kritik bir öneme sahiptir. Bu doğrultuda, ambalaj üretimi için tercih edilen hammaddelerin yenilenebilir, geri dönüştürülebilir ya da biyobozunur özelliklere sahip olması gerekmektedir. Böylelikle doğal kaynak tüketiminin önüne geçilerek atık miktarı en aza indirgenecektir. Özellikle karton ambalajlar üretimi sırasında az enerji tüketmeleri ve kullanım sonrası geri dönüşüm yolu ile tekrar değerlendirilebilmeleri sayesinde sürdürülebilirlik açısından iyi bir seçenek sumaktadır (Demir, 2024, s. 35). Sürdürülebilir ambalaj tasarımında malzeme seçiminden başlayarak ürünün bertaraf edilmesine kadar olan süreçlerin çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlarıyla yönetilmesi gerekmektedir. Bu yaklaşım, çevresel etkileri en aza indirerek döngüsel ekonomi ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine katkı sağlamaktadır.

Sürdürülebilir Ambalaj Koalisyonu (Sustainable Packaging Coalition (SPC)), 2004 Yılında kurulmuş, ambalaj sanayisinde faaliyet gösteren kamu kuruluşları ve eğitim kurumlarıyla iş birliği içerisinde olan, Amerika merkezli bir oluşumdur. SPC'nin 2024 yılında yayımladığı rapora göre, sürdürülebilir ambalajın aşağıda sıralanan beş temel ilkenin en az birini karşılaması gerekmektedir:

- SMART tasarımı kullanılmalıdır.

-Sistem yaklaşımı (Systems approach): Sürdürülebilir ambalajda beklenmeyen olumsuz sonuçların önlenmesi için bütüncül bir sistem yaklaşımı gerekmektedir. Bu yaklaşım, yalnızca ambalajı değil, aynı zamanda ürünün kendisinin çevresel etkilerini de dikkate alır. Özellikle gıda ve elektronik gibi hassas ürünlerde ambalajın korunma işlevi, ürünün bozulmasını engelleyerek kaynak israfını önler.

-Malzeme sağlığı (Material health): “Önce güvenli, sonra döngüsel” yaklaşımı, ambalaj malzemelerinde zararlı kimyasalların kullanılmamasını öngörmektedir. Zararlı maddeler geri dönüşüm ve kompostlama zincirine girdiğinde hem çevresel hem de toplumsal sağlık açısından risk oluşturur. Bu nedenle ambalajın ana malzemesi kadar katkı maddeleri, yapıştırıcılar, kaplamalar ve dekoratif unsurlar da güvenlik açısından denetlenmelidir.

-Erişilebilirlik (Accessibility): Sürdürülebilir ambalaj tasarımı yalnızca çevresel değil, sosyal etkileri de kapsar. Ambalajın herkes için erişilebilir olması, engelliler, yaşlılar veya hareket kısıtlılığı yaşayan bireyler için önemlidir. Bu kapsamda Braille etiketleme, duyuşal işaretler ve kolay açılabilir mekanizmalar kullanılabilir. Bununla birlikte, ürün güvenliği için çocuk kilidi veya mühürleme gibi kısıtlayıcı önlemler de gereklidir.

-Azaltma ve eleme (Reduction and elimination): Fazla ambalaj kullanımı enerji ve kaynak israfına yol açmaktadır. Bu nedenle “doğru boyutlandırma”, “hafifletme” ve benzeri

optimizasyon stratejileriyle ambalajın yeniden tasarlanması önemlidir. Nakliye sırasında ürünün zarar görmesini engelleyen ambalaj, toplam çevresel etkilerin azaltılmasına katkı sağlamaktadır.

-Yaşam döngüsü düşüncesi (Life-cycle thinking): Sürdürülebilir ambalaj tasarımında yaşam döngüsü yaklaşımı esastır. Bu yaklaşım, hammadde temini ve çıkarımından üretim, dağıtım, kullanım ve bertaraf aşamalarına kadar tüm süreci kapsamaktadır. Çoğu durumda, ambalajın en büyük çevresel etkisi bertaraf aşamasında değil, hammadde çıkarımı ve üretim süreçlerinde ortaya çıkmaktadır.

- Geri dönüştürülmüş malzemelerin ve/veya sürdürülebilir şekilde elde edilmiş, yenilenebilir hammaddelerin kullanımını teşvik edilmelidir.
- Yeniden kullanım, geri dönüşüm veya kompostlanabilirlik için tasarlanmalı ve uygun kullanım ömrü sonu talimatlarıyla etiketlenmelidir.

Sürdürülebilir ambalaj üzerinde çalışan şirketler ayrıca ürün-ambalaj sistemlerinin şu unsurları sağlamasına da önem vermelidir:

- Yeniden kullanım ve doldurma modelleriyle etkileşimde bulunmak
- Geri dönüşüm ve kompost altyapısının, toplamanın ve erişimin geliştirilmesine yatırım yapmak (Sustainable Packaging Coalition [SPC], 2024)

Sürdürülebilir Ambalaj Koalisyonu tarafından ortaya konulan bu ilkeler, ambalaj tasarımının yalnızca ürünün korunması ve taşınmasına yönelik bir işlev üstlenmediğini aksine sürdürülebilirliği tüm boyutları ile birlikte bütüncül olarak ele aldığını göstermektedir. Bu doğrultuda iyi tasarlanmış sürdürülebilir bir ambalaj, döngüsel ekonomiye katkı sağlayarak kaynak verimliliğini arttırmakta, çevresel etkileri azaltmakta ve geleceğe yönelik daha sorumlu bir üretim-tüketim anlayışının gelişmesine olanak sağlamaktadır.

Sürdürülebilir Ambalaj Tasarım Prensipleri

Sürdürülebilir ambalaj alanında faaliyet gösteren önemli kurumlardan biri, Victoria Üniversitesi, RMIT Üniversitesi ve Birubi Innovation Pty Ltd. iş birliğiyle Avustralya'da kurulmuş olan Sürdürülebilir Ambalaj Birliği'dir (Sustainable Packaging Alliance – SPA). Bu kuruluş, bilgi, araç ve uzmanlığı bir araya getirerek ambalaj sistemlerinin çevresel etkilerini azaltmayı ve sürdürülebilirliği geliştirmeyi hedeflemektedir (Sustainable Packaging Alliance [SPA], t.y.). SPA tarafından belirlenen dört temel ölçüt, ambalaj tasarım sürecinde dikkate alınması gereken hususları sistematik bir şekilde ortaya koyarak, sürdürülebilir tasarımın uygulanabilirliğini somut göstergeler üzerinden değerlendirme imkânı sunmaktadır. Aşağıda bu ölçütler listelenmiştir (Atmaca, 2018, s. 36-39).

•Tasarım Açısından Amaca Uygunluk

- Sürdürülebilir ambalaj tasarımında, ihtiyaç dışı ve fazla ambalaj kullanımının önlenmesi esastır.
- Ambalaj; ürünün saklanması, korunması, kullanım kolaylığı sağlaması, ürüne erişim imkânı sunması ve tüketiciyle iletişimi destekleyerek pazarlama işlevini yerine getirmelidir.
- Tüketicinin ürüne güvenli ve zahmetsiz bir şekilde ambalajın içerisinde yer alan ürüne ulaşabilmesi sağlanmalı, bu süreçte herhangi bir zorluk ya da zarar riski ortadan kaldırılmalıdır.
- Ambalaj üzerinde yer alan etiketleme ve işaretlemeler, tüketiciyi bilgilendirecek şekilde açık, anlaşılır ve kolay okunabilir olmalıdır.

• Hammadde ve Enerjinin Verimli Kullanımı

- Ambalajın hacim ve ağırlığı, işlevselliğini yerine getirecek düzeyde en aza indirgenmeli; gereksiz katmanlar ve fazla malzeme kullanımından kaçınılmalıdır.

- Ambalaj, içeriğindeki ürünün atığa dönüşmesini en aza indirecek şekilde tasarlanmalı; ürüne kolay erişim sağlanmalı ve içeriğin tamamen tüketilmesine imkân verilmelidir.
- Üretim ve dağıtım süreçlerinde atık oluşumu minimum seviyeye indirilmeli; hammadde ve ambalaj malzemelerinin tekrar kullanılabilirliği ile geri dönüştürülebilirliği gözetilmelidir.
- Üretim, dağıtım ve tüketim aşamalarında enerji verimliliği sağlanmalı; geri dönüştürülmüş malzeme kullanımına öncelik verilerek enerji tüketimi azaltılmalı ve lojistik süreçler için birincil ve ikincil ambalaj tasarımları optimize edilmelidir.

• Atık Oluşumunun En Aza İndirilmesi

- Ambalaj tasarımında, çevresel etkisi en düşük olan malzemeler tercih edilmelidir.
- Üretim sürecinde kullanılan yenilenebilir enerji oranı dikkate alınmalı; üretimin farklı aşamalarda yürütülmesi ya da enerji kaynağının fabrikada üretilip üretilmediği göz önünde bulundurulmalıdır.
- Ürün yaşam döngüsü, ambalajın tekrar kullanılabilirliğini sağlayacak şekilde planlanmalıdır.
- Ambalaj, geri dönüşüme uygun malzemelerden üretilmeli ve geri dönüşüm sırasında en az zararı oluşturacak biçimde tasarlanmalıdır. Bu kapsamda tek malzeme kullanımı, boyutların azaltılması, mevcut geri dönüşüm sistemleriyle uyumlu tasarım ve malzeme kaybını en aza indirecek çözümler önceliklendirilmelidir.
- Doğada biyolojik olarak çözünebilen malzemelerin kullanımı teşvik edilmelidir.
- Ambalaj üzerinde, tüketiciyi ambalajın yaşam ömrü ve doğru bertaraf yöntemleri konusunda bilgilendiren etiketler ve işaretlemeler yer almalıdır.

• İnsan ve Ekosisteme Zarar Vermemesi

- Ambalaj üretiminde kullanılan hammaddeler, kaplamalar, mürekkepler, pigmentler ve diğer katkı maddeleri insan sağlığına ve çevreye zarar vermemelidir.
- Ambalajın ürünle doğrudan temas eden kısımları, içeriğe zarar verebilecek herhangi bir bileşen içermemelidir.
- Üretim sürecinde çevreye en az zararı verecek, sürdürülebilir ve çevre dostu üretim sistemleri tercih edilmelidir.

Bu ölçütler, sürdürülebilir ambalaj tasarımında yalnızca çevresel etkilerin azaltılmasına değil, aynı zamanda ekonomik verimlilik, toplumsal fayda ve tüketici güvenliğinin sağlanmasına da katkı sunmaktadır. Böylece ambalaj tasarımı, ürünün korunması ve pazarlanması işlevlerinin ötesinde, doğal kaynakların korunması, atık yönetiminin iyileştirilmesi ve ekosistemin sürdürülebilirliğinin desteklenmesi açısından stratejik bir rol üstlenmektedir. Dolayısıyla, SPA'nın ortaya koyduğu bu ilkeler, sürdürülebilir ambalaj alanında geleceğe yönelik bütüncül ve uygulanabilir çözümler geliştirilmesi için önemli bir yol haritası niteliği taşımaktadır.

Sürdürülebilir Ambalaj Malzemeleri

Sürdürülebilir ambalaj malzemeleri; çevresel etkileri en aza indiren, geri dönüştürülebilir, biyobozunur ya da yenilenebilir kaynaklardan elde edilen materyaller olarak tanımlanmaktadır. Ambalaj sektöründe geleneksel malzemelere alternatif olarak geliştirilen bu tür malzemeler, sürdürülebilirlik hedeflerinin gerçekleştirilmesinde önemli bir rol üstlenmektedir. Özellikle geri dönüştürülebilir nitelikte olanlar, kullanım sonrasında yeniden işlenerek yeni ambalajların veya ürünlerin üretiminde değerlendirilebilmekte; böylece atık miktarının azaltılmasına katkı sağlamakta ve doğal kaynakların korunmasına olanak tanımaktadır (Kozik, 2020). Sürdürülebilir ambalajlarda malzeme seçimi, ambalajın üretiminden kullanım ömrünün sonuna kadar geçen tüm aşamalarda çevresel etkilerin en aza indirilmesinde kritik bir rol üstlenmektedir. Doğru malzeme tercihi, yalnızca ambalajın koruyuculuğunu ve işlevselliğini arttırmakla kalmaz aynı zamanda geri dönüşüm etkinliğini

destekleyerek kaynakların verimli kullanımına katkıda bulunur. Bu bağlamda malzeme seçiminde sürdürülebilirliğin gözetilmesi ile birlikte hem ekolojik hem de fonksiyonel açıdan dengeli çözümler geliştirilebilmelidir.

Ambalaj tasarımında malzeme seçerken; Üretim teknolojisi, ambalajın fonksiyonu, uzun ömürlü olmasını sağlayacak yaklaşımlar, malzemenin geri dönüştürülebilirliği gibi noktalar dikkate alınmalıdır. Ürünü saran ambalaj, ürünü koruma ve kolay kullanılabilir olma işlevinin yanında ürün hakkında alıcıya bilgi vermeli, ürünün ne kadar olduğunu, nasıl kullanıp saklanacağını ve nasıl bertaraf edileceğini anlatmalıdır (Kılıç, 2024, s. 4).

Sürdürülebilir ambalaj denildiğinde akla ilk gelen örneklerden biri, gıda, kozmetik, elektronik ve benzeri birçok alanda yaygın olarak kullanılan karton ve kâğıt ambalajlardır. Kolayca geri dönüştürülebilir ve biyobozunur özellikleri sayesinde çevreye zarar vermeyen bu malzemeler, sürdürülebilirlik açısından önemli bir alternatif oluşturmaktadır. Benzer şekilde, cam ambalajlar da içecek, kozmetik ve ilaç sektörlerinde sıklıkla tercih edilmekte; defalarca geri dönüştürülebilmesine rağmen kalite kaybı yaşamaması nedeniyle çevresel sürdürülebilirlik bağlamında önemli avantajlar sunmaktadır. Bununla birlikte, alüminyum ve çelik gibi metallerden üretilen ambalajlar da geri dönüştürülebilir özellikleri sayesinde sürdürülebilir ambalaj çözümleri arasında yer almakta ve özellikle içecek kutuları, konserve ürünler ile çeşitli endüstriyel uygulamalarda kullanılmaktadır. Metal ambalajların defalarca geri dönüşüm sürecine dahil edilebilmesi, çevresel etkilerin en aza indirilmesine katkı sağlamaktadır (Akyol, 2025, ss. 28-29).

PLA (polilaktik Asit), mısır nişastası, patates nişastası, şeker kamışı gibi yenilenebilir kaynaklardan elde edilen biyobozunur bir plastik çeşididir. Tek kullanımlık kaplar, gıda ambalajları ve çeşitli tüketim ürünlerinde yaygın olarak kullanılan PLA, doğada oldukça kısa süre içerisinde çözünerek ambalajın çevresel etkilerini azaltmaktadır. Buna benzer olarak, PHA (Polihidroksialkanoat) bakteriler tarafından elde edilen biyobozunur bir polimer olup gıda ambalajları, tarım filmleri ve diğer biyobozunur ürünlerde kullanılmaktadır. Doğal kaynaklı olması ve biyobozunur özellikte olması, PHA'yı sürdürülebilir ambalaj çözümleri içerisinde öne çıkan seçeneklerden biri haline getirmektedir. Ayrıca, nişasta bazlı plastikler de mısır, patates ve diğer bitkisel kaynaklardan elde edilen nişastadan üretilmekte; biyobozunur özellikleri sayesinde gıda ambalajları, tek kullanımlık kaplar ve torbalar gibi geniş bir uygulama alanı bulmaktadır (Niemann, 2005).

Sürdürülebilir Ambalaj Tasarım Örnekleri

Absolut Vodka

Absolut Vodka, tamamen biyolojik bazlı şişe üretimine yönelik çalışmalarının bir parçası olarak, tek kalıplı kâğıt bazlı şişeleri ticari olarak piyasaya süren ilk küresel içki markası olmuştur (Görsel 8). Bu girişim, Paboco (Paper Bottle Company) ile birlikte bazı küresel markaların yer aldığı geniş bir iş birliğinin parçasıdır. Söz konusu iş birliği, içecek ve ambalaj endüstrilerinde sürdürülebilir ambalajlama alanındaki yenilikçi sınırların geliştirilmesini amaçlamaktadır. Geleneksel cam şişeler geri dönüştürülebilir olmasına rağmen, kâğıt şişelerin sekiz kat daha hafif olması, taşınabilirlik ve lojistik açısından önemli avantajlar sağlamaktadır. Absolut'un eczacılıktan ilham alarak geliştirdiği yenilikçi kâğıt şişeler ile markanın nihai hedefi cam şişelerin yerini tamamen almak değil, onları tamamlayıcı bir alternatif sunmaktır. Bu bağlamda Absolut, kâğıt şişelerin özellikle festivaller gibi ev dışı etkinliklerde tüketiciler tarafından sıklıkla tercih edileceğini öngörmektedir (The Absolut Group, 2023). Absolut'un kâğıt şişe girişimi, sürdürülebilirlik ve lojistik verimlilik açısından dikkat çekici bir yenilik olarak değerlendirilebilir. Cam şişeler geri dönüştürülebilir olmasına rağmen üretim süreçlerindeki yüksek enerji tüketimi ve ağırlıkları nedeniyle çevresel açıdan dezavantajlıdır. Kâğıt şişeler ise daha hafif olmalarıyla karbon salımını azaltmakta ve taşınabilirlik açısından avantaj sağlamaktadır. Absolut'un bu şişeleri cam ambalajın yerine değil, tamamlayıcı bir alternatif olarak konumlandırması hem marka kimliğini koruma hem de çevre duyarlılığı yüksek tüketicilere hitap etme stratejisini ortaya koymaktadır. Bununla

birlikte, uzun vadeli başarının, kullanılan malzemelerin gerçek anlamda geri dönüştürülebilirliği ve tüketiciler tarafından kabul görmesine bağlı olduğu söylenebilir.



Görsel 8. Absolut Vodka
sürdürülebilir karton
ambalaj, 2023

Biopack Yumurta Viyolleri

Tek kullanımlık ürünlerin neden olduğu çevresel kirliliğe karşı geliştirilen yenilikçi çözümler arasında dikkat çeken örneklerden biri, Yunan tasarımcı George Bosnas tarafından geliştirilen biyolojik temelli yumurta viyolleridir (Görsel 9). Biopack markasıyla tanıtılan bu ambalaj, tamamen doğal ve organik malzemelerden üretilmiş olup kâğıt hamuru, un, nişasta ve baklagil tohumlarının birleşiminden oluşmaktadır. Tasarımın temel amacı, kullanıldıktan sonra doğaya bırakıldığında toprakta çözünebilmesi ve herhangi bir çevresel kirliliğe yol

açmamasıdır. Bununla birlikte Biopack, yalnızca biyobozunur özelliğiyle sınırlı kalmayıp içerdiği tohumlar sayesinde toprağa ekildiğinde yeşil bitkilerin filizlenmesini de sağlamaktadır. Dolayısıyla bu yaratıcı yaklaşım hem atık oluşumunu önlemekte hem de ekolojik döngüyü destekleyerek sürdürülebilir yaşam anlayışına katkıda bulunmaktadır (Ekolojist, 2019). Özellikle tek kullanımlık ürünlerin ciddi bir çevresel sorun haline geldiği günümüzde, yalnızca doğada çözünebilen değil, aynı zamanda ekolojik döngüye katkı sağlayarak bitki yetiştirilmesine olanak tanıyan bir ambalaj modeli, tasarımın çevresel sorumluluk boyutunu güçlendiriyor. Bu ürün, sürdürülebilirliğin yalnızca “zararı en aza indirme” hedefiyle sınırlı olmadığını, aynı zamanda doğaya geri kazandırma ve “pozitif etki” yaratma potansiyeline sahip olduğunu göstermesi bakımından önemlidir.



Görsel 9. Biopack yumurta viyolleri (Tasarımcı: George Bosnas)

Hangerpak Askıya Dönüşen Ambalaj

Steve Haslip tarafından geliştirilen Hangerpak, karton veya geri dönüştürülmüş plastik gibi geri dönüştürülmüş malzemeden üretilen ve kullanım sonrası tekrar dönüştürülebilen yenilikçi bir ambalaj tasarımıdır (Görsel 10). Geleneksel askılarla kıyaslandığında daha sürdürülebilir bir alternatif sunan bu tasarım, ambalajın aynı zamanda askı işlevi görmesi ile malzeme sarfiyatını azaltmakta ve çok amaçlı bir kullanım imkânı sağlamaktadır (Retail Design Blog, 2011).



Görsel 10. Askıya dönüşen ambalaj (Tasarım: Hangerpak-Steve Haslip)

Bu bağlamda Hangerpak, yalnızca çevre dostu bir ambalaj örneği değil, aynı zamanda ambalajın çok işlevli kullanım potansiyelini ortaya koyan ileri dönüşüm konusunda iyi bir örnek teşkil eden yaratıcı bir tasarım yaklaşımıdır. Ayrıca, tek kullanımlık tüketim alışkanlıklarını sorgulayan bu tasarım, kullanıcıları yeniden kullanım ve dönüşüm konularında bilinçlendirmekte; böylece sürdürülebilirlik hedeflerine estetik ve işlevsellik boyutunda katkı sunmaktadır.

The Humble Co Bambu Diş Fırçası

%100 bambudan üretilen diş fırçaları tasarlayan bir marka olan The Humble Co yakın dönemde PET şişelerden elde edilen geri dönüştürülmüş polyester kullanılarak üretilmiş çevre dostu ambalaj seçenekleri üzerine çalışmalar gerçekleştirmiştir (Görsel 11). Bu dönüşüm, yalnızca belirgin çevresel faydalar sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda ambalajın ürünün ekolojik niteliğiyle daha bütüncül bir şekilde örtüşmesini sağlamaktadır. Şirketin daha önce kullandığı ambalajlar tamamen plastiksiz olmasına rağmen, yeni geliştirilen biyobozunur ambalaj tasarımları sayesinde ürün ve ambalaj arasındaki sürdürülebilirlik odaklı uyum daha da güçlendirilmiştir. Böylelikle Humble Co., çevreye duyarlı ürün kimliğini ambalaj stratejileriyle destekleyerek marka değerini artıran yenilikçi bir yaklaşım ortaya koymuştur (Packhelp, 2023).



Görsel 11. The Humble Co. geri dönüştürülebilir bambu diş fırçası

Unocup Kapaklı Karton Bardak

Yalnızca New York'ta günde yaklaşık dört milyon plastik kahve kapağı kullanılmakta, dünya genelinde ise her yıl yaklaşık 600 milyar tek kullanımlık kahve bardağı tüketilmektedir. Bu ürünlerin büyük bir kısmı geri dönüştürülemediği için ciddi bir atık sorunu ortaya çıkmaktadır. Bu soruna çözüm arayan ABD merkezli bir girişim olan Unocup, kapağı olmayan, katlanabilir kâğıt kahve bardağını tasarlamıştır (Görsel 12). Bardağın üst kısmında yer alan katlama mekanizması sayesinde katlanarak plastik kapağın işlevini üstlenmektedir. Yenilikçi tasarımı ile Unocup tek kullanımlık kahve bardaklarında plastik kapak ihtiyacını ortadan kaldırarak hem malzeme sarfiyatını azaltmak hem de daha çevre dostu bir tüketim alışkanlığını teşvik etmektedir. Böylelikle Unocup, yalnızca yenilikçi bir ambalaj tasarımı değil,

aynı zamanda plastik atıkların azaltılmasına yönelik küresel çabaların bir parçası olarak değerlendirilmektedir (Unocup, 2019).



Görsel 12. Unocup
kapaklı karton
bardak, 2019

Sofra Seramiğinde Sürdürülebilir Ambalaj Tasarım Uygulama Örnekleri

Kaynak verimliliğini korunması ve çevresel etkilerin minimize edilmesinde kritik bir role sahip olan sürdürülebilir ambalaj tasarımı, hemen hemen her sektörde olduğu gibi sofr seramiği sektöründe de büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda Geri dönüştürülebilir, biyobozunur gibi çevre dostu malzeme kullanımının yanında ambalajın tasarımı da sürdürülebilirlik açısından merkezi bir yere sahiptir. Fonksiyonellik, malzeme tasarrufu, yeniden kullanılabilirlik, ileri dönüşüm ve geri dönüşüm kriterleri çerçevesinde değerlendirilen tasarımlar, ürünü korumak ile birlikte döngüsel ekonomi ilkelerin uygulanmasına ve çevresel sorumluluk bilincinin sektör genelinde yaygınlaşmasına katkıda bulunmaktadır.

Uygulama Örneği 1: Miseliyum Ambalaj Örneği

Miseliyum (mantar kök) kullanılarak kupalar için özel olarak tasarlanmış bu ambalaj (Görsel 13) sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda şekillenen yenilikçi bir ambalaj çözümü olarak öne çıkmaktadır. Miseliyum ambalaj, mantarın kök ağlarından elde edilen ince ve ipliksi yapıya sahip yenilikçi bir ambalaj malzemesidir. Yapısı sayesinde birçok ürün grubunun paketlemesinde rahatlıkla tercih edilebilmektedir. Fosil yakıt bazlı paketleme ürünlerine kıyasla daha hafif, dayanıklı ve üretim maliyeti düşük olan bu malzeme New York merkezli Ecovative şirketi tarafından bulunmuştur. Ikea ve Dell gibi küresel firmaların da benimsemiş olduğu bu malzeme hafifliği ile lojistik süreçlerde maliyet tasarrufu sağlamakta ve karbon emisyonlarını düşürmektedir. Bu özellikleriyle mantar miseliyum ambalajı, ekolojik, ekonomik ve işlevsel avantajlarıyla fosil bazlı ambalajlara güçlü bir alternatif oluşturmaktadır (Green Compostables, 2024). Bu ambalaj, çevre dostu dayanıklı yapısı sayesinde seramik kupalar için iyi bir koruma sağlamaktadır. Mantar miseliyumdan üretilen bu ambalaj, çevre dostu yapısı ve kırılğan seramik kupaları güvenle koruma işleviyle öne çıkmaktadır. Birbirine geçmeli sistemi sayesinde ürünleri sabitleyerek darbelere karşı dayanıklılık sağlamakta, sade ve doğal görünümüyle de markanın sürdürülebilirlik yaklaşımını yansıtmaktadır.



Görsel 13. Miseliyum ambalaj (Keramika)

Uygulama Örneği 2: Karton Ambalaj Örneği

Yeniden kullanılabilirlik ilkesine dayalı olarak geliştirilen bu ambalaj modeli (Görsel 14) sürdürülebilir ambalaj yaklaşımının modern bir örneğini temsil etmektedir. Hem kutu hem de çanta olarak kullanılabilen bu tasarımda klasik kutulara farklı bir alternatif olarak hasır ip kullanılmış bu sayede kutuya estetik bir görünüm kazandırılırken sürdürülebilirliği destekleyen taşıma işlevi getirilmiştir. Bu özellik ile kutu yalnızca koruma işlevi gören bir ambalaj olmanın yanında aynı zamanda çanta olarak kullanılabilir. Hem standart boy hem de ekstra büyük boy olarak kullanılabilen bu ambalaj yan yüzeylerinden çekildiğinde 120° açılarak büyük boy olarak kullanılabilir. Farklı kullanım senaryolarına uyum sağlayarak esnek bir çözüm üreten bu ambalaj tasarımı, tüketiciye yalnızca bir ambalaj değil, aynı zamanda günlük yaşamda da işlevsel biçimde değerlendirilebilecek bir ürün sunulmaktadır. Bu yönüyle kutu, çevresel sürdürülebilirliği desteklerken, döngüsel ekonomi anlayışı çerçevesinde ambalajın yaşam döngüsünü uzatmakta ve kaynak verimliliğine katkı sağlamaktadır.



Görsel 14. Kutu-çanta işlevli ambalaj (Keramika)

Uygulama Örneği 3: Biyoplastik Ambalaj Örneği

Yalnızca bir ambalaj olmanın ötesinde çok yönlü kullanım imkânı sunan bu ambalaj modeli (Görsel 15) sürdürülebilirliğin yeniden kullanım ilkesini en iyi şekilde yansıtan bir örnektir. Sürdürülebilir ve çevre dostu yapısından dolayı nişasta bazlı biyoplastik tercih edilen bu ambalaj modeli yenilenebilir kaynak kullanımı ve biyobozunurluğu sayesinde çevre dostu yenilenebilir bir alternatif sunmaktadır. Opak veya şeffaf üretilmesi, dayanıklılık ve

baskıya uygunluk gibi özellikleri sayesinde endüstriyel alanda da sıklıkla tercih edilen bir ambalaj malzemesi olmasını sağlamıştır. Bu sayede mısır nişastası bazlı biyobozunur ambalajlar hem sürdürülebilirlik hem de işlevsellik açısından fosil yakıt temelli plastiklere kıyasla doğa dostu ve avantajlı bir alternatif olarak öne çıkmaktadır (Green Compostables, 2024).

Söz konusu ambalaj, ürün muhafaza işlevini yitirmesinin ardından bertaraf edilmesinin önüne geçen tasarımı ile kullanım sonrası takı kutusu ya da saklama kutusu olarak işlevine devam edebilecektir. Bu özelliği sayesinde kullanım ömrü uzatılarak çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlanacak, atık miktarı azaltılacaktır. Kutunun son derece minimalist ve sade bir tasarıma sahip olması, estetik bir değer kazandırırken kullanıcıların ürünü gündelik yaşamda yeniden işlevlendirmesini teşvik etmektedir. Bu yaklaşım, tek kullanımlık ambalaj anlayışına karşı bir alternatif oluşturarak döngüsel ekonomi perspektifini desteklemekte, aynı zamanda kaynak verimliliğinin artırılmasına katkı sunmaktadır.

Görsel 15. Takı kutusuna dönüşen ambalaj (Keramika)



Uygulama Örneği 4: Bagas Ambalaj Örneği

Kullanım sonrası ömrünü tamamlayıp atık olmak yerine başka bir işlevle kullanılmaya devam edilebilen bu ambalaj modeli (Görsel 16) ileri dönüşümün kavramına örnek gösterilebilir. Ergonomik taşıma sapı ile plastik poşet kullanımını ortadan kaldırmasının yanında kilitli katlama mekanizması ile plastik bant kullanımına da ihtiyaç duyulmamasını sağlamaktadır. Kullanım sonrası üzerinde belirtilen yerden açılan kesik yardımı ile kumbaraya dönüşen bu kutu tek kullanımlık bir ambalaj olmaktan çıkarak uzun ömürlü bir nesneye dönüşmektedir. Bu özellik ile hem kaynak verimliliğinin artmasına hem de kullanıcıların ambalajı farklı amaçlarla işlevlendirmesine katkı sağlamaktadır.



Görsel 16. Kumbaraya dönüşen ambalaj (Keramika)

Bu kutuda diğer materyallerden farklı olarak şeker kamışının işlenmesi ile elde edilen bagas tercih edilmiştir. Çevre dostu ve yenilenebilir bir hammadde olması nedeni ile oldukça dikkat çeken bagas daha az enerji gerektiren üretim süreci, toksik madde içermemesi, nem, yağ ve ısıya dayanıklılığı sayesinde ambalajlamada güvenle kullanılabilmekte ve plastik, kâğıt bazlı ürünlere sürdürülebilir bir alternatif sunmaktadır (Servous, t.y.). Bu nedenle ürün, estetik ve ergonomik yönleriyle tüketici deneyimini desteklerken; yeniden kullanım özelliği sayesinde döngüsel ekonomi anlayışına somut bir örnek teşkil etmektedir. Bu yönüyle tasarım, çevresel sorumluluk bilinciyle geliştirilmiş yenilikçi bir ambalaj çözümü olarak değerlendirilebilir.

Uygulama Örneği 5: Metal Ambalaj Örneği



Tek kullanımlık ambalaj kavramına alternatif olarak geliştirilen bu ambalaj modelinde (Görsel 17) sürdürülebilirlik anlayışından hareketle farklı materyaller kullanılarak yeniden kullanılabilir bir yapıya kavuşturulmuştur. Kullanım ömrü yalnızca ürünün taşınması ve korunması ile sınırlı kalmayan bu ürün kullanım sonrası kumbara olarak da değerlendirilebilmektedir. Çevresel açıdan duyarlı ve uzun ömürlü bir çözüm sunan bu yönüyle kutu hem estetik hem de işlevsel bir değer taşıırken, kaynakların verimli kullanımına katkıda bulunmakta ve döngüsel ekonomi prensiplerini desteklemektedir. Aynı zamanda tüketiciyi yeniden kullanım alışkanlığına teşvik ederek sürdürülebilir tüketim davranışlarının yaygınlaşmasına aracılık etmektedir.

Görsel 17. Kumbaraya dönüşen metal ambalaj (Keramika)

Uygulama Örneği 6: Plywood Ambalaj Örnekleri

Çocuklara yönelik tasarlanan bu iki ambalaj modelinde, ürünün yalnızca bir taşıma aracı olarak işlev görmesinin yanı sıra kullanım sonrasında yaratıcı ve eğlenceli bir materyale dönüştürülmesi hedeflenmiştir. Malzeme olarak sürdürülebilir, dayanıklı bir materyal olan plywood (kontrplak), tercih edilmiştir. Bu malzeme doğal lifli yapısı ve çok katmanlı formu sayesinde hem mekanik direnç hem de uzun ömürlülük açısından avantaj sağlarken üretim süreçlerinde plastik türevi bileşenlerin kullanılmaması ve doğal ortamda çözünebilmesi malzemenin sürdürülebilirliğini önemli ölçüde desteklemektedir.

Görsel 16'daki ambalajın yüzeyinde yer alan özel alanlar çocukların boyama aktivitelerini gerçekleştirmelerine olanak tanıyarak yeniden kullanılabilir bir ürün niteliği katmaktadır. Kutu, üzerinde yer alan çizgilerden kesilerek bir resim defterine dönüştürülebilmekte ya da ambalajın formu bozulmadan yüzeyi boyanarak çocukların kullanımına sunulabilmektedir. Bu sayede kutu, yalnızca bir ambalaj olmaktan çıkarak çocukların odasında oyuncak kutusu işlevi görebilmekte ve onların kendi yaratıcılıklarıyla şekillendirdikleri bir obje olarak varlığını sürdürebilmektedir.

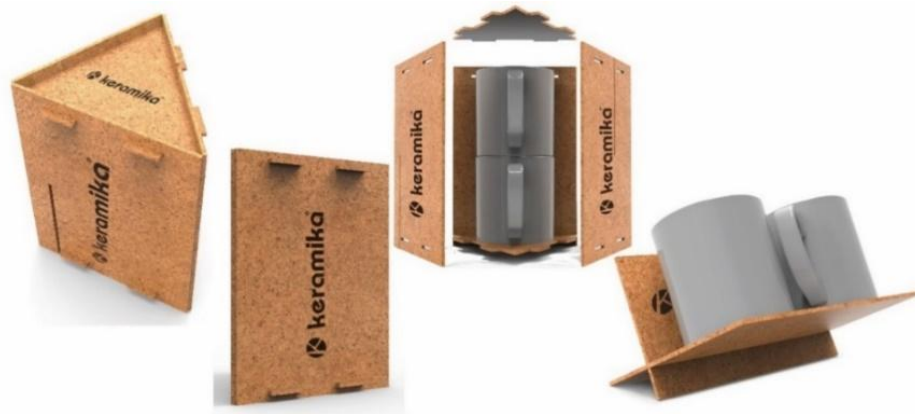
Çocukların bilişsel ve duygusal gelişimine önemli katkılar sunan yapbozun parçaları birleştirme süreci problem çözme, dikkat ve odaklanma becerilerini geliştirme özelliklerinden esinlenerek tasarlanan Görsel 18 çocukların gelişimi için gerçekleştirilmiş önemli ambalaj modelleri arasında yer almaktadır. Kutu üzerinde yer alan çizgilerden kesilerek yapboza dönüştürülebilmekte ve bu sayede ambalajın yeniden kullanılabilir bir ürüne evrilmesini sağlamaktadır. Böylece tasarım, yalnızca işlevsel değil aynı zamanda eğlenceli ve öğretici bir değer taşıyarak sürdürülebilirliği sosyal fayda ile bütünleştirmektedir.

Görsel 18. Resim
defterine dönüşen
ambalaj ve yapboza
dönüşen ambalaj
(Keramika)



Uygulama Örneği 7: Mantar Ambalaj Örneği

Sıkıştırılmış mantar levha kullanılarak tasarlanan bu ambalaj örnekleri yalnızca ürünlerin korunması ve taşınması işlevini sağlamakla kalmayıp, kullanım sonrasında da farklı amaçlarla yeniden değerlendirilebilmektedir. Geometrik ve modüler formlarda tasarlanan bu kutular, birbirine geçmeli sistemleri sayesinde bant ya da yapıştırıcı gerektirmeden monte edilebilmekte, böylece hem yapısal dayanıklılık hem de estetik bir görünüm sunmaktadır. Görsel 19'daki üçgen prizma formunda tasarlanan bu kutu, geleneksel kutu formlarına kıyasla daha dayanıklı bir yapıya sahip olup, ürünlerin güvenli bir şekilde saklanmasını sağlamaktadır. Ambalajın geometrik formu, hem yapısal sağlamlığı arttırarak ürünlerin korunurluğunu sağlamakta hem de estetik açıdan dikkat çekici bir görünüm sunmaktadır. Kutunun parçaları sökülerek belirtilen kesiklerden monte edildiğinde, sergileme standı gibi işlevsel ürünlere dönüştürülebilmekte; böylece ambalajın yaşam döngüsü uzatılarak atık oluşumu önemli ölçüde azaltılmaktadır. Benzer amaçla tasarlanmış olan görsel 19'da ise kullanım sonrasında parçaların yeniden monte edilmesiyle birlikte bardak altlığı ve bu altlıkların düzenli bir şekilde muhafaza edilmesi için stant haline gelmektedir. Bu sayede mantar ambalaj kullanım sonrası atık haline gelmeden ev ortamında uzun vadeli kullanım imkânı sunan işlevsel bir nesne haline gelebilecektir. Ürün açıldığında üzerlerinde kesikli çizgi ile belirlenen yerlerden kesilerek bardak altlığı ve altlıklar için stant elde edilmektedir. Bu yaklaşım, ambalajın yaşam döngüsünü uzatarak atık oluşumunu azaltmakta ve döngüsel ekonomiyi desteklemektedir. Çevre dostu malzeme kullanımı sayesinde ekolojik, dengeye duyarlı bir çözüm ortaya koyulurken tüketiciye fonksiyonel ve estetik açıdan değerli bir deneyim sunulmaktadır. Böylelikle kutu, ambalajın ötesine geçerek yeniden kullanım kültürünü teşvik eden, kaynak verimliliğini artıran ve çevresel sorumluluk bilincini güçlendiren örnek bir tasarım niteliği taşımaktadır.



Görsel 19. Bardak standına dönüşen mantar ambalaj (Keramika)



Görsel 20. Bardak altlığına dönüşen mantar ambalaj (Keramika)

Uygulama Örneği 9: Karton Ambalaj Örneği

Sokak hayvanları için tasarlanan bu ambalaj modelinde (Görsel 21), ileri dönüşüm prensipleri doğrultusunda kullan at ambalaja alternatif, sürdürülebilir bir yaklaşım geliştirilmiştir. Projenin temel amacı, kutuların kullanım sonrasında sokak hayvanları için barınma alanına dönüştürülmesini sağlayarak hem çevresel etkilerin azaltılmasına hem de karbon ayak izinin düşürülmesine katkıda bulunmaktır. Tasarım üzerinde yer alan pencere ve kapı formundaki kesik çizgili alanlar, kullanıcıya kolay kesim imkânı sunmakta ve kutunun barınma alanına dönüştürülmesini pratik hale getirmektedir. Bu sayede ambalaj, yalnızca bir taşıma ve koruma aracı olmaktan çıkarak doğaya ve canlılara değer katan işlevsel bir ürüne dönüşmektedir. Söz konusu tasarım, sürdürülebilirlik ilkelerini hayvan dostu bir bakış açısıyla birleştirerek çevreye duyarlı ve sosyal fayda odaklı yenilikçi bir ambalaj çözümü ortaya koymaktadır.



Görsel 21. Kulübeye dönüşen ambalaj (Keramika)

Sonuç ve Öneriler

Sürdürülebilirliğin hayati öneme sahip olduğu modern çağda, hemen hemen her alanda varlığını sürdüren ambalajların yalnızca ürünün korunması ve taşınması işleviyle sınırlı kalması yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle söz konusu ürünlerin çevresel etkileri azaltması, kaynakları verimli kullanması gerekliliği açıkça ortaya çıkmıştır. Bu gereklilik, sürdürülebilir tasarım anlayışının yalnızca tercihi değil aynı zamanda gelecek nesillerin yaşam kalitelerini güvence altına alabilmek için zorunlu bir yaklaşımı haline gelmiştir. Dolayısıyla ambalajların tasarlanırken çevre dostu malzemelerle üretilmesi, ileri dönüşüm gibi dönüşüm aşamalarına dahil olması ve kullanıcıları sürdürülebilir tüketim alışkanlıklarına yönlendirmesi, endüstriyel açıdan kritik bir sorumluluk alanı olarak görülmektedir. Bu nedenle tasarlanacak

sürdürülebilir ambalaj modelleri, yalnızca çevresel etkilerin azaltılmasına katkı sağlamakla kalmayarak aynı zamanda ekonomik açıdan değer yaratacak ve toplumsal faydayı güçlendirecek şekilde değildir. Tasarım sürecinde benimsenen sürdürülebilirlik ilkeleri, ürünlerin yaşam döngüsünü uzatırken, döngüsel ekonomi anlayışının da somut bir şekilde hayata geçirilmesine olanak tanımaktadır. Ayrıca, tüketicilerin bu tür ambalajlarla etkileşimleri, çevresel duyarlılığın artırılmasına ve sürdürülebilir yaşam biçimlerinin yaygınlaştırılmasına katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle sürdürülebilir ambalaj tasarımı, günümüzün çevresel sorunlarına karşı etkili çözümler sunan, disiplinler arası bir yaklaşım gerektiren ve geleceğin tasarım anlayışını şekillendiren stratejik bir alan olarak değerlendirilmektedir.

Ambalaj kavramının tarihsel gelişiminin ve bu kavramın sürdürülebilirlikle olan ilişkisinin irdelendiği bu makalede konu ilgili literatür derinlemesine taranarak alanyazımdaki güncel yaklaşımlar değerlendirilmiş ve farklı endüstrilerde yapılan çalışmalar derinlemesine incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda ambalajların çevresel açıdan ciddi sorunlar doğurduğu ve sürdürülebilir çözümlere olan ihtiyacın gün geçtikçe daha da arttığı ortaya konmuştur. Bu bağlamda ambalajda plastik kullanımı tamamen ortadan kaldırılarak geri dönüştürülebilir materyallerle üretilen sürdürülebilir ambalaj modelleri geliştirilmiştir. Ambalajlar yalnızca sürdürülebilir malzeme seçimiyle sınırlandırılmamış, geliştirilen tasarımlarıyla inovatif ve işlevsel bir hal alarak sürdürülebilirliğin yeniden kullanılabilir, ileri dönüştürülebilir gibi önemli prensipleriyle zenginleştirilmiştir. Bu kapsamda kullanılan materyallerden karton, geri dönüştürülebilir yapıyla; plywood, dayanıklılığıyla; metal ise uzun ömürlü kullanımı ve defalarca geri dönüşüm döngüsüne girebilme kapasitesiyle sürdürülebilirlik anlayışını güçlendirmektedir. Nişasta bazlı biyoplastik, yenilenebilir bitkisel kaynaklardan üretilmesi ve biyobozunur yapıyla çevre dostu bir alternatif sunarken, bagas şeker kamışı atıklarının değerli bir kaynağa dönüştürülmesine katkı sağlamaktadır. Mantar ve miselyum ambalajlar ise tamamen doğal yapıları, biyobozunur özellikleri ve esnek formlara uyarlanabilirlikleri sayesinde geleceğin yenilikçi çözümleri arasında gösterilmektedir. Özellikle kilitli sistemle tasarlanan kutular, bant ihtiyacını ortadan kaldırarak, kendiliğinden kulpa sahip kutular ise poşet kullanımını neredeyse sıfıra indirmekte ve bu sayede plastik kullanımını büyük bir oranda azaltmaktadır. Ambalajların formunun işlevselliği tercih edilen malzemenin doğa dostu özellikleriyle birleşerek çevreye zarar vermeyen, sürdürülebilir bir yaklaşım ortaya koymaktadır.

Elde edilen bulgular sonucunda geliştirilen ambalaj modelleri, yalnızca ürünlerin korunması ve taşınmasına hizmet etmemekte aynı zamanda kullanım sonrasında farklı işlevler üstlenerek ambalajın yaşam döngüsünü uzattığını göstermektedir. Böylelikle geliştirilen modeller hem çevresel etkilerin azaltılmasına hem de kaynak verimliliğinin artırılmasına katkı sağlamakta, aynı zamanda literatüre özgün ve yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır. Çalışma, sürdürülebilir ambalaj alanında ileri dönüşüm odaklı yeni tasarım olanaklarını ortaya koyması bakımından önem taşımakta; gelecekte yapılacak araştırmalara, farklı sektörlerde uygulanabilecek yeni ambalaj çözümleri geliştirilmesi yönünde ışık tutmaktadır.

Yazar Katkısı / Author Contribution

Yazarlar çalışmaya eşit katkıda bulunmuştur.

Finansman ve Teşekkür / Funding and Acknowledgements

Bildirilmedi.

Çıkar çatışması / Disclosure statement

Yazar(lar) çıkar çatışması olmadığını belirtmiştir.

Etik kurul beyanı / Ethics committee declaration

Uygulanamaz.

Yapay zeka beyanı / Artificial intelligence declaration

Uygulama örnekleri bölümünde bazı metinlerde yapay zekanın metin düzenleme özelliğinden faydalanılmıştır.

Veri erişilebilirliği / Availability of data

Uyulanamaz.

Orcid

Melisa Çiçek  <https://orcid.org/0009-0006-6626-9338>

Aysun Erzincan  <https://orcid.org/0000-0002-7406-4344>

Demet Hancı  <https://orcid.org/0000-0002-0572-4855>

Erol Türkmen  <https://orcid.org/0000-0002-4122-8330>

Bilge Çankaya  <https://orcid.org/0009-0007-8051-4982>

Kaynakça

- Akyol, A. (2025). *Ambalaj endüstrisinde sürdürülebilir materyallerin pratik uygulamaları: Kâğıt su şişesi örneği* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Atmaca, M. (2018). *Sürdürülebilir ambalaj tasarımına sahip ürünlerin tüketici tarafından talep edilme eğilimi: Zeytinyağı ambalajı üzerinden değerlendirme* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Becer, E. (2014). *Ambalaj tasarımı* (1. Baskı). Ankara: Dost Kitabevi.
- Çeken, B., ve Büyükçakılcı, A. (2024). Ambalaj tasarımında sürdürülebilirlik kavramı. *Akademik Sanat* (22), 81-91.
- Denison, E. & Cawthray, R. (1999). *Packaging prototypes 1: Design fundamentals* (First Edition). Switzerland: Rotovision.
- Derviş, U. (2019). *Sürdürülebilir ambalaj tasarımlarının grafik tasarım eğitimi açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Ekolojist. (2019, Temmuz 6). “Sürdürülebilir biyo-ambalaj: Yumurta viyolleri”, *Ekolojist*. <https://ekolojist.net/surdurulebilir-biyo-ambalaj-yumurta-viyolleri/> adresinden erişilmiştir (Erişim tarihi: 28 Ağustos 2025).
- Erişmiş, M. C. (2007). *Sürdürülebilir oluklu mukavva ambalaj tasarımı: Olmuksa örneği* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ersan, M. (2021). Ambalaj tasarımında sürdürülebilir bir alternatif olarak ileri dönüşüm. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum*, 10(30), 679-692.
- Fabirkiewicz, A. (2023, Ekim 9). “24 eco friendly packaging examples that benefit your brand”, *Packhelp*. <https://packhelp.com/eco-friendly-packagingexamples/?srsltid=AfmBOopOpKkFsK8ixiVYzv2a6UNns%202HsHlNcEP5bT9PpGJ52n2lh3Z0> adresinden erişilmiştir (Erişim tarihi: 1 Eylül 2025).
- Gazi Üniversitesi. (2021). *3R kavramı: Azalt, yeniden kullan, dönüştür* (Modül 2) [PDF]. From Zero to Hero Projesi. <https://fromzerotohero.gazi.edu.tr/site/wp-content/uploads/2021/09/Modul-2-3R-KAVRAMI-1.pdf> (Erişim tarihi: 18 Ağustos 2025).
- Gedik, Y. (2020). Sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarla sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma. *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 3(3), 196-215.

- Green Compostables. (2024, Eylül 11). "Mushroom packaging – from fungus to containers". <https://www.greencompostables.com/blog/mushroom-packaging> adresinden erişilmiştir (Erişim tarihi: 30 Eylül 2025).
- Green Compostables. (2024, Şubat 15). "Cornstarch packaging: An eco-friendly innovation". <https://www.greencompostables.com/blog/cornstarch-packaging> adresinden erişilmiştir (Erişim tarihi: 30 Eylül 2025).
- Kılıç, R. B. (2024). *Sürdürülebilir ambalaj tasarımının e-ticaretteki tüketicilerin satın alma tercihlerine etkisi üzerine bir araştırma* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Haliç Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Kirwan, M. J. (2012). *Handbook of paper and paperboard packaging technology*. John Wiley & Sons.
- Kozik, N. (2020). Sustainable packaging as a tool for global sustainable development. *Shs Web of Conferences* 74, 1-8.
- Moir, L. (2001). What do we mean by corporate social responsibility? *Corporate Governance*, 1(2). <https://doi.org/10.1111/1467-8683.00216>
- Niemann, J. Tichkiewitch, S. & Westkamper, E. (eds.) (2005). *Design of sustainable product life cycles*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-79083-9>
- Özdemir, S. (2016). *Türkiye karton ambalaj sektöründe çevresel sürdürülebilir ambalaj tasarımı yaklaşımının benimsenme profili* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Öztürk, G. (2024). *Sürdürülebilir ambalaj tasarımları* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gebze Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kocaeli.
- Retail Design Blog. (2011, Mayıs 25). "HangerPak: Shirt packaging doubling as a hanger". <https://retaildesignblog.net/2011/05/25/hangerpak-shirt-packaging-doubling-as-a-hanger/> adresinden erişilmiştir (Erişim tarihi: 1 Eylül 2025).
- Servous. (t.y.). "Bagasse is the ultimate eco-friendly food packaging material". <https://www.atyourservous.com/materials/bagasse/> adresinden erişilmiştir (Erişim tarihi: 25 Eylül 2025).
- Sustainable Packaging Alliance. (t.y.). "About SPA. Sustainable packaging alliance". https://www.sustainablepack.org/research/subpage_id_7_PageID_10.html adresinden erişilmiştir (Erişim tarihi: 22 Ağustos 2025).
- Sustainable Packaging Coalition. (2024, January). "The definition of sustainable packaging (Versiyon 1.0; O. Kachook, Baş Editör)". https://sustainablepackaging.org/wp-content/uploads/2024/01/SPC_Definition-of-Sust-Packaging_Landscape.pdf adresinden erişilmiştir (Erişim tarihi: 22 Ağustos 2025).
- The Absolut Group. (2023, Haziran 1). "Absolut launches first-ever commercially available paper bottles [Basın bülteni]". <https://theabsolutgroup.com/media-room/press-release/absolut-launches-first-ever-commercially-available-paper-bottles/> adresinden erişilmiştir (Erişim tarihi: 27 Ağustos 2025).
- Türk Dil Kurumu. (t.y.). "Güncel Türkçe sözlük". <https://sozluk.gov.tr> adresinden erişilmiştir (Erişim tarihi: 15 Ağustos 2025).
- Uçar Demir, E. (2024). *Sürdürülebilir ambalaj tasarımında karton ambalajların grafik tasarım yönünden incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Arel Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs. (n.d.). "Sustainable development goals. United Nations". <https://sdgs.un.org/goals> adresinden erişilmiştir (Erişim tarihi: 15 Ağustos 2025).
- Unocup. (2019). "Unocup: The new foldable paper coffee cup. Kickstarter". <https://www.kickstarter.com/projects/unocup/unocup-the-new-foldable-paper-coffee-cup> adresinden erişilmiştir (Erişim tarihi: 1 Eylül 2025).
- Wikipedia (2025). "Geri dönüşüm". https://tr.wikipedia.org/wiki/Geri_dönüşüm adresinden erişilmiştir (Erişim tarihi: 18 Ağustos 2025).

Görsel Kaynakça

- Görsel 1-2. Su kabağı ve hayvan derisinde yapılmış ilk ambalaj örnekleri. <https://uspackagingandwrapping.com/blog/the-history-of-packaging.html> (Erişim Tarihi: 16 Ağustos 2025).
- Görsel 3-4. İlk metal konserve örnekleri. <https://ambalaj.org.tr/tr/ambalaj-ve-cevre-ambalajin-tarihcesi> (Erişim Tarihi: 16 Ağustos 2025).
- Görsel 5. Sürdürülebilirliğin temel boyutları. <https://www.ewadanismanlik.com.tr/tr/kaynak/ewa-yayinlari/surdurulebilirliigi-anlamak/gida-ve-icecek-sektorunde-surdurulebilir-deger-ve-kalite-yaratmak> (Erişim Tarihi: 19 Ağustos 2025).
- Görsel 6-7. İleri dönüşüm örnekleri. <https://tr.pinterest.com/pin/4011087176908893/> (Erişim Tarihi: 20 Ağustos 2025).
- Görsel 8. Absolut Vodka sürdürülebilir karton ambalaj. <https://theabsolutgroup.com/media-room/file/absolut-paper-bottle/> (Erişim Tarihi: 27 Ağustos 2025).
- Görsel 9. Biopack yumurta viyolleri. <https://ekolojist.net/surdurulebilir-biyo-ambalaj-yumurta-viyolleri/> (Erişim Tarihi: 27 Ağustos 2025).
- Görsel 10. Askıya dönüşen ambalaj. <https://retaildesignblog.net/2011/05/25/hangerpak-shirt-packaging-doubling-as-a-hanger/> (Erişim Tarihi: 1 Eylül 2025).
- Görsel 11. The Humble Co Bambu diş fırçası. <https://www.behance.net/gallery/77773915/The-Humble-Co-Packaging-Redesign/modules/451538797> (Erişim tarihi: 1 Eylül 2025).
- Görsel 12. Unocup kapaklı karton bardak. <https://filestage.io/blog/sustainable-packaging-ideas/> (Erişim tarihi: 1 Eylül 2025).
- Görsel 13. Keramika Tasarım Merkezi (2024). Miseliyum ambalaj (Erişim Tarihi: 5 Eylül 2025).
- Görsel 14. Keramika Tasarım Merkezi (2024). Kutu-çanta işlevli ambalaj (Erişim Tarihi: 5 Eylül 2025).
- Görsel 15. Keramika Tasarım Merkezi (2024). Takı kutusuna dönüşen ambalaj (Erişim Tarihi: 5 Eylül 2025).
- Görsel 16. Keramika Tasarım Merkezi (2024). Kumbaraya dönüşen ambalaj (Erişim Tarihi: 8 Eylül 2025).
- Görsel 17. Keramika Tasarım Merkezi (2024). Kumbaraya dönüşen metal ambalaj (Erişim Tarihi: 8 Eylül 2025).
- Görsel 18. Keramika Tasarım Merkezi (2024). Resim defterine dönüşen ambalaj ve yapboza dönüşen ambalaj (Erişim Tarihi: 10 Eylül 2025).
- Görsel 19. Keramika Tasarım Merkezi (2024). Bardak standına dönüşen üçgen prizma mantar ambalaj (Erişim Tarihi: 8 Eylül 2025).
- Görsel 20. Keramika Tasarım Merkezi (2024). Bardak altlığına dönüşen mantar ambalaj (Erişim Tarihi: 8 Eylül 2025).
- Görsel 21. Keramika Tasarım Merkezi (2024). Kulübeye dönüşen ambalaj (Erişim Tarihi: 10 Eylül 2025).