

Review Article

**Corresponding Author:**

Melda KÖSE

**Submitted**

24 / 12 / 2020

**Accepted**

29 / 12 / 2020



# The Relationship of Hydroseeding Applications with Soil and Environment

Melda Köse<sup>1</sup>  
Selin TEMİZEL<sup>2</sup>



How to Cite

KÖSE, M., TEMİZEL, S. (2020). **Hydroseeding Uygulamalarının Toprak ve Çevre ile İlişkisi**, Journal of Environmental and Natural Studies, Volume, 2, Issue 3, Pages, 174-182.

## Hydroseeding Uygulamalarının Toprak ve Çevre ile İlişkisi

### ABSTRACT:

With the increase in population and the acceleration of urban development, the quality of life and social welfare decreases, and the destruction of nature threatens the life of other living things. Due to these negative developments, many studies were accelerated in the 1960s in order to protect natural resources and to ensure sustainability. Increasing well-being in urban areas is achieved by increasing the amount of green areas in environmental terms. It takes time for nature to renew itself. Therefore, it is important for human beings to protect nature as it uses it. While Hydroseeding is an application that supports aesthetic use in urban areas, it comes to the fore with its functional use in damaged areas.

Hydroseeding is a preferred application of today to create a lawn area. This application has many advantages. While supporting landscaping in urban areas, it is used for improvement and erosion control in areas such as highways and mines. The historical development process of Hydroseeding application emerged in the USA, Germany, Austria and Sweden in the 1950s. Today, its use continues to spread. With this study, it was aimed to examine the relationship of the hydroseeding method with the environment and the soil, which was developed to create fast, cost-effective, high-quality grass and meadow areas used in landscaping, erosion control, landfills, golf - sports fields and various field studies.

**KEYWORDS:** Grass Area Creation, Landscape Repair, Sloping Area, Soil Rehabilitation.

### ÖZ:

Nüfusun artması ve kentsel gelişimin hızlanması ile yaşam kalitesi ve toplum refahında düşmeler meydana gelmekte ve doğanın tahribi, diğer canlıların yaşamını tehdit etmektedir. Bu olumsuz gelişmeler nedeniyle 1960 yıllarda doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilirliğin sağlanması adına birçok çalışmaya hız verilmiştir. Kentsel alanlarda refahı arttırmanın çevresel açıdan yeşil alan miktarının artırılması ile gerçekleştirilmektedir. Doğanın kendini yenileyebilmesi zaman alan bir durumdur. Bu nedenle insanoğlunun doğayı kullandığı gibi koruması da önemlidir. Hydroseeding kentsel alanda estetik kullanımı destekleyen bir uygulama iken tahrip olan alanlarda ise fonksiyonel kullanımı ile ön plana çıkmaktadır.

Hydroseeding ile çim alan oluşturulması amacıyla günümüzün tercih edilen bir uygulamasıdır. Bu uygulamanın birçok avantajı vardır. Kentsel alanlarda peyzaj çalışmalarını desteklerken, karayolu, maden ocaklı gibi alanlarda iyileştirme

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi, [meldaakose@gmail.com](mailto:meldaakose@gmail.com), ORCID No: 0000-0002-7822-0199

<sup>2</sup> Yozgat Bozok Üniversitesi, [selin.temizel@yobu.edu.tr](mailto:selin.temizel@yobu.edu.tr), ORCID No: 0000-0002-8945-8856

ve erozyon kontrol amacıyla kullanılmaktadır. Hydroseeding uygulamasının tarihsel gelişim süreci, 1950’lerde A.B.D., Almanya, Avusturya ve İsveç’te ortaya çıkmıştır. Günümüzde ise kullanımı yaygınlaşmaya devam etmektedir. Bu çalışma ile peyzaj, erozyon kontrolü, düzenli depolama alanları, golf – spor sahaları ve çeşitli saha çalışmalarında kullanılan hızlı, uygun maliyetli, yüksek kaliteli çim ve çayır alanlar oluşturmak amacı ile geliştirilmiş hydroseeding yönteminin çevre ve toprak ile ilişkisi irdelenmek amaçlanmıştır.

**ANAHTAR KELİMELELER:** Çim Alan Oluşturma, Peyzaj Onarımı, Eğimli Alan, Toprak Rehabilitasyonu.

## GİRİŞ:

Dünyada ve Türkiye’de giderek artan yapılaşma, yeşil alanlara olan ihtiyacı her geçen gün arttırmaktadır.

Yeşil alanların kentler içinde kent kullanıcısının kolay erişebildiği alanlarda her sosyal çevreden insanın ihtiyaçlarına hitap edebilecek düzeyde olması gerekmektedir. Yapılaşmadan arta kalan alanlarda yeşil alan oluşturmaktan ziyade yapıların çevresiyle beraber yeşil alan ihtiyacını karşılayacak şekilde tasarlanması gerekmektedir. Özellikle yaşadığımız yüzyılda hızla yükseliş gösteren teknolojinin verdiği olanaklarla yeni yetişmekte olan nesil, sosyal hayatlarına daha çok bilgisayarlar yoluyla dahil olmaktadır. Bununla beraber yeşil alanların kendisine sunacağı sosyal olanaklardan mahrum kalmaktadır. Oysaki her yaş grubundan insanın yeşil alanlara olan ihtiyacı, insan psikolojisine olan olumlu katkılarından dolayı da oldukça önem kazanmaktadır (Gülğün vd., 2014).

Kentleşme sürecinde hızla artan yapılar, kentsel açık-yeşil alanlarda azalmaya sebep olmuştur. Ancak insanlar, günlük yaşamlarında çevresi ile sosyal ilişki kurmak, beceri ve yeteneklerini geliştirerek verimliliklerini arttırmak için açık yeşil alanların kendilerine sunduğu olanaklara ihtiyaç duymaktadırlar. Kent kullanıcısının kentsel refah düzeyi ve yaşam kalitesini arttırmak için bu ihtiyacı karşılamaya yönelik yerel yöneticilere büyük görev düşmektedir (Yazici ve Ünsal, 2019; Yazici ve Gülğün, 2019).

Yeşil alanların oluşturulmasında süs bitkilerinin yanı sıra kullanılan çim bitkileri park, bahçe, futbol sahaları, golf sahaları vb. spor alanları, yapısal çevreler, hava limanları, karayolu şevleri, mezarlıklar vb. ortamlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Akça ve Yazici, 2017). Çim bitkileri kullanıldıkları alanlara, işlevselliğin yanı sıra estetik ve güzel görünüm kazandırmaktadırlar. Buna bağlı olarak Türkiye’de çim üzerine yapılan çalışmaların önemi artmaktadır. Çim alan oluşturmada iklimsel farklılıklara bağlı olarak henüz ideal çim türleri bilinmediği için, farklı büyüme karakteristikleri ve görünümleri ile farklı işlevler üstlenebilen çim türlerinin Türkiye’de denenmesi önem kazanmaktadır. Bununla birlikte çim alan oluşturma yöntemleri de çeşitlilik göstermektedir. Dolayısıyla gerekli alanlarda oluşturulacak çim alanların uygun, daha az maliyetli ve kolay yöntemlerle oluşturulması önem kazanmaktadır.

Peyzaj onarım çalışmalarında çim alan oluşturmada çeşitli teknikler kullanılmaktadır. Peyzaj onarım tekniğine ilişkin farklı tanımlamalar yapılmıştır. Yavuzşefik (2000)’e göre peyzaj onarım tekniği; “Mekanik, biyolojik, ve ekolojik uygulamalarla hedef ve amaçlarına ulaşmak için bitki kısımlarını, bitki topluluklarını canlı onarım ve düzenleme materyali olarak kullanıp insanın içinde yaşadığı çevrenin daha uygun duruma getirilmesine denir.”. Peyzaj onarım tekniğinin amacı ve görevi; tahrip edilmiş alanların durağanize edilmesi, bu alanların ekolojik koşullarının iyileştirilmesi ve herhangi bir alanın kullanılabilir biçime dönüştürülmesidir (Öztürk, 2012; Güney Gencer, 2000). Peyzaj onarım yöntemleri kullanılan materyalin türüne göre canlı materyal ile onarım, cansız materyal ile onarım ve kombine onarım (Canlı ve cansız malzemelerin birlikte kullanılması) olarak üç şekilde oluşturulur (Güney 2002, Yavuzşefik ve Uzun 2005). Şevli alanlarda onarım çalışmalarına başlamadan önce bazı toprak çalışmaları yapılmalıdır. Özellikle erişilebilirliğin düşük olduğu eğimli alanların, zor iklim şartlarının olduğu, bitki örtüsünden yoksun toprağın az ya da olmadığı, verimsiz olduğu sorunlu alanların bitkilendirilmesi oldukça zordur. Bu alanlarda bitkilendirme ek tedbirler gerektirmektedir. Ortam koşullarının bitki gelişimi için olumsuz olduğu alanlarda genellikle püskürtme yoluyla tohum ekimi, toprak yerini tutabilecek malzemeler ile ya da malç ile tohum ekimi ya da zaman zaman bel ile tohum ekimi gerçekleştirilmektedir (Öztürk, 2012). Püskürtme ile ekim yöntemlerinden en başarılı olanı Hydroseeding adı verilen sulu püskürtme yöntemidir. 1950’lerde A.B.D., Almanya, Avusturya ve İsveç’te ortaya çıkmıştır (Öztürk, 2012). Bu çalışma ile peyzaj, erozyon kontrolü, düzenli depolama alanları, golf – spor sahaları ve çeşitli saha çalışmalarında kullanılan hızlı, uygun maliyetli, yüksek kaliteli çim ve çayır alanlar oluşturmak amacı ile geliştirilmiş hydroseeding yönteminin çevre ve toprak ile ilişkisini irdelenmek amaçlanmıştır.

## 2. HYDROSEEDING KAVRAMI

Hydroseeding (püskürtme yöntemi ile bitkilendirme), tohum, gübre, malç, yapıştırıcı gibi çeşitli malzemelerin su ile birlikte (hydromulcher – hydroseeder – sulu tohumlama makinesi – püskürtme çim makinesi gibi isimlendirilen) bir makine tankı içerisinde karıştırılmasıyla elde edilen organik malzemenin hortum ya da makinenin üzerindeki kule ile toprak yüzeyine püskürtülmesi ile toprak yüzeyinde yeşil alan oluşturma yöntemidir (Şekil 1). Karışımda kullanılan malzemeler ve karışım oranları arazinin topoğrafik yapısına, ekolojisine, toprak yapısına, iklimine ve kullanım amacına göre değişmekte ve bu kriterlere göre en uygun malzemeler seçilmektedir (Eroğlu, S., 2010).



Şekil 1. Hydroseeding Uygulama Örneği (Url 1)

### 2.1. Hydroseeding yöntemi ile çim ekiminde kullanılan malzemeler ve özellikleri

#### **Tohum:**

Tohum kullanımında hiçbir engel olmamakla birlikte tohum seçimi, alanın kullanım amacına, yapılacak alanın iklimine, toprak içeriğine ve tohumun kalitesi istenilen her türün tohumları kullanılabilir.

#### **Malç:**

Karışımda kapak örtü görevi yaparak yüzey örtüsü oluşturmaktadır. Tohumu çevresel olumsuz etkilere karşı korumakta ve su tutma kapasitesiyle tohumun çimlenmesi için gerekli olan nemi sağlamaktadır. Toprağı gece-gündüz sıcaklık farklarından korumakta, buharlaşmayı azaltmakta ve yabancı otların rüzgarlarla toprak yüzeyine gelmesi sonucu toprağa tutunmasını engelleyerek yabancı ot kontrolüne yardımcı olmaktadır. Ayrıca malçlar, organik ve doğada tamamen çözünebilir malzemelerdir.

#### **Uzun Ömürlü Organik Gübre:**

Bu uygulamada tamamen organik ve uzun ömürlü gübrelerin kullanılması sayesinde en az iki yıl bitki besinine ihtiyaç kalmamaktadır. Organik granüle yapıdaki bu gübreler yavaş çözünmesinden dolayı uzun süreler yıkanmadan toprakta kalabilmektedir. Ayrıca bitkiye besin temin etmekte ve topraktaki mikroorganizmalarının gelişimini sağlamaktadır. Mevcut toprak ve eğim şartlarına göre kullanım miktarı 50 – 200 kg / da arasında olabilmektedir (Palacios vd., 2010).

#### **Biyolojik destekleyiciler:**

Bitkisel toprak kullanılan verimli arazilerin 0 – 20 cm üst kısmını ifade etmektedir. Bunun nedeni toprağın alt kısmının biyolojik olarak yeterli olmamasından kaynaklanmaktadır. Bitkisel olmayan bir toprağı biyolojik olarak sıvı form da enerji yüklü maddelerle desteklemek toprağın özelliklerini değiştirmeye yardımcı olacaktır.

#### **Yapıştırıcılar:**

Organik, zehirsiz ve kuvvetlendirilmiş uzun iplik şeklindeki ağaç liflerinden meydana gelmektedirler. Yapıştırıcılar yalnız başına geçici erozyon kontrolü sağlamaktadırlar. Uygulamada kullanılan yapıştırıcılar, hava ve su geçirimini kolaylaştırarak kullanılan diğer malzemelerle birlikte toprağın 2 - 3 cm üst kısmını stabilize etmektedirler. Yoğunlaştırılmış sıvı formda olan organik yapıştırıcılar mekanik ve kimyasal yapışma sağlayarak zamanla parçalanmaktadırlar (Erken ve Gürkan 2008).

Yukarıda bahsedilen Hydroseeding karışımında kullanılan malzemelerin kullanım oranları; uygulama amacına, topoğrafik, çevresel ve iklimsel değişkenlere göre belirlenmektedir. Hydroseeding yönteminde kullanılan malzemelerin tamamının steril olması, hastalık ve zararlı böcek bulaştırma riskini yok etmektedir. Ayrıca yapılan uygulamalarda organik yapıştırıcının olması yöntemin uygulandığı andan itibaren erozyonu engellemesine yardımcı olmaktadır.

Hydroseeding karışımı, hydroseeding makinası ile her türlü tohum için koruyucu örtü karışımıyla birlikte toprağı homojen bir şekilde tutunmasını sağlamaktadır. Su ile püskürtme yönteminin sağladığı kolaylık sayesinde alana, çim ekimi ile aynı zamanda her türlü yarayışlı formda gübreler, besin elementleri, enzimler, hormonlar, su tutucular, pH düzenleyiciler, deniz yosunu, hümkik asit, bio karışımlar, toprak bakterileri, bio karışımların beslenmesini ve aktivasyonlarını sağlayacak besin elementleri ve çimlenme için uyarıcılar aynı anda verilebilmektedir.

Çim ekimi için yüksek teknoloji ürünü olması ve ekim sırasında birçok bilgi ve teknik faktöründe (toprak, coğrafya, iklim, çevresel baskı, rüzgâr, tohum seçimi, kullanım amacı gibi) göz önünde bulundurulması gerektiğinden hydroseeding yöntemi büyük miktarda mühendislik ve teknik destek gerektirmektedir.

Tohumların alana homojen olarak yayılmasını sağlayan püskürtme yöntemi çim alanın da homojen olarak görünmesini sağlamaktadır. Ayrıca karışımdaki yapıştırıcının uygulamadan 2-3 saat sonra donması, tohumların sulama suyu veya yağmurlarla akması, karıncalarla taşınması, rüzgarla uçması gibi durumları ortadan kaldırmaktadır. Bu sayede de çim alan içerisinde boşluk, sararma vb. gibi olumsuzluklar ortadan kalkmış ve yeşil alan bütünlüğü bozulmamış olmaktadır (Eroğlu S., 2010; ALBALADEJO, vd., 2000).

Hydroseeding yöntemi, tüm dünyada erozyon kontrolü ve yeşil dokular oluşturmak için yaygın çağdaş bir yöntem olarak kullanılmaktadır (Url 2).

İyi ve sürdürülebilir bir Hydroseeding uygulaması elde edebilmek için uygulama öncesinde alt yapının iyi oluşturulması gerekmektedir. İlk öncelikle toprak analizi yaptırılarak çimlenmeyi ve çim büyümesini sağlayacak toprak Ph'ı ve toksit seviyeleri öğrenilmelidir. Toprak analizi yapıldıktan sonra, uygulama alanındaki tüm yabancı otların ortadan kaldırılması sağlanmalı ve toprağın sürülerek alan tesviyesi yapılmalıdır. Bu aşama ayrıca toprağı havalandırarak karışımdaki malzemelerin toprakla bütünleşmesini sağlamaya yaramaktadır. Bu işlemlerden sonra iklim ve toprak şartlarına uygun ve kaliteli tohum seçimleri yapılmalıdır. Tohum seçiminden sonra da Hydroseeding malzeme tankında karışım hazırlanarak hydroseeding uygulamasına başlanabilmektedir. Hydroseeding uygulaması yapıldıktan yaklaşık bir hafta sonra çimlenme başlamakta ve yaklaşık dört hafta sonra da çimler ilk biçim işlemi yapılacak boyuta ulaşmış olacaktırlar (Dawn West, 2006).

## **2.2. Hydroseeding Özellikleri ve Uygulama Avantajları**

Hydroseeding yönteminin diğer yöntemlere göre birçok üstün özelliği ve uygulama avantajları aşağıda maddeler halinde ifade edilmiştir:

### **1-Eğimli Alanlar İçin Ekim İmkânı Sağlar;**

Elle ekim yapılması mümkün olmayan ve toprak tutmayan eğimli alanlarda kolay ekim yapılmasını sağlamaktadır. Ayrıca bu özelliğinden dolayı da erozyon kontrolünde de başarıyla kullanılabilir.

### **2-Ekonomiktir;**

Elle yapılan çim tohumu ekimlerindeki, toprak taşıma, çim tohumu serpmeye, silindir çekme, kapak toprağı serme gibi işlemler olmadığından malzeme ihtiyacına gerek kalmamakta ayrıca bu aşamadaki işçilik maliyetleride ortadan kalkmış olmaktadır. Elle ekime göre daha hızlı olduğu için de işçilik maliyetleri de düşmektedir. Ayrıca gübrenin karışıma eklenmesinden dolayı ayrıca bir gübreleme işlemi gerektirmemektedir.

### **3-Hızlıdır;**

Uygulama aşamasında makineyle yapılan püskürtme işlemiyle toprak yüzeyi hızlı bir şekilde hazırlanan karışımla kaplanmaktadır. Ekimin makineyle yapılması hız avantajı elde ederek zaman tasarrufu sağlamaktadır.

### **4-Yüksek Performans Sunar;**

Tohumların homojen olarak alana dağılmasını, köklerin daha derine yerleşmesini ve su tutma kapasitesi özelliğiyle ortamın nemli olması çimin büyümesini sağlamakta ve çimlenme oranını arttırmaktadır. Böylece daha uzun ömürlü ve sağlıklı çim yüzeyler oluşmaktadır.

### **5-Sağlıklıdır;**

Ahır gübresi kullanımı olmadığından sıcak havalarda mantari hastalıkların oluşma ve uygulanan alanlarda yabancı otların çıkma ihtimali ortadan kalmış olacaktır. Steril malzemelerin kullanımı da hastalık ve zararlı bulaştırmanın önüne geçmektedir.

### **6-Düşük İşgücü Sağlar;**

Teknoloji ve makine gücünün devreye girmesiyle birlikte elle yapılan ekim işlemine göre çok düşük işgücüne ihtiyaç duyulması en önemli özelliklerinden biri olmaktadır.

### **7-Çevreye Zararsızdır;**

Zehirsiz ve kokusuzdur. Doğaya zarar verecek herhangi bir kimyasal madde içermemektedir. Kullanılan malç ve yapışkan malzeme yüzeylere ve bitkilere yapışmamakta ve zarar vermemektedir.

### **8-Su Tutma Kapasitesi Yüksek;**

Su tutma kapasitesi kendi ağırlığının 10 katı kadardır. Bu da diğer çim yetiştirme yöntemlerine göre yüksek bir oran olmaktadır. Bu özelliğiyle de ekim yapılan alanın sağlıklı, kaliteli ve tohumun hayatta kalma oranını artırarak çabuk bir şekilde çimlenmesini sağlamaktadır.

### **9-İstenilen Her Alanda ve Zamanda Uygulanabilmektedir;**

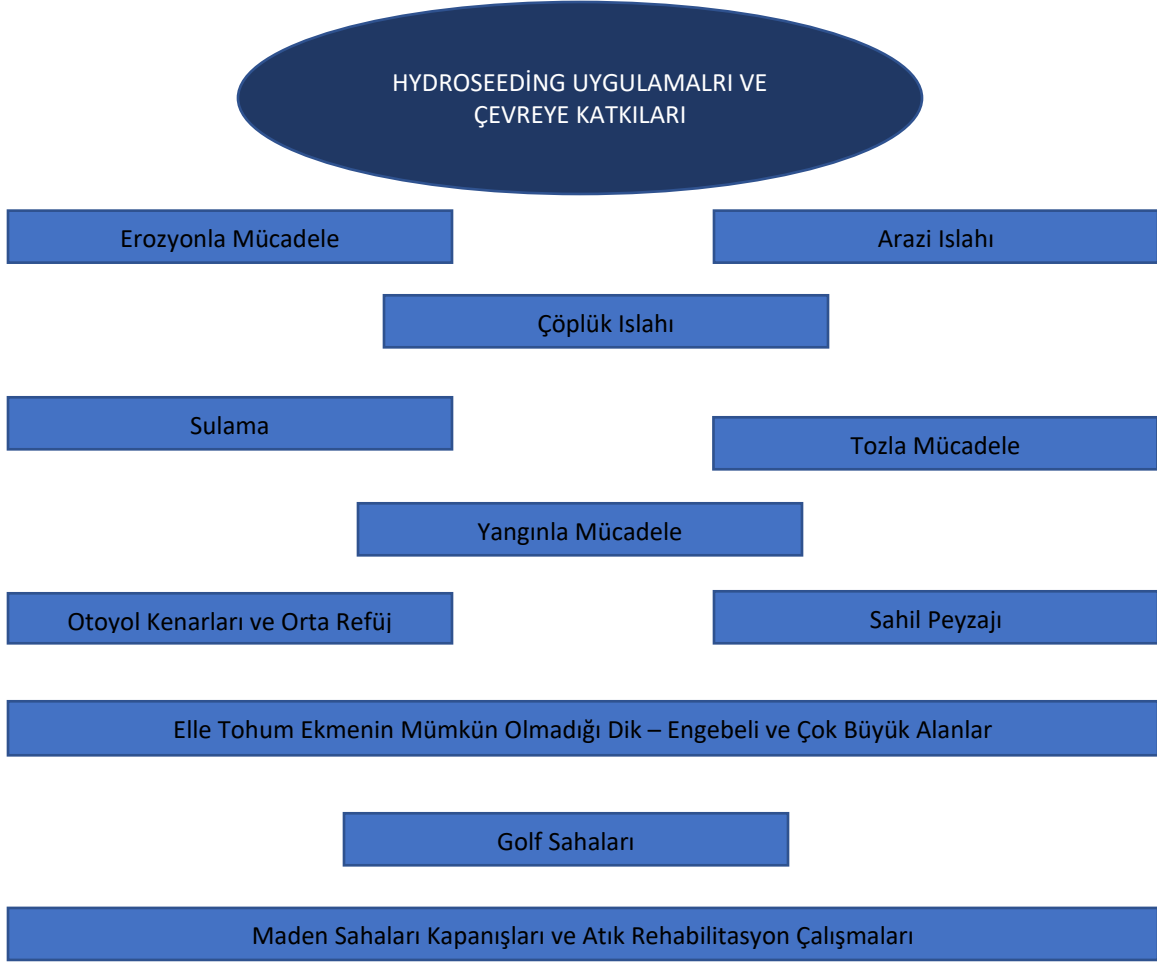
Büyük peyzaj alanları ve erişilmesi güç toprak kesimlerine kadar her yerde etkin ve çabuk bir şekilde ve ayrıca elle çalışmayı engelleyecek rüzgarlı ve yağmurlu hava şartlarında bile çim ekim imkanı sağlamaktadır (Url 3).

## **3 .HYDROSEEDING'İN TOPRAK VE ÇEVRE REHABILITASYONU**

Toprak içerisinde ve üzerinde barındırdığı birçok canlı türüne ev sahipliği yapmasıyla karasal ekosistemlerin taşıyıcılığını üstlenmektedir. Bu bağlamda toprağa yapılan her türlü olumlu ya da olumsuz müdahaleler bulunduğu çevreyi etkilemektedir. Örneğin toprak üzerindeki bitki örtüsü erozyonu önlerken, yapılan bilinçsizce orman kesimleri ve yangınları toprağı çıplaklaştırarak kaybolmasına sebep olmaktadır. Toprak kaybı ormanlarında yok olarak canlıların yaşam kaynağı olan oksijen miktarında da ciddi azalmalara sebep olmaktadır. Bu ormanların çevresinde yaşayan insan ve sayısız hayvanın da yaşamını olumsuz etkilemektedir.

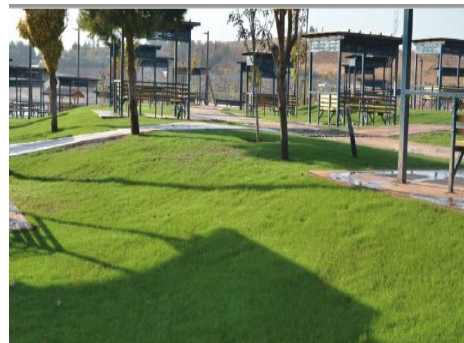
Bir başka açıdan bakıldığında verimli toprağı olan tarım arazilerinde kullanılan tarımsal ilaçlar ve gübreler önce toprak kirliliğine daha sonra yağmur ve sulama sularıyla yer altı su kirliliğine sebep olmaktadır. Bu da gerek insan sağlığını olsun gerekse uygulandığı çevreyi olumsuz etkilemektedir.

Hydroseeding, bu anlamda kullanılan malzemelerin organik ve steril olduğundan çevreye zarar vermemekte, su tutma kapasitesiyle günümüzde su tasarrufu sağlamaktadır (Şekil 2). Ayrıca Hydroseeding yönteminde hazırlanan karışımın yüzeyi anında tutma özelliğinden dolayı erozyona karşı mücadelede hızlı ve etkili bir yöntemdir. Özellikle yangın ve maden ocaklarıyla çıplaklaşan alanlarda toprağın anında rehabilite edilmesini sağlayarak erozyonla toprak kaybı yaşanmasının önüne geçilebilmektedir. Hydroseeding yönteminin bu bağlamlarda toprak ve çevre rehabilitasyonunda bir çok kullanım alanı oluşmuştur; (Şekil 3; Şekil 4; Şekil 5; Şekil 6; Şekil 7; Şekil 8).



Şekil 2. Hydroseeding 'in Çevreye Katkıları

### 3.1. Hydroseeding Uygulama Örnekleri



Şekil 3. Park ve Piknik Alanında Uygulama Örneği (Url 4)



Şekil 4. Yol Kenarı Bitkilendirilmesi (Url 5)



Şekil 5. Yangından Zarar Görmüş Ormanlık Alanların Bitkilendirilmesi (Url 6)



Şekil 6. Karayolu Kenarı Şev Stabilizasyon Çalışmaları (Url 7)



Şekil 7. Peyzaj Uygulama Örneği (Url 8)



Şekil 8. Peyzaj Uygulama Örnekleri (Url 9)

## SONUÇ VE ÖNERİLER:

Bu çalışmada anlatılan hydroseeding çim ekim yönteminde, kullanılacak karışımın hazırlanmasında toprak yapısı, coğrafya, iklim, çevresel baskı, rüzgar gibi bir çok etken her uygulama için ayrı olarak doğru hesaplanmalıdır. Tohum, gübre, biyolojik destekleyici, malç ve yapıştırıcı malzemelerin deneyimli ve uzman kişiler tarafından karışım olarak hazırlanarak uygulanması gerekmektedir. Hydroseeding uygulamasının getirileri ve avantajlarının çok fazla görülmektedir.

Hydroseeding, kişi başına düşen yeşil alan miktarının ve kentsel yeşil alan büyüklüklerinin artırılması açısından hem hızlı hem ekonomik bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca Hydroseeding yönteminin toprak yüzeyine kolay tutunmasını sağlayan karışımı sayesinde erozyon kontrolünde ve yol kenarı çim alan oluşturulmasında başarılı çalışmalar ortaya çıktığı görülmektedir. Ancak erozyon riski yüksek yerlerde çalı ve ağaçlandırma çalışmalarıyla birlikte bütüncül bir yaklaşımla birlikte hydroseeding yönteminin kullanılması önerilmektedir.

Hydroseeding uygulamasında göz önünde bulundurulması gereken iklim, toprak, ekoloji gibi koşulların iyi bir şekilde planlanması ve projelendirilmesiyle birlikte kaliteli, sağlıklı ve sürekliliği olan çim alanlar elde edilebileceği görülmektedir.

Hydroseeding yöntemi yol kenarları, refüjler ve peyzaj onarım ve rehabilitasyon çalışmaları gibi yerlerde bitkilendirme yapan karayolları ve belediyelerin hızlı ve daha az bütçelerle yeşil alanlar oluşturmasına olanak sağlamaktadır. Ayrıca rehabilite edilmesi gereken alanlardaki kullanımlarıyla da hem kent estetiğine hem de kırsal peyzajlara da katkı sağlayacağı ön görülmektedir.

Hydroseeding yönteminin, uygulamalardaki kolaylığı, ulaşılması zor alanlara (dik eğimli alanlar gibi) uygulanabilir olması, çimlenme/yüzey örtme oranı ve bitki gelişimi açısından bakıldığında diğer sistemlere oranla daha etkili olmasıyla öne çıkmaktadır (Ak, 2016).

Hydroseeding sisteminin uygulanabilirliği için gelişmiş makine ve profesyonel ekiplere ihtiyaç duyması, bu yöntemin bazı kullanıcılar açısından olumsuz yönü olarak görülmektedir.

Hydroseeding yöntemi az çabayla, kuru ve cansız bir alanı sağlıklı ve yeşil bir alana dönüştürebilmektedir. Ancak sistemin avantajlarından tam olarak yararlanabilmek için temelleri öğrenmek ve doğru bileşenleri kullanmak en büyük öncelik olmaktadır.

### Etik Standart ile Uyumluluk

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

**Etik Kurul İzni:** Bu çalışma için etik kurul iznine gerek yoktur.

**Finansal Destek:** Yok

**Teşekkür:** Yok



**KAYNAKÇA:**

Akça, Ş. B. & Yazici, K. (2017). Çaycuma Zonguldak Kentinin Kentsel Açık Yeşil Alan Yeterliliği Ve Geliştirme Olanakları. Presented At The Vı. Uluslararası Meslek Yüksekokulları Sempozyumu, Saraybosna.

Albaladejo, J., J. Alvarez, J. Querejeta, E. Díaz, And V. Castillo. (2000).. Three Hydro-Seeding Revegetation Techniques For Soil Erosion Control On Anthropic Steep Slopes. Land Degradation & Development 11: 315– 325.

Dawn West,. Ba. (2006) Planting By Hydroseeding,. İn English From Harvard University And Teaches Writing At Oregon State University.

Eroğlu, S.. (2010). İstanbul Metropolü Dahilindeki Çevre Yollarının Bitkisel Tasarım Açısından İncelenmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi

Erken U.Z., Ve Gürsan, K.K. (2005). Dış Mekan Süs Bitkileri Ve Çim Alanları Tesisi, Yalova, 2005.

Gülgün, B., Güney, M. A., Aktaş, E., & Yazici, K. (2014). Role Of The Landscape Architecture İn Interdisciplinary Planning Of Sustainable Cities. Journal Of Environmental Protection And Ecology, 15(4), 1877–1880.

Güney A, Gencer G, (2000).Türkiye’de Peyzaj Onarımı Ve Bazı Uygulamalar. Peyzaj Mimarlığı Kongresi, (19-21 Ekim), 393-401, Ankara.

Güney A. (2002). Şev Stabilizasyon yöntemleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Peyzaj Onarım Teknikleri Ders Notları, İzmir.

Öztürk, A.G. (2012). Sorunlu Orman Alanlarının Peyzaj Onarım Tekniği Açısından İrdelenmesi; Edirne İli Örneği, Namık Kelam Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.

Yavuzşefik Y. (2000). Peyzaj Onarım Tekniği. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Düzce Orman Fakültesi Yayını, Düzce.

Yavuzşefik Y. Ve Uzun O. (2005). Peyzaj Onarım Tekniği. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Düzce Orman Fakültesi Yayını, Düzce.

Palacios, P. G., Soliveres, S., Maestre, F. T., Escudero, A., Castillo-Monroy, A. P., & Valladares, F. (2010). Dominant Plant Species Modulate Responses To Hydroseeding, İrrigation And Fertilization During The Restoration Of Semiarid Motorway Slopes. Ecological Engineering, 36(10): 1290-1298.

Yazici, K. & Ünsal, T. (2019). Kentsel Yaşam Kalitesi Açısından Süs Bitkilerinin Önemi Tokat Merkez Yeşilirmak Örneği. Ziraat Mühendisliği Dergisi, 367: 66-76.

Yazici, K. & Gülgün, B. (2017). Açık Yeşil Alanlarda Dış Mekân Süs Bitkilerinin Önemi Ve Yaşam Kalitesine Etkisi Tokat Kenti Örneği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 54(3): 275-284.

Url 1: <http://ortaspeyzaj.com.tr/index.php/2017/11/12/hydroseeding-nedir/index.html>

Url 2: Hydroseeding Uygulama Tanıtım Cd’si, Karaoğlu Peyzaj, Ankara. <http://www.karaoglu.com.tr/>

Url 3: <http://www.akemkimya.net/belgelerimiz/hydroseeding-cim-ekim-katalogu.pdf>

Url 4: [www.pointpeyzaj.net](http://www.pointpeyzaj.net)

Url 5: <http://cemrepeyzaj.com/upload/files/ekatalog/5078c639ec17bd2.pdf>

Url 6: <https://docplayer.biz.tr/115003942-Yeni-tarim-ve-cim-teknolojileri-finn-hydroseeding.html>

Url 7: <http://cemrepeyzaj.com/upload/files/ekatalog/5078c639ec17bd2.pdf>

Url 8: <https://docplayer.biz.tr/115003942-Yeni-tarim-ve-cim-teknolojileri-finn-hydroseeding.html>

Url 9: <https://peyzax.com/hydroseeding-nedir-hydroseeding-cim-ekimi-uygulamasi/>