
SERİ

B

CİLT

46

SAYI

1-2-3-4

1998

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ



PEYZAJ ONARIMINDA, ORMANCILIKTA VE TARIMDA MALÇ UYGULAMASI

Prof.Dr.Ertuğrul GÖRCELİOĞLU¹⁾

Kısa Özet

Bilindiği gibi malçlama, yetiştirme ortamı koşullarının yeterince elverişli olmadığı yer ve durumlarda uygun bir bitki örtüsü oluşturulmasını kolaylaştırmak amacıyla, erozyona açık yüzeylerin geçici bir süre için korunmasında yaygın olarak kullanılan bir örtüleme yöntemidir.

Bitkilerde zehirleyici (toksik) etki yapmayan hemen her türlü organik ve anorganik materyalden yumuşak, gevşek ve koruyucu bir malç yapılabilir.

Günümüzde çeşitli malçlar ve malçlama teknikleri peyzaj onarımında, ormancılıkta ve tarımda geniş bir kullanma ve uygulama alanı bulmaktadır.

1.GİRİŞ

Yirminci yüzyılın sonlarına doğru, tüm dünyada doğal çevreye ve sürdürülebilir ekosistemlere verilen önem de artmıştır. Sürdürülebilir ekosistemler, genellikle insanın çevreyi fazlasıyla değişikliğe uğratmasından ya da bozmasından önceki tür çeşitliliğine, strükture ve işlevlere sahip bulunurlar. Örneğin orman ekosistemlerinde, bu değişikliğe uğramada ya da bozulmada önceki planlı ya da plansız kesimler, ormanda uzun yıllar boyunca süren keçi, koyun ve sığır otlatmaları, otlak geliştirme amacıyla ya da başka nedenlerle çıkarılan kasıtlı yangınlar başlıca rolü oynar. Mer'a ekosistemleri de düzensiz ve aşırı otlatmalar sonucu hızla bozulur. Orman ve mer'alardaki bu kronik müdahale, aynı zamanda doğal olmayan ve stabiliteden yoksun bir ekosistem oluşturur. Aynı durum, hızlı bir yapılaşma sürecinin yaşandığı yaylalarda da görülmektedir.

Öte yandan açık maden işletmeciliği sonucu ortaya çıkan geniş alanlardaki bozulmaların ve yol yapımı sonucu oluşan kazı ve dolduru şevlerinin kısa sürede bitki örtüsüne kavuşması gerekir.

Çeşitli ortamlarda insan etkinlikleri sonucunda ortaya çıkan bozulmuş ve çıplaklaşmış alanların en kısa sürede yeniden bir bitki örtüsüne kavuşturulması, orman alanlarında ise, arzu

¹⁾ İ.Ü. Orman Fakültesi Orman İnşaatı ve Transportu Anabilim Dalı

Yayın Komisyonuna Sunulduğu Tarih: 09.02.2000

edilen türün fidanlarının diğer türlerin ve zararlı otların baskısından korunması amacıyla malçlama yönteminden yararlanılmaktadır.

Tarımda da toprakların organik madde içeriğinin zenginleştirilmesi ve erozyona karşı korunması, ayrıca yabancı ot gelişiminin önlenmesi amacıyla malç kullanılması, özellikle gelişmiş ülkelerde hızla yaygınlaşmaktadır.

Bu çalışmada çeşitli malçlar ve malçlama yöntemleri, kullanım alanlarıyla birlikte ana çizgileriyle gözden geçirilmiştir.

2. MALÇLAR

Doğal yapısı bozulmuş, bitki örtüsü ortadan kaldırılmış ve toprağın ya da ana materyalin çıplak olarak yüzeye çıkmış olduğu alanların iyileştirilmesinde (ıslahında) ve böyle yerlerin kısa sürede yeterli bir bitki örtüsüne kavuşturulmasında yaşamsal önem taşıyan sulama, gübreleme, kültivasyon gibi çeşitli kültürel işlemlerin en önemlilerinden biri de malçlamadır. Malçlama, bozulmuş alanlarda sürekli bir bitki örtüsünün oluşturulması ve böylece iyileştirme çalışmasının başarıya ulaşmasının güvence altına alınması için çoğu durumlarda mutlaka gereklidir.

Malç, "toprağı erozyondan, bitkileri de sıcak, soğuk ve kuraklıktan koruma amacıyla toprak üzerine ya da toprak yüzeyi yakınına yerleştirilen, ya da toprakta bırakılan herhangi bir cansız materyal" olarak tanımlanır (ANONİM 1979).

Bitkilerde zehirleyici (toksik) etki yapmayan hemen hemen bütün organik ve anorganik materyallerden yumuşak, gevşek ve koruyucu bir malç yapılabilir. En çok kullanılan doğal malçlar saman ve kuru ot saplarıdır. Diğer doğal malçlar arasında yapraklar, kurutulmuş bataklık yosunları, testere ve rende talaşı, odun yongaları, ufalanmış ağaç kabukları, doğal gübre, çakıl ve taşlar sayılabilir. Malç olarak kullanılan sentetik materyaller arasında ise, ince bir zar (film) tabakası oluşturacak şekilde püskürtülebilen organik ve anorganik sıvılar, örneğin lateks ve asfalt emülsiyonları yer alır. Bunlara politen (polietilen) ve polivinil klorür (PVC) gibi çeşitli plastik materyaller de eklenebilir (BACHE/MacASKILL 1984).

2.1 Malç Uygulama Gereksinimi

Bozulmuş ve çıplaklaşmış alanların iyileştirilmesinde malçların tartışılabilmesi için, bazı hususların gözden geçirilmesi gerekir. Burada öncelikle "Niçin malç kullanılmalı?" sorusu yanıtlanmalıdır.

Bir arazi parçasının stabil duruma getirilmesinde en etkili yol, toprak yüzeyinde olanakların elverdiği en kısa sürede uygun bir bitki örtüsü oluşturulmasıdır. Malçlama, bitkilerin tutunup büyümeyi sürdürebilecekleri duruma gelmesine kadar ekim/dikim alanını koruyacak ve aynı zamanda – diğer bakım önlemleri de uygulandığı takdirde – bitki örtüsünün gelişmesi için gerekli olan süreyi de kısaltacaktır.

Malç uygulamasının bitki örtüsünün gelişip tutunmasına yardımcı olmasının nedenleri şunlardır :

Malç uygulaması ;

- su ve rüzgâr erozyonunu önler,
- infiltrasyonu kolaylaştırır,

- buharlaşmayı önler (ki bu aynı zamanda tuzların yüzeye doğru hareketini de yavaşlatabilir),
- toprak sıcaklığını uygun derecede tutar,
- çimlenme koşullarını iyileştirir, bitkilerin gelişmesini destekler, genç fidanları korur,
- yabancı ot tohumlarının toprağa ulaşmasını engeller,
- verimsiz toprağın mikroorganizmalar bakımından zenginleşmesini sağlar.

Kuşkusuz, malçlardan hiçbiri tek başına bütün bu yararları sağlayamaz. Bu nedenle öncelikle çalışılan alanlarda bu yarar ya da katkılardan hangisinin en önemli olduğu kararlaştırılmalı ve duyulan gereksinime en uygun olan malç seçilmelidir.

2.2 Malçların İşlevleri

Malçlar, aşağıdaki işlevleri gerçekleştirir:

- (1) Su erozyonunun kontrolü
 - Yağmur damlalarının kinetik enerjisini kırar.
 - Yağmur damlası erozyonunu azaltır.
 - Toprak strüktürünün bozulmasını azaltır.
 - Toprak yüzeyinde gözeneklerin tıkanmasını azaltır.
 - İnfiltrasyonu artırarak yüzeysel erozyonu azaltır.
 - Çizgi ve çığır (kanal) erozyonunu azaltır.

Bu işlevleri sayesinde malçlama, yaz başlarında yüksek entansiteli, kısa süreli sağanak yağışların meydana geldiği yarı kurak bölgelerde tohum ekimi yapılmış alanların korunmasında özellikle büyük değer taşır.

- (2) Rüzgâr erozyonunun kontrolü
 - Toprak agregatlarını parçalanmaya karşı korur.
 - Toprak yüzeyindeki rüzgâr hızını azaltır.
 - Toprağın nemli kalmasına yardımcı olur.
 - Toprak taneciklerinin hareketini azaltır.
- (3) Suyun korunması
 - İnfiltrasyonu artırıp yüzeysel akışı azaltır.
 - Toprak yüzeyinden buharlaşmayı en aza indirir.
 - Hava hareketlerini kısıtlayarak toprak yüzeyinde bağıl nemin daha yüksek olmasını sağlar.
- (4) Sıcaklığın kontrolü
 - Güneş enerjisini absorbe ederek sıcaklığın yükselmesini, ya da güneş enerjisini yansıtarak sıcaklığın düşük kalmasını sağlar.

Koyu renkli malçlar ilkbahar sıcaklıklarının yükselmesine yardımcı olarak güneşlenmeyi hızlandırabilirken, açık renkli malçlar yaz sıcaklıklarının düşürülmesine yardım ederek, toprak yüzeyinin optimum bitki büyümesi için çok sıcak olmasını engeller. Aynı zamanda, yüksek bölgelerdeki alanlarda malçların, genç fidanların don sonucu topraktan çıkması (çıplak don; don atması) sorununu da azalttığı görülmüştür; bunun nedeni, malçın toprak yüzeyinde aşırı sıcaklık düşmelerini engellemesidir.

Genel olarak bir malç sıcaklığın değişim aralığını daraltmakta, aşırı sıcaklık değişmelerini önlemektedir. Ancak, bu durumun istisnası da vardır. Örneğin koyu renkli malçların toprağı ısıtmasıyla erken çimlenme meydana gelir. Fidan büyümeye başlar, fakat toprak neminin yetersizliği halinde su yetersizliğinden dolayı bir süre sonra ölür.

(5) Yabani (zararlı) ot kontrolü

- Çalı fidanları dikiminde ve sıra dikimlerinde malçlama, yabancı otların kontrolünü en iyi şekilde sağlar.

(6) Çimlenmenin ve bitki büyümesinin kolaylaştırılması

- Serpme ekim uygulanıyorsa, tohumun serpilmesi, toprakla örtülmesi ve sonra malç uygulanması ile en iyi sonuçlar alınır.

2.3 Malçlarla İlgili Bazı Olası Sorunlar

Malçlama yapılacaksa, malçların bazen sorunlara yol açabileceği de dikkate alınmalıdır. Bu sorunlar arasında besin maddelerinin ve bitki artıklarının hareketsiz kalması, çimlenmenin engellenmesi ve arzu edilmeyen canlıların malçlama alanına gelmesine neden olunması sayılabilir. Uygun bir malçın seçilmesinde bu hususların göz önünde tutulması gerekir.

Konuyu biraz daha açarsak, şunlar söylenebilir:

Malçlarla ilgili üç önemli sorun (1) bitki besin maddelerinden özellikle azot (N), fosfor (P) ve kükürdün (S) hareketsiz kalması, (2) çimlenmenin engellenmesi ve (3) malçlama alanına istenmeyen canlıların gelmesidir.

Fosfor ve kükürtle ilgili araştırma pek fazla değildir. Azotla ilgili araştırmalara göre ise, bir organik karbon/azot (C:N) oranının 25:1 'den çok daha büyük olması durumunda bu malçın azot yetersizliğine yol açabileceği bilinmektedir. Bunun nedeni, organik maddeye saldıran mikroorganizmaların bitkilerdeki anorganik azottan daha çok topraktaki anorganik azotu kullanmasıdır. Dolayısıyla bu mikroorganizmalar anorganik azotun alınabilirliğini azaltarak kısa bir süre için azot yetersizliği yaratırlar.

Çok yüksek bir C:N oranına sahip olan malçlar arasında saman ve odun artığı materyaller yer alır. Aynı esas fosfor ve kükürt için de geçerlidir (ANONİM 1979) .

Azot bakımından zengin olan malçlar, çimlenen tohumların çevresinde fazla miktarda amonyak birikimine yol açabilir ve bu da toksik etki yapabilir. Bazı organik malçlar bitkiler için zehirleyici etki yapan (fitotoksik) maddeler içerir ve bazı koşullarda fidanları öldürür. Ayrıca malçlar, sıcaklığı düşürücü ve su hareketini engelleyici etkileri nedeniyle de çimlenmeyi ve bitki büyümesini yavaşlatabilir.

Üçüncü bir sorun, arzu edilmeyen canlılarla, yani böceklerle, mantarlarla, hastalık yapıcı organizmalarla, kemirgenlerle ve zararlı otlarla ilgilidir. Örneğin talaş ve yonga fareleri cezbedebilir ve bu fareler daha sonra tohumları ve gelişen fidanları yiyebilirler.

2.4 Belirli Bir Yer İçin Malç Seçimi

Bir malç seçiminde genel olarak üç konunun analiz edilmesi gerekir. Bunlar (1) uygulama yeri (2) malçın etkisini belirleyen hususlar ve (3) arzu edilen vejetasyondur.

(1) Uygulama yeri karakteristikleri belirlenirken şu faktörlere bakılır :

- Topoğrafya

- Yamaç eğimi
- Bakı
- Yüzey pürüzlülüğü
- Yamacın makro ve mikro özellikleri.

Bu faktörler malçın zemine tutunma yeteneğini belirleyecektir. Bunlar arasında bakı, seçilecek malçın rengini belirlemede, yani ısıyı absorbe edecek ya da yansıtacak renkte malç materyali seçilmesinde rol oynar.

- Toprak özellikleri

- Tekstür, derinlik
- Strüktür, yüzey pürüzlülüğü
- Organik madde, infiltrasyon, geçirgenlik.

Bu faktörler, uygulanacağı yerde malçın hangi karakteristikleri iyileştirmesi gerektiğini gösterir. Malç seçimi, bu faktörler dikkate alınarak yapılır.

- Yağış karakteristikleri

- Sağanak yağışların entansitesi
- Bir sağanak yağışın toplam miktarı
- Sağanak yağışların mevsimlik dağılımı.

Başka bir deyişle, malçın şiddetli yağışlar sırasında taşınarak gidip gitmeyeceği ve malçın yağış suyunun bitkilere ve toprak materyaline ulaşmasını engelleyip engellemeyeceği belirlenir.

- Özel ekipman gereksinimi ve uygulama maliyeti

(2) Bir malç hakkında karar vermek ya da onu değerlendirmek için şunlara bakılır:

- Fiziksel karakteristikler

- Renk (sıcaklık bakımından önemli)
- Yoğunluk (düşük yoğunluklu bazı malçlar şiddetli yağışlarda suda yüzerek gidebilir)
- Pürüzlülük
- Dayanıklılık (malçın yerinde kalıp kalmayacağı; kendini toprağa ya da orada bulunan diğer organik maddelere bağlayıp bağlayamayacağı)
- Bulunabilirlik ve taşıma mesafesi.

- Kimyasal karakteristikler

- Zehirli etki
- Ayrışabilirlik

- Uygulamanın şekli (işgücü gereksinimini etkiler)
- Maliyet

Ekilip dikilecek vejetasyon tiplerinin belirlenmesinde, bunların çimlenme özellikleri ve oranları, köklenme durumları ve kuraklığa dayanıklılık yetenekleri dikkate alınmalıdır.

2.5 Çeşitli Malçların Olumlu ve Olumsuz Yanları

Her malçın tipik özellikleri vardır. Bunların olumlu ve olumsuz yanları, maliyetlere, ekilip dikilecek vejetasyon tipine ve malçın uygulanacağı yere göre değerlendirilmelidir. Çok bilinen ve yaygın biçimde kullanılan malçlardan bazılarının olumlu ve olumsuz yanlarıyla uygulama şekilleri aşağıda verilmiştir.

(1) Tarım Ürünü Artıkları: Saman ve Kuru Ot Saplari

Olumlu Yanları: Genellikle en ekonomik malçtır. Çoğu koşullarda tatmin edici sonuç verir.

Olumsuz Yanları: Genellikle yabancı (zararlı) ot tohumları içerir; hattâ bazı yerlerde, kullanılan kuru otların tohumları da zararlı ot gelişimine katkıda bulunur.

Ayrıca saman, çok kuru hava koşullarında toprağın nemini “emebilir” ve yetersiz çimlenmeye neden olabilir. Ayrıca toprakta azot yetersizliğine de yol açabilir (Resim 1).

Uygulama: Özellikle eğimli yamaç ve şevlerde malç, kırılıp kertilerek ya da plastik ağlar, jüt, kimyasal bağlayıcılar vb kullanılarak toprağa tutturulmalıdır.

Özellikle kertme suretiyle malçın toprağa tutturulması düşünülüyorsa, malçlamada uzun kuru ot sapsarının kullanılması en uygundur.

Genellikle 5 t/ha'lık uygulama yeterlidir ve malçın üniform biçimde uygulanması önemlidir. Kurak ve yarıkurak bölgelerde, malçın rotovatorle 15-20 cm kadar toprağa sokulması, fidanların yaşama oranını artırır. Malç, basit bir değişiklik yapılmış bir gübre serpme makinesiyle de serilebilir.



Resim 1: Saman, etkili ve ekonomik bir malçtır. Fakat toprakta nem ve azot yetersizliğine yol açabilir (ANONİM 1979).

(2) Yerli Otların Kuru Sapları

Olumlu Yanları: Bir yandan malç görevi yaparken, bir yandan da alana arzu edilen yerli türlerin tohumlarını bırakır.

Olumsuz Yanları: Yerli türlerle birlikte zararlı otların tohumlarını da malçlanan alana getirebilir.

Uygulama: Saman ve kuru ot sapları ile yapılan malçlamadaki gibidir.

(3) Odun Artıkları: Rende Talaşı, Talaş Tozu, Yonga, Kabuk

Olumlu Yanları: Yüzeyi korur. Toprağa organik madde katkısı sağlar. Zararlı ot tohumu içermez. Yangına karşı samandan daha fazla dirençlidir. Uzun ömürlüdür. Uygulanması kolaydır. Yongalar ve parçalanmış ağaç kabukları rüzgâr tarafından hareket ettirilemez.

Olumsuz Yanları: Rende talaşı ve talaş tozu rüzgârda havalanıp savrulur. Azot yetersizliği yaratır. Sıkışıp kalıplaşarak hava alışverişini zayıflatabilir. Yüzeysel akışta yüzerek taşınabilir. Yağışın toprağa ulaşmasını engelleyebilir.

Uygulama: Yonganın 5 t/ha düzeyinde uygulanması yeterlidir. Yonga büyüklüğü 12 mm'den 0.5 mm'ye kadar değişebilir.

Çıplak yamaçların ve yol şevlerinin yeniden bitki örtüsüne kavuşturulmasında, kullanım yerine ve özel durumlara göre kullanılacak kabuk boyutları, ufalanmış kabuk (6-7 mm) ile parçalanmış kabuk (10-11 cm) arasında değişebilir. A.B.D.'de karayolu şevlerinde yerine göre 30 m³/ha ile 90 m³/ha arasında uygulanan çeşitli ağaç kabuğu malçlarının mükemmel sonuçlar verdiği bilinmektedir. Genel olarak, kabuk malçının minimum kalınlığı 5-15 cm arasında değişmektedir (GÖRCELİOĞLU 1973).

(4) Plastik Film

Olumlu Yanları: Mükemmel bir buhar engelidir. İyi bir zararlı ot kontrolü sağlar. Sıcak bölgelerde açık renkli ve delikli (perfore) plastik film daha etkili olur.

Olumsuz Yanları: Emek-yoğun bir çalışmadır. Maliyeti yüksektir.

Uygulama: Sıcaklık etkisine ilişkin bilgi ve veriler çok değişiktir. Isı ışınlarını yansıtma ya da absorbe etme bakımından renk önemlidir.

Uygulama, plastik bir film oluşturmada kullanılan kimyasal maddenin türüne göre miktarı değişmek üzere çeşitli düzeneklerle püskürtülerek yapılır.

(5) Lif Yapıştırıcılar ve Toprak Bağlayıcılar

Olumlu Yanları: Bu amaçla A.B.D.'de piyasaya sürülen çeşitli kimyasal maddeler vardır. Örneğin "SBR Stirenbutadien" in ve "SS Super Slurper" in, suyu absorbe etme özellikleri sayesinde alttaki tohum ve fidanlara su sağladıkları belirlenmiştir (ANONİM 1979).

Olumsuz Yanları: Oldukça pahalıdır. Maksimum etki elde edebilmek için çok hassas biçimde uygulanması gerekir.

SBR Stirenbutadien'in ve SS Super Slurper'in kullanılmasının erken çimlenmeye ve sonuçta ölümlere yol açabildiği saptanmıştır.

Çok rüzgârlı alanlarda, lif yapıştırıcılar ve toprak bağlayıcılar sertleşip parçalanabilir ve rüzgârla uçup gidebilir.

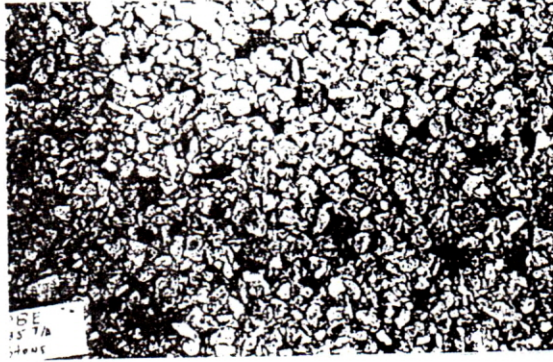
Uygulama: Tipik olarak su tankerlerine katılarak kullanılır. Su+tohum karışımlarına da eklenebilir.

Hektar başına 625-1250 kg katı bağlayıcı genellikle yeterlidir. Optimum sulandırma oranı 5:1 ile 7:1 arasındadır. Yani bir ölçü katı bağlayıcı, 5-7 ölçü su ile karıştırılarak çözelti elde edilir.

(6)Taş, Çakıl ve Mıcır

Olumlu Yanları: Belirli alanlarda etkili olur. Kalıcıdır ve ayrışıp bozunmaz.

Olumsuz Yanları: Çapı 2 mm'den daha küçük olan mıcır, rüzgâr erozyonundan etkilendiği için iyi değildir (Resim 2).



Resim 2: 337,5 t/ha düzeyinde uygulanmış çakıl malçı (ANONİM 1979).

Uygulama: Çapı 2 mm'den daha büyük olan materyal kullanılmalıdır.

Malç, zemin yüzeyinin hemen hemen tümünü örtmelidir. 2,5-5,0 cm kalınlıkta bir malç tabakası, etkili bir kontrol sağlar. 2,5 cm kalınlıkta bir örtü elde etmek için yaklaşık 338 t/ha materyale gereksinim vardır.

(7) Karışımlar

Olumlu Yanları: Kısa ve uzun dönemde toprağa mikroorganizma katkısı sağlar.

Olumsuz Yanları: Malç materyalinin (örneğin parçalanmış ağaç kabuklarının) bakteriler tarafından parçalanarak çözülebilmesi için gerekli azot genellikle topraktan absorbe edilir. Bu da bitki köklerinin aleyhine bir durum yaratır ve büyüme yavaşlayabilir. Bu nedenle çoğu durumlarda malçın azot gübresi ile desteklenmesi gerekir.

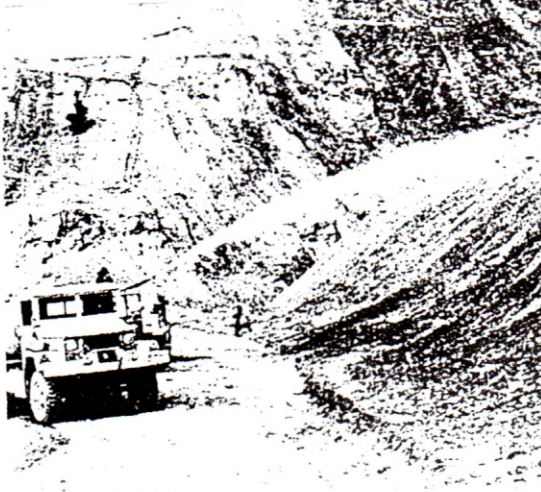
Uygulama: Saman, kuru ot sapsarı, parçalanmış ağaç kabukları vb gibi bitkisel materyaller karıştırılarak kullanılır. Çoğunlukla 7,5-10 cm kalınlıkta bir karışık malç tabakası oluşturmak yeterlidir.

Bitki büyümesinin azot rekabeti nedeniyle yavaşlamasını önlemek amacıyla malç materyaline azot gübresi eklenerek C:N oranı 25:1'e yaklaştırılır. Daha pratik olarak, kabuk malçında olduğu gibi, uygulama sırasında karışık malçın kuru durumdaki 1 tonuna 2,5-5 kg azot gübresi eklenmesi genellikle yeterli olmaktadır. İkinci yıl ise, daha yavaş ayrışan maddelerin ayrışmasına yardımcı olmak üzere ton başına 1-3 kg daha azot gübresi serpilmesi gereklidir (GÖRCELİOĞLU 1973).

(8) Hidrolik malçlama

Olumlu Yanları: İşgücü maliyeti düşüktür. Sulu karışımın tipik yeşil rengi, operatöre üniform bir dağılım sağlama olanağı verir.

Hidrolik malçlama ve hidrolik tohum serpmeye, bu iki işlemin ayrı ayrı yapılması olanağı yoksa, aynı zamanda yapılabilir.



Resim 3: Dik bir yamaçta hidrolik malçlama uygulaması (ANONİM 1979).

Dik yamaçlar üzerinde, tohum ve gübre ile karıştırılmış odun (selüloz) lifleri bu yöntemle püskürtülebilir (Resim 3).

Olumsuz Yanları: Hidrolik malç, toprak yüzeyine yapışmadığı ve yağış ve rüzgârdan etkilendiği takdirde pek fazla değer taşımaz.

Odun lifleri içeren hidromalç çimlenmeyi kolaylaştırır, fakat bitkilerin gelişmesine yardımcı olmaz.

Hidromalç, hidrolik tohum serpmeye ile birlikte uygulandığında, tohumlar toprakla yeterince temas etmeyebilir.

Uygulama: Çoğu durumlarda 1825 kg/ha düzeyinde uygulama yeterlidir. Oldukça dik yamaç ve şevlerde daha fazlası gereklidir.

Seçilen malçın C:N oranını iyileştirmek için hidromalça N (azot gübresi) eklenmesi gerekebilir.

Malç içine bir miktar tohum karıştırılmalıdır.

Hidrolik tohum serpmenin ve hidrolik malçlamanın birlikte uygulanması, tohum serpmeden sonra tohumları 2-3 hafta nemli tutabilecek koşulların bulunduğu yerlerde yapılır.

(9) Mamul ya da Örgü Örtüler

Bunlar jüt, odun talaşı, hasır, kâğıt, plastik ya da ağ şeklindeki mamul ya da örülmüş malç materyalleridir.

Olumlu Yanları: Dik yamaçlar üzerinde özellikle kullanışlıdır.

Ağ şeklinde olanlar fazla rüzgârlı alanlarda iyi sonuç verir (Resim 4).



Resim 4: Saman malçını yerinde tutmak için kullanılan pamuk ipliğinden yapılmış ağ (ANONİM 1979).

Olumsuz Yanları: Pahalıdır. Yapıştırıcılarla (bağlayıcılarla) tespit edilmiş saman malçından 4-5 kat daha pahalıya mal olur.

Özel çivilerle zemine tutturulması fazla zaman alır.

Kaba yüzeylerde ve kayalık alanlarda etkili değildir.

Örtü altında meydana gelen erozyon bir sorun olabilir.

Uygulama: Malçiyetin yüksekliği nedeniyle sadece kritik alanlarda sınırlı olarak kullanılır.

(10) Gübre ve Arıtma Çamuru

Olumlu Yanları: Toprak yüzeyini koruyabilir ve toprağa azot, fosfor, potasyum ve kükürt gibi bitki besin maddeleri katkısı sağlar.

Olumsuz Yanları: Yalnız başına kullanıldığında önce ıslaktır, sonra kurur. Amonyanın uçmasıyla içerdiği azotun çoğunu kaybedebilir.

Uygulama: Toprağı koruyabilmesi için, arıtma çamurunun özelliklerine ve eğime göre değişmek üzere 12,5, 25 ya da 37,5 t/ha düzeyinde uygulanması gerekir.

Bazı durumlarda malç olarak odun yongalarının kullanılması ve arıtma çamurunun – azot takviyesi amacıyla – bunun üzerine uygulanması olanağı da vardır.

(11) Asfalt

Olumlu Yanları: Yavaş, orta ve hızlı bozunan asfalt tipleri bu amaçla kullanılmaktadır.

Hızlı bozunan asfalt, bozununcaya kadar birkaç ay süreyle samanı ve diğer materyalleri yerinde tutar.

Yavaş bozunan asfalt, daha uzun sürede bozununcaya kadar fidanların büyümesine olanak sağlar.

Yüzeyi örter, sağladığı örtü 4-10 hafta boyunca sağlam kalır.

Saman malçı için bir stabilizatördür.

Geçirimsizdir, altındaki suyu korur.

Bazı bitkiler asfalt malçına pozitif reaksiyon gösterir.

Olumsuz Yanları: Geçirimsiz olduğundan, yüzeysel akış yaratır.

Bazı bitkilerin asfalt malçına reaksiyonu negatiftir.

Uygulama: Arzu edilen asfalt tipine (yavaş, orta, hızlı bozunan tipe) göre karar verilmeli, verilecek kararda arzu edilen bitki türlerinin asfalt malçına reaksiyonu dikkate alınmalıdır.

Ortalama uygulama 3000 galon/ha (12000 lt/ha) düzeyindedir. Tipik olarak, ısıtılır ve basınçla alana püskürtülür.

Uygulama, yamaç yukarisından yamaç aşağısına doğru yapılır. Böylece toprak topakçıkları (agregatlar) üzerinde geçirimsiz bir örtü oluşur; fakat topakçıkların kenarları, fidanların büyümesi ve toprağın suyu absorbe etmesi için serbest (açık) kalır.

(12) Reçine Emülsiyonu

Olumlu Yanları: Asfalttan daha geçirimlidir. Suda çözünmez. Bozunmaya (ayrışmaya) karşı dayanıklıdır.

Olumsuz Yanları: Bugüne kadarki uygulamalarda belirgin bir olumsuzluğa rastlanmamıştır.

Uygulama: 1500 galon/ha (6000 lt/ha) düzeyinde uygulama, rüzgâr erozyonuna karşı etkili bir koruma sağlar.

Uygulama şekli, asfaltta olduğu gibidir.

Daha geçirimli ve daha dayanıklı olması nedeniyle, çoğunlukla asfalttan daha üstün olduğu kabul edilmektedir.

(13) Lateks Emülsiyonu

Olumlu yanları: Erozyona dirençlidir.

Olumsuz yanları: Su geçirimi kısıtlıdır. Bazı araştırmalar, lateks emülsiyonunun diğer malçlardan daha az etkili olduğunu göstermiştir.

Uygulama: Reçine emülsiyonunda olduğu gibi basınçla püskürtme şeklindedir.

2.6 Çeşitli Malç ve Bağlayıcıların Başlıca Özellikleri

Malçlar, kökenleri bakımından genellikle (1) konvansiyonel malçlar ve (2) sentetik malçlar olmak üzere iki ayrı ana gruba ayrılır. Konvansiyonel malçlar, çoğunlukla bitkisel kökenli organik malçlardır. Sentetik malçlar arasında ise genellikle ince bir film tabakası oluşturacak şekilde püskürtülebilen organik ve anorganik sıvılar, örneğin lateks ve asfalt emülsiyonları, ayrıca

polietilen ve polivinil klorür (PVC) gibi çeşitli plastik materyaller sayılabilir (BACHE/MacASKILL 1984).

2.6.1 Konvansiyonel Malçlar

Toprağa yapışan sentetik malçlardan farklı olarak konvansiyonel malçlar, toprak yüzeyi yakınında durgun bir hava katmanı oluşmasına olanak verir ve ayrıca suyu ve yağmur damlalarının çarpma etkisini absorbe etme kapasitesine sahiptir. Buna ek olarak konvansiyonel malçlar zamanla çürüyüp ayrılarak toprağa önemli miktarda organik madde katkısı da sağlar ve humusun doğal gelişmesine temel oluşturur.

Saman ve kuru ot sapsarı malç materyali olarak kullanılacaksa, rüzgârla savrulmaya ya da yüzeyel akış etkisinde belli yerlerde yığılıp kalmaya engel olmak için samanın ya da kuru ot sapsarının bağlayıcı bir sıvı ile muamele edilmesi, ya da malç tabakasının uygun bir şekilde zemine tutturulması gerekir. Samanla oluşturulan bir malç tabakasının üzerine jütten yapılmış ağ serilmesiyle mükemmel sonuçlar alınmıştır (HACKETT 1972; DALLAIRE 1976).

2.6.2 Sentetik Malçlar

Sentetik malçlar, su ve rüzgâr erozyonundan etkilenebilecek toprak taneciklerini ya da doğal materyalleri bağlayan yapıştırıcı özellikleri nedeniyle bazen “bağlayıcı” olarak da adlandırılmaktadır. İnce bir film tabakası oluştuğunda, bu materyal toprağın derinliğine sızmaz ve yağmur ya da rüzgâr tarafından kolayca bozulmaz. Örneğin asfalt emülsiyonunun oluşturduğu film tabakası esas itibarıyla suyu geçirmez; bu özellik, yağmur sularının daha fazla yüzeyel akış oluşturmasını nedeniyle bir dezavantaj olabilir. İdeal olarak yüzeyde oluşacak film tabakasının erozyona karşı dayanıklı, yeterince gözenekli ve geçirgen olması, buna karşılık daimi bir vejetasyonun tutunup gelişmesine yetecek kadar bir süre boyunca işlevini sürdürmesi arzu edilir. Bitüm ya da lateks tipi bağlayıcıların, hareketli kumların stabil duruma getirilmesinde çok yararlı olduğu konusunda yaygın bir kanaat vardır (BACHE/MacASKILL 1984).

Çeşitli malç materyallerinin kullanımına ilişkin önemli bilgiler Tablo 1’de özetlenmiştir.

3. BAZI TİPİK MALÇLAMA YÖNTEMLERİ

3.1 Malçlı Ekim

Malçlı ekim, normal malçlamanın geliştirilmiş bir şeklidir. Bu uygulamada malç içerisine bir tohum karışımı ve gerekli gübreler katılır.

İki tipik malçlı ekim yöntemi aşağıda açıklanmıştır.

3.1.1 Mekanik Malçlı Ekim

Gerekli materyaller

Tohum, gübreler, malç (örneğin saman, kuru ot sapsarı, selüloz ya da diğer elyaf)tır.

Uygulama

Islak ya da kuru olarak tohum serpilmesinden sonra, serpme ekim yapılan yüzeyde mekanik bir püskürtücü kullanılarak saman ya da benzer materyalden bir tabaka oluşturulur. Saman yerine uzun kuru ot sapsarı kullanıldığında, bunlar malçı püskürten makine içinde kıyılıp parçalanarak tek operasyonla püskürtücünün dar çıkış ağzından basınçla püskürtülür. Saman ya da parçalanmış kuru ot sapsarı, püskürtme makinasının parçalayıcı kısmından çıkış ağzına giderken üzerine zamanla bozunabilen bitüm (asfalt) emülsiyonu sprey halinde püskürtülerek, oluşacak koruyucu malç tabakasının kısa sürede birbirine yapışması sağlanır.

Tablo 1: Bozuk Arazinin Islahında Yüzey Stabilizasyonu İçin Kullanılabilecek Malçlar ve Bağlayıcılar

| Materyal | Kullanılacak Miktar (ton/ha)* | Dayanıklılık | Stabilizasyonda Başarı | Toprak Nemini Koruma | Bitki Besin Maddesi Olma Özelliği | Zehirleyici Etki |
|--|-------------------------------|--------------|------------------------|----------------------|-----------------------------------|------------------|
| Malçlar | | | | | | |
| Testere Talaşı | 4 | ++ | ++ | ++ | 0 | 0 |
| Rende Talaşı | 4 | ++ | + | + | 0 | 0 |
| Yonga | 10 | ++ | + | ++ | 0 | 0 |
| Ufalanmış ağaç kabuğu | 4 | +++ | + | ++ | 0 | 0 |
| Bataklık yosunu | 2 | + | + | + | 0 | 0 |
| Jütten yapılmış ağ | - | ++ | +++ | + | 0 | 0 |
| Mısır koçanları | 10 | +++ | + | + | 0 | 0 |
| Kuru ot sapsarı | 3 | + | + | + | + | 0 |
| Saman | 3 | ++ | + | + | 0 | 0 |
| Cam elyafı | 1 | +++ | ++ | + | 0 | 0 |
| Bağlayıcı/Malçlar | | | | | | |
| Odun selüloz elyafı (bulamaç halinde) | 1-2 | ++ | +++ | + | 0 | 0 |
| Aritma çamuru | 2-4 | + | +++ | + | + | 0 |
| Bağlayıcılar | | | | | | |
| Asfalt (1:1 çözelti) | 0.75 | + | ++ | + | 0 | + |
| Lateks (uygun çözelti halinde) | | | | | | |
| Alginat veya diğer koloidal karbon hidratlar (çözelti halinde) | 0.2 | + | ++ | 0 | 0 | ++ |
| Polivinil asetat (1:5 çözelti) | 0.2 | ++ | ++ | 0 | 0 | 0 |
| Stiren butadien (1:20 çözelti) | 1 | ++ | ++ | 0 | 0 | ++ |
| | 0.5 | ++ | ++ | 0 | 0 | ++ |

+++ : yüksek; ++ : orta; + : düşük; 0 : yok

* Kullanılacak miktar koşullara göre değişebilir ve bu miktar, toprağın su tutmasını ve fidanın gelişmesini etkiler.

Maksimum püskürtme mesafesi 25 m'dir. Bu mesafe, püskürtme borusuna bir parça eklenerek 35 m'ye çıkarılabilir. Daha uzun mesafelere malç materyalinin püskürtülmesi olanağı

yoktur. Uygulamanın rüzgârlı havada yapılması durumunda ise, sözü edilen mesafelere ulaşılması mümkün olmaz.

Malç uygulaması, vejetasyon döneminde yapılır.

Toprak yüzeyine çarptıktan sonra, saman tanecikleri stabil olmayan bitüm emülsiyonu kuruyunca birbirine yapışır. Oluşturulan malç tabakası yeterli kalınlıkta olduğu takdirde, bu örtü mükemmel bir koruyucu etkiye sahiptir. Malçın altında oluşan mikroklimada ekstrem sıcaklıklar ortadan kalkar, samanın kısa parçalardan oluşması nedeniyle malçın etkisi mükemmeldir ve bu yöntemle bitkilendirilemeyecek yer çok enderdir.

Bu yöntemin avantajları, ulaşılabilen dik yamaçlarda mekanik operasyonun ve işin tamamlanmasının oldukça ucuz çıkmasıdır.

Yöntemin dezavantajları ise, sadece kolayca ulaşılabilen yerlerde uygulanabilmesi, eğimi 1:1'den (%100'den) fazla olan ve yetiştirme ortamı koşulları yeterince elverişli olmayan yerlerde uygulanabilme olanaklarının kısıtlı olmasıdır. Makine ve teçhizatın pahalı olması nedeniyle, yöntemin 1 ha'dan daha küçük alanlarda uygulanması, kural olarak ekonomik değildir.

Kullanım alanları, genellikle sığ topraklı alanlar ve uzun şevlerdir (SCHIECHTL/STERN 1996).

3.1.2 Uzun Kuru Ot Sapları Kullanılarak Malçlı Ekim (Schiechtl Yöntemi)

Gerekli materyaller

Yetiştirme ortamı koşullarına ve amaca bağlı olarak 10-50 g/m² tohum; 300-700 g/m² uzun saplı saman ya da kuru ot veya strüktür bakımından bunlara benzeyen yapay lifler; 40-60 g/m² anorganik gübre ya da 100-150 g/m² organik gübre; 0,25 l/m² bitüm emülsiyonu; 0,25 l/m² su; ortam koşullarına bağlı olarak güneşte kurutulmuş teknik ve biyolojik preparasyonlar.

Uygulama

İlk aşama olarak uzun kuru ot sapları, devamlı ve her yerde aynı yükseklikte bir malç tabakası oluşturacak şekilde şev ya da yamaç üzerine yayılır. Ortam koşullarına bağlı olarak, kuru ot sapları çeşitli yöntemler kullanılarak ön işleme tabi tutulur. İkinci aşamada işlemden geçirilmiş ve yetiştirme ortamı koşullarına ve amaca göre karıştırılmış tohumlar, malç tabakası üzerine homojen şekilde serpilir; aynı zamanda gübreleme yapılır. Gerekliyse toprak strüktürünü geliştirici, toprağı stabilize edici ya da büyümeyi hızlandırıcı maddeler ilave edilir. Üçüncü aşamada malç, kaymayı önlemek için toprak yüzeyine tespit edilir. Bu tespit işlemi, malçın özel olarak hazırlanan, bitkilere zarar vermeyen seyreltilmiş bir bitüm emülsiyonuyla birlikte püskürtülmesi ile gerçekleştirilir. Bitüm kullanılmasının yasak olduğu - kentlere su sağlayan havzalar gibi - yerlerde, ya da emülsiyonun koyu renginin istenmediği durumlarda daha başka bağlayıcılar kullanılabilir. Bütün aşamalar makine ile ya da el emeğiyle gerçekleştirilebilir.

Günlük iş verimi, çevre koşullarına bağlı olarak uygulama başına 3000-15000 m² arasında değişir.

Bağlayıcı emülsiyon uygulanmasının malçı yerinde tutmağa yeterli olmadığı durumlarda, malç materyalinin serilmesinden önce toprağa bir kısmı dışarıda kalacak şekilde kazıklar ya da madeni çubuklar çakılabilir. Bu amaçla 35 cm uzunlukta inşaat demirlerinin, malçlama alanının m²'si başına 1 adet olmak üzere çakılması en iyisidir. Gerekirse, malç tabakası, kazık başlarına bağlanan tellerle daha stabil duruma getirilebilir (SCHIECHTL 1980).

Malç tabakasını zemine bastırarak ve yerinde tutmak için küçük ahşap ya da demir kazıklardan ve bunları başlarından birbirine bağlayan tellerden yararlanma şeklindeki varyasyon, kayalık ya da düzgün yüzeyli dik alanların bitkilendirilmesine olanak sağlar. Örneğin killi topraklarda diğer malçlı ekim sistemleri kullanıldığı takdirde, malç tabakası yamaç ya da şevden aşağıya kayar (BACHE/MacASKILL 1984).

Uygulama vejetasyon dönemi içerisinde yapılır.

Uzun ve kuru ot saplarından yapılan malçın özellikleri, yerel koşullara ve hava sıcaklığına bağlı olarak öyle olmalıdır ki, gün ışığı bu tabakadan sızabilmelidir. Malç tabakasının altında, iklimik bir tampon zonun oluşmasına yetecek kadar hava vardır; bu hava, bitkilere zararlı olmayacak bir dereceye kadar kısa sürede ısınır. Su kaybı yavaşlar ve geceleri radyasyon kayıpları, buharlaşan suyun malç tabakası altında ve içinde yeniden yoğunlaşmasına neden olur. Bunun çimlenen tohumlar ve yeni gelişmeye başlayan bitkiler üzerindeki olumlu etkisi kısa sürede görülür. Nitekim kontrol alanlarının yakından gözlenmesi, bu çıplak alanlarda gün boyunca bitki büyümesinin defalarca durakladığını açıkça ortaya koyarken, Schiechl yönteminin kullanıldığı alanlardaki büyümede bu duraklamaların olmadığı görülmüştür (SCHIECHTL / STERN 1996). Bunun sonucu olarak, birim zamanda biyokütle üretimi önemli ölçüde artar. Uygun koşullarda bir aydaki büyüme, malçlanmamış alanlarda bir vejetasyon döneminin tümünde gerçekleşen büyümeden bile fazladır. Bitümlü bağlayıcıların koyu rengi de bir avantaj sağlar; hızla ısınma sayesinde çimlenme ve büyüme de hızlanır. Bu etki, özellikle dağlık arazide ve/veya ekimin vejetasyon dönemi sonuna doğru yapılması durumunda fazlasıyla yararlıdır. Ancak koyu renkli bağlayıcılar farklı yetiştirme ortamlarında bir dezavantaj yaratabilir ve böyle durumlarda açık renkli bağlayıcı emülsiyonlar tercih edilir. Daha önce de belirtildiği gibi malç sadece mikroklima koşullarını etkilemekle kalmayıp aynı zamanda taş-kaya düşmeleri, kırağı, yağmur damlası çarpması, rüzgâr vb gibi mekanik kuvvetlere karşı da koruma sağlar.

Bu yöntemin avantajları, basit, çabuk etkili olan ve pahalı olmayan bir yöntem olmasıdır. Bitüm uygulaması dışındaki bütün işler elle yapılabilir. Bununla birlikte çeşitli makine ve ekipmanla da işlerin yapılması mümkündür. Bu yöntem zor arazi ve elverişsiz toprak koşulları için özellikle uygundur. Elde edilen sonuç da, bütün kritik işlerin elle yapılması nedeniyle yüksek standartlıdır. İşlemin en fazla emek-yoğun kısmı olan malçın serilmesi, deneyimsiz işgücü tarafından yapılabilir.

Maliyetler, çalışma alanı koşullarına, ekim yapılacak alanın büyüklüğüne, genel ulaşım koşullarına, toprak özelliklerine, öngörülen örtü tipine (materyallerin maliyetine) bağlıdır. İşçilik maliyeti, ortalama olarak m² başına 0,06-0,20 iş saati üzerinden hesaplanır (SCHIECHTL / STERN 1996).

Bu yöntem, alpin yörelerde ve Akdeniz iklim kuşağında en yaygın biçimde kullanılan yeniden bitkilendirme yöntemidir.

3.2 Ağaçlandırmada Malçlama

Ekstrem sıcaklıkların yumuşatılması, nem kaybının azaltılması, yaban otlarının kontrol edilmesi ya da toprak strüktürünün ve verimliliğinin geliştirilmesi amacıyla bir bitkinin altına materyal serilmesi olarak tanımlanabilecek olan malçlama, Avrupa'da en az üç yüzyıldan beri kabul gören bir hortikültürel uygulamadır (WAGGONER *ve ark.* 1960). A.B.D.'nin batısında ise malçların ormancılıkta uygulanmasına ancak 1930'larda başlanmıştır. Özellikle 1980'lerden bu yana silvikültür literatüründe, genç ibreli ağaç plantasyonlarında rakip vejetasyonun kontrolü amacıyla malç kullanımından sık sık söz edilmeğe başlanmıştır (McDONALD / HELGERSON 1990).

Ekolojide ve vejetasyon amenanjmanında temel bir anlayışa göre, arzu edilen belli bir türden bitkiler, kendisiyle mücadeleyle girecek rakip bitkilerden önce yerleşip tutunması, rakiplerinin zayıf olması ya da zayıflatılması halinde en iyi gelişmeyi gösterecektir.

Çoğu yerlerde fidanların zayıf gelişmesi, yabancı ot topluluklarının yoğun ve karmaşık olmasındandır. Böyle yer ve durumlarda iğne yapraklı fidanların tutunup başarıyla gelişebilmesinin anahtarı, rakip bitkilerin, özellikle de bunların köklerinin fidanlardan ve fidan köklerinden uzak tutulmasıdır. İbrelili ağaç fidanlarının ilk üç yılda kök mücadelesinden korunması, potansiyel büyümenin gerçekleşmesi açısından çok önemlidir. İğne yapraklı bir fidanın ilk üç yılda rahatça gelişmesi için gerekli olan rakip bitkilerin bulunmadığı minimum alan, 3x3 m boyutunda bir kare (FIDDLER / McDONALD 1987) ya da 1,5 m yarıçapında bir daire (McDONALD ve ark.1994)'dir.

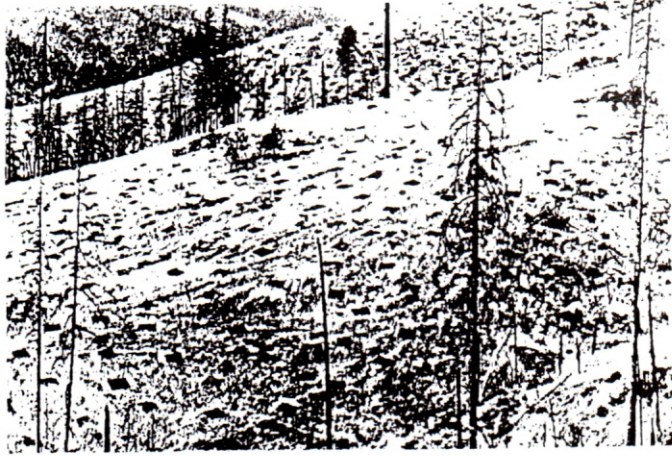
Alan hazırlığında bazı herbisitlerin kullanılması ya da elle zararlı ot mücadelesi yapılması ekonomik olmamaktadır. Çoğu durumlarda bu amaçla kullanılacak tek araç malçlamadır.

Ormancılıkta malçlamanın uygulanabilirliğini yaygınlaştırmanın çeşitli yolları vardır. Bunlar;

- (1) uzun yıllar önce ormanın otlığa dönüştürülmesi ile yok olan anahtar niteliğindeki ağaç türünün alanda yeniden gelişmesi için malç kullanılması,
- (2) doğrudan doğruya mevcut bitki örtüsü (alandaki genç fidanlar) çevresinde malçlama yapılması,
- (3) yetişme ortamı koşullarının çok kısıtlı olduğu yerlerde iğne yapraklı ağaç fidanlarının yaşamlarını sürdürmelerine yardımcı olmak üzere malçlardan yararlanılması,
- (4) fidanların daha hızlı büyümesini sağlamak için büyük (geniş alan kaplayan) malçlar uygulanması şeklinde olabilir.

Ağaçlandırma alanlarında rakip bitkileri yeterince dışlayacak, ortamı uygun ve ucuz şekilde değiştirecek bir malç materyali bulmak için eskiden beri çeşitli materyaller denenmiştir. Örneğin A.B.D.'nin çeşitli bölgelerinde, özellikle Oregon ve Kaliforniya eyaletlerinde 1960'lardan bu yana sert ve zorlu koşullara sahip yetişme ortamlarında yer alan ağaçlandırma alanlarında ibrelili ağaç (özellikle *Pseudotsuga menziesii* [Mirb.]. Franco ve *Pinus ponderosa* Doug.ex Laws. var. *ponderosa*) fidanlarının yaşama şanslarını arttırmak ve büyümelerini hızlandırmak amacıyla çeşitli malç materyalleri ve malçlama yöntemleriyle çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Malç materyali olarak kâğıt, plastik örtüler, plastik örgü ve keçeler, gevşek materyaller ve çeşitli materyaller kullanılmıştır. Kâğıt malç materyali olarak kraft kâğıdı, arada ince bir bitüm (asfalt) tabakası olan iki katlı kraft kâğıdı, gazete kâğıdı, çatı yalıtımında kullanılan özel kâğıt, polietilen kaplanmış kraft kâğıdı ve karton; plastik örtü olarak kalın (1,25-6 mm) ve siyah renkli polietilen (sera naylonu); plastik örgü ve keçe olarak delikli polietilen keçe, mor ötesi ışıklara karşı dayanıklı propilen örgü; çeşitli materyaller olarak petrol-su emülsiyonu, plastik sepetler, kontrplak; gevşek materyaller olarak odun talaşı, parçalanmış ağaç kabuğu, saman, kum, odun yongaları, odun ve kabuk yongaları karışımı denenmiştir.



Resim 5: Fidan çevresinde 3.0 x 3.0 m boyutunda plastik (polipropilen) malç uygulaması (McDONALD / HELGERSON 1990).

Bu denemelerde fidanlar çevresinde kullanılan malç materyali kâğıt çeşitlerinde 0,3 x 0,3 m ile 1,20 x 1,20 m, plastik örtülerde 0,45 x 0,45 m ile 1,20 x 2,40 m, iğne ile delinmiş plastik örgü ve keçelerde 1,20 x 1,20 m ile 3,0 x 3,0 m, petrol-su emülsiyonlarında 0,45 x 0,45 m, kontrplakta 1,20 x 2,40 m, odun talaşı, parçalanmış kabuk, saman ve kumda 0,20 x 0,30 m, odun yongalarında 0,45 x 0,45 m boyutlarında kare ya da dikdörtgenler şeklinde uygulanmış, odun ve kabuk yongaları karışımı ise tüm alana (7 ha) serilmiştir (McDONALD / HELGERSON 1990).

Hangi materyal kullanılırsa kullanılsın, fidan çevresindeki malçın hem fidanın ilk yıllarındaki yaşama şansını arttırması, hem de fidanın büyümesini desteklemesi için malç boyutunun, daha önce de belirtildiği gibi en az 3 x 3 m (FIDDLER / McDONALD 1987), ya da 1,5 m yarıçapında bir daire (McDONALD ve ark.1994) kadar olması gerektiği ortaya konmuştur.

3.2.1 Malç Tipleriyle Yetiştirme Ortamı Koşullarının Kombine Edilmesi

Ormançılık alanında malç kullanımı amacıyla uzun süren deneme ve araştırmalardan elde edilen sonuçlar şöyle özetlenebilir (McDONALD / HELGERSON 1990):

- Malçlar, zararlı vejetasyon kontrolünün gerekli olduğu, herbisit kullanımının ya da diğer tekniklerin uygulanmadığı yerlerde kullanılmalıdır.

- İbrelili ağaç fidanlarının yaşama şansının arttırılması isteniyorsa ve rakip bitkiler çoğunlukla otsu türlerden oluşuyorsa, en az 0,75 x 0,75 m boyutunda kâğıt malçlar en az iki yıl süreyle kullanılır. Aynı amaçla daha büyük malçların daha uzun süreyle kullanılması daha iyi kontrol sağlar.

- Yoğun ve güçlü bir ot ve çalı rekabetinin beklendiği yerlerde ibrelili ağaç fidanlarının yaşama şansını arttırmak için, sağlamlığı ve dayanıklılığı denenip kanıtlanmış malçlar kullanılmalıdır. Malçlar en az 0,90 x 0,90 m boyutlarında olmalı ve en az üç yıl yerinde kalmalıdır.

- İbrelili ağaç fidanlarının büyümelerinin hızlandırılması isteniyorsa ve rakip bitkiler yoğun yıllık ve çok yıllık otlardan, rizumlu ve köklü otsu bitkilerden ya da sürgün veren çalılardan oluşuyorsa, çoğu durumlarda malçlar gerek ekonomik, gerekse biyolojik nedenlerle herbisitlerin

gerisinde kalır. Ancak, uygulanabilecek tek kontrol tekniği durumunda olduğu takdirde malç kullanılır. En iyi sonuçlar, ot mücadelesinde en az 1,80 x 1,80 m boyutunda geçirimli polipropilen malçlarla, rizumlu bitkiler ve çalılarla mücadelede ise 3,0 x 3,0 m boyutunda geçirimli polipropilen malçlarla elde edilir.

- Yukarıda sözü edilen malçlar arasında fidan başına maliyeti en düşük olanı kâğıt malçlarıdır.

3.2.2 Silvikültürel Malçlarda Aranılan Özellikler

Silvikültürel amaçlarla kullanılacak ideal bir malçın özellikleri şöyle sıralanabilir (McDONALD / HELGERSON 1990):

- Altında zararlı vejetasyonun gelişmesini engellemek için ışık geçirmemeli, saydam olmamalıdır.
- Altında çimlenmeyi ve sürgün vermeyi engellemek için yeterli sıcaklık yaratabilmesi amacıyla koyu renk olmalıdır.
- Her yerinden yağmur suyunun alta infiltre olmasını sağlayacak, fakat yine de topraktan buharlaşma kayıplarını azaltacak ölçüde gözenekli olmalıdır.
- Uygun bir toprak sıcaklığı rejimini sürdürecektir termal özelliklere sahip olmalıdır.
- İbrelili ağaç fidanları iyice tutunup büyüünceye kadar bozulmayacak, tespit noktalarından yırtılmayacak sağlamlıkta ve dayanıklılıkta olmalıdır.
- Maliyeti düşük, taşınması kolay (hafif) ve yerine yerleştirilmesi basit olmalı, fidan taşıma sepetlerine sığabilecek şekilde önceden katlanmış bulunmalıdır.
- Peyzajla uyumlu renkte olmalıdır.
- Toksik olmamalı ya da toksik maddeler çıkarmamalıdır.

4. TARIMDA MALÇ UYGULAMALARI

Tarımda da toprak ve su koruması, tarla toprağının ıslahı ya da meyve ve sebze bahçelerinde bitkilerin gelişmesini destekleme amacıyla malç uygulamaları yapılmaktadır.

4.1 Bitki Artıkları İle Malçlama

Bitki artıkları ile malçlama, kritik erozyon dönemlerinde erozyonun azaltılması ve nemin korunması amacıyla mer'a, tarla, meyve bahçesi ve bağlarda bitki artıklarının arazi yüzeyine yayılmasıdır.

Bu işlem, su ve rüzgâr erozyonunun etkili olduğu kurak ve yarıkurak bölgelerde büyük önem taşır.

Bitki artıkları ile malçlama uygulaması, bazı meyve bahçeleri, bağlar ve kritik alanlar gibi bitki örtüsünün tüm alanı kaplamadığı yerlerde, infiltrasyon hızı düşük ve şiddetli erozyona maruz topraklarda, inşaat çalışmaları yapılan arazilerde, kazı ve dolduru şevlerinde ve yeni ekilen alanlarda yapılabilir.

Türk Standartları Enstitüsü tarafından belirlenen kurallara (TSE 1990) göre arazi yüzeyinde kritik erozyon dönemlerinde bırakılması gereken örtü miktarı, su ve rüzgâr erozyonu denklemleriyle bulunur. Bitki artıkları sonbahar, kış veya ilkbaharda bitki artıklarını gömen aletlerle gömülmelidir. Artıklar pullukla gömülecekse, bu işlem ekim yapılmadan bir ay önce gerçekleştirilmelidir.

Buğdaygil ve/veya baklagil ekilecek kritik alanlarda yapılacak malçlamada, gübreleme ve ekimden sonra yüzeye dekar başına yaklaşık 400-500 kg kuru ot, saman vb kuru materyal yayılmalıdır. Malçlama etkisi bakımından dekar başına 2000 kg'lık ahır gübresi, yaklaşık olarak dekar başına 500 kg'lık samanın etkisine eşdeğerdedir. Malç materyali yüzeyde disklenmek suretiyle, kazıklar arasına gerilen sicimlerle, ağlarla ya da asfalt emülsiyonu püskürtülerek tespit edilmelidir.

Meyve bahçelerinde yapılacak malçlamalarda, ağaçlar arasına dekar başına yaklaşık 1000 kg kuru bitki artığı yayılır. Malç materyali bütün çıplak arazi üzerine, ağaçların altında gelişmekte olan otları ve yabancı bitkileri örtecek kalınlıkta serilmelidir. Malç materyalinin, meyve ağaçlarını tarla faresi zararlarından korumak üzere, ağaç gövdeleri çevresindeki 60 cm yarıçaplı dairenin dışına uygulanması gerekir.

Malç materyali bir baklagil bitki artığı değilse, verilecek azot gübresi miktarı % 25-50 oranında arttırılmaktadır.

Bağlarda, bağın kurulmasından sonra, toprak işleme yerine nemi korumak üzere en az 15 cm kalınlıkta malç materyali yayılmalıdır.

Çapa bitkileri (pamuk, tütün, çilek vb) yetiştirilen alanlarda önce yabancı bitkiler toprak işlemeyle ya da kimyasal maddeler kullanılarak kontrol edilir. Bunun ardından, dekar başına yaklaşık 500 kg kuru malç materyali (saman, kuru ot vb) yayılır.

Malçın, yabancı ot kontrolundan hemen sonra ve ürünlerin malç uygulamasını engelleyecek boya ulaşmalarından önce yayılması gerekir.

Malçın yayılmasından sonra, gerektiğinde yabancı bitkiler toprak işleme yapılmadan, kimyasal madde kullanılarak kontrol edilmelidir.

4.2 OdunTalaşı İle Malçlama

Tarla toprağının ıslahında ya da meyve bahçelerinde bitkilerin gelişmesini desteklemede, odun talaşından yararlanılması tavsiye edilmektedir (SOYKAN 1962).

4.2.1 Tarla Toprağının Islahında Odun Talaşı Malçı

Tarla toprağının ıslahı amacıyla dekar başına 5-6 ton kadar kaba talaş (rende talaşı) ya da ince talaş (bıçkı talaşı) kullanılabilir. Talaş, gübrelemenin ardından pullukla toprak içine gömülebilir ve bu uygulama herhangi bir ürün rotasyonu döneminde kullanılabilir.

Eğer bir baklagil ekimi sözkonusu ise, daha az azota gereksinme olduğundan gübreye çoğunlukla gerek yoktur ve talaş ekimden önce uygulanır. Eğer talaşlar yorgun topraklarda humus gelişimini sağlamak için kullanılacaksa, her yıl toprak işlendiği zaman dekar başına yaklaşık 2,5 ton hesabıyla uygulanmalıdır.

4.2.2 Meyve ve Sebze Bahçelerinde Odun Talaşı Malçı

Meyve bahçelerinde 12,5-17,5 cm kalınlığında bir talaş malçı uygulanmalıdır.

Talaş malçı, ağaçlardan düşen meyvelerin ezilmesini de önler.

Gülgiller familyası bitkileri (çilek, ağaç çileği, böğürtlen, ahududu, ayı üzümü vb) nin yetiştirilmesinde de malç kullanımı çok iyi sonuçlar vermiştir. Ayı üzümünde 15 cm, böğürtlen ve ağaç çileklerinde 10-17,5 cm, çileklerde 7,5-12,5 cm kalınlıkta talaş malçı tavsiye edilmektedir (SOYKAN 1962).

Sebze bahçesindeki ya da fidanlıktaki sıralar arasına kaba kâğıt (örneğin gazete kâğıdı) serilmesi de bir malç olarak görev yapar ve buna ek olarak yabancı otların gelişmesini de engeller; kâğıt zamanla ayrılarak toprağa karışır (ANONİM 1986).

5. DİĞER MALÇ UYGULAMALARI

Park ve bahçelerdeki süs bitkisi fidanları çevresinde çeşitli malçlar kullanılabilir. Bilindiği gibi bir malç, havanın köklere ulaşmasına engel olmayacak ve ıslandığında sıkışıp neredeyse geçirimsiz bir tabaka oluşturmayacak şekilde gevşek tekstürlü olmalıdır. Bu nedenle , kuru halde kullanıldığında mükemmel bir malç materyali olan biçilmiş çim, yağışlı ya da çok nemli havalarda malçlama için kullanılmamalıdır; çünkü birbirine yapışan çim yaprakları sıkı bir tabaka oluşturarak havalanmayı önler ve aktif biçimde büyümekte olan bitkiler kısa sürede havasızlıktan zarar görür.

Peyzaj çalışmalarında amaç bitkileri beslemekse, taze at gübresi ya da iyice dinlendirilip yanmış sığır gübresi malç materyali olarak kullanılabilir ve gerektiğe sulanabilir.

Özellikle sağlık durumu bozulmuş ve büyümesi duraklamış ağaçlar için, bir el arabası taze toprağa 12,5 cm çapında bir saksı dolusu ince öğütülmüş kemik tozu eklenip karıştırılır ve ağaç dibine ve yakın çevresine 5 cm kalınlıkta bir tabaka halinde serilir. Aynı amaçla çeşitli kimyasal gübreler toprakla karıştırılabilir ve benzer şekilde uygulanabilir (ANONİM 1986).

Toprak neminin korunması ve değişmeyen bir sıcaklığın sürdürülmesi amacıyla bir örtü isteniyorsa saman, kısa kısa kesilmiş kuru ot sapları, hattâ eğrelti otları mükemmel bir malç oluşturur. 5-10 cm kalınlıkta bir gevşek toprak tabakası serilmesi de aynı işi görür.

Yeni dikilmiş ağaç ve çalı fidanları, hava kuru olduğu takdirde genellikle malçtan büyük yarar sağlar. Doğada malçlama, sonbaharda dökülen yapraklarla sağlanır. Dolayısıyla, sonbaharda dökülen yaprakların ya da kurumuş çalı ve eğreltilerin toprak yüzeyinden temizlenip uzaklaştırılması iyi bir uygulama değildir.

Bu yaprakların oluşturduğu ölü örtü tabakası sadece bitkileri dondan korumakla kalmaz, aynı zamanda çürüyerek bitkinin topraktan aldığı besin maddelerinin önemli bir bölümünün toprağa geri dönmesini sağlar ve humus oluşumuna katkıda bulunur. Ancak, örneğin bir taş bahçesindeki daimi yeşil bitkiler üzerine komşu ağaçlardan dökülen yapraklar orada çürümeye bırakılmamalı, fakat yere dökülmüş kuru yapraklar toprakta bir örtü oluşturacak şekilde yerinde bırakılmamalıdır.

Kaya bitkileri ve saksılarda yetiştirilen alpin bitkiler genellikle küçük taş parçalarından, granitten ya da kumtaşından oluşturulan malçtan yarar görürler (ANONİM 1986).

6. ÖZET VE SONUÇ

Çeşitli insan etkinlikleri sonucunda bozulmuş bulunan arazi parçalarını ya da çıplak toprak yüzeylerini yeniden ve kısa sürede arzu edilen bir bitki örtüsüne kavuşturmak amacıyla uygulanan malçlama yöntemi ormancılıkta, tarımda ve peyzaj onarımında giderek daha yaygın kullanım alanları bulmaktadır.

Vejetasyon tesisine yardımcı olmak üzere, erozyona açık yüzeylerin geçici bir süre için korunmasında yaygın olarak kullanılan bir örtüleme yöntemi olan malçlamada, bitkilerde zehirleyici etki yapmayan hemen her türlü organik ve / veya anorganik materyal malç materyali olarak kullanılabilir.

En çok kullanılan doğal malç materyali saman ve kuru ot sapsıdır. Malçlamada kullanılan sentetik materyaller arasında ise, ince bir film tabakası oluşturacak şekilde püskürtülebilen organik ve anorganik sıvılar, örneğin lateks ve asfalt emülsiyonları yer alır. Bunlara polietilen ve polivinil klorür (PVC) gibi çeşitli plastik materyaller de eklenebilir.

Malçlama tam alanda uygulanabildiği gibi, ağaçlandırma alanlarında ve park-bahçe peyzajında tek tek fidanlar çevresinde de uygulanabilmektedir.

Malçlama, daha çok iklim, topoğrafya ve toprak koşullarının pek elverişli olmadığı dağlık arazide, ya da yeni yetişen fidanların birkaç yıl olumsuz koşullardan korunmasının gerekli görüldüğü yerlerde bitki örtüsünün gelişmesine fazlasıyla yardımcı olur.

Çeşitli malç materyali kullanma olanaklarının ve çeşitli uygulama tekniklerinin değerlendirilmesiyle hem toprağın korunması, hem bitkilerin hızla gelişmesi sağlanabilmektedir.

KAYNAKLAR

- ANONİM 1979: User Guide to Vegetation / Mining and Reclamation in the West. USDA Forest Service, GTR / INT-64, Ogden, Utah.
- ANONİM 1986: Dictionary of Gardening. Vol.III, Second Edition, Clarendon Press, Oxford, UK.
- BACHE, D.E.; MacASKILL, I.A. 1984: Vegetation in Civil and Landscape Engineering. Granada, London – New York.
- DALLAIRE, G. 1976: Controlling Erosion and Sedimentation on Construction Sites. Civil Engineering ASCE 47, October.
- FIDDLER, G.O.; McDONALD, P.M. 1987: Alternative Treatments for Releasing Conifer Seedlings- A Study Update. Proc. 8 th Annual Forest Vegetation Management Conference, Sacramento, Ca.
- GÖRCELİOĞLU, E. 1973: Ağaç Kabuklarının Çeşitli Ormancılık ve Tarım Uygulamalarında, Endüstride ve Diğer Alanlarda Değerlendirilmesi Olanakları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt XXIII, Sayı 2.
- HACKETT, B. 1972: Landscape Development of Steep Slopes. Oriel, Stockfield, U.K.
- McDONALD, P.M.; HELGERSON, O.T. 1990: Mulches Aid in Regenerating California and Oregon Forests-Past, Present and Future. USDA Forest Service, GTR-PSW-123, Berkeley, California.

McDONALD, P.M.; FIDDLER, G.O.; HARRISON, H.R. 1994: Mulching to Regenerate a Harsh Site / Effect on Douglas-fir Seedlings, Forbs, Grasses, and Ferns. USDA Forest Service, PSW-RP-222.

SCHIECHTL, H.M. 1980: Bioengineering for Land Reclamation and Conservation. The University of Alberta Press, Alberta, Canada.

SCHIECHTL, H.M.; STERN, R. 1996: Ground Bioengineering Techniques for Slope Protection and Erosion Control. Blackwell Science, Oxford-London.

SOYKAN, İ. (A.C.McINTYRE'dan çeviri) 1962: Talaşların Arazide Kullanılması. Topraksu Genel Müdürlüğü Neşriyatı. Sayı:124, A:38, Ankara.

TSE 1990: Türk Standartları TS 8006/Toprak ve Su Muhafazası-Bitki Artıkları İle Malçlama Kuralları. Türk Standartları Enstitüsü, UDK 712.24, Ankara.

WAGGONER, P.E.; MILLER, P.M.; De ROO, H.C. 1960: Plastic Mulching-Principles and Benefits. Connecticut Agricultural Experiment Station Bulletin No.634, New Haven.