

IV. ÇEVİRİLER



KİMYASAL MADDELERİN AĞAÇLARA BASINÇLA ENJEKTE EDİLMESİ (1)

Mümtaz Turguttopbaş (2)

Böcek öldürücüleri veya bitki besin maddelerini, yüksek basınçla ağaçlara enjekte etmede kullanılacak alet ve gereçlerde ve bunların kullanılmalarında son yıllarda önemli gelişmeler olmuştur. Bu gelişmelerin sebebi, daha önceki yıllarda işin tekniği, usulü ve enjeksiyonun yapılmasına ait sınırlı bilgilerin bulunmasıdır. Son olarak A.B.D. de California'nın çeşitli Üniversitelerindeki araştırmacılar, çeşitli ağaçlara besin maddelerinin enjekte edilmesi uygulamalarında bulunmuştur ve bu eyalette aşağı yukarı 250.000 armut ağacına ticari olarak enjeksiyon usulü ile besin maddesi uygulanmıştır.

Araştırmaların ve çiftçilerin yapılan bu deneme ve uygulamalarına ait görüşleri, enjeksiyon tekniğini geliştirmek amacıyla, aşağıda özetlenmiştir.

Besin maddelerinin ağaçlara enjeksiyonunun faydalı olabilmesi için, çok sayıda ağaca enjeksiyon ile kimyasal maddeler uygulaması yapılmadan önce, uygulayıcı, uygulamaya ait bazı pratik bilgilere sahip olmalı, kullanılacak kimyasal maddelerin özellik ve kullanılmalarını bilmeli ve ilgili Ziraat mühendis ve teknisyenleri ile görüşüp onlarında bilgilerini almalıdır. İlk uygulama sonuçtan emin olma bakımından az sayıda ağaçta yapılmalıdır.

Ağaçlarda Enjeksiyon Deliklerinin Açılması :

Basınç ile enjeksiyon uygulaması için gerekli uygun deliklerin açılması, sıvının alınması için gerekli süre kadar, enjekte edilen sıvının dağılımında belirler. Yerden takriben 1m. yukarda, üç ana dala ayrılmış tek gövdeli ağaçlarda enjeksiyon delikleri, toprak yüzeyinden 15-25 cm. yukarda ana dalların hizasında açılmalıdır. Eğer ağaç gövdesi, daha fazla sayıda ana dallar oluşturmuş veya toprak yüzeyine yakın yerden muhtelif kollara ayrılmış ise daha fazla sayıda enjeksiyon noktaları çevresinde her 15 cm. de bir tane olmak üzere ağaçlarda delikler açılmalıdır. Delikler, 6-7 mm. genişliğinde ve 2-4 cm. derinliğinde olmalı ve delikler açılırken matkap fazla zorlanarak ağaca yüklenilmemelidir. Uygun delikler açmak

(1) Makalenin Orijinali:

Reil, W. O., Pressure-injecting Chemicals into trees.

Agricultural Experiment Station. Volume 33, No. 6, University of California, June, 1979.

(2) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi.

için keskin uçlu matkaplar kullanılmalı, matkap ucu, tekrar deliğin içine ve dışına doğru hareket ettirilerek, delikten matkap talaşlarından temizlenmelidir. Ucu kör matkaplar, ağacı yırtarak, açılan deliğin civarını cilalar ve sıvının su-iletim (xylen) dokuları içinden iyi bir şekilde hareket etmesine sebep olurlar.

Genel olarak, yüksek hızlı (1200-1700 devir/dakika) elektrikli matkaplar delik açma için uygundur. aneak deliklerin açılmasında yavaş hızlı elektrik matkapları da kullanılabilir, fakat bu takdirde delikler sık sık temizlenmeli ve çok keskin matkap ucu kullanılmalıdır. Standart metal tipli bütün elektrikli matkap uçları delik açma için kullanılabilir. Matkap ucu keskin olmak şartıyla, elle kullanılan kollu matkaplar da delik açma için uygundur. Küçük akülerle çalışan matkaplar, aküyü bir doldurmada 20-40 delik açabileceğinden, daha az kullanılışlıdır.

ENJEKSİYON VIDASININ YERLEŞTİRİLMESİ

Enjeksiyon delikleri uygun bir şekilde hazırlandıktan sonra, ikinci önemli husus, enjeksiyon vidasını yerleştirmektir. Sıvılar, kabuk tabakalarının hemen altında, en yeni teşekkül etmiş xylon içerisinde daha çabuk hareket eder ve derine inildikçe buradan sıvının ağaca geçme oranı azalır. Bu sebeple, delikler hemen kabuğun altına isabet edecek şekilde açılmalı ve vida mümkün olduğu nisbette yüzeysel olarak yerleştirilmelidir. Enjeksiyon vidası kabuğu geçtikten sonra, yapılacak ilave 2-3 döndürme ile vidanın ağaç gövdesinde durabilecek ve daha önce matkapla açılmış deliği sıkıca kapatacak şekilde yerleşmiş ve sıvının dışarıya sızmasını önleyebilecek şekilde, deliği kapatmış olması lazımdır. İyi yerleştirilmiş vida dışarı çıkmamalı, kenarlarından akıntı vermemelidir.

Uygulama sayısı ve tecrübe arttıkça vidanın sokulacağı delik derinliğide ortaya çıkar. Enjeksiyon vidası sıvının ağaca uygulanması bitinceye kadar yerinden oynatılmamalıdır. Vidanın ağaçta kalma süresi (ki basıncın düşmesinden anlaşılır) ağaca ve işlemin yapıldığı yıla bağlı olarak 30 saniyeden 5 dakikaya kadar değişebilir. Bu süre içerisinde uygulayıcı, diğer ağaçlarada uygulama yapabilir.

Uygulama işi bittikten sonra, vida çıkarılır ve açılmış olan delik, açık olarak terk edilir. Deliği kapatmak için herhangi bir madde uygulamamalıdır. A.B.D. de California şartlarında ağzı herhangi bir madde ile kapatılmadan terk edilen delikler, kapatılmış deliklere nazaran daha az çürümeye maruz kalmışlar ve daha kısa bir zamanda kendi kendilerine kapanmışlardır.

UYGULAMA İÇİN UYGUN ZAMAN

Uygulama zamanı ve ağaca verilecek madde miktarı çeşitli sebeplere bağlı olarak değişir. Ağaçlar, aktif gelişme devrelerinde iken yani, geç ilkbahar, yaz ve erken sonbahar mevsimleri materyallerin enjeksiyonu için en uygun zamanlar

olup, bu zamanlarda ağaçların, uygulanan sıvılardan faydalanmaları en fazla olmaktadır. Ağaçların uygulanan materyallerinden faydalanma oranı, yapraklarının dökülmeye başladığı geç sonbahara doğru açılmakta ve enjeksiyondan, sıvının en hızlı alımının olduğu ideal zaman, kuşluk vaktinden akşama kadar olan süredir, Yavaş rüzgârlarda, alınma oranının artmasına sebep olur.

Bazı ağaç türlerinde uyku devresinde de (donmancy) enjeksiyon yapılabilinmiştir. Fakat yapraklarını döken ağaçlarda, uyku devresinde solüsyonun nüfuz derecesi, aynı ağacın aktif büyüme devresindekine oranla çok daha yavaş olmuştur. İlkbahardaki enjeksiyon hızı, ağacın cinsine bağlı olarak değişmektedir. Ceviz ağacına ilkbaharda enjeksiyon uygulanmaz. Bunun sebebi, xylon içindeki dahili basıncıdır. Armutlara, elmalara ve eriklere yavaş bir şekilde enjeksiyon yapılabilinmiştir Kış ve ilkbahar uygulamaları, yaz ve sonbahar uygulamalarına nazaran daha fazla phytotoxicity'ye sebep olmaktadır.

Eğer ağaçlar çok kuru değillerse sulamadan önce yapılacak enjeksiyon uygulamasından ağaca sıvının nüfuzu, sulamadan sonra yapılacak olana nazaran daha hızlı olacaktır. Keza, sıhhatli ağaçlar, hasta ağaçlardan ve çok yapraklı ağaçlar az yapraklı ağaçlardan daha hızlı olarak sıvıları enjekte ederler.

ENJEKSİYON NİSPETİ VE AĞAÇ TÜRLERİ

Armut, elma, seftali, kiraz, erik ve badem ağaçları gibi, bir çok meyve ağaçlarına başarılı bir şekilde enjeksiyon uygulaması yapılabilir. Kayısı ağaçlarına da enjeksiyonla materyal uygulaması yapılabilir. Ancak basıncın cm^2 'ye 7 kg.'nın altında olması gerekir. Aksi takdirde yüksek basınç sakızlaşmaya sebep olur. Ceviz ve zeytin ağaçlarında 1 litrelik materyalin enjeksiyonu için, birkaç dakikaya ihtiyaç olurken, üzüm ve limon ağaçlarında sıvının ağaca enjeksiyonu çok daha yavaş olur. Bu ağaçlarda 0,25 litreden daha az bir sıvının enjeksiyonu ancak 10 dakika içerisinde tamamlanabilmektedir.

Süs ağaçlarında (Modesto, Morain ash, palma, Syocamore, Camphor, elm, eucalyptus, tulip tree, acacia, pin cak, liquidamber, live oak ve zelkova) başarılı bir şekilde enjeksiyon ile solüsyon uygulaması yapılabilir. Maple, fir ve pine ağaçlarında bazı denemelerde bu ağaçların enjeksiyon yolu ile besin maddesi alımı sapamadıkları görülmüştür.

ENJEKSİYON BASINCI

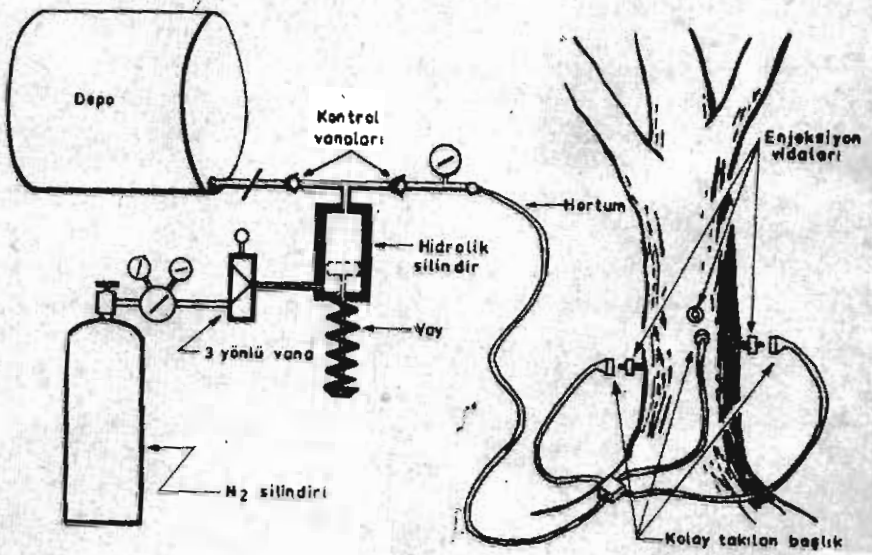
İdeal enjeksiyon basıncı, ağaca her hangi bir fiziki zarar vermeden, uygulanacak solüsyonun ağaca en hızlı bir şekilde girmesini sağlayacak basınç miktarıdır. Uygulanacak basınç, ağaç çeşidine bağlı olarak $7-14 kg/cm^2$ arasında değişir. Uygulama süresinin kısaltmasına sebep olmadığı gibi, dokuların zarar görmesine

ve balon yapıp dışarıya sızmalarına sebep olabildiğinden, 14 kg/cm²'i den daha yüksek basınç uygulaması tavsiye edilmez.

Erkencil olduklarından, kaysılara sıvı enjeksiyonu için 7 kg/cm²'ye den daha az basınç kullanılmalıdır. Kabuğu zarara uğramış ve gövdesinde ölü sahalari bulunan ağaçlara da düşük basınç uygulanmalıdır. Bununla beraber, 7 kg/cm²'ye nin altındaki basınçlarla dağılma ve phytotoxicity problemleri görülmüştür.

Düşük basınçta uygulama, ağacın bazı dallarında solüsyonun birikmesine sebep olurken bazılarında olmamıştır. Yine düşük basınç, bazı sahalarda phytotoxicity'ye sebep olurken, bazılarında olmamıştır. Oxytetracycline ve demir sülfat yer çekimine tabi olarak ve 1 kg/cm²'ye basınçla uygulandığında, çok büyük zarara sebep olmasına karşılık, aynı konsantrasyon ve oran 9-14 kg/cm²'ye basınç ile uygulandığında phytotoxicity göstermemiştir.

Her bir ağaç türü için, kritik bir minimum basınç değerinin olup olmadığını gösteren bilgiler henüz yoktur.



Basıncılı enjeksiyon makinasının parçaları

KULLANILACAK MATERYAL ÇEŞİTLERİ, DOZ VE MİKTAKLAR

Genel olarak sıvıda-çözünebilir materyallerin enjekte edilmesi kolaydır. Bununla beraber büyük molekül yapısına sahip organik materyallerin enjeksiyon hızları daha düşük oranlardadır. Oxytetracycline (Teramycin), Carbendazin (Arbor)

Thiabendazole (Arbotect), Oxydemeton-methy (Meta-Systox-R) ve acebhathe (Orthene) dahil, böcek öldürücüler enjeksiyonda uygun materyaller olarak kullanılabilirler Besin maddelerinden üre, potasyum nitrat, demir sülfat, çinko sülfat, magnezyum sülfat ve demir kilyetleri (Fe 330 ve Fe 138) gibi materyaller de iyi bir enjeksiyon için uygundur.

Kullanılacak böcek öldürücülerin konsantrasyonu ve miktarlarının seçiminde, bunlarla ilgili tarifnameye uygun hareket edilmelidir. Kullanılacak besin maddeleri konsantrasyonları, materyale ve ağaç türüne göre değişir. Demir kilyetleri ilk anda kuvvetli bir phytotoxicity'ye ve yaprak dökümüne sebep olursa da, bu ilk olumsuz etkiden sonra ağaçlarda normal yapraklanma meydana gelmektedir. Prensip olarak, demir kilyetlerinin kullanılması tavsiye edilmez. Aşağıdaki tabloda verilmiş olan oranlar, çeşitli ağaç türlerinden başarılı bir şekilde uygulanabilir. Ancak, bu miktarları ilk planda bir çok ağaca uygulama yerine, bir kaç ağaca uygulayıp, phytotoxicity durumuna baktıktan, yani bir ön deneme yaptıktan

Materyal	Konsantrasyon (%)	Kg/her 4 litre suda
Üre	5—10	0,19—0,38
Potasyum Nitrat	5—10	0,19—0,38
Demir Sülfat	1—2	0,005—0,08
Çinko Sülfat	1	0,05
Mağnezyum Sülfat	1—2	0,05—0,08

sonra, daha çok sayıda ağaca uygulanması çok yerinde olur. Yukarıdaki tabloda verilmiş olan konsantrasyonlar belli miktardaki su ile karıştırılmış olan materyal (ağırlık esasına göre) miktarını göstermektedir. % 1'lik solüsyon, 100 kg. suya 1 kg. maddenin karıştırılmış olduğunu gösterir.

Bazı ağaç türlerinde, yüksek konsantrasyondaki materallerin ağaca nüfuz hızı, düşük konsantrasyonlardaki materyallerden daha yavaş olmaktadır. Yapılan bir araştırmada % 5'lik potasyum nitratın enjeksiyonu 1 dakika içerisinde olmuşken, aynı miktara % 10'luk potasyum nitratın enjeksiyonu 1,5 dakikada olmuştur.

Normal büyüklükteki meyva ağaçları için 1-2 litre solüsyon kâfi gelmektedir. Besin solüsyonu uygulanmış ağaçların tekrar ne kadar süre sonra noksanlık gösterebileceklerine, yani solüsyonun etki süresine ait fazla malümat bulunmakla beraber, armut ağaçlarına demir ve çinko uygulanarak yapılan bir denemede, solüsyonun etki süresi uygulamayı takip eden iki yıl sürmüştür. Eğer besin solüsyonunun enjeksiyonu yaz başlangıcında veya yaz ortasında yapılmışsa, 1-2 ay içerisinde rispons görülebilir. Bazı ağaçlar, yüksek konsantrasyondaki uygulamalardan sonra, ani büyümeler ve sınırlı bir çiçeklenme gösterebilir. Bu durum çoğunlukla, uygulamadan önce şiddetli noksanlık arazları gösteren ağaçlarda müşahade edilmektedir. Bu şekilde anormal büyüme, uygulamayı müteakip yılda zarar verici olmamaktadır.

DEPODA KARIŐTIRMA VE SU KALİTESİ

Muhtemelen, saf olmaması sebebiyle, bazı tip sular, enjeksiyon süresinin önemli derecede artmasına sebep olmaktadır. Enjeksiyon süresinin artmasına sebep olan bu sular, genellikle, kaynak suları olmayıp, yüzeyle oluşan sulardır. Bu mahzuru gidermek için temiz sular kullanılmalıdır.

Suda eritilmiş Oxytetracycline hava ve ışık altında siyah renk almaktadır. Eğer 24 saat içerisinde kullanılırsa solüsyonun bu siyahlaşması onun kimyasal tesirini azaltmaz, ancak adı geçen maddeden yapılmış solüsyon, bir kaç gün ışıktaki bırakılırsa, Oxytetracycline'nin bozulmasına sebep olur. Bu sebeple, depo içindeki solüsyonun ışıktan korunması, solüsyonun ömrünü artırır. Uzun müddet depo içerisinde bekletilmiş olan solüsyonlar kullanılmamalıdır.

LÜZUMLU ALETLERİN TEDARİKİ

Herhangi bir ticari müessese tarafından sıvıları 14 Kg/cm² basınçla uygulayabilecek enjeksiyon ekipmanı henüz imâl edilmemiştir. "California Agriculture" in Aralık 1976 sayısında enjeksiyon için lüzumlu alet ve edevat hakkında gerekli bilgi verilmiştir. Ekipman fiatı, kalitesine bağlı olarak değişmektedir. Fakat fiyatlar, 1979 fiyatlarına göre, 400-500 Amerikan doları civarındadır. İlave plân, tarife veya yardım yazar Wilbur O. Reil'in şu adresinden temin edilebilir.

Wilbur O. Reil
Pomology
Cooperative Extension, C/O Wickson Hall,
University of California U.S.A.