

SERİ B

CİLT

XV

SAYI

2

1965

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ



KUZEYDOĞU AMERİKA'DA EROZYON KONTROLÜ İÇİN KIYILARIN YEŞİLLENDİRİLMESİ¹

Yazan :

Frank C. EDMINSTER

Kuzey-Doğu Rejyonu Toprak Muhafaza Servisi

Çeviren :

Asistan Turgay AYKUT

Her sene kuvvetli akıntılar nehir kıyılarındaki toprakları aşındırıp aşağılara sürüklerler. Yüksek sular ve bunların taşıdığı buz ve molozlar, civardaki ziraat arazisini tahrip ederler. Bu kıyılar üzerindeki iyi bir bitki örtüsü erozyona mühim ölçüde mani olur. Kuzey-doğu Amerika'nın bir çok yerlerinde lüzum hissedilen tek koruyucu tedbir bu örtüdür.

Bu koruyucu örtü tamamen yok olduğu zaman zarar en fazla olmaktadır. Muhafazasız kalan toprak su ile yıkanmakta, kıyılar oyuldukça verimli tarım toprağı da taşınıp götürülmektedir. Ayrıca taşınan toprak derenin yatağına doldurmakta; mil ve çakıl daha sonra nehrin aşağı kısımlarında çökmekte, müteakiben sular bitişik tarlalara yayılarak taşkınlarla sebep olmaktadır. Bu da tarım arazisinde ciddi drenaj problemlerinin ortaya çıkmasına sebep teşkil etmektedir.

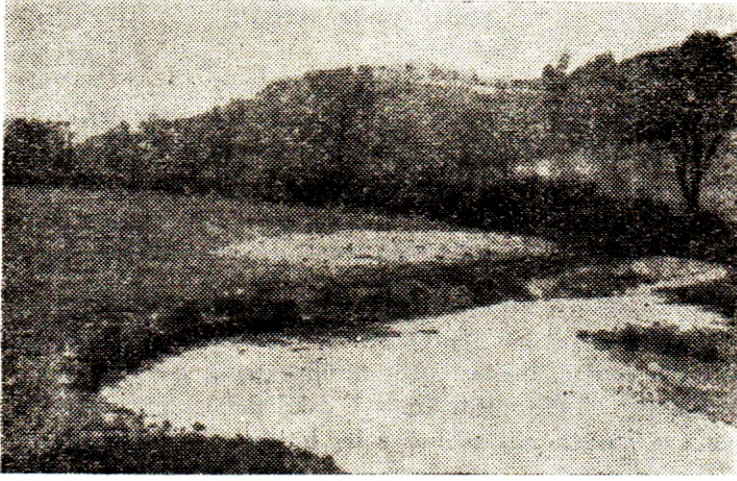
Taşınan silt dere boyunca rezervuarları doldurarak bunlardan faydalanma süresini kısaltmaktadır. Bu arada *balıkların üreme yatakları* da doldurulmakta ve balıkçılık büyük zarar görmektedir. Aşağılara taşınan materyal, su nakliyatı yapılan mecralarda nakliyatı inkitaa uğratmakta ve bu kısımların temizlenmesi zarureti doğurmaktadır.

Nehir kıyıları üzerindeki bitki örtüsünü yeniden geliştirmek, su yollarının tekrar düzenli bir hâle gelmesine çok yardım eder. Oldukça kü-

1) U.S. Department of Agriculture. Leaflet No. 258, 1949.

çük nehirlerin kıyıları yalnız bitki dikimi ile ıslâh edilebilir. Fakat daha büyük nehirlerin kıyılarında ayrıca taş duvarlara da ihtiyaç vardır. Ancak duvar işleri pahalı olduğu için bu tip yapılar çok kere devletin yardımını ve bir çok arazi sahibinin ortaklaşa çalışmasını gerektirir. Bu yazı, sadece bitki örtüsü ile korunabilecek kıyılarda yapılacak işler ile ilgili açıklamaları ihtiva etmektedir. Bu arada basit mekanik tedbirler de kısaca izah edilmiştir.

Hayvanların otlayarak bitkileri yemesi ve çiğneyerek kıyıları çökertmeleri kıyı erozyonunun en mühim sebeplerinden birisini teşkil eder. Koruyucu bitki örtüsünün tahribi veya arazinin hemen kıyının yakınlarına kadar işlenmesi umumiyetle erozyonun başlamasına sebep olur (Resim : 1). Bu sebeplerden dolayı zarar görmüş nehir kıyıları bu yazıda açıklanan metodlar yardımıyla tamir edilebilirler.



Resim 1. Tarlaların nehir kenarlarına kadar işlenmesi neticesinde kıyıyı örten tabii bitki örtüsü tahrip edilmiş ve toprak erozyona maruz bırakılmış olur.

Bitki Çeşitleri

Nehir kıyılarında çiftçiler, elâstiki gövdeli yavaş büyüyen odunsu bitkileri yetiştirmek suretiyle koruyucu bitki örtüsünü tesis ve devam ettirmektedirler. Şüphesiz çalılar bu ihtiyaç için en uygun olanlardır. Boylarının uzun olması ve rijid vasıfları dolayısıyla ağaçlar bu maksat için uygun değildir (Nehirin ağaçlık kısımlar arasından aktığı yerler hariç).

Çayırlar ve çayıra benzer bitkiler kıyı tahkimi için en iyi bitki tipleri değildir. Çünkü bunların bakımı zordur ve çoğu da sığ köklüdür.

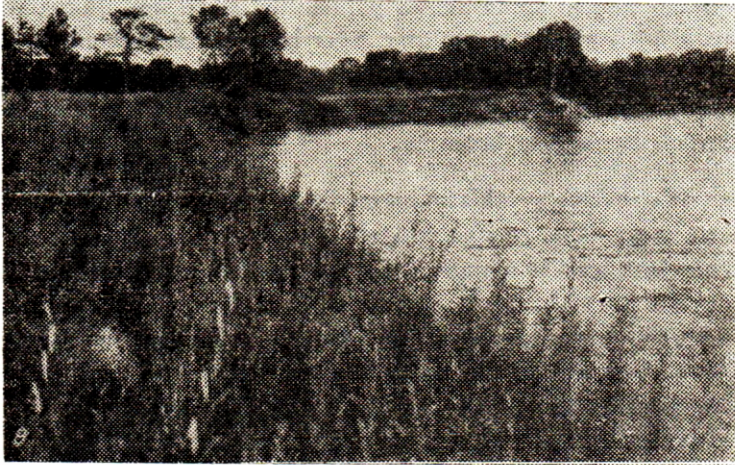
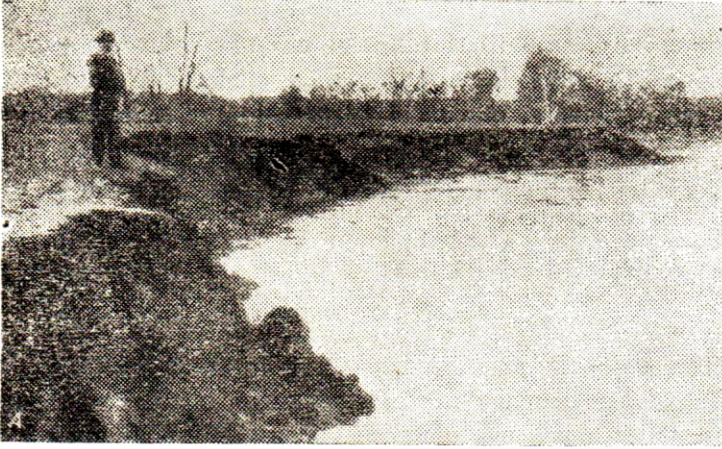
Aşımış nehir kenarlarında dikim için üç çeşit çalı uygundur. Bunlardan birisi tam su kenarı hariç, bütün kıyıyı kaplamakta kullanılan çalı cesametinde bir söğüt olup ilmi adı *Salix Purpurea*'dir. Diğer iyi bir çalı cinsi de Kızılcık (*Cornus*) lardır. Bunlar su ile kaplı kısımlara daha fazla yaşayabilirler. Bu maksada ya ipek yapraklı kızılçık (*Cornus amomum*) veya *Cornus stolonifera* uygundur. Hayvanların otlatıldığı nehir kıyılarında *Rose multiflora* adlı diğer bir çalının da faydalı olduğu görülmüştür. Bunlar kıyı tümseğinin hemen üzerinde tek sıra halinde dikildiği takdirde otlak hayvanlarına karşı iyi bir canlı çit vazifesi görmektedirler.

Dikim İçin Hazırlık

Söğütler ve kızılçıklar otlak hayvanları tarafından yenildiği için bu hayvanların dolaştığı kıyılar üzerinde adı geçen bitkileri yetiştirmek suretiyle iyi netice almak pek mümkün olmayacaktır. Hayvanların girmesine mâni olmak için tel çitlerin kullanılması halinde, ancak bu çitler tesis edildikten hemen sonra dikim yapılabilir. *Rose multiflora*'dan canlı çitler ancak 3-5 yılda büyüyebilirler. Eğer bu çeşit çit kullanılmış ise güller iyi bir şekilde gelişinceye kadar kenar dikimlerinin ertelenmesi lâzımdır. Kenar dikiminde muvaffak olabilmek için mutlak surette kıyıların hayvanlardan korunması lâzımdır.

Hayvanların kıyıya yaklaşmalarını kesin olarak önlemek için tel çitler 1.20 m. veya daha az yükseklikteki kıyı şevlerinin üst kenarından en az 1.80 m. daha içeride olmalıdır. Kıyı şevinin yüksekliğindeki müteakip her 0.30 m. lik artış için tel çit'in mesafesi de 0.30 m. arttırılır. Meselâ 1.50 m. yüksekliğindeki bir kıyı için tesis edilecek çit kıyı şevinin üst kenarından 2.10 m. daha geride olmalıdır. *Rose multiflora*'nın canlı çitleri kıyı şevinin üst kenarından 1.20 m. mesafede dikilmiş olmalıdır ve 1.20 m. yi aşan kıyı şevlerinin her 0.30 m. si için çit'in mesafesine 0.30 m. ilâve edilir. Gül fideleri bir sıra halinde ve 0.30 ar m. aralıkla ve tercihen pullukla işlenmiş bir şerit üzerine, bu mümkün olmazsa hiç değilse pullukla açılan bir çığır içersine veya 0.30 m. genişlikte çayırdan temizlenmiş bir şerit üzerine dikilmelidir. *Rose multiflora*'nın teşkil ettiği çite ait daha fazla bilgi için "United States Department of Agriculture"ın neşrettiği 256 No.lu ve "*Multiflora Rose for Living Fences Wildlife Cover*" adlı broşüre müracaat ediniz.

Eğer nehirde hayvanları sulamak için faydalanılıyorsa, hayvanların gidip gelmeleri sırasında en az zarar verecekleri kısımlarda geçitler bırakılmalıdır. Hayvanların geçmesi için lüzumlu geçitlerin iki tarafı tel çit ile kapatılmalıdır.



Resim 2. Dik kıyılar dikimden önce daha yatık şekilde tesviye edilmelidir.

A — Tesviyeden önceki kenarın durumu,

B — Bir yıl geçtikten sonra tesviye ve söğütlerin dikimi ile sel zararından korunmuş aynı kıyı.

Bazı kıyılar dikim yapılamıyacak kadar dik bir şekilde erozyona uğramış ve alttan oyulmuş olabilirler. Bu gibi kısımların dikimden evvel tesviye edilmesi gereklidir (Resim : 2). Bir çok topraklarda bu eğim 1:1

veya 45° olmalıdır. Hafif topraklarda 1:1 1/2 eğim daha iyidir. Eğer çalışma sahası küçükse tesviye el aletleri ile yapılabilir. Eğer büyükçe bir iş ise makine kullanılmalıdır.

Dikimde Kullanılacak Materyal

Salix purpurea en iyi olarak, fidanlıkta çelikten üretilmiş bir yaşındaki fidelerden yetiştirilmektedir. Eğer bunların tedariki mümkün değilse yaşlı yapraklı ağaçlardan alınan taze çelikler (bir evvelki senenin sürgünlerinden elde edilen taze çelikler) kullanılmalıdır. Çelikler ve dikimde kullanılan diğer materyal dikimden hemen evvel tedarik edilmelidir. Çelikler 0.45 cm. — 1.25 cm. kalınlıkta ve 0.20 — 0.30 m. kadar uzunlukta olmalıdır. Salix purpurea'nın sırkaları da aynı maksat için kullanılabilir. Kökler en az 0.20 m. boyunda ve gövdeler en az 0.3 cm. çapında olmalıdır. Cornus stolonifera, ya bir yıllık fideler veya taze çeliklerden faydalanarak yetiştirilmelidir.

Bu çelikler ve diğer dikim materyali bazen toprak muhafaza teşkilâtından temin edilebildiği gibi ticarî fidanlıklardan da satın alınabilir. Amerika'da bazı eyaletlerde bu materyal orman idaresinden tedarik edilmektedir. Çelikler bu maksatla özel olarak yetiştirilen fertlerden alınabileceği gibi, kıyılarda tabiaten mevcut ağaçlardan da temin edilebilir.

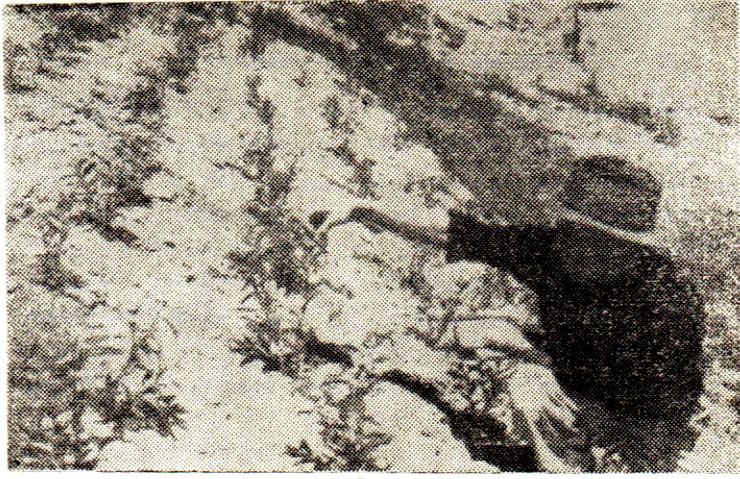
Dikim

Fideler ve köklendirilmiş çelikler en iyi olarak kazma veya ucu sivri kürek ile dikilir. Taze çelikler bazen sadece uçları zemin üstünde kalacak şekilde toprağa el ile de sokulabilirler. Eğer toprak taşlı ise 1.25 cm. kalınlıktaki demirden yapılmış *planktuvar* kullanılır. Çukurlar, çeliği tam olarak içine alacak derinlikte olmalı ve zemin üstten iyice sıkıştırılmalıdır.

İlkbahar başları en iyi dikim zamanıdır. Geriye kalmış çeliklerle dikimi daha fazla geciktirmek başarı nisbetini zayıflatır. Bu sebepten dikimlerin ilkbahar ortalarında bitirilmesi lâzımdır. Taze çelik ve sırkalar yaz başına kadar muvaffakiyetle daldırılabilirler. Sadece kumlu-balçık topraklarda Sonbahar dikimi başarıyla yapılabilir.

Kızılcıklar ve söğütler 0.60 m. aralıkla ve sıralar halinde dikilmelidir. Keza sıralar arası da 0.60 m. olmalıdır (Resim : 3). Su çizgisini hemen takip edecek şekilde bir sıra Cornus ve müteakiben de yetecek sayı-

daki sıralar halinde *Salix purpurea* dikimi şayanı tavsiyedir. Söğüt sırkalarının kullanıldığı yerlerde bunlar tercihen kenarlara, 0.60 ar metre ara-



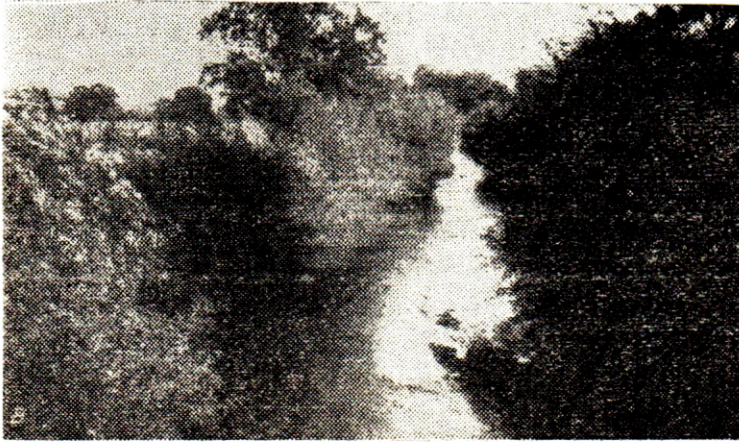
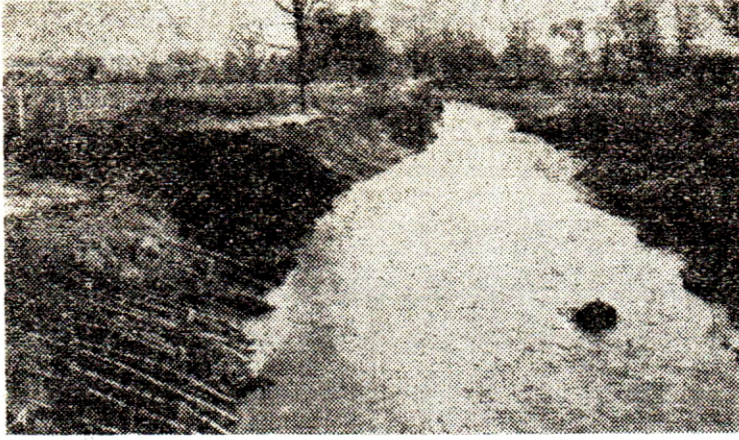
Resim 3. Kıyının esas kısmı için *Salix purpurea* en iyi bitkidir. Dikimden fideler ve sıralar arasındaki mesafe 0.60 ar m. olmalıdır.

lıklı olarak kalın uçları suya batacak şekilde daldırılmalıdır. Bunlar kıyı şevinin üzerine yatırıldığı takdirde kazık şeklinde kullanılan söğüt çelikleriyle şeve tesbit edilebilirler (Resim : 4). Kıyı şevinin üst kenarında *Rosse multiflora*'nın kullanılması halinde, 0.30 ar metre aralıkla tek sıra halinde dikim en iyisidir.

Kıyı ve Şevlerin Takviyesi (Mulching)

Yeni dikim yapılmış nehir kıyıları umumiyetle çıplaktır ve bu sebepten erozyona maruz bulunurlar. En az iki sene, yalnız başına dikimler nehir kıyıları ve şevlerdeki bütün zararları yeter derecede önleyemez. Bundan dolayı geçici koruyucu bir tedbir olarak dikim yapılan kıyı ve şevleri takviye etmek şayanı tavsiyedir. Bu maksat için yapraklı veya ibrelili ağaç dalları en uygundur. Kıyı ve şevlerin takviyesi, suların doğrudan doğruya çarpma tesirine maruz bulunan kavisli kısımlarda en kuvvetli bir şekilde yapılmalıdır. Yüksek suların götürme tehlikesine karşı, takviye materyali bulunduğu yere tesbit edilmelidir. Bu maksat için kafesli tel ve kazıklar veya kazıklar arasına gerilmiş 9 No. lu tel uygundur.

En iyi takviye materyali, Sonbahar'da kemale gelmiş tohum ihtiva eden taze Kızılağaç dallarıdır. Zira bu tohumlar çimlenerek canlı örtünün gelişmesine yardım ederler. Salix purpurea'nın dal ve kazıkları da



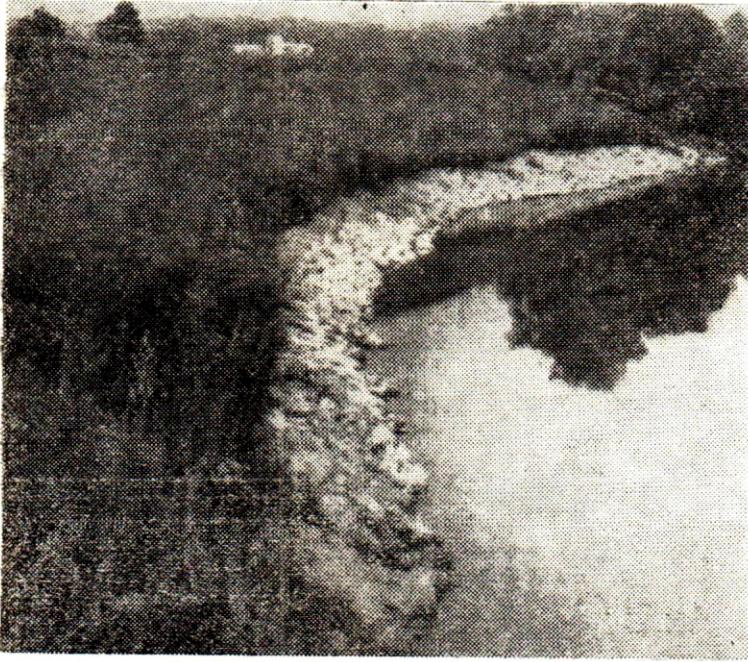
Resim 4. A — Kıyı şevlerinin yeniden yeşillendirilmesi için söğüt çelikleri gibi, kalın uçları su içersine daldırılmış ve kıyı çevi üzerine yatırılmış söğüt çubukları da kullanılabilir. Resim böyle bir yeşillendirmeyi gösteriyor. B — Bu şekilde muameleye tabi tutulmuş bir kıyı şevinin 3 yıl sonraki durumu.

takviye çalışmaları için elverişlidir. Köklendikleri zaman kesilip uzaklaştırılmaları gerektiğinden ağaç şeklindeki söğütler kazık olarak kullanılmamalıdır.

Lüzumlu takviye malzemesinin miktarı kısmen kullanılan materyalin özelliğine bağlı bulunmaktadır. Tesbit edilmiş takviye tabakasının kalınlığı 0.15 m. olacak kadar materyal kullanılmalıdır.

Mekanik Tedbirler

Bazı nehir kıyıları esas itibariyle sür'atli akan sular tarafından oyulmaktadır. Eğer kıyı alttan bir oyulmaya maruz ise bu takdirde vejetatif tedbire ilâve olarak ayrıca şevin ayağına moloz taşları yığarak tedbir alınmasına lüzum vardır. Resim 5 bu şekilde tahkim edilmiş bir



Resim 5.

kıyıyı göstermektedir. Bu maksat için iri ve köseli taşlar en uygundur. Şeve tabii eğim verildikten sonra taşlar kabaca yerlerine dökülürler. Bu kıyı tahkimatı nehrin Yaz aylarındaki su seviyesinden 0.60 m. daha yüksek olmalıdır. Ne kadar büyük taş kullanılırsa o kadar iyi muhafaza sağlanır.

Duvar işleri ve diğer lüzumlu yapılar, ehliyetli erozyon kontrol mütehassısları tarafından plânlanmış olmalıdır.

Nehir Kenarı Dikimlerinin Korunması

Alınan tedbirler bazen erozyonu önemli miktarda durdurduktan sonra bile, kıyılarda yine de tahribat devam etmektedir. Bu sebepten her sene veya iki senede bir onarımlara ihtiyaç görülmektedir. Her İlkbaharda yüksek sulardan sonra kıyıların gözden geçirilmesi icap eder. Bitki örtüsünde meydana gelmiş boşluklar derhal yeni bitkiler veya çelikler ile doldurulmalı ve lüzumu halinde takviye edilmelidir. Bazı hallerde bu onarımlarda kullanılacak söğüt çelikleri hemen kıyıdaki ağaçlardan da temin edilebilmektedir.

Sevler üzerinde kök salmış olan ağaçlar herhangi bir gecikme olmadan kesilip uzaklaştırılmalı, küçük oldukları takdirde sökülmelidir. Kıvrıntılının iç kavsine gelen kısımlardaki söğütler yere yakın bir şekilde kesilmelidir. Bu yapılmadığı takdirde bu tip ağaçlar devamlı olarak akarsuya doğru gelişerek suların dik olan dış kavise doğru daha hızlı bir şekilde akmasına sebep olurlar ki bu da erozyonun artmasına sebep teşkil eder.

Kıyı tahkiminde kullanılan moloz taş yığınlarında kayma olduğu takdirde, daha fazla taş kullanılır. Her yıl muntazaman yapılacak müşahedeler eskiden yapılmış olan çalışmalarda meydana gelen kayıpları önleme bakımından büyük faydalar sağlayacak kıyıları erozyona karşı himaye edecektir.

NOT : Kıyı ve sevlerin yeşil tahkimi konusunda aşağıdaki eserden de faydalanılabilir :

“Türkiye’de Orman Korunması ve Orman Entomolojisi Hakkında Görüşler”
Yazan : Prof. Dr. Ing. Erwin Schmitschek, Çeviren: Dr. Ing. Faik Tavşanoğlu
Yüksek Ziraat Enstitüsü Yayınlarından, Sayı 74, 1937.
