

SERİ B

CİLT XVII

SAYI 1

1967

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ  
DERGİSİ



## ARKANSAS'IN OZARK PLÁTOSUNDA TOPRAK VE SU MUHAFAZASI ETÜDLERİ<sup>1)</sup>

Çeviren :

**Prof. Dr. Faik TAVŞANOĞLU**

### Çevirenin Notu :

“Arkansas'ın Ozark Plátosunda Toprak ve Su Muhafazası Etüdleri” adlı bülten, Birleşik Amerika Devletlerinde toprağın ve suyun korunması konusunda yapılmış olan en geniş ve en önemli çalışmalardan birisidir. Bu etüdlerin memleketimiz için taşıdığı önem, önce bu çalışmaların yapılar tarzı bakımından bir örnek teşkil etmesi, sonra da arazinin yapısı ve eğimi, toprağın fiziksel özellikleri ve topraktan faydalanma şekilleri itibariyle değişik koşullar gösteren alanlarda **toprak ve su kayıplarına** ait gerekli done-leri elde etmeyi mümkün kılmıştır.

Bilindiği üzere, memleketimizde eğimi müsait olmayan yamaçlarda uygulanmakta olan hatalı ve en azından yetersiz tarım usulleri sonucunda uğranılan toprak ve su kayıplarını, bu konuda gerekli araştırma ve çalışmaların yapılmamış olması yüzünden, miktar olarak bugüne kadar kamu huzurunda doğrudan doğruya açıklamak mümkün olamamış, ancak endirekt olarak, yani yabancı memleketlerde, özellikle Birleşik Amerika Devletlerinde, yapılmış olan etüdlere, elde edilen değerleri vermek suretiyle erozyonun önemi belirtilmeğe çalışılmıştır. Kanaatimce bu durum “Türkiye’de erozyona karşı bir an evvel tedbirler almak lâzımdır” konulu dâvamızı etkili olarak ve yeter bir ciddiyetle savunmamızı engellemiş, hiç değilse geciktirmiştir.

İşte Birleşik Amerika Devletlerinde Arkansas'ın Ozark Plátosunda **toprak ve su muhafazasının önem derecesini belli ederek mevcut toprağı muhafaza ve verim kudretini devam ettirmek için tarımda uygulanacak me-**

<sup>1)</sup> Soil and Water Conservation in the Ozark Highlands Area, Arkansas. Agricultural Experiment Station, College of Agriculture and Home Economics, University of Arkansas, Fayetteville Soil and Water Conservation Research Branch. Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, Cooperating, January, 1956, Bulletin 563.

todları araştırarak rotasyon ve hasat usullerini meydana çıkarmak ve bu yoldan tarım gelirlerini arttırmak amacıyla yapılmış olan bu etüdüleri özetliyerek dilimize çevirmekten maksat, yukarıda da belirtildiği gibi, bu etüdülerin çerçevesi içinde yer alan çalışmaların yapılma tarzı hakkında bir örnek vermek ve aynı zamanda memleketimizde bu kabil etüdülerin yapılacağı ve yapılması gerekli olan yerlerde toprak ve su kayıplarının miktarları hakkında lüzumlu doneleri doğru olarak elde etmek yolunu göstermekten ibarettir.

Memleketimizde bu etüdülerin, henüz ormanla kaplı olan alanlarla, dikliği yüzünden tarım yapılması caiz olmayan, fakat bugün tarım yapılmakta olan alanları, toprak taşınmaları bakımından, birbirleriyle karşılaştırabilmek için, bu alanların içiçe girmiş olduğu yamaçlar üzerinde yapılması icap eder. Bu sebeple deneme sahalarının bu yamaçlardaki ormanlık alanlarla, tarım yapılmakta olan alanlarda aynı zamanda alınması lâzımdır.

Arkansas'ın Ozark Plâtosunda Toprak ve Su Muhafazası Etüdüleri, 1939 yılında Batesville'in takriben 10 mil kuzeybatısındaki Livestock'da ve Ormanlık Deneme İstasyonunda yapılmıştır. Ozark Plâtosu Su ve Toprak Muhafazası Araştırma Projesi adını taşıyan bu proje, esas itibarıyla toprak ve suyun muhafazası için alınacak çeşitli tedbirlerin etkisini araştırarak tesbit etmek maksadıyla yapılmış olup bu arada toprak muhafazasıyla doğrudan doğruya ilgili diğer bazı toprak karakteristikleri de yani, yağmur sularının toprağa etkileri, toprağın geçirgenliği, tarımda rotasyon, şerit ekimi ve çeşitli arazi kullanma usulleri de etüd edilmiştir. Proje, Arkansas Tarım Deneme İstasyonunun işbirliği ile yapılmıştır.

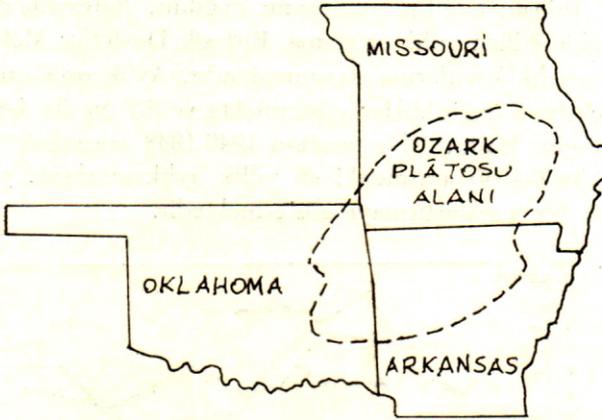
#### Ozark Plâtosunun Tavsifi

##### Arazi :

Ozark Plâtosu, Arkansas'ın kuzey kısımlarını kapsamakta olup Missouri ve Kuzeybatı Oklahoma ve Güneydoğu Missouri içine kadar uzanmaktadır (Resim : 1). Büyük kısmı itibarıyla arazi tepelik ve dağlık olup, sahada iç basenler ve geniş vâdiler mevcuttur.

Ozark arazisi, Salem ve Springfield plâtoları ve Boston dağları olarak üç kısma ayrılmıştır. Bu kısımlardan en geniş olanı Salem plâtosu Kuzey Arkansas'ın büyük bir kısmını kapsamakta ve Missouri'nin güney yarısı üzerinden Missouri Nehrine kadar uzanmaktadır. Yükseklikler 250-1250 ayak arasında değişmektedir.

Sahada üstteki hemen bütün kayaların *dolomit* ve *kalkerden* oluştuğu görülmüştür. Bununla beraber kum taşı ve kabuklular da (kavkaalar) değişik miktarlarda mevcuttur. Yaygın olan ilk topraklar bu kayalarda ayrılmış olup bunlar Clarksville, Baxter, Gasconade, Izard ve Christian silsilelerine aittir. Springfield plâtosu, Kuzeybatı Arkansas'ın en geniş kısmını teşkil etmekte ve dar bir kemer şeklinde Kuzey Arkansas'a ve doğudaki allüviyal topraklara kadar uzanmaktadır. Bu plâto Doğu Oklahoma'da ve Güneybatı Missouri'de büyük bir sahayı kapsamaktadır. Plâtonun mühim bir kısmı 1000-1250 ayak arasında yükseklikler göstererek hafif bir meyille aşağıya doğru inmektedir. Plâtonun mühim kısımları üzerinde kalkerler erimeden kalmıştır. Kalker taşından ayrılmış olan esas *toprak serileri* ve ana kayadan meydana gelen materyal, Bodine, Nixo, Baxter ve Ozark'tadır. Burada kum taşlarından meydana gelmiş kumlu topraklardan oluşan bazı küçük arazi kısımları da mevcuttur ki bu kısımlarda bu tabaka kumlu bir tabaka olarak ortaya çıkmaktadır.



Resim 1. Ozark plâtosunun haritası.

Boston dağları doğudan batıya ve Arkansas'a doğru uzayarak kuzeyde Springfield ve Salem plâtoları, güneyde Arkansas vâdileri arasında seyretmektedir. Dağ tepelerinin çoğu yaklaşık olarak aynı seviyede olup 1900-2200 ayak arasında yükseklikler gösteren bir ova üzerinde belirmektedir. Toprak materyali, kum taşı ve hayvan kabuklarından oluşmuş olup özel bir karışıklık ve inceliktedir.

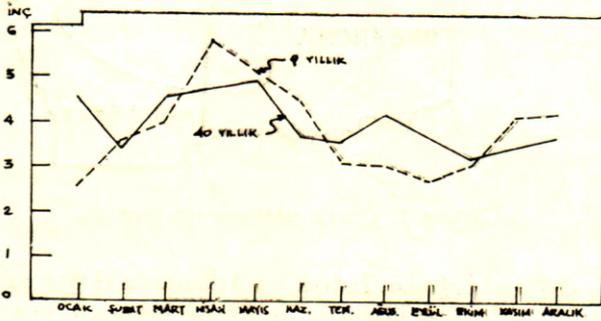
Yamaçlar önemli oranda kabukları ihtiva eden dayanıklı kum taşları ile kaplıdır. Bazı yerlerdeki topraklar, alçak yamaçlarda ve sırtlarda

(benches) kalker etkisi göstermektedir. Ana kayadan ayrılan bu komple karışıktan meydana gelen karakteristik topraklar Pottsville, Enders, Hamceville ve Hector serileridir.

#### **İklim :**

Isı : Sahanın iklimi çeşitli tarım ürünleri için müsait bulunmaktadır. Yazlar uzunca ve sıcak olup Temmuz ve Ağustos aylarında ısı bazen  $100^{\circ}$  F'ı aşmaktadır. Kışlar kısa ve oldukça soğuktur. Kış esnasında kısa periyodlu soğukları daha ziyade uzun periyodlu hafif soğuklar takip eder. Sıfırın altındaki ısılar bazan Ocak ve Şubat'ta vukua gelmektedir. Fakat yalnız kısa periyodlarla, sık sık ve daha çok birdenbire olmaktadır. Kışlar daha ziyade mutedil olup her ayın bir çok günlerinde toprak işlenebilir. Yıllık ortalama ısı daha çok müstakar (üniform) dur. Ortalamaları takriben  $58^{\circ}$  F'dir.

Yağış : Ozark plâtosundaki yıllık yağış normal olarak tarım için böl miktardadır. Yağışın dağılışı muntazam değildir. Batesville'de uzun zaman içinde elde edilen yıllık ortalama, Birleşik Devletler Meteoroloji Bürosunun 40 senelik kayıtlarına dayanmaktadır. Aylık ortalama 0 dan 14 inç'e kadar ekstrem değişiklikler göstermekte ve 3,2 inç ile 4,8 inç arasında değişmektedir. Resim 2 bir taraftan 1940-1948 arasındaki 9 yıllık; diğer taraftan 1900-1940 arasındaki 40 yıllık aylık ortalama yağışlar arasında yapılan bir karşılaştırmayı göstermektedir.



Resim 2. 1940-1948 yılları arasındaki 9 yıllık ve 1900-1940 yılları arasındaki 40 yıllık periyotlarda aylık ortalama yağış miktarları.

Yağışın en fazla kısmı yağmur olarak düşmektedir. Bununla beraber her yıl sık sık yağın kar da 1 veya 2 hafta süre ile araziye örtmektedir. Sıcak ve kurak yazlar, özellikle tepelik kısımlarda, toprağın karakteri ve arazinin dikliği sebebiyle ekinler için çok zararlı olmaktadır.

Livestock'da ve Ormancılık Deneme İstasyonunda yıllık ortalama yağış yaklaşık olarak 46 inç'tir. Bununla beraber bu miktar büyük değişiklikler göstermekte ve önemli oranda ortalamadan ayrılmaktadır. Örneğin 1940-1948 yılları arasındaki periyotta yağış miktarı 1943 teki 34,2 inç ile 1945 deki 69,27 inç arasında değişmiştir. Bu periyotta en fazla aylık yağmur miktarı, 1946 Mayısında 14,52 inç olmuştur. Buna karşılık 1944 de hiç yağmur olmamıştır. İstasyon kayıtları üzerinde yapılan bir etüd, ezoryona sebep olan yağmurların yılın her ayında yağdığını ve bu sebeple toprak koruma tedbirlerinin bütün yıl boyunca devam etmesi lâzım geldiğini göstermiştir.

Herhangi bir yıla ait yağış periyodlarının sayısı da <sup>1)</sup> mühim nisbette değişmekte olup bu sayı 1947 deki 48 den ve 1942 deki 85 e kadar yükselmektedir. Sathî akışa meydan veren yağış periyotları 1947 deki 16 dan 1945 deki 39 a kadar sıralanmaktadır.

Toprak kaybına sebep olan sathî akışlarda yağışların sayısı da değişmekte olup bu değişiklik 1947 deki 16 dan 1945 deki 35 e kadar gitmektedir. Bir veya birden fazla deneme sahalarında her yağmur periyodu içinde 1/2 tondan fazla toprak kaybına sebep olanların sayısı 1941 deki 9 dan 1945 deki 24 e kadar yükselmektedir.

Burada şu hususa da işaret etmek yerinde olur ki, her yağmur, sathî akışa ve toprak kaybına sebep olmaz. Toprak kaybı çeşitli faktörlerin mevcut olması halinde meydana gelmektedir. Bunların başında yağmurun kesafeti (entansitesi), yağmurun sene içinde vukua geldiği zaman, yağmurun düştüğü anda topraktaki şartlar, mevcut bitki örtüsünün tipi gelmektedir.

Beş dakika içinde entansitesi %10 inç olan bir çok yağmur periyotları kaydedilmiştir. Yağışın bu tipi, Fayetteville Baş deneme istasyonundan ve Hope yakınındaki Meyva ve Taşıma istasyonundan bildirilene hemen hemen benzemektedir. Bu sonuç her iki yerdeki ölçmelerle elde edilmiş olup sathî akışın genellikle korunmayan yamaç topraklarında, beş dakika zarfında %10 inçlik entansitede olan yağmurlardan ileri geldiğini göstermektedir.

1 Mayıs 1939 dan 30 Haziran 1949 a kadar bir veya daha fazla 792 yağış olayı kaydedilmiştir. Kar düşmesi ile ilgili olarak 365 yağış periyodu

1) Bu etüdeki yağış periyodundan maksat, 24 saat zarfında vukua gelen ve sathî akışa meydan veren yağıştır. Yahut yağmurun süresi olup bu süre içindeki sathî akış miktarları kaydedilmiştir. Bu süre 1-4 günü kapsamaktadır.

dunda entansite kaydedilmiştir. Bunlardan 336 sı 5 dakika içinde %10 inç, yahut daha fazla yağmur vermiştir. 170 olayda 10 dakika süre içinde kaydedilen kesafet daha büyük olmuştur.

Rüzgârın hareketi : Ilık aylarda hâkim rüzgârlar güney ve güney batıdan, soğuk aylarda ise kuzey ve kuzey batıdan esmektedir. Sonbahar, yaz ayları zarfında ve İlkbahar'ın başlarında rüzgârlar sık sık doğudan ve kuzey doğudan da esmektedir.

Rüzgârın sür'ati Anemometre ile ölçülmüştür. Zemin üzerinden geçen aylık ortalama rüzgâr hareketi mühim nisbette değişmekte olup 1948 Ağustosunda en az günde 16 milden, 1948 Martında en fazla günde 128,3 mile kadar sıralanmaktadır. Rüzgârlar, daha ziyade en uzun ve sürekli olarak genellikle yılın ilk aylarında, yani Ocak, Şubat, Mart ve Nisanda esmektedir. Bazen de Mayıs ayında kuvvetli rüzgârlar esmektedir. Fakat bu durum bir kural olmaktan çok bir istisnadır. Kasım ve Aralık ayları da kuvvetli rüzgârlara sahne olmaktadır. Yılın diğer ayları zarfında rüzgârlar daha ziyade istikrarlıdır.

Saatte ortalama rüzgâr hızı, Ekim 1947 ve Ağustos 1948 de saatte 0,6 milden, Mart 1948 deki saatte 5,3 mile kadar değişmektedir.

Buharlaştırma : Livestock ve Ormancılık Deneme İstasyonunda buharlaştırma ile su kaybı, bir buharlaştırma kabı ile ve inç olarak ölçülmüştür. Kış esnasında kap içerisindeki suyun zaman zaman donması, kasım ayından Marta kadar buharlaştırma ölçmelerine imkân vermemiştir. Ölçmeler 1942 ile 1949 yılları arasında her yıl 8 ay için yapılmış olup, Nisanda başlayarak Kasımda sona ermiştir. Bu aylar vejetasyon ayları olup bu aylarda suyun buharlaştırma yolu ile kaybolması, gelişmekte olan ekinler üzerine en büyük etkiyi yapmaktadır. Buharlaştırma ölçmelerinde 10 inç derinliğinde ve 48 inç çapında standart bir *Meteoroloji Buharlaştırma Kabı* kullanılmıştır. Aylık buharlaştırma miktarı ısıya ve rüzgâr hareketine tâbi olarak değişmektedir. Buharlaştırma 1942-1948 yılları arasındaki 7 yıllık periyod esnasında ayda 1,6 inçten 10,30 inçe kadar değişmiştir.

Serbest bir su sathından vukua gelen buhar miktarı, ısı ve rüzgâr bakımından aynı iklim şartları altında büyüyen bitkilerin su ihtiyacı hakkında bazı işaretler vermektedir. Vejetasyon mevsimi esnasında bir çok aylarda buharlaştırma ile vukua gelen su kaybının, düşen yağmurun toplamı miktarından çok fazla olduğu görülmüştür. Bu durum, mahsulün yeterli olabilmesi için suyun muhafaza edilmesi lâzım geldiğini göstermektedir.

**Tarım :**

Ozark plâtosunda *mısır*, *hububat* ve *pamuk* tarımı yapılmaktadır. Tepelik olan kısımlardan daha ziyade otlak ve çayırılık olarak faydalanılmaktadır. Kışın yulâf üretilmekte olup öncesine göre bugün daha geniş sahalarda hububat ve kış çayırları yetiştirilmektedir. Tarım ekonomisi, genellikle tarımı yapılan ve gelişmekte olan mahsulü çoğaltmaya doğru gitmektedir.

**Deneme Sahaları :**

Deneme sahaları, deneme istasyonuna ait arazinin kuzeybatı ucunda 40 acre'lik bir şerit üzerinde yer almışlardır. Toprak Muhafaza Servisinin yardımıyla deneme sahalarının alınmasına ve *beton depoların* konstruksiyonuna, drenaj sistemlerinin kurulmasına ve yolların yapılmasına, istasyonun tesisinden kısa zaman sonra başlanmıştır. Bu çalışma 1939 yılında tamamlanmıştır. Deneme sahalarına ilk olarak 1940 yılında ekim yapılmıştır.

Deneme sahalarının bulunduğu arazide takriben 100 yıldan beri tarım yapılmakta olup, bu zaman zarfında daha ziyade pamuk tarımı yapılmıştır. İstasyonun kurulmasından önce arazinin iyi kullanılmaması ve ilkel tarım uygulanması sonucunda, erozyon başlamış ve o derece toprak kaybı olmuştur ki, bu saha tarım için artık kabili istifade olmaktan çıkmış ve terkedilmiştir.

Denemelerle ilgili olarak 1939 yılında yapılan orijinal kuruluş içinde 30 × 90 ayak alanında (1/16 acre) 10 deneme sahası, 24 × 200 ayak alanında (1/9 acre) 2 deneme sahası ve 1 acre'lik 2 deneme sahası yer almıştır. Deneme sahaları eğimleri takriben %4 olan yamaçlar üzerindedir. Bu deneme sahalarına, 1940 yılında 30 × 90 ayak alanında 2 deneme sahası daha ilâve edilmiş olup, bu suretle deneme sahalarının toplam sayısı 16'yı bulmuştur (Resim : 3).

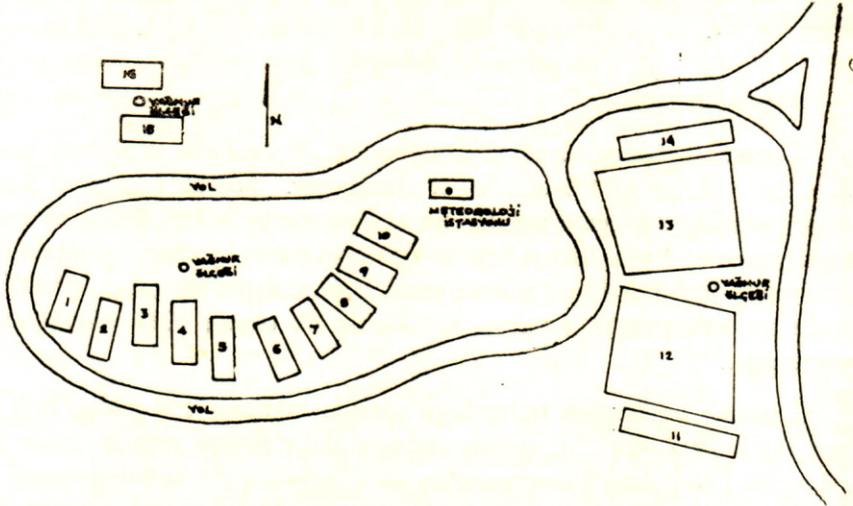
Deneme sahaları 2 grup halinde tertiplenmiştir. 1 den 10 a kadar olan deneme sahalarıyla 15 ve 16 ncı deneme sahaları Baxter toprakları üzerinde; 11, 12, 13 ve 14 üncü deneme sahaları ise Ozark toprakları üzerinde alınmıştır.

Meteoroloji ekipmanı : Meteoroloji ekipmanı olarak deneme sahalarının (pilotlar) yakınında *komple bir meteoroloji bürosu* ve ilâve olarak da *üç yağmur ölçęi grubu* yer almıştır (Resim : 3). Meteoroloji ekip-



manın deneme sahalarının yakınında kurulmuş olması, bu sahalarda sathî akış hakkında sıhhatli kayıtlar yapabilmek içindir. Bir *buharlaştırma tankı* meteoroloji ekipmanına dahil bulunmaktadır. Her grupta hem standart ve hem de *otomatik yazarlı bir yağmur ölçęi* yer almıştır.

Buharlaştırma tankındaki su seviyesi her gün *özel bir ölçekle* (Çengelli ölçek) ölçülmüştür.



Resim 3. Vaziyet Plânı: Deneme sahalarının tertibi meteoroloji istasyonunun yeri, yağmur ölçekleri, ve yollar.

Rüzgâr hareketleri bir *Anemometre* ile, rüzgâr istikameti ise standart bir *rüzgâr bayrağına* (rüzgâr vanesi) göre tesbit edilmiştir. Anemometre kadranı milleri ve onda bir milleri okuyacak şekilde bölümlenmiş ve rüzgâr hareketlerini toplayacak (akümüle) surette tertiplenmiştir.

Deneme sahalarının yapısı : Deneme sahalarının yerleri, topoğrafik haritalar üzerinde ve arazide genel bir etüde dayanmak suretiyle ve mey-le göre işaret edilmiştir. *Deneme sahalarının mümkün olduğu kadar aynı eğimde* olması icap ettiğinden, bunların arazi üzerindeki dağılışı muntazam olamamıştır. Her deneme sahası dikkatle ölçülmüş ve etrafı çevrilmiştir.

Deneme sahalarının çevrilmesinde üç çeşit materyal kullanılmıştır. Bu materyal, *galvanize saç, servi tahtaları ve topraktır*.

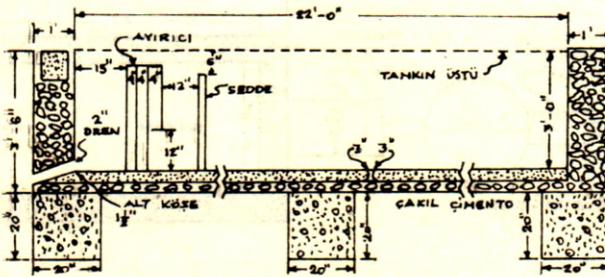
— 1 den 10 a kadar olan deneme sahaları galvanize kalın saç levhalarla çevrilmiştir. Saç levhalar, belli aralıkla ve düşey olarak zemine

çakılmış olan ahşap veya demir dikmeler üzerine çivilenmiştir. Levhaların üst kenarları kıvrılmıştır.

— 11, 14, 15 ve 16 ya kadar olan deneme sahaları  $2 \times 12$  inç boyutundaki servi tahtalarıyla çevrilmiştir.

— 12 ve 13 işaretili deneme sahaları ise toprak tümseklerle çevrilmiştir. Deneme sahalarının bu tarzda çevrilmesi şüphesiz daha ucuza mal olmuştur. Arazide yamaç üzerinde tümseklerin teşkilinde, terasların açılmasında olduğu gibi hareket edilmiş olup tarım âletlerinin, atların veya traktörlerin bu işte kullanılması nisbeten kolay olmuştur. Tümseklerde taban genişliği takriben 4 ayak ve yükseklik 8 inçtir. Tümseklerin deneme sahaları dışından gelen suları tutması çok tatminkâr olmuştur.

Beton depoların Konstruksiyonu : Deneme sahalarının alan bakımından üç boyda olması, beton depolarının da üç boyda olmasını icabettirmiştir. Küçük deneme sahalarındaki bir deponun içten içe boyutları  $12 \times 5 \times 3$  ayaktan ibaret olmuştur.  $22 \times 200$  ayak boyutundaki deneme sahalarında yapılan tankların içten içe ölçüleri  $22 \times 5 \times 3$  ayak'dan ibarettir. Nihayet alanı 1 acre olan deneme sahalarındaki depoların içten içe ölçüleri  $36 \times 4 \times 8$  ayaktan ibaret olmuştur. Depoların cidarları demirle takviyeli olarak 8-12 inç kalınlığında yapılmıştır. Bütün depoların yapı detayları aynı kalmıştır. (Resim : 4).

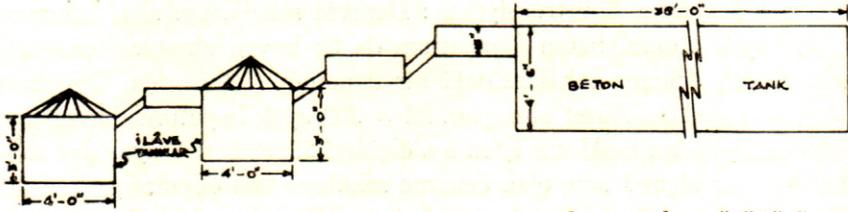


Resim 4. Beton tanklardan birisinin boyuna kesiti. Resimde tankın yapısı, sedde ve ayırıcı görülmektedir.

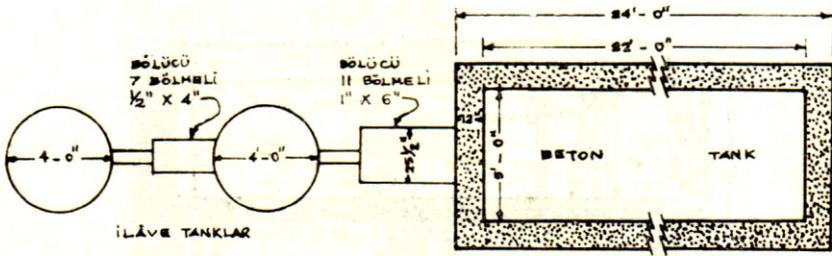
Beton depoların büyüklüğü deneme sahalarında yağmurlardan hasil olacak ve boşa akan bütün suları toplamaya yeterli olmadığından, bunlara *tamamlayıcı depolar* (aliquot tanks) ilâvesine lüzum hasıl olmuştur. Yani bu sonuçlar, depoya gelen fazla suları toplamak maksadıyla, her deneme sahası için 2 ilâve depo olarak düşünülmüştür. Bu de-

polar kalın galvanize saçtan 4 ayak çapında ve 3 ayak yüksekliğinde olmak üzere yapılmıştır. Bu depolar konik bir kapakla kapanmaktadır. İlâve depolar beton deponun aşağısında ve kademeli olarak yerleştirilmiştir. 1 acrelik deneme sahalarında suyun akması için büyük çapta iki ayırıcı (divisor) kullanmak zorunluğu hasil olmuştur (Resim : 5). Resim 6 komple bir deponun konstruksiyonunun üstten görünüşünü göstermekte olup, bu konstruksiyon büyük bir beton depo ve küçük iki ilâve depoyu ve 2 ayırıcı (divisor) kapsamaktadır.

Her seneme sahasında hasil olan su ve toprak küçük bir havuzda (trough) toplanır. Bu havuzun yanları ve başları 4 inç kalınlığındaki takviyeli betondan yapılmıştır.



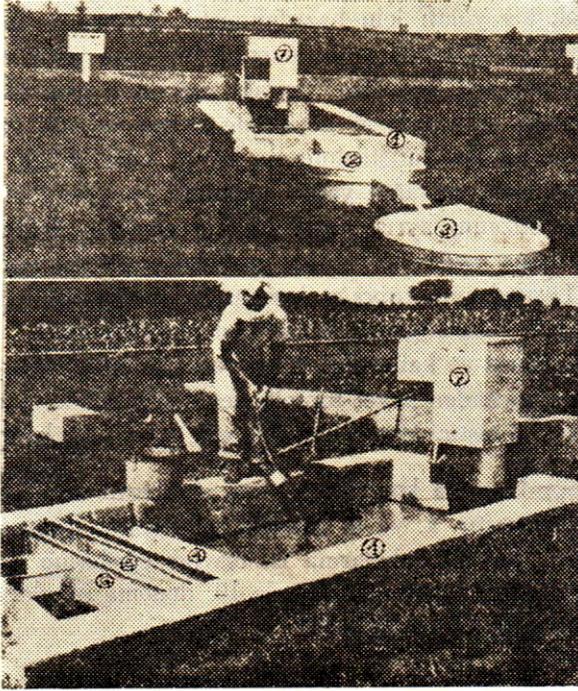
Resim 5. Bir acre'lik pilotlardaki bir beton tankın yandan görünüşü, tertibatı ve dimenzionları.



Resim 6. Beton bir tankın yukardan görünüşü. Resimde bölücü (divisor) ve tankın tertibatı görülmektedir.

Her deneme sahasındaki havuza bir savak ilâve edilmiş olup bu savağın nihayetine deneme sahasının büyüklüğüne uygun olarak derecelendirilmiş H şeklinde bir oluk vidalanmıştır. Akar su miktarını kaydedecek olan su sayacı bir kutu içerisine yerleştirilmiş ve bir tabla üzerine tesbit edilmiş ve iki köşebent demiriyle desteklenmiş olarak savağın alt başına vidalanmıştır (Resim: 7) Her deneme sahasında Friez modeli FW-I ve FD-4 su seviyesi yazarı (mukayyid) mevcuttur. Yalnız bundan Bermuda

çayırıyla çayırlandırılmış olan 2 ve 10 işaretli deneme sahaları hariç tutulmuştur. Bu sahalarda sathî akışın çok az olmasından dolayı mukayyidler konması zarureti hasıl olmamıştır.



Resim 7. Bir beton tankın genel görünüşü: 1 - Beton tank, 2, 3 - İlâve tank, 4 - Sedde, 5, 6 - Ayırıcı, 7 - Su sayacı.

### Baxter Topraklarındaki Deneme Sahalarında Yapılan Tarım Uygulamaları

Baxter toprakları üzerindeki 30-90 ayaklık deneme sahalarında çeşitli tarım uygulamaları yapılmıştır :

3-8 e kadar olan deneme sahalarında 3 yıllık bir rotasyonda pamuk, mercimek, hububat, güz yulâfı, lespedza ekilmiştir. Toprak tesviye eğrilerine uyularak işlenmiştir. Uygulamaya İlkbahar'da pamuk ekilmekle başlanmıştır. Ağustosun sonunda ve Eylülün başında pamuğun peşinden mercimek ekilerek sıralar boyunca bir kultivatör ile hafifçe kapatılmıştır. Mercimek tohumları filizlendikten sonra mevsim sonuna kadar büyüme-

ye terkedilmiştir. Mercimek büyümesini yaptıktan sonra saplarıyla beraber toprağa gömülmüştür. Rotasyonda pamuğu hububat izlemiştir. Hububat iyi bir tohum yastığına ekilmiş, burada gerektiği şekilde yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Hububatın hasat edilmesiyle beraber anız bozularak toprak kış yulafı için hazırlanmıştır. Müteakip İlkbahar'ın başında ve genellikle Nisanda yulâf üzerine lespedza getirilmiştir. Yulâf hasat edildikten sonra, lespedza, toprağı mevsimin geri kalan kısmında işgal etmiştir. Kış esnasında ve genellikle bazan Şubat'ta veya Mart başında lespedza toprağa karıştırılmış ve bütün saha olduğu gibi bırakılmıştır. Bu uygulama toprağın yağın yağmuru emmesini sağlayarak toprak içinde lespedzanın ayrışmasına yardım etmiştir. Bilâhare toprağın diskle karıştırılması suretiyle tohum yastıkları yeniden pamuk için hazırlanmıştır. Lespedzanın toprağa karıştırılmasından sonra tohum yastığının pamuk için hazırlanmasında iki usul uygulanmıştır : Bazı yıllarda toprağın disklenmesi ve kabartılması ve yastıklanması kâfi gelmiştir. Fakat bazı seneler ekimden evvel toprağı yeniden sürmek ve disklemek ve kabartmak icap etmiştir. Her iki usulde eşit başarı sağlanmıştır.

Baxter topraklarında kontrol, deneme alanlarını iki grup halinde tesis ederek sağlanmıştır. 1. ve 9. deneme sahalarda yamaca aşağı sıralara, 15. ve 16. deneme sahalarna ısı tesviye eğrilerine uygun sıralara devamlı olarak pamuk dikilmiştir. 2. ve 10. deneme sahalarna da değiştirilmeden Bermuda çayırı ekilmiştir.

#### **Ozark Toprakları Üzerindeki Deneme Sahalarında Yapılan Tarım Uygulamaları**

Ozark topraklarında, 1/9 acre'lik ve 1 acre'lik deneme sahaları alınmıştır. Bu topraklar derin, ortalama bir textüre sahip, geçirgen ve çakıllı olup Baxter topraklarıyla sıkı bir surette münasebettir. Fakat özel olan bu şıkta daha çok verimlidir. Deneme sahalarnın tâbi tutulduğu işlem aşağıda açıklandığı gibidir :

11. ve 14. deneme sahalarnın genişlikleri 24, uzunlukları ise 200 ayaktır. Yani bu sahalara 1/9 acre büyüklüğündedir. Kontrol için kullanılan deneme sahalarnında devamlı olarak pamuk ekilmiştir. Pamuk sıraları arazinin eğimini takip etmiştir. Bu eğim takriben %4 tür. Deneme sahaları 12 inçlik servi tahtalarıyla çevrilmiş olup bu tahtalar 6 inç derinliğinde toprağa sokulmuştur.

12. ve 13. deneme sahalarının şekilleri gayri muntazam olup 170 ayak genişliğinde ve 200-263 ayak uzunluğunda ve 1 acre büyüklüğündedir

Bu deneme sahalarının etrafı toprak tümseklerle çevrilmiştir. Bu tümsekler deneme sahalarının dışından gelecek suların sahalar içine girmesini ve deneme sahasındaki suların sahadan dışarı çıkmasını engellemiştir. Her deneme sahası 1/6 acre'lik 6 şeride bölünmüştür. Ekim tesviye eğrilerine uyularak yapılmıştır. Pamuk, buğday ve yulâf için 3 yıllık bir rotasyon süresi benimsenmiştir. Her deneme sahasında her iki şeride aynı tohum ekilmiştir ve bütün şeritlerde her yıl rotasyon uygulanmıştır. Toprağı koruyucu olarak ve toprak teşkili bakımından mercimek ve lespedza ekimi yapılmıştır. Toprağın işlenmesi ve ekimin yapılması ya âletle ya traktörle yapılmıştır. Her çeşitteki ekim sırası 1/12 acre'lik küçük deneme sahalarında takip edilenin aynı olmuştur.

#### Toprak ve Su Kaybının Ölçülmesi

Arazide nümüne alma tarzı : Büyük ve ilâve depolardaki suyun derinliği her yağmurdan sonra ölçülmüştür. Beton depolardaki su 1/4 ve ilâve depolardaki su 1/8 inç kadar ölçülmüştür. Her depo, depodaki su miktarını deponun bütün yüksekliğince inç ve inç'in küsuratı halinde ölçebilecek şekilde bölümlenmiştir. Bu bölüm tablosu, her depoda biriken su miktarını her yağmurdan sonra sıhhatli olarak ölçmekte kullanılmıştır.

Bu çalışmaların çerçevesi içinde 618 yağmur periyoduna ait değerler toplanmış bulunmaktadır. Sedimentasyon bakımından, laboratuvar analizleri, toprak ve su kaybının vukua geldiği müteakip 262 periyotta yapılmıştır.

Toprak kaybını tesbit için nümüne almakta iki usul kullanılmış olup, bu nümünelerde sağnağın entansitesi ve sathî akışın miktarı tâyin edilmiştir.

Yağmurun hafif olduğu ve yalnız az miktar toprak kaybına sebep olduğu takdirde, karıştırılmış bir nümüne bahis konusu olmuştur. Bunun için, iki işçi deponun içinde durarak buradaki su ve çamuru tamamiyle karıştırmışlardır. Bu karışıktan nümüne almak için, her depoda karışığın bir kez yüzünden, bir kez dibinden ve bir kez de ortasından olmak üzere bir saphı kap (dipper) dolusu su alınarak bir kova içine konmuştur. Kova konan bu su tamamiyle karıştırılmıştır. Laboratuvarda yapılacak sedi-

mentasyon analizi için bu karışıktan çeyrek tüplerle (quartjars) üç nümüne alınmıştır.

Sağnak şiddetli olduğu ve depolarda fazla miktarda su toplandığı takdirde, nümüne almak için aşağıdaki metodu kullanmak zarureti hasıl olmuştur :

Bu metodda, depolardaki su ve çamur karıştırılmadan *bir nümüne* sedimentin üstündeki sudan; *9 nümüne* de depoların yanları boyunca ve üç derinlikten alınmıştır. Bu 10 nümününün materyali bir kovaya konularak tamamıyla karıştırılmıştır. Sonra laboratuvar analizi için bu karışıktan çeyrek tüplerle (quartjars) üç nümüne alınmıştır. Bundan sonra beton depodaki sedimentin meydana çıkarılması için üstteki su akıtılmıştır (Drene edilmiştir).

Bu çamur kürekle kovalara doldurulmuş ve kovalar tartılarak ağırlıkları kaydedilmiştir. Beton depodan kova ile çamur aldıkça, her defasında kovadaki çamur tamamıyla karıştırılmış ve numune almak için bu karışıktan bir dipper dolusu çamur başka bir kovaya konmuştur. Bu karışıktan alınan numuneler üç aleminyum kaba doldurularak laboratuvara götürülmüştür. Son olarak numuneler alındıktan sonra depolar ve irtibatları iyice yıkanmıştır.

#### **Taban Suyunun Depo Edilmesi**

Toprakta ve toprak tabakalarında taban suyunun depo edilmesi, erozyon kontrolü ve iyi mahsul almak bakımından hayati önem taşımaktadır. Suyun toprağa sızmasına yardım eden herhangi bir tarım metodu erozyondan korunmayı sağlamaktadır. Her çeşit mahsulün verimli olması geniş ölçüde vejetasyon mevsiminin kritik periyodlarında gerekli suyun temini imkânlarına bağlıdır. Tesviye eğrilerinin gidişine uygun olarak işlenmiş olan bir toprakta vejetasyon mevsiminde pulluk çığırlarında tutulan su, çok kere mahsulün iyi olması için kâfi gelmektedir. Bu su vejetasyon mevsiminde toprağa sızarak taban suyunu beslemekte ve kritik kurak devrede bitkilerin ihtiyacını karşılamaktadır. Alt tabakalarda Suyu depolayan derin topraklar, bu durumda olmayan topraklara nazaran daha fazla mahsul almaya müsait bulunmaktadır.

Toprakta bol su bulunduğu takdirde, bitkiler ve vejetasyon mevsimi esnasında çabuk gelişirler. Toprakta bitkiler tarafından istifade edilebilen ve bitkilerin büyümesi için gerekli değişik miktarlardaki suyun yüzdesini tâyin etmek için, 1944 yılında her deneme sahasında toprağın

rutubetini ölçmek maksadiyle topraktan nümuneler alınmıştır. Numuneler bir yıllık periyod için her ayın birinci günü 12 ve 13 inç derinliğinde alınmıştır. Numune almakta bir *toprak burgusu* kullanılmıştır. Her deneme sahasından 3 numune alınmıştır. Bunların ortalaması topraktaki suyun yüzdesini temsil etmiştir.

Düşen yağmurlarla ilgili olarak bir taraftan sathî akışa geçerek kayıp olan su miktarları; diğer taraftan toprağa sızan sulardan dolayı toprakta mevcut ve bitkilerin faydalanmasına yarayan rutubet miktarları kayıt edilerek tesbit edilmiştir. Bu arada Ozark'ta her yıl pamuk yetiştirilen deneme sahaları ile şerit ekimi yapılan ve hububat, güz yulâfı, lespedza, pamuk ve mercimek rotasyonu uygulanan deneme sahalarında da kayıtlar yapılmıştır. Yulâf, sahaya 27 Eylül 1943 te ekilmiştir. Bu sahada yulâf üzerine 7 Mart 1944 de lespedza ekilmiştir. 30 Eylül 1943 te pamuk içine mercimek ekilmiş ve 17 Nisan 1944 de mısır ekilmeden önce saha sürülmüştür. Eylül, Ekim, Kasım ve Ocak 1943 ayları içinde düşen yağmur 0,99, 3,03, 0,79 ve 2,53 inç miktarında olmuştur. Pamuğun yetişmesi için depo edilen su, toprak muhafaza tedbirlerinin sonucu olarak Temmuz, Ağustos ve Eylül'de daha fazla olmuştur. Temmuz ayında su kaybında görülen 0,3 inç'lik azalma toprağın rutubet muhtevasında pulluk derinliğinde %4 oranında bir fark göstermiştir. Bu fark 12 inç derinliğinde %2 ye tekabül etmektedir. Başka bir deyimle, su toprağa geçmediği takdirde, toprakta rutubet miktarı yuvarlak hesap %15 civarında kalmıştır. Aynı suretle rotasyon uygulanan deneme sahasında Ağustos ayında su kaybında görülen 0,43 inç'lik bir azalma pulluk derinliğinde rutubet muhtevasında %5; 12 inç derinliğinde ise %3 inç'lik bir fark yapmıştır. Mayıs'taki 1,20 inç'lik daha az bir kayıp (korunmayan deneme sahasındaki 3,61 inç ile mukayese edilebilir) 1944 yılındaki pamuk mahsulü üzerinde hemen hemen hiçbir etki yapmamıştır. Çünkü koruma uygulanmayan deneme sahasında Mayısta düşen 10,13 inç yağmurun 6 inç'ten fazlası toprağa nüfuz etmiştir. Toprağın verim kudretinin devamlı olması icap ettiğine göre, korunması lâzım gelen toprağın kaybı üzerinde yürütülecek bir düşünce de bu mukayesenin dışında tutulmuştur. Verim kudretinin muhafazası için, toprak kaybının azaltılmasının önemi aşikârdır.

Su muhafazası ile ilgili tedbirlerden, özellikle yulâf ve lespedza çok istifade etmiştir.

27 Eylül 1943 de yulâf ekilmiştir. Temmuzdan itibaren Ağustos, Eylül 1943 ve 1944 e kadar yağmur bakımından ortaya çıkan az çok kabili mukayese şartlardan sonra, 1943 te yulâf ekildiği zaman alt toprak rutubetinin, 1944 deki mısır ekiminde mevcut olan rutubet miktarı ile kabili mukayese olduğunu kabul etmek mantikî görülmüştür.



Daha sonra, yani 1943 ün son dört ayında toplam olarak 7,34 inç miktarındaki yağış, mahsulün yetişmesinde önemli olan alt toprak tabakasında çok cüz'î bir artışa sebep olmuştur. Suyun yulâf mahsulü tarafından harcanması ve buharlaşma yoluyla kaybolması sebebiyle vukua gelen yağışlardan pek az bir miktarı alt toprağa kadar gelebilmiştir. Bunun neticesi olarak alt topraktaki rutubet yüzdesi düşük kalmıştır. Martta 2,48 inç'lik suyun muhafazası, direkt ve süratli olarak mahsul üzerinde az bir tesir göstermiştir. Çünkü toprağa geçen 4,8 inç su orada kaybolmuştur. Bununla beraber Nisanda 1,26 inç'lik suyun muhafazası mahsul üzerinde büyük bir tesir yapmıştır. Dolayısıyla toprağa geçen su 1,6 inç azaldığı takdirde, yağmurun sınırlı düştüğü zamanlarda toprağın rutubet muhtevasının %10 oranında azalması beklenmelidir.

Yulâf yetiştirilen toprağın rutubet muhtevası, su muhafazası yapılmayan topraklardakinden %13 daha az olmuştur. Bu, rutubet muhtevasında sadece %7 veya %8 lik bir miktara tekabül etmektedir ki bu miktar iyi yulâf ve lespedza yetiştirmek için yeterli değildir.

Mayısta tekrar vukua gelen su kaybının mahsul üzerine derhal ve doğrudan doğruya bir tesiri olmamıştır. Çünkü 3,6 inç'lik bir su kaybı toprağa fazla miktarda su geçtiği sırada vukua gelmektedir. Buna mukabil Ağustos ve Eylüldeki su muhafazası belki lespedza mahsulünü kuru maktan koruyabilir.

Su muhafazasından mısırın faydalanması, pamuğa benzemektedir ki bu faydalanma Mart, Nisan veya Mayısta değil, fakat daha ziyade Temmuz ve Ağustosta olmaktadır.