

Ox. 116

26-34

ORMAN TAHRİBATININ SATHİ SU AKIMI VE RÜSUBAT TAŞINMASI ÜZERİNE TESİRLERİ

INFLUENCE DES DÉFRICHEMENTS DES FORÊTS SUR LES ECOULEMENTS
SUPERFICIELS DES EAUX ET SUR LES TRANSPORTS DES
MATERIAUX SOLIDES

Yazan

Hakkı AYDEMİR

Ormançılık Araştırma Enstitüsü
Toprak ve Otlak Islahı Şubesi Mühendisi

ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ YAYINLARI

Teknik Bülten Serisi No : 24

Güzel İstanbul Matbaası

A n k a r a — 1 9 6 7

ÖNSÖZ

Memleketimiz ormanları, tarım ve otlak sahaları ile yakacak, yapacak ve kaçak satış ihtiyaçlarını temin etmek gayesiyle tahrip edilmektedir. Eğer gaye, tarım ve mer'a arazisi temin etmek ise, tahribat son haddini bulur çünkü, orman traşlama kesilmek suretiyle ekseriya ağaçlar köklenir.

Yağan yağışın yavaş yavaş toprağa sızmasını temin eden ve toprakları yerinde tutup sathi su akımını azaltan ve frenleyen ormanlar tamamen veya kısmen ortadan kalktığında sathi su akışı çoğalır ve taşımaya kuvvetli ile orantılı olarak beraberinde rüsubat (taş, toprak, dal, ibre v.s.) taşır. Bu olay bilinen bir gerçektir, ancak memleketimizin bir köşesinde neticeleri rakamlarla ifade etmek için 1955 yılı sonunda Kızılcahamam'a bağlı Çamkoru Araştırma Ormanında, zamanın Toprak Muhafaza Şubesi Müdürü Macit Gülçür ve şube mühendisi Ahmet Varışlıgil tarafından bir deneme vaz'edilmiştir. Denemeler 15/3/1958 tarihine kadar Macit Gülçür ve 1962 yılı Ağustos ayına kadar Kemal Aşk tarafından takip edilmiştir.

1963 yılında arazi ve dosya üzerinde yapılan tetkikte, denemenin devam müddeti kâfi görülmüştür. Alınan neticelerin kıymetlendirilmesi esnasında sonuçlar üzerine menfi etki yapması muhtemel noksanlıklar görüldüğünden deneme, tekrarlanmak gayesiyle 300 m mesafede aynı karakterdeki bir sahada 8/5/1963 tarihinde yeniden vaz'edilmiştir.

Konuya önem vererek denemeleri titizlikle vaz'edip takip eden sayın meslektaşlarımız Macit Gülçür, Ahmet Varışlıgil ve Kemal Aşk'a, bu denemelerin vaz'ında ve ölçülerinde büyük emekleri geçen Çamkoru Araştırma Ormanı şefleri sayın Tahsin Eren ve Hikmet Taşkan'a ölçü ve müşahadelerde emeği geçen Enstitü personeline teşekkürü bir borç saymaktayım.

Denemeler küçük bir sahada vaz'edilmiş olmasına rağmen alınan neticelerin bütün ormancılık camiasına faydalı olacağı kanaatindeyim.

ANKARA
27/2/1967

Hakkı AYDEMİR

İ Ç İ N D E K İ L E R

ÖNSÖZ

I. DENEMENİN GAYESİ	1
II. DENEME SAHASI HAKKINDA UMUMİ BİLGİLER	2
1. Mevki	2
2. İklim	2
3. Jeolijik yapı ve toprak	3
4. Vejetasyon	3
5. Muhitin zararlıları	3
III. DENEMENİN TERTİBİ, ARAZİYE TATBİKİ VE VARILAN NETİCELER	4
A. Denemenin tertibi ve araziye tatbiki	4
B. Alınan sonuçlar	7
IV. SONUÇLARIN BENZER ÇALIŞMALARLA MUKAYESESİ	17
V. SONUÇ	20
LİTERATÜR	20
RESUMÉ	21

I. DENEMENİN GAYESİ

Memleketimizde hersene pek çok mal ve can kaybına sebep olan sel felâketleri, düşen yağış sularından büyük bir kısmının yukarı havzalarda tutulmadan sathi akışa geçmesi neticesi meydana gelmektedir. Çünkü sular ufak su kanalcıklarından derelere ve oradan büyük dere ve çaylara intikal ederken gittikçe kuvvet kazanmak suretiyle önüne gelen her şeyi kendi kuvvetleri oranında tahrip edip sürükler ve taşıdığı rüsubatı arazi meylinin düştüğü yerlerde bulunan iskan sahaları ve tarım arazilerine bırakmak suretiyle zararlı olurlar. Bu zararlara mani olmak için yağış sularının yukarı havzalarda düştüğü yerde tutulması icap eder. Tutucu ve frenleyici görevini en iyi orman vejetasyonu yapar.

Orman örtüsünün tahribi neticesinde, su toplama havzasının asırlar boyunca meydana gelmiş tabii muvazenesi bozulduğunda, sürüklenmeye hazır rüsubat çok olduğu için taşınma ve tahribat da çok olmaktadır. Bu sebeptendir ki, ormanları tahrip edilen su toplama havzalarında sel felâketlerinin yaptığı tahribat ilk zamanlarda çok şiddetlidir.

Türkiye'nin jeoğrafik yeri ve iklim düzeni olumsuz olduğundan, tahrip olunan vejetasyonun ve bilhassa ormanın tabii ve sunî yollarla yeniden tesisi ve tamiri çok zor ve masraflıdır, ilk zamanlarda lüzumlu koruma ve ağaçlandırma tedbirleri alınmadığı takdirde verimli üst topraklar erozyon neticesi taşınacağından imkânsız hale gelir.

Yukarıda adı geçen görüş zaviyesinden, orman ve toprak örtüsü otların tahribatının rüsubat taşınması ve sathi su akımı üzerine olan tesirleri, koruma tedbirleri alındığı takdirde ormanın kendi kendini onarma derecesini tayin ve tespit etmek için Kızılcahamam'a bağlı Çamkoru Araştırma ormanında bir deneme vaz'edilmiştir.

Memleketimizde ormanların tahribi yangınlar, tarım ve otlak arazisi kazanmak için açmalar ve usulsüz kesimler neticesi meydana gelmektedir. Tarım arazisi kazanmak maksadiyle yapılan açmalarda orman örtüsü tamamen kaldırılıp ağaçlar köklendiğinden rüsubat verimi çok fazladır. Yangınlarda kısmen enkaz mevcuttur. Orman örtüsü kalktığında bilindiği gibi toprağın tekstürü bozulur, enfiltrasyon azalır ve neticede bunlara bağlı olarak sathi su akımı fazlaşır. Akan suların taşıdığı rüsubat iskân sahalarını ve tarım arazilerini tahrip etmekten başka verimli üst toprakları denizlere kadar taşıdıkları için iki taraflı bir zarar meydana gelmektedir.

II. DENEME SAHASI HAKKINDA UMUMİ BİLGİLER

1. Mevki

Deneme, Ankara'ya 98 km mesafede ve Kızılcahamam kasabasının 18 km kuzey - batısında Çamkoru Araştırma Ormanının Sığıryatağı mevkiinde vaz'edilmiştir. 40° 30' arz ve 32° 39' tul derecelerinde bulunmaktadır. Deneme sahası kuzey - batıya yönelmiş olup % 38 meyil ve 1410 m irtifadadır.

2. İklim

Kışları soğuk, yazları sıcaktır. Senelik yağış ortalaması 600 mm. civarındadır ve ekseriya kış ve ilkbahar mevsimlerinde düşer, yazları ekseriya kurak geçer (Cetvel 1).

Cetvel 1. Kızılcahamam Çamkoruda bölge binası önündeki yağışölçerde, 1958 - 1966 yılı aylık yağışları

Des présipitations mensuelles de Çamkoru, selon la pluviometre qui se trouve près de batiment du chef-district, pendant la periode 1958 - 1966

Aylar	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Ocak (J)	30,0	161,4	58,4	38,9	28,7	146,6	21,7	46,6	198,4
Şubat (F)	70,0	32,1	26,8	95,2	99,1	77,5	98,8	169,2	28,3
Mart (M)	123,5	17,8	88,6	29,1	78,4	41,3	42,5	70,5	124,2
Nisan (A)	11,2	39,7	59,5	32,9	38,7	71,7	16,7	111,7	91,2
Mayıs (M)	54,9	59,6	69,9	39,3	82,0	140,6	57,2	126,6	50,1
Haziran (J)	62,1	86,8	95,0	109,6	17,8	46,0	121,7	42,6	7,8
Temmuz (J)	11,8	20,8	15,0	13,8	2,5	34,4	36,9	27,6	29,7
Ağustos (AU)	18,1	32,8	43,4	00,0	23,3	00,0	20,0	11,7	9,0
Eylül (S)	20,7	13,9	33,2	18,8	48,0	28,1	26,4	00,0	9,7
Ekim (O)	40,6	14,2	26,1	52,3	51,8	23,5	0,6	8,2	28,0
Kasım (N)	6,0	56,0	21,4	25,7	16,1	21,6	72,9	77,8	31,8
Aralık (D)	49,8	45,9	98,7	53,7	205,2	97,7	63,8	131,4	125,0
	498,7	581,0	636,0	509,3	691,6	729,0	579,2	823,9	733,2

1956 yağışı 454 mm

1957 yağışı 404 »

İnşaat Mühendisleri Odası 1965 yılı II Teknik Kongresi raporlarına göre Kızılcahamam'ın 21 yıllık ölçü süresinde saatlik azami yağış ortalaması 18,6 mm. ve 100 yıl tekerrürlü azami yağış 46,9 mm/saat dir.

3. Jeolojik yapı ve toprak

Ana - kaya 3 üncü zaman Miosen devrine ait volkanik Andezit tüfünden yapılmıştır. Toprak az derin ve geçirgen; tekstür, kumlu - killi silt ihtiva eder. Lâboratuvar analizlerine göre kum % 32, kil % 18, silt % 50, Ph 6.1 dir (Cetvel 2).

Cetvel 2. Deneme sahasının, hava kuru toprak analizi
Analyse du sol fine sec à l'air

Derinlik profondeure cm	pH	kil argile %	silt lim. %	kum sabl. %	organik mad. mat. org. %	CaCO ₃	toprak yapısı texture
0 - 10	6,22	13,62	25,67	60,71	6,58	yok	Kumlu - tın limono - orgileuse
10 - 30	6,00	9,67	32,65	57,68	3,36	yok	» »

Not : Toprak analizleri Ormançılık Araştırma Enstitüsü Toprak Laboratuvarında yapıldı.

Les analyses des sols sont faites au laboratoire de l'Institut de Recherches Forestières.

4. Vejetasyon

Deneme sahasında 0,8 kapalılıkta, yaş ortalaması 30 - 40 sene olan % 90 sarıçam ve % 10 karaçam karışımında ince ağaçlık çağında tek tabakalı bir meşçere mevcuttur. Sahada çok ince yapıda ve çok seyrek çayır otlarından başka ot vejetasyonu yoktur.

5. Muhitin zararlıları

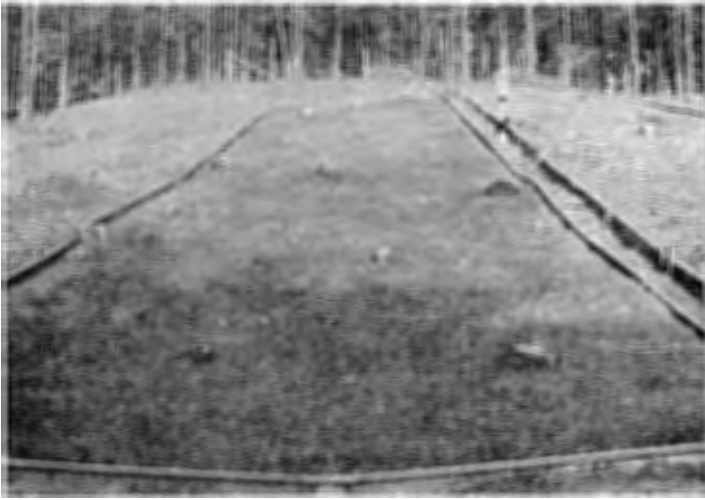
Düzensiz orman içi otlatmaları mevcuttur.

III. DENEMENİN TERTİBİ, ARAZİYE TATBİKİ VE VARILAN NETİCELER

A. Denemenin tertibi ve araziye tatbiki

Çamkoru Araştırma Ormanı içerisinde her biri $25\text{ m} \times 4\text{ m} = 100\text{ m}^2$ olan aynı karakterde 3 adet parsel alınmıştır.

1 numaralı parselde orman, enkaz, dal ve hümüs örtüsü tamamen kaldırıldı (Şekil 1).



Şekil 1. Orman ve toprak örtüsü kaldırılan 1 numaralı parsel
La parcelle No. 1 dont on a enlevé le couvert forestier et l'humus forestier.

foto. H. Aydemir 24/3/1963

2 numaralı parselde yalnız orman örtüsü kaldırıldı (Şekil 2).

3 numaralı parselde orman ve toprak örtüsü tabii durumunda muhafaza edildi (Şekil 3).

Parselin 25 m lik boyu yukarıdan aşağıya ve 4 m lik genişlik ise tesviye münhanilerine paralel olmak üzere buna dik alınmıştır. Rüşubat ve suyun ölçü kaplarına sevkini temin etmek gayesiyle 4 metrelik genişliğe, ortadan itibaren % 3 meyilli çinko ve beton oluklar yerleştirilmiştir.



Şekil 2. Yalnız orman örtüsü kaldırılan 2 numaralı parsel.
La parcelle No. 2 dont on a enlevé seulement le couvert forestier.

foto. H. Aydemir 24/3/1963



Şekil 3. Orman ve toprak örtüsü tabii durumunda muhafaza edilen 3 numaralı parsel.
La parcelle No. 3 qui, se trouve sous couvert forestier.

foto. H. Aydemir 24/3/1963

Her parselin altına gelen su ve rüsubatı tutmaya yarayan iki adet bidon konmuştur. Ayrıca taşınma neticesi kurutulan ve tartılan rüsubatı saklamaya yarayan birer adet bidon daha yerleştirilmiştir. 1 ve 2 numaralı parseller arasına bir adet adi yağış ölçer konmuştur.

Düşen yağışla sathi su akımı ve taşınan rüsubat arasında bir bağıntı kurmak için, normal haldeki yağışlar gününde (kış ve sonbahar) ve şiddetli sağanak yağışlar ise hemen yağışı müteakip ölçülmüştür.

Deneme parselleri meyilli bir arazi üzerinde bulunduğu için, deneme sahası dışında kalan arazilerden gelen su ve rüsubatın parsele girmekten başka istikamete sevkine yarayan hendekler kazılmış ve her parsel tahta eşiklerle tecrit edilmiştir. Her üç parselin etrafı dikenli telle çevrilmek suretiyle hayvan otlatılmasına menedilmiştir.

Yukarıda arzedildiği gibi denemeler iki ayrı zamanda ve birer blok halinde araziye vaz'edilmiştir. Burada denemenin her iki blokuna ayrı ayrı işaret edilecektir. Bunlardan birisi 1956 da vaz'edilip 1962 yılına kadar ölçü ve müşahadeleri yapılan blok, diğeri ise 1963 yılında vaz'edilip 1966 yılı sonuna kadar ölçü ve müşahadeleri yapılan blok.

Her iki blokdada deneme tertibi aynıdır, yalnız 1956 blokunda görülen noksanlıklar ikincisinde tekrarlanmamıştır. İlk blokta tespit edilebilen tertip noksanlıkları şunlardır :

a — Bir ve iki numaralı parselleri çevreleyen ormanda kâfi derecede tecrit şeridi açılmadığından, parseller meşcerelerin yan tesirleri altında kalmış olup, rüzgârla birlikte düşen veya meyilli gelen yağışların birkısmı ağaçlar tarafından tutularak, deneme sahasına tam olarak intikal etmeme ihtimali vardır.

b — Deneme sahasından akan rüsubat ve suyu bidonlara sevkedilen çinko oluklar zaman zaman bozulmuş ve hatta çalınmış olup, kısa zamanda tamiri cihetine gidilmesine rağmen, rüsubat ve suların tam olarak ölçülmeme ihtimali vardır.

c — Bidonlara su ve rüsubat sevkedilen çinko olukların üzeri kapatılmadığından, oluklara düşen yağış olduğu gibi bidonlara sevkedilmek suretiyle her üç parselin farklı muameleleri nazarı itibare alınmamıştır.

1962 yılında 1 ve 2 numaralı parseller tetkik edildiğinde, tamamen çam gençliği ile örtülmüş olduğundan denemenin devamında bir fayda görülmemiştir (Şekil 4).

1963 yılında, 1956 blokunun tahminen 300 mesafesinde aynı karakterde bir sahada deneme tekrarlanmıştır. Yukarıda adı geçen a, b, c



Şekil 4. 1956 - 1961 devresi deneme parsellerinde yetişen çam gençliği.
Des jeunes pins, pendant la periode 1956 - 1961

foto. H. Aydemir 7/7/1965

maddelerindeki hatalardan kaçınılmıştır. Tecrit şeritleri bir ağaç boyundan fazla alınmıştır.

Birinci devre deneme sahasındaki ağaçlar 20/11/1955 ve ikinci deneme sahasındaki ağaçlar 8/5/1963 tarihinde kesilmek suretiyle ölçü ve müşahadelere başlanmıştır.

B. Alınan sonuçlar

Denemenin gerek 1956 - 1962 ve gerekse 1963 - 1966 devresinde vuku bulan yağış ve akış münasebetleri ile düşen ve sathi akışa geçen su ve taşınan rüsubat miktarları tespit edilerek ilişik Cetvel 3 de gösterilmiştir. Düşen yağışla sathi akışa geçen sular ve taşınan rüsubat mevsimlere göre farklılık göstermesi üzerine cetvel, senelik ve mevsimlik olarak düzenlenmiştir.

Cetvelin tetkikinden anlaşılacağı üzere her iki denemede de, düşen yağışa nazaran sathi akışa geçen su miktarı; orman, toprak örtüsü ve hümüs kaldırılmış 1 numaralı parselde en fazla, yalnız orman örtüsü kaldırılmış 2 numaralı parselde fazla, ve orman örtüsü olduğu gibi bırakılan 3 numaralı parselde en azdır. Ayrıca, sathi akışa geçen su miktarı ilkbahar ve sonbaharda az, kışın ve karların erimeye başladığı aylarda çok fazladır. Yine Cetvelin tetkikinden anlaşılacağı üzere, yağışın

Cetvel 3. 1956 -1966 yılları arasında düşen yağış ile rüsubat taşınması ve sathi su akımı arasındaki bağıntıyı gösteren tablo
Le tableau de la corrélation entre la précipitation tombée et le transports des matériaux solides d'une part et écoulements des eaux superficielles d'autre part de 1956 à 1966

Ölçü tarihleri ve senesi date de la mesure et l'année	Düşen yağış la précipitation mm	1 No : lu parsel (parcelle) taşınan rüsubat ve akan su miktarı transport des matériaux et écoulement des eaux				2 No : lu parsel (parcelle) taşınan rüsubat ve akan su miktarı transport des matériaux et écoulement des eaux				3 No : lu parsel (parcelle) taşınan rüsubat ve akan su miktarı transport des matériaux et écoulement des eaux				mevsim la saison
		su d'eau lit	toprak du sol kg	ibre d'aiguille kg	akım yüzdesi pourcentage d'écoulement %	su d'eau lit	toprak du sol kg	ibre d'aiguille kg	akım yüzdesi pourcentage d'écoulement %	su d'eau lit	toprak du sol kg	ibre d'aiguille kg	akım yüzdesi pourcentage d'écoulement %	
		1956	105,1	1076,5	17,275	—	10,2	717,5	—	—	7,0	353,4	—	
1957	239,6	1148,2	27,910	—	4,7	609,1	0,760	—	2,5	329,4	—	—	1,5	
1958	277,3	680,5	0,500	—	2,5	509,1	—	—	1,8	229,6	—	—	0,8	
1959	552,0	956,0	0,320	—	1,7	937,1	—	—	1,7	794,6	—	—	1,4	
1960	635,4	747,1	—	—	1,2	374,3	—	—	0,58	286,3	—	—	0,45	
1961	300,9	1275,3	—	—	4,2	879,8	—	—	2,9	394,5	—	—	1,3	
1963	307,6	2252,0	29,405	—	7,3	1467,2	1,340	0,360	4,7	777,6	0,600	0,080	2,5	
1964	467,8	6637,1	1,210	—	14,2	5459,1	—	—	11,6	2865,9	—	—	6,1	
1965	776,9	10202,7	0,370	—	13,1	10061,9	0,400	0,380	12,9	3035,6	—	1,000	3,9	
1966	715,0	909,4	—	—	1,3	865,5	—	—	1,2	726,0	—	—	1,0	
8/5/963 - 18/7/963	148,2	1380,4	29,405	—	9,3	633,7	1,340	0,360	4,2	412,8	0,600	0,080	2,8	ilkbahar
1/9/963 - 15/11/963	64,0	118,3	—	—	1,8	222,4	—	—	3,4	158,8	—	—	2,4	sonbahar
6/12/963 - 7/5/964	236,5	6249,1	—	—	26,4	5213,0	—	—	22,4	2254,0	—	—	9,5	kış
10/5/964 - 2/7/964	149,8	568,3	1,210	—	3,8	200,2	—	—	1,3	480,5	—	—	3,2	ilkbahar
12/8/964 - 18/11/964	53,8	146,0	—	—	3,7	234,5	—	—	4,3	132,3	—	—	2,4	sonbahar
19/11/964 - 15/4/965	450,7	9788,3	—	—	21,7	9733,6	—	—	21,5	2456,7	—	—	5,4	kış
16/4/965 - 13/7/965	238,8	805,5	0,370	—	3,5	590,2	0,400	0,380	2,4	574,1	—	1,000	2,4	ilkbahar
29/8/965 - 12/12/965	135,3	144,4	—	—	1,0	114,7	—	—	0,8	154,8	—	—	1,1	sonbahar
12/12/965 - 11/4/966	453,1	909,3	—	—	2,0	490,9	—	—	1,1	275,5	—	—	0,6	kış
12/4/966 - 26/7/966	148,4	41,7	—	—	0,3	91,4	—	—	0,6	121,5	—	—	0,8	ilkbahar
27/7/966 - 31/12/966	188,5	151,4	—	—	0,8	328,9	—	—	1,7	384,0	—	—	2,5	sonbahar

çok az miktarı % 4 - 10 oranında sathi akışa geçmiştir. Bunun sebebi, toprağın gevşek ve porozitenin yüksek olmasından ileri gelmektedir.

1956 - 1962 devresinde rüsubat taşınması ve düşen yağışla sathi akışa geçen su miktarı arasındaki münasebet şöyledir : Deneme sahasındaki ağaçlar 20/11/1955 tarihinde kesilmiş ve kış sebebiyle aylar donlu ve karlı geçtiğinden Nisan ayına kadar akış kaydedilmemiştir. 6 ve 9 uncu aylardaki sağanak yağışları esnasında 1 numaralı parselde 17.275 kg rüsubat taşınmış ve diğer parsellerde bir taşınma olmamıştır. 1957 yılı 29 Haziran'ında 1 saat 20 dakikada düşen 21,4 mm lik bir sağanak yağışta, 1 numaralı parselde 27,760 kg rüsubat ve 166 litre su; 2 numaralı parselde 0,760 kg rüsubat ve 80 litre su kaydedilmiş, bu tarihten sonra yetişen çam gençliği ve ot vejetasyonu sebebiyle taşınma olmamıştır.

Ölçü ve müşahadelerin yapılmaya başladığı 1956 yılında, toprak yeni açılmış ve canlı örtü henüz yeniden yerleşmeye başladığı ve toprağın erozyona karşı hassas bulunduğu devre zarfında, sene içerisinde şiddetli bir yağış kaydedilmemiştir. Buna rağmen, 29/8/1957 tarihli yağışa nazaran az şiddetli olan ve toprağın çok kuru olduğu Eylül ayında 13/9/1956 tarihinde 1 saat 20 dakika devam eden 8,2 mm lik yağış 1 numaralı parselde 183,7 litrelik bir sathi akışa ve 7,510 kg rüsubat taşınmasına sebep olmuştur. Orman örtüsü kaldırılmış ve hümmüs örtüsü ile bir sene ömürlü ot vejetasyonuna dokunulmamış 2 numaralı parselde ise 95,7 litrelik sathi su akımına karşılık rüsubat taşınması olmamıştır. Buna karşılık 3 numaralı parselde 70,2 litrelik su akışı olmuş ve rüsubat taşınması olmamıştır.

Denemenin beşinci yılında 12/9/1960 tarihinde iki saatte 17 mm. lik bir yağış düştüğü halde, 1 numaralı parselde 37,7 litre, 2 numaralı parselde 33,4 litre ve 3 numaralı parselde ise 38,5 litre sathi su akışı kaydedilmiş olmasına rağmen hiç bir rüsubat taşınması olmamıştır. Yine 16/6/1960 tarihinde 1 saat 30 dakikada 21,7 mm. lik bir yağış esnasında, 1 numaralı parselde 38,2 litre, 2 numaralı parselde 12,2 litre ve 3 numaralı parselde ise 10,2 litre su akımına mukabil rüsubat taşınması olmamıştır. Halbuki bu sonuncu yağış 13/9/1956 tarihli yağışa nazaran daha şiddetlidir. Çünkü 4 senelik bir müddet içerisinde deneme parselleri çam gençliği ve yerli otlar tarafından tamamiyle kapatılmıştır.

Denemenin 1963 - 1966 devresinde de aynı neticeyi görmek mümkündür. Düşen yağış neticesi rüsubat taşınması ve sathi akıma geçen su miktarı şöyledir : Saha denemeye ağaçların kesimine müteakip hemen 8/5/1963 tarihinde açılmıştır, ilk yağışlar 19/5/1963 tarihinde olmuştur. İki aylık ölçü neticesinde, 148,2 mm yağış düşmüş olup,

1 numaralı parselde 29,405 kg toprak, 1380,4 litre su,
 2 numaralı parselde 1,340 kg toprak, 0,360 kg ibre, 633,7 litre su,
 3 numaralı parselde 0,600 kg toprak, 0,080 kg ibre, 412,8 litre su taşınması tespit edilmiştir.

2 numaralı cetvelin tetkikinden de anlaşılacağı üzere, denemenin başladığı 8/5/1963 tarihinden itibaren ilk iki ay içerisinde deneme parsellerinden taşınan toprak miktarına paralel olarak sathi su akımı da fazla olmuştur. Yağan yağışın; 1 numaralı parselde % 9,3, 2 numaralı parselde % 4,2 ve 3 numaralı parselde % 2,8 sathi akışa geçmiştir.

18/5/963 günü saat 14,55 de başlayıp aralıklı olarak 19/5/963 günü saat 12,15'e kadar devam eden dolu ve yağmur şeklindeki 46,7 mm lik yağış neticesinde, 1 numaralı parselde 299,2 litre su ve 12,990 kg rüsubat, 2 numaralı parselde 122 litre su 1,000 kg toprak ve 0,310 kg ibre, 3 numaralı parselde 74 litre su 0,600 kg toprak (esasında parselden bir toprak taşınması müşahade edilmemiştir, ölçülen toprağın su ve rüsubatı bidonlara sevkedilen çinko olukların ve parsel tecrit tahtalarının yerlerine yerleştirmek için kazılan arazi kenarlarından taşındığı anlaşılmıştır) tespit edilmiştir.

4/6/963 günü 5 saat içerisinde düşen 23,3 mm lik yağışta, 1 numaralı parselde 292 litre su 4,130 kg rüsubat, 2 numaralı parselde 78,1 litre su ve 3 numaralı parselde 53 litre su akımı ölçülmüştür. Yine 4/7/1963 tarihinde 1 saat içerisinde düşen 11,2 mm yağış neticesinde 1 numaralı parselden 265 litre su 4,200 kg toprak, 2 numaralı parselden 198 litre su 9,340 kg toprak ve 0,050 kg ibre ve 3 numaralı parselden 147 litre su akımı vuku bulmuştur.

Halbuki 20/6/1965 tarihinde ve denemenin araziye vaz'edilişinden 2 sene 1 ay sonra 1 saat 37 dakikada düşen 25,2 mm yağışta, 1 numaralı parselde 401 litre su ve 0,370 kg toprak, 2 numaralı parselde 282 litre su 0,400 kg toprak ve 0,380 kg ibre, 3 numaralı parselde 180 litre su ve 1,000 kg ibre taşınmıştır. Son yağış ilk yağışlardan daha şiddetli olduğu halde su akımlarında bariz bir fark görülmemesine rağmen rüsubat akımı azalmıştır. 1966 senesi içerisinde ise her üç parselden akan su miktarı birbirine yaklaşmıştır.

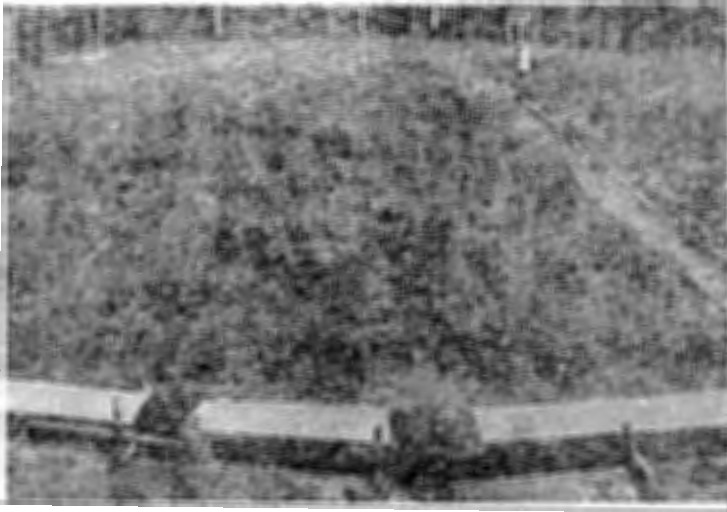
Parselden sathi akıma geçen su miktarı ortalaması,

	1956 - 1961 devresi	1963 - 1966 devresi
1 numaralı parsel	% 4,1	% 9,0
2 » »	2,7	7,6
3 » »	1,4	3,4 dür.

1956 da araziye vaz'edilip 1961 senesine kadar devam eden deneme parselleri üzerinde yapılan periyodik müşahadelerde : Orman, ölü ve diri örtünün kaldırıldığı 1 numaralı parselde ilk 5 yılda ince materyalin

tedricen taşınmış olduğu, parselin her tarafında toprak sathını 1 - 5 cm. çapında iri çakılların kaplamış olduğu, sathi erozyonun oyuntu erozyonuna intikal ettiği görülmüştür. İlk seneden itibaren parsellere civardaki çamlardan gençlik gelmek suretiyle kesilen ağaçların yerine yenileri yetişmeye başlamıştır. Yetişen çamlar, 1 numaralı parselde 1962 yılı içinde ortalama 0,67 m ve 2 numaralı parselde 1,16 m boy almışlardır. Her iki parseldede yerli ot vejetasyonu bidayette iyi inkişaf etmişler fakat çamlar büyüdükçe sahadan çekilmeye başlamışlardır. 3 üncü seneden sonra erozyon çizgileri kaybolmaya ve 5 sene sonra görülmemeye başlamıştır (Şekil 4).

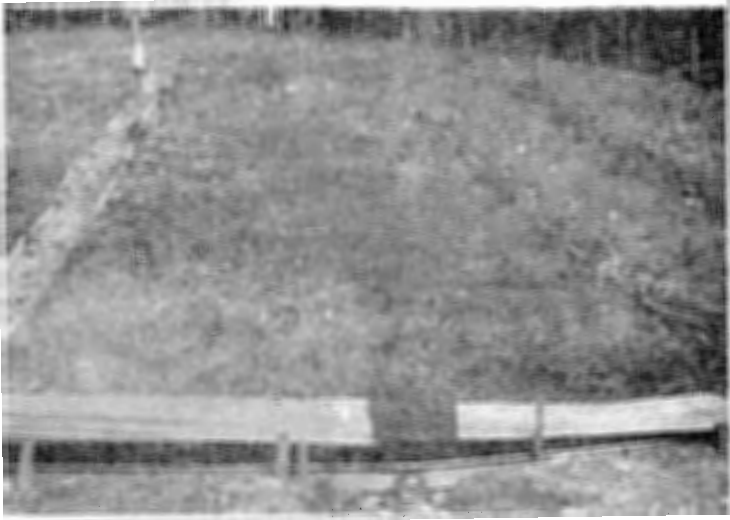
1963 yılında vaz'olunan deneme parselleri üzerinde yapılan periyodik müşahadelerde : 1963 yılı sonlarına doğru, 1 numaralı parselde çok sathi çizgi erozyonu az miktarda çam gençliği ve oldukça bol çayır otları tespit edilmiştir (Şekil 5). 2 numaralı parselde bir çizgi erozyonu tespit edilmemiş ancak çam ibreleri, uzunlukları su akış istikametine paralel bir istikamete yöneldikleri bariz şekilde görülmüş ve bol miktarda çam gençliği ile çayır otları tespit edilmiştir (Şekil 6). 1964 yılında, 1 ve 2 numaralı parsellere çok bol ot vejetasyonu, 1965 yılında çok bol otlarla birlikte insan boyunda Sığır kuyruğu gelmiştir (Şekil 7,8). Buna mukabil 3 numaralı parselde ne çam gençliği ve nede ot vejetasyonu gelmemiştir.



Şekil 5. 1 numaralı deneme parselinde 1963 - 1966 periyodunda yetişen tabii ot vejetasyonu.

Des végétations herbacées dans la 1 ère parcelle d'essai pendant la période 1963 - 1966

foto. H. Aydemir 8/8/1964



Şekil 6. 2 numaralı deneme parselinde 1963 -1966 devresinde yetişen tabii ot vejetasyonu.

Des végétations herbacées dans la 2èmes parcelle d'essai pendant la periode 1963 -1966 .

foto. H. Aydemir 8/8/1964

Yağan karın deneme parsellerinde tutunması ve neticede erimesi de farklı durumlar yaratmaktadır. Bu yönden 1 ve 2 numaralı parsellerde bariz bir fark yoktur. Meselâ 1956 yılı kışında yağın bir karda 1 ve 2 numaralı parsellerde 42 cm, 3 numaralı parselde ise 22 cm yüksekliğinde kar ölçülmüştür. Yine 1967 kışında 1 ve 2 numaralı parsellerde 27 cm yüksekliğinde kar ölçüldüğü halde 3 numaralı parselde lekeler halinde tespit edilmiştir.

Kar sularının akımına suhunet değışiklikleri tesir etmektedir. Ormanın gölge yapıcı ve serin tutucu hassası sebebiyle suhunet yükselmeleri esnasında 1 ve 2 numaralı parsellerin karı eridiğı halde 3 numaralı parselde fazla miktarda kar görülmüştür. Eğer ani suhunet yükselmeleri ve yağmurlar neticesi erime mevcutsa bu takdirde ormanın altındaki parselde daha fazla su akımı olmaktadır. Meselâ, 29/1/1966 tarihinde 1 numaralı parselde 3,9 litre ve 2 numaralı parselde 1,4 litre kar suyu ölçülmesine rağmen 3 numaralı parselde 59,8 litre tespit edilmiştir.

Yukarıki izahattan sonra, denemelerden alınan neticeleri aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür :

1. Orman ve ölü örtünün kaldırılması neticesi,

Ormanın yağışın düşüş hızını kırması, sathi akıma geçen suları frenlemesi ve dolayısıyla sathi erozyonu durdurucu hassalarının yok ol-



Şekil 7-8. 1 ve 2 numaralı deneme parsellerinde 1963-1966 devresinde yetişen tabii ot vejetasyonu ve sığır kuyruğu.

Des végétations herbacées dans des parcelles No. 1 et 2, dans lesquelles dominant le Verbascum sp, pendant la période 1963-1966.

foto. H, Aydemir 24/3/1963

ması ve aynı zamanda ölü örtünün (ham ve olgun hümüs) toprağı muhafaza edici ve yağış sularını sızdırıcı rolünün kalmaması sebepleriyle sathi su akımı ve rüsubat taşınması artmaktadır.

2. Yalnız orman örtüsünün kaldırılıp ölü ve diri örtünün muhafazası 1 inci maddenin bazı mahzurlarını ortadan kaldırdığı için sathi su akımı ve rüsubat taşınmasını kısmen önlemektedir.

3. 1 numaralı parselden rüsubat taşınması 2 numaralı parselde göre % 92 - 100 ve 3 e göre % 100 daha fazla; sathi su akımı ise, 1 numaralı parselde 2 ye göre % 16 - 34 ve 3 e göre % 62 - 66 daha fazladır.

4. Ormanın kaldırıldığı ufak parsellere kısa zamanda tabii tenzil yolu ile çam gençliği ve çok bol ot vejetasyonu gelmektedir. Sahaya gelen çam gençliği ve otlar gittikçe büyüyüp yoğunlaşmakta fakat 4-5 sene sonra otlar yerini çamlara terketmektedir.

5. Ormanın traşlama kesilip ölü örtünün muhafaza edildiği sahalarda çam ibreleri uzunlukları boyunca su akış istikametine yönelmektedirler. İbrelerin bu durumu bina çatılarındaki kiremit vazifesini gördüğünden enfiltrasyon azalmakta ve dolayısıyla şiddetli yağışlarda sathi su akımı çoğalmaktadır.

6. Normal kapalıdaki ormanlar toprak taşınmasını % 100 durdurmaktadır. Halbuki orman traşlama kesilip dal ve gövdeler sahadan çıkarıldığında meydana çıkan hümüs tabakası toprağı bir dereceye kadar himaye etmekte ve fakat yağın şiddetli yağışlara mukavemet edememektedir. Buna karşılık yerli ot vejetasyonu ve orman gençliği sahaya gelerek bidayette az ve sonra kuvvetli derecede rüsubat taşınmasını önlemektedir.

7. Orman ve toprak örtüsünün kaldırılması neticesi çıplak kalan sahada önceleri sathi erozyon ve bilâhare oyuntu erozyonu meydana gelmektedir. Saha otlatmaya karşı muhafaza edilip üst toprak gevşetilmediğinde, gelen ot vejetasyonu ve çam gençliği koruyucu vazifesini 2-3 sene sonra yapmaya başladığından rüsubat akımı durmakta ve oyunlar gerilemeye başlamakta, 5 inci seneden itibaren görülmemektedir.

Deneme parsellerinden taşınan ve 2 numaralı cetvelde verilen toprağın ekserisi organik madde karışımından ibarettir.

8. Denemenin vaz'edildiği mıntika şartlarında % 38 - 40 meyillerde hayvan otlatmasından korunmak ve toprağı işlememek kaydıyla erozyon tehlikesinden korkmadan küçük sahalarda traşlama kesimlerine gitmek mümkün görünmektedir. Çünkü her iki tekerrürlü denemede de görüldüğü gibi sahaya kısa zamanda çam gençliği gelmiştir. Halbuki

tatbikatta orman tahribatı düzensiz bir şekilde yapılmaktadır. Tarla açmak gayesiyle kesilen orman sahaları devamlı işlendiğinden, kaçak kesim ve yangın sahaları devamlı hayvan otlatmasına terkedildiğinden sahaya tabii orman gençliği ve ot vejetasyonu gelememekte, çıplak ve himayesiz toprak yağış sulariyle kolayca taşınmaktadır.

9. Denemenin ölçüleri esnasında bazı enteresan durumlar tespit edilmiştir. 4 numaralı cetvelde görüldüğü gibi bazı yağışlarda 2 ve 3

Cetvel 4. Ham humus'un bazı hallerde sathi su akımını artırıcı tesirini gösteren cetvel.

Cas de méfait d'humus brut par rapport à l'écoulement superficiel des eaux

Ölçü tarihi Date de la mesure	Deneme parsellerinden sathi akıma geçen su miktarı Quantité des eaux superficielles s'étant écoulées dans les parcelles expérimentales (litre)		
	parcelle No. 1	2	3
16/9/963	2,480	19,230	8,905
18/9/963	16,890	63,890	40,465
8/10/963	11,650	51,250	10,500
12/10/963	5,250	21,850	11,275
11/11/963	75,150	55,750	81,600
10/6/964	45,000	28,250	68,000
17/6/964	9,250	25,000	34,000
28/8/964	11,300	24,250	26,000
9/9/964	39,800	59,500	46,250
28/9/964	5,700	19,200	2,750
6/11/964	10,250	33,550	12,550
6/4/965	184,000	326,000	00,000
8/4/965	85,125	383,200	2,100
28/4/965	3,700	2,250	9,025
12/5/965	5,250	3,750	7,075
20/7/966	10,300	44,450	67,200
25/8/966	7,000	8,800	11,300
7/10/966	51,750	168,000	172,250
16/11/966	6,000	21,750	3,000
29/11/966	8,125	21,750	17,300
15/4/956	54,607	71,704	00,000
3/5/956	38,531	49,993	47,973
8/5/957	9,186	19,648	38,276
10/8/958	60,987	60,731	89,821
30/5/959	10,207	20,414	37,000
6/6/959	28,069	19,393	75,021
10/6/959	13,779	15,820	47,973
25/6/959	26,793	51,290	178,623
3/7/959	20,414	17,862	74,001
17/8/959	82,932	207,968	181,174
12/6/961	54,375	14,680	135,000

numaralı parsellerde 1 numaralıya göre fazla miktarda sathi su akımı tespit edilmiştir. Bunun sebebini şu şekilde izah etmek mümkündür : Denemenin bulunduğu Çamkoru ormanında Orta Anadolu kurak iklimi hakimdir ve mevcut rutubet ham humusun yani çam ibrelerinin ayrışmasına kâfi gelmemekte ve toprak üstünde bol miktarda çam ibresi mevcuttur. Yukarıda 5 inci maddede de izah edildiği gibi, ibreler uzunlukları boyunca su akış istikametine yönelmekte ve bina çatı kiremidi vazifesini görerek kapilarite vasfını bozmaktadır. Bu durum daha ziyade kurak günleri takip eden şiddetli yağışlarda görülmektedir. Ham humus ile toprak arası ıslanmışında kapilarite durumu yeniden tesis edilmektedir.

Humus'un sathi su akımı üzerine olan tesiri ile su tutma ve sızdırma durumları ayrıca araştırmayı icap ettirir. Benim burada işaret etmek istediğim husus denemelerin verdiği neticelerden ibarettir, yalnız bu durum genel neticeyi değiştirmemektedir. Cetvellerin tetkikinden anlaşılacağı üzere sene sonu neticeleri mukayese edildiğinde sathi su akımının 1 numaralı parselde 2 ve 3 e göre fazladır.

Orman humus tiplerinin yağış sularını emme ve toprağa sızdırmaları farklılık gösterir. Ham humus (humus brut veya Mor «inactif») ekseriya yazın suyu sathi olarak şişirdiğinden buharlaşma ile çabuk kaybolur ve mineral horizona nüfuz etmez. Buna karşılık kışın fazla su alarak depo vazifesini görür. Bu durum reçineli ormanlarda ve Landlar'daki Ericace sahalarında görülür (Prof. Duchaufour, Précis de pédologie sahife 51 ve 129).

Alınan bu neticeler yukarıda tavsifi yapılan deneme sahası için mu-teberdir. Şüphesiz, başka sahalar için değişik rakamlar bulunacaktır. Neticelere tesir eden başlıca faktörler; arazi meyli, yağış şiddeti ve miktarı, toprak yapısıdır.

Meslektaşım Kemal Aşk, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 9, Ocak 1963, Sayı 1 de denemenin 1956-1960 yılları arasındaki neticelerini tafsilatlı olarak vermiştir. Adı geçen yazının 7 numaralı cetveli ile bu yazının 3 numaralı cetveli arasında bazı farklar görülmektedir. 7 numaralı cetveldeki senelik yağışlar, deneme sahasının yakınında bulunan bölge binaları önündeki yağış ölçerin yıllık kayıtlarından alınmasına karşılık 3 numaralı cetvelde, ölçü günlerine ait deneme sahasındaki yağış ölçer kayıtları esas alınmıştır. Yine 24/3/1959 tarihinde vuku bulan bir yağış neticesi sathi akıma geçen su miktarı (1 ve 2 numaralı parsellerde) 7 numaralı cetvelin 1959 yılı kayıtlarına noksan alındığı anlaşılmıştır.

IV. SONUÇLARIN BENZER ÇALIŞMALARLA MUKAYESESİ

Bizim denememize benzer çalışmalar hususunda fazlaca literatür tetkikine imkân olmamıştır. A.B.D. de Coweeta da 1939 - 1946 yılları arasında yapılan benzer bir denemede : Orman örtüsü kaldırılan A parselinde (1/4 mısır, 1/4 boş, 2/4 mer'a yapıyor) maximum su debisi 0,0016 m³/hektar, 0,0074 m³/hektar, ve taşınan rüsubat 69000 kg iken, orman örtüsü muhafaza edilen B parselinde maximum debi 0,0012 m³/hektar, 0,0017 m³/hektar ve taşınan rüsubat ise 350 kg tesbit edilmiştir (seattle kongresi, 1960).

Vejetasyon örtüsünün rüsubat debisi üzerine olan tesirlerini tespit maksadiyle M. Handa tarafından Nurpur (Hindistan) da 3125 cm² lik sahalarda 18 yağış ayında bulunduğu netceler Cetvel 5 de verilmiştir (Nation Unics raporu, new - Delhi, 1951).

Cetvel 5. Vejetasyon örtüsünün rüsubat debisi üzerine tesiri
Action de la couverture végétale sur le débit solide

Kapalılık numarası Numéro couverture	1 Ot Herbe	2 Ot Herbe	3 Ot ve çalı Herbe et Brous- sailles	4	5 Çıplak Nu	6 Çıplak Nu
Düzen yağış miktarı Chute de pluies (mm)			2,500			
Sathi akış (yüzde) Ruissellement (%)	15,1	19,2	9,4	12,2	46,4	49,6
Erozyonlanmış toprak sol érodé (ha/tonne)	4,65	6,00	5,07	6,00	51,8	48,9

M. Musgrave A. B. D. de % 10 meyilli 22 m uzunluğundaki deneme parsellerinde yaptığı denemelerde bazı neticeler vermektedir. Erozyon veriminde en büyük hisse, vejetasyon örtüsünün karakteri ile yoğunluğu rol oynamaktadır, diğer faktörler ise, yağış miktarı, arazi meyli ve toprağın yapılışdır. Bu sonuncu faktörlerin değişmediği kabul edilirse erozyon, tarım olarak kullanılan arazilerde (pamuk, mısır yahut tütün), mer'a yahut ormana göre % 100 daha fazladır. Araştırma neticelerine göre, erozyon miktarı çıplak topraklarda, vejetasyon tarafından tamamen örtülü topraklara nazaran artmaktadır (Nation unics raporu, New - Delhi, 1951).

Bu hususta, Endonezya'da MM. Van Dijk ve W. L. M. Vogelzang tarafından 62.000 hektarlık Tjinoetoeng havzasında yaptıkları diğer bir araştırma neticesinde oldukça enteresan değerler bulunmuştur. Adı geçen havza 1911 - 1912 de ormanlık iken, buralardaki orman ve mer'aların tahribi ve yangınlar neticesinde arazi çıplaklaşmış ve mer'alar normal verimlilikten düşmüştür. 1911 - 1912 de yapılan ölçülere paralel olarak ormanın ortadan kalktığı ve mer'aların tahrip edildiği yıllara rastlayan 1934 - 1935 deki tespitlerde bulunan neticeler cetvel 6. da verilmiştir (Nation unis raporu, New - Delhi, 1951).

Cetvel 6. Orman ve mer'a tahribinin su ve rüsubat debisi üzerine tesiri
Action du déboisement et excès de pâturages sur le débit solide et le débit du ruissellement

	1911 - 1912	1934 - 1935
DüŒen yağmur toplamı (Milyon m ³)	1791,7	1941,5
Chute de pluie totale (millions de m ³)		
Muson yağmurları esnasındaki toplam	1550,9	1822,5
Total pendant la mousson		
Muson yağmurları esnasındaki yüzdesi	86	94
Pour cent pendant la mousson		
AkıŒa geçen su miktarı toplamı (Milyon m ³)	811,6	862,6
Volume totale du ruissellement pendant la mousson		
Muson yağmurları esnasındaki akım toplamı	715,1	778,6
Volume total pendant la mousson		
Muson yağmurları esnasındaki yüzdesi	88	90
Pour cent pendant la mousson		
Yıllık akım katsayısı	45	46
Coefficient de ruissellement annuel		
Muson yağmurları esnasındaki akım katsayısı	46	43
Coefficient de ruissellement pendant la mousson		
Maksimum bulanıklık (gr/lit)	8,14	21,46
Turbidité maximum (gr/lit)		
Katı rüsubat debisi toplamı (Milyon ton)	821	1790
Débit solide total (en milliers de tonnes)		
Muson yağmurları esnasındaki toplam	804	1765
Total pendant la mousson		
Muson yağmurları esnasındaki yüzdesi	98	99
Pour cent pendant la mousson		
Hektarda ton olarak katı rüsubat verimi	13,2	28,9
Débit solide en tonnes par hectare		
Senede mm olarak erozyon miktarı	0,9	1,9
Taux d'érosion en mms par an		

Demek ki toprak taşınması, ormanların kalkması ve mer'aların tahribi neticesi 2 misli artmaktadır. Bizim denemelerde bulunan sonuçlara göre, orman ve toprak örtüsü kaldırılan sahada rüsubat taşınması, orman örtüsü kaldırılan ve toprak florası ile hümmüs örtüsü muhafaza edilen sahaya nazaran % 92 - 100 oranında daha fazla ve orman ve toprak örtüsü muhafaza edilen sahaya göre de % 100 daha fazladır. Sathi su akımı ise, Orman ve toprak örtüsü kaldırılan 1 numaralı parselde, orman örtüsü kaldırılan ve toprak örtüsü muhafaza edilen 2 numaralı parselde nazaran % 16 - 34 daha fazla ve orman ile toprak örtüsü muhafaza edilen 3 numaralı parselde göre de % 62 - 66 daha fazladır.

A. B. D. de Ohio da Zanesville mıntıkasında % 14 meyilli benzer arazilerde 1934 - 1942 yılları arasında yapılan denemelerde alınan neticeler (Cetvel 7) de verilmiştir (Yamanlar, 1957).

Cetvel 7. Vejetasyon örtüsünün rüsubat ve su debisi üzerine tesiri
Action de la couverture végétale sur le débit solide et le débit du ruissellement (Ohio, Zanesville)

	Tarım yapılan yağış havzası Bassin versant à cultivé (1,032 ha)	Çayırda örtülü yağış havzası Bassin versant sous couvert des pelouses (1,447 ha)	Orman örtülü yağış havzası Bassin versant sous couvert des forets (0,902 ha)
Yağış (mm) Précipitation	967	972	949
Akış (%) Ruissellement	20,6	13,8	3,2
Toprak kaybı Matériaux transportés	17,18	0,10	0,01

Amerikada Joint Committe in raporlarına göre, Mississippi de 1931 de yağın 534 mm lik yağış neticesi çıplak sahalarda 432 mm si akışa geçmiş olup beher hektarda 81,5 ton rüsubat taşındığı halde, kenarındaki ormanlık sahadan ancak 2,5 mm akışa geçmiş ve hiç bir rüsubat taşınması olmamıştır (Yamanlar, 1957).

V. SONUÇ

Denemelerimiz neticesinde, orman ve hümüs örtüsünün su ve toprak kaybını en iyi bir şekilde önlediği ve traşlama kesilen ufak orman parçalarının işgâl ettiği saha hayvan otlatmalarına karşı muhafaza edildiğinde, çok kısa bir zamanda tabii tensil yolu ile yenisinin yetiştigi bir kere daha ispatlanmış oldu.

LİTERATUR

1. DUCHAUFOR, PHILIPPE, 1960. Précis de pedologie, 438 sahife.
2. SEATTLE Dünya Ormançılık Kongresi, 1960 (Fransızca rapor'u).
3. AŞK, KEMAL, 1963. Orman ağmalarının toprak taşınması ve sathi akım üzerine tesirleri. Ormançılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 9, Sayı 1.
4. NATION UNIES, 1951, New-Delhi (Inde) rapor'u. Methodes et problèmes de défense contre les inondations en Asie et Extrême-Orient, 47 sahife.
5. YAMANLAR, ORHAN, 1957. Kâğıthane ve Alibey derelerinde toprak taşınması ve Haliç'in dolmasını önleyici teknik ve kültürel tedbirler üzerine araştırmalar. İ. Ü. Orman Fakültesi yayınlarından sayı 725, No. 48, 47 sahife.
6. TAVŞANOĞLU, FAİK, 1954. Dağlık Arazide Dere Havzalarının Islahı, 168 sahife.

RESUME

1. **Le but :** On cherche l'influence des défrichements des forêts sur l'écoulements des eaux superficielles et sur les transports des matériaux solides.

2. Description du lieu d'expérimentation :

a) **Emplacement :** Cette expérimentation est appliquée dans la forêt de Çamkoru qui se trouve à 90 kms au Nord d'Ankara et 18 kms au Nord - Ouest de la ville de Kızılcahamam. Le terrain de l'expérimentation est exposé au Nord, sur une pente de 39 % et à 1410 mètre d'altitude.

b) **Le climat :** Le climat de Çamkoru se caractérise par des hivers longs et froids et des étés chauds et arides. La précipitation moyenne annuelle est de 600 mm environ. Il pleut en général au printemps et en automne. Il neige beaucoup en hiver.

c) **Le sol :** La Roche - mère se compose de Tuf d'Andézite volcanique du Miocène. Le sol est peu profond et perméable; sa texture limoneuse contient 32 % de sable, 18 % d'argile, 50 % de limon.

d) **La végétation :** C'est une forêt à densité normale de Pins sylvestres de 30 ans d'âge moyen.

e) **Ce qui est nuisible dans l'environnement :** Pâturage sans contrôle en forêt.

3. **Dispositif et implantation de l'expérimentation :** Sur la place d'essai on a pris trois parcelles, chaque parcelle ayant une dimension de $25\text{ m} \times 4\text{ m} = 100\text{ m}^2$. Les longueurs des parcelles sont suivant la plus grande pente. Les parcelles sont numérotées de 1 à 3.

Dans la première parcelle on a enlevé le couvert et l'humus forestiers, dans la deuxième on a enlevé seulement le couvert forestier, tandis que la troisième parcelle est restée sous couvert.

On a installé des lysimètres au bas de chaque parcelle pour mesurer les ruissellements et les transports solides. D'autre part on a installé un pluviomètre ordinaire au milieu des parcelles d'expérimentation.

Pour obtenir une corrélation entre les précipitations et les écoulements des eaux superficielles d'une part, et les transports des solides

d'autre part; dans les cas normaux, les mesures des pluies et des transports solides furent effectuées tous les jours, tandis que dans les cas exceptionnels les mesures furent faites de suite après chaque pluie.

Nos expérimentations furent effectuées pendant deux périodes : La première de 1956 à 1961 et la deuxième de 1963 à 1966; les parcelles respectives aux 2 périodes étaient séparées de 300 m environ, qui appartenne à la même condition.

4. Les conclusions : Les conclusions obtenues peuvent être énoncées de la manière suivant (voir le tableau 3.) :

— Le défrichement des forêts augmente l'écoulement des eaux superficielles et les transports des matériaux solides,

— Sous les précipitation moyenne, le pourcentage des eaux superficielles sont les suivants,

	La période de 1956 - 1961	la période de 1963 - 1966
La parcelle No. 1	4,1 %	9,0 %
La parcelle No. 2	2,7	7,6
La parcelle No. 3	1,4	3,4

— Les pluies fortes causent des pertes les plus importantes des matériaux,

— Dans des conditions analogues, sous couvert forestier on n'a aucune perte du sol à craindre,

-- Dans les parcelles de défrichement, on voit des ravinelements d'érosion dès la première année, si elles sont interdites aux pâturages et aux cultures, les transports des matériaux solides s'arrêtent et les ravinelements commencent à être détruits par les végétations naturelles dès la 3^{ème} année; enfin vers la 5^{ème} année les transports des matériaux s'arrêtent définitivement et les ravinelements ont entièrement disparus.

— Quelques fois l'Humus Brut ou Mor augmente l'écoulement superficielles des eaux (voir le tableau 4).

— Pendant la première année, on a eu des jeunes pins et à la deuxième beaucoup d'herbes naturelles dans les parcelles No. 1 et 2. A partir des 4 et 5^{èmes} années les jeunes pins ont dominé les herbes naturelles.