

Ox. 116

TOKAT'TA ARAZİ ONARIM BANKETLERİ ÜZERİNDE BAZI DENEMELER

QUELQUES D'ESSAIS SUR DES BANQUETTES DE
RESTAURATION À TOKAT

Yazanlar

Hakkı AYDEMİR

Ormancılık Araştırma Enstitüsü
Toprak ve Otlak Islahı Şubesi
Mühendisi

Kemal AŞK

F.A.O. Eksperi
Rabat/Maroc

ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ YAYINLARI

Teknik Bülten Serisi No : 21

Güzel İstanbul Matbaası

A n k a r a — 1 9 6 7

ÖNSÖZ

Türkiye'de büyük bir erozyon problemi mevcuttur. Erozyona maruz kalmış arazilerin ıslahı, bu arazilerden faydalanma imkânlarının artırılması ve erozyonlardan mütevellit vâki olan zararların önlenmesi için 12 seneden beri oldukça geniş çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar arasında, satıh erozyonlarına karşı bir kurak iklim metodu olan banket sisteminden geniş bir şekilde istifade edilmektedir.

Bu güne kadar yapılan banketler, yabancı memleketlerde yapılanların bir kopyası olmaktan ileri gidememiştir. Halbuki memleketimiz iklim, toprak, bitki örtüsü engebe ve arazi kullanma şekilleri bakımından diğer memleketlere nazaran farklılık göstermektedir. Bu farklılık memleketin kendi içinde dahi bulunmaktadır. Bu sebeplerle, memleketimizin muhtelif bölgelerinde yapılacak banketlerin, o bölgenin şartlarına uygun olması gerekmektedir.

Neticelerini arzettiğimiz bu deneme ilmî bir araştırma mahiyetinde olmayıp, yabancı memleketlerde tatbik edilen banket sistemlerinden bir kısmının, mukayeseli bir şekilde araziye uygulanması ile bunlardan denemenin tatbik edildiği bölgeye en uygun olanını bulmak isteyen tatbiki bir araştırma karakterindedir. Denemede başlıca iki sistemin mukayesesi gaye olarak alınmıştır. Bunlardan birisi Şimali Afrika'da geniş bir şekilde tatbik edilen Saccardy tipi banketler diğeri ise A.B.D. güney batı bölgelerinde tatbik edilen sistemdir. Bu denemeye ayrıca banketlerin zamanla toprak tipine göre kapasitelerinden ne nisbette kaybettikleri, banketlerin dikim başarısı üzerine olan tesirleri gibi faktörler de ilâve edilmiştir.

Deneme Ankara Ormançılık Araştırma Enstitüsü tarafından 1958 yılında Tokat Behzatderesi havzasının tâli bir kolu olan Aksuderesi havzasında vazedilmiştir. Denemenin, memleketin muhtelif bölgelerinde tekerürü arzu edilirdi. Fakat zamanın şartları buna imkân vermemiştir. Bu sebeple alınan neticeler Tokat ve çevresi ve buna benzer bölgeler için muteber olacaktır.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	III
I. ARAŞTIRMANIN GAYESİ.	1
II. DENEME SAHASI HAKKINDA UMUMİ BİLGİLER.	2
1. M e v k i .	2
2. Jeolojik yapı.	2
3. Toprak	2
4. Topoğrafik yapı	3
5. İklim	3
6. Vejetasyon	4
7. Arazi kullanma	5
8. Erozyon durumu	5
III. DENEMENİN ARAZİYE TATBİKİ VE VARILAN NETİCELER	5
A. Denemenin tertibi ve araziye tatbiki.	5
1. Banket denemeleri	5
2. Banketlerin ağaçlandırma başarısı üzerine olan tesirleri.	9
3. Banketlerin ot ekimi başarısı üzerine olan tesiri.	10
B. Varılan neticeler.	10
IV. SONUÇ	18
RESUME	19

I. ARAŞTIRMANIN GAYESİ

Türkiye'nin orman içi ve orman dışı sahalarında erozyona mâruz kalmış ve tabii düzeni bozulmuş arazilerin ıslahı ile kurak bölgelerde yağış sularından âzami istifade ve sel taşkınlarını önlemek için yapılan pratik çalışmalarda bazı zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu zorlukların başında yağış sularından âzami istifade ve iktisadi değeri olan bitki çeşitlerinin sahada yetiştirilmesi gelmektedir. Erozyona mâruz kalmış sahalarda besi maddelerince zengin üst topraklar gittiği için daha fazla toprak kaybını önlemek, araziyi ıslah ile sathi su ve toprak akımını durdurmak gayesiyle bazan sahaya getirilecek bitki çeşidinin iktisadi değerine bakılmaz.

Tabii yapısı bozulmuş toprakların su tutma kapasitesi zayıf ve stabil olmamaları sebebiyle, üzerlerine vejetasyonun tespiti için bazı teknik müdahalelere gidilmesi lüzumludur. Bu gaye için yapılan ormancılık çalışmaları ekseriya çok engebeli arazilerde olduğundan banket ve teras sistemlerine baş vurmaya zarureti doğmuştur.

memleketimizin muhtelif mntıklarında, Orman, Toprak - Su ve Devlet Su İşleri (D.S.İ.) Genel Müdürlükleri tarafından yapılan arazi ıslahı ve su kontrolü çalışmalarında banket ve teras sistemleri geniş bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Orman Genel Müdürlüğüne bağlı Toprak Muhafazası ve Mer'a Islahı, Ağaçlandırma ve Fidanlık Müdürlükleri banket şebekesi tesisinde başlıca iki formülü kullanmaktadırlar. Adı geçen formüller şunlardır :

a — Orman Genel Müdürlüğü, Toprak Muhafazası ve Mer'a Islahı Çalışmaları Talimatnamesi'nde adı geçen ve A.B.D. nin güney - batı bölgesinde kullanılan,

$$H = 0,61 (S)^{1/2} + 0,2135 \text{ formülü,}$$

b — Şimali Afrika'da, Toprak Muhafaza ve Islah Servisi (D.R.S.) tarafından kullanılan Saccardy'nin,

$$H^3 = P (260 \pm 10) \text{ formülü.}$$

Her iki formülde,

H = İki banket arasındaki yükseklik farkını (düşey mesafe)

P ve S = arazi meylini ifade eder.

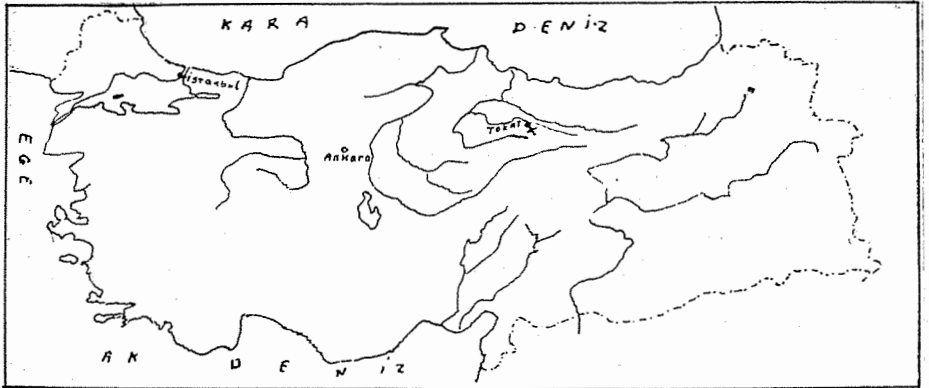
Denemelerimizin gayesi başlıca iki hedefe yöneltilmiştir :

1 — Yukarıda adı geçen iki formüle göre yapılan banketlerin, tesisinden itibaren hacimlerindeki düşüş seyri ve rüsubatla dolma zamanlarının tespiti, meyilli ve meyilsiz olduklarına göre şiddetli yağışlara karşı hassasiyetleri,

2 — Banketlerin çeşitli türdeki ot ekimi ve ağaç dikimlerinin tutma başarısı ve tecessüm üzerine olan tesir dereceleri.

II. DENEME SAHASI HAKKINDA UMUMİ BİLGİLER

1. **Mevki.** Deneme sahası, Karadeniz ardı iklim bölgesi içinde, Tokat'a 7 km mesafede ve Yeşil Irmağın ana kollarından Behzat Su toplama havzası dahilindeki Aksu deresi havzasında tesis olunmuştur. Genişliği 6 hektardır. Coğrafik yeri, $40^{\circ} 18' 30''$ arz ve $36^{\circ} 33'$ tul derecesinde bulunmaktadır (Şekil 1).



X Deneme sahası

Şekil 1. Deneme sahasının Türkiye haritasındaki yeri
Le lieu d'essai sur la carte de la Turquie.

2. **Jeolojik yapı.** Ana - kaya Paleozoik birinci zaman arazisine ait olup serozit şist ve metamorfoze olmuş kalker hakimdir. Kristalize kalker ve Dolomitlere rastlanır.

3. **Toprak.** Toprak genel olarak çok şiddetli erozyon mâruz kalmış olup üst toprak hemen kemen tamamen taşınmıştır, bazı yerlerde ana kaya meydana çıkmıştır. Yer yer orta derinlikte taşlı ve çakıllı şistik topraklara rastlanır.

Deneme sahasından alınan nmunelere göre toprağın tekstür bakımından yapılan laboratuvar tahlilleri ve pH s aşağıdaki Cetvel 1 de gösterilmiştir.

Cetvel 1. Deneme sahasının, hava kurusu ince toprak analizi
Analyse du sol fin sec à l'air

Profil No.	Derinlik Profondeur cm.	pH	Kil	Silt	Kum	Organik mad. mat. org.	Caco ₃ %	Toprak yapısı Texture
			Argile %	Lim. %	Sabl. %	%		
I	0 — 10	6,65	34,85	23,31	41,84	2,21	9,9	Killi — tın Limono — argileux
	10 — 30	7,50	20,36	25,26	54,38	0,97	8,1	Kumlu — killi tın Lim. argilo — sableuse
II	0 — 10	7,20	37,75	14,49	47,76	3,87	7	Kumlu — kil Argilo — sableuse
	10 — 30	7,48	25,71	19,47	54,82	2,08	5,9	Kumlu killi — tın Lim. argilo — sableuse

NOT : Toprak analizleri Ormancılık Araştırma Enstitüsü Toprak Laboratuvarında yapıldı.

Les analyses des sols sont faites au laboratoire de l'Institut de Recherche Forestires

4. **Topoğrafik yapı.** Deneme sahası oldukça arızalı olup ortalama meyil % 45 dir, meylin % 60 - 70 bulan yerleri vardır. Denizden yüksekliği 740 - 820 m arasında değişir.

5. **İklim.** Deneme sahası Karadeniz ilkim bölgesinde stebe geçiŐ zonu üzerindedir. Yıllık yağış ortalaması 490 mm civarındadır.

Deneme müddeti içinde 1958 - 1965 yılları arasında yağış miktarı ve aylara dağılışı Tokat Meteoroloji İŐstasyonu kayıtlarına göre Cetvel 2 de gösterilmiştir.

1958 tarihli ve 88 sayılı Kara Yolları Bültenine göre maximum yağış entansiteleri : 2 yıllık 11,2 mm/saat, 10 yıllık 18,5 mm/sat, 100 yıllık 27,6 mm/saat dir. 1964 yılı Türkiye İnaŐat Mühendisleri II Teknik Kongresi (konu II, R.N. 12) raporlarına göre Tokatta 31 yıllık lme süresince saatlik ortalama azami yağış 17,2 mm, 100 yıl tekerrürlü yağış ise 42,3 mm dir.

Deneme sahasındaki di yağış lerle tespit edilen belirli Őiddet-teki yağışlar Cetvel 3 de verilmiştir.

Cetvel 2. Tokat Meteoroloji İstasyonu kayıtlarına göre yağışın miktarı ve aylara dağılışı, mm.

Répartition mensuelle de la précipitation selon les enregistrements de la station météorologique de Tokat

Aylar		1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Des mois									
Ocak	(J)	92,2	46,2	49,6	58,6	44,3	100,9	12,5	9,8
Şubat	(F)	28,3	71,0	47,0	6,0	67,1	41,2	36,0	23,1
Mart	(M)	80,6	27,2	36,8	36,3	19,2	50,7	50,6	27,9
Nisan	(A)	50,0	150,0	116,0	13,1	40,6	53,4	46,2	42,1
Mayıs	(M)	62,4	87,0	38,5	20,0	41,2	50,3	77,1	48,6
Haziran	(J)	95,7	48,5	39,3	75,3	8,7	46,0	37,5	19,4
Temmuz	(J)	32,4	3,9	4,1	8,1	1,1	7,5	2,5	5,6
Ağustos	(A)	11,0	41,5	26,5	0,0	0,0	1,0	0,3	
Eylül	(S)	2,0	11,5	22,5	19,8	14,5	33,7	10,0	
Ekim	(O)	4,0	21,5	12,9	8,9	40,8	51,6	7,4	
Kasım	(N)	16,0	28,5	53,8	35,4	10,0	23,3	42,9	
Aralık	(D)	70,7	26,5	21,3	90,6	92,1	57,2	57,8	
Toplam		545,3	463,3	468,3	372,1	379,6	516,8	380,8	
Total									

Cetvel 3. Deneme sahasındaki âdi yağış ölçere göre kaydedilen belirli şiddetteki yağışlar.

Intensités significatives des pluies enregistrées par le pluviomètre ordinaire, dans la parcelle d'essai

Yağış tarihi dates des précipitations	Devam müddeti durées	Düşen miktar hauteur de la pluie mm.	Yoğunluklar mm/da intensités mm/min
19/6/1960	15 dakika	18,5	1,2
20/6/1960	minute	11,5	1,9
12/5/1960	6 »	9,0	1,5
14/5/1960	6 »	13,0	1,6
	8 »		

Yağışlar ilkbahar ve sonbaharda yağmur, kışın da kar ve yağmur halinde düşer. Yazlar ekseriya kurak geçer.

6. **Vejetasyon.** Deneme sahasında orman ağaçlarından çok münferit ve bodurlaşmış *Q. pubescens*; ağaççıklardan, münferit olarak *Pistacia terebenthus* (menengiç), *Paliurus aculaeatus*, *Prunus mahus* (yabani elma), *Ephedra sp*, *Juniperus oxycedrus*; ot türleri, *Elymus caput-meduza*, *Noaea macrocantha*, *Bromus sp*, *Artemisia sp*, *Teucrium sp*, *Eryngium sp*, *Linum sp*, *Xeranthemum cylindraceum*, *Festuca ovina*, *Arhenatherum elatior*, *Andropogon gryllus*, *Chrysopogon pauciflorus*, *Lotus corniculatus*, *Melica sp* mevcuttur. Kapalılık % 35 - 40 arasında değişir.

Deneme sahası, denemeler başlamadan önce diğer sahalarda yapılan toprak muhafazası çalışmaları meyânında 1955 tarihinden itibaren korumaya alınmıştır.

7. **Arazi kullanma.** Deneme sahası hemen kenarındaki Geyras köylüleri tarafından aşırı ve düzensiz otlak olarak kullanılmıştır.

8. **Erozyon durumu.** Deneme sahasında eskiden beri yapılan aşırı otlatma ve sahada mevcut meşe baltalık ormanlarının tahribi neticesi şiddetli bir erozyon vuku bulmuştur. Toprağın A horizonu tamamen ve B horizonunun % 25 - 50 si gitmiştir. Bazı yerlerde yer yer ana - kaya meydana çıkmıştır. 1955 tarihinden itibaren yapılan koruma tedbirleri neticesi erozyon kısmen azalmıştır.

III. DENEMENİN ARAZİYE TATBİKİ VE VARILAN NETİCELER

A. Denemenin tertibi ve araziye tatbiki

Yukarıda arzedildiği gibi denemeler 2 konu altında toplanmıştır. Neticeye varmak için yapılan denemelerin tertibi ve araziye tatbiki aşağıda izah edilmiştir.

1. Banket denemeleri

Banket sistemleri için deneme sahasında 4 parsel seçilmiştir. Seçilen parsellere sağdan itibaren 1, 2, 3, 4 numaralar verilmiştir (Şekil 2). Parsellerde uygulanacak muameleler kur'a ile tespit edilmiş olup, kur'a neticesinde,

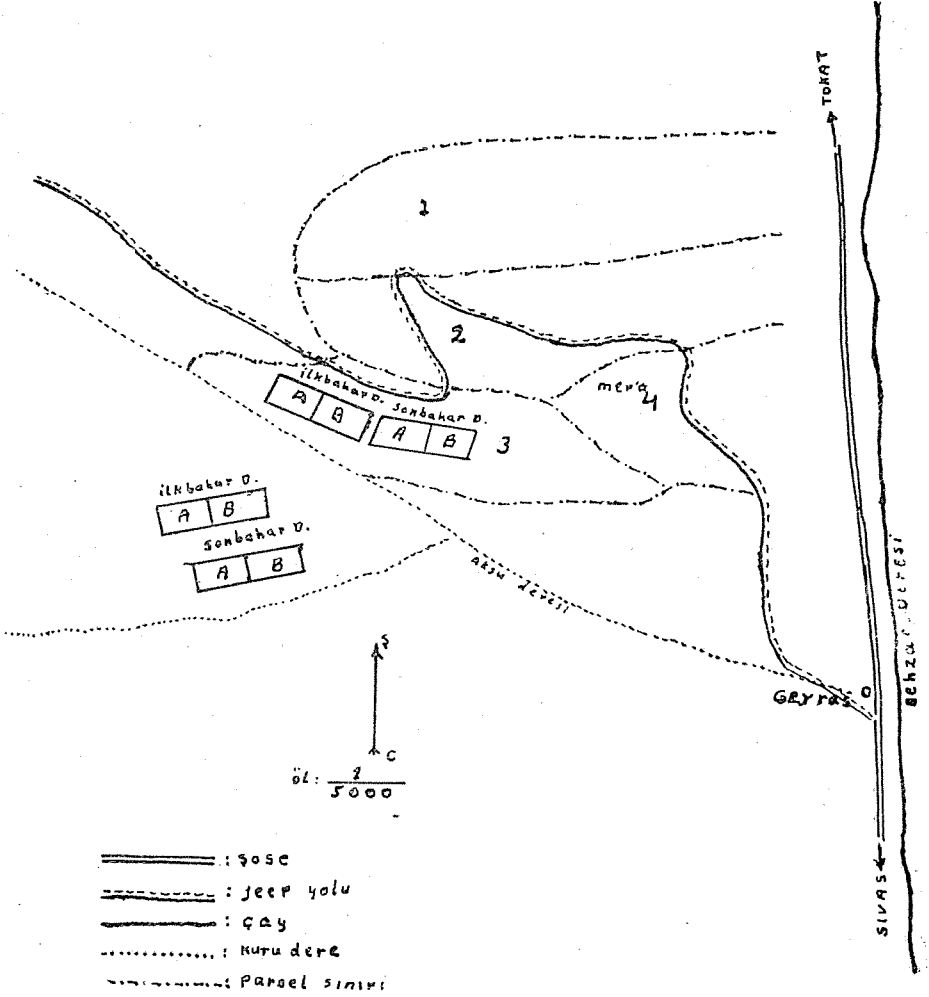
- 1 No. lu parselde Amerikan tipi meyilsiz banket,
- 2 » » Saccardy tipi meyilli banket,
- 3 » » Saccardy tipi meyilsiz banket,
- 4 » » Amerikan tipi meyilli banket sistemleri uygulanmıştır.

1 numaralı deneme parseli tamamen banketlenmiş olup ortalama arazi meyli % 40 olduğuna göre iki banket arasındaki düşey mesafe $H = 4,12$ m alınmıştır.

S.i

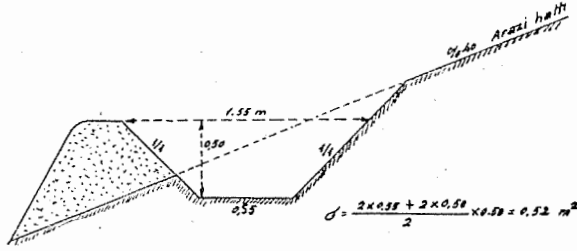
Bütün banketlerde enine kesit için $f = \frac{S.i}{60 U}$ m² formülü kullanılmıştır

(Formülde S iki banket arasında yağış alan sahayı m², i max. yağış şiddeti olup 0.003 m/dak.). En uzun banket boyu 400 m olduğuna



göre U akış hızı $0,60$ m/saniye hesap neticesi bulunarak $\delta = 0,34$ m² tespit olunmuştur. Banket enine kesitinin elde tutulabilmesi için toprağın oturması ve banketlerin dolmasına karşılık δ değeri % 50 artırılmıştır. Bu hesaba nazaran kesit $0,51$ m² alınmıştır. Bu kapasiteyi elde etmek için bankete $0,55$ m taban genişliği, $0,50$ m yükseklik ve şevlere $1/1$ meyil verilmiştir (Şekil 3).

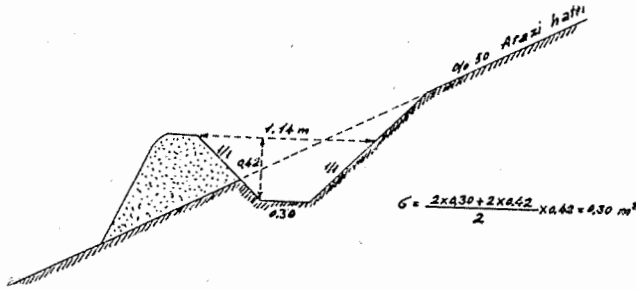
2 numaralı deneme parseli tamamen banketlenmiş, ortalama arazi meyli % 50 olduğundan iki banket arasındaki düşey mesafe $H = 5,00$ m esas alınmıştır. Banketin azami uzunluğu 400 m ye göre $U = 0,60$



Şekil 3. I numaralı deneme parselindeki banketin enine kesiti.

Coupe transversale de banquette de la parcelle No. 1

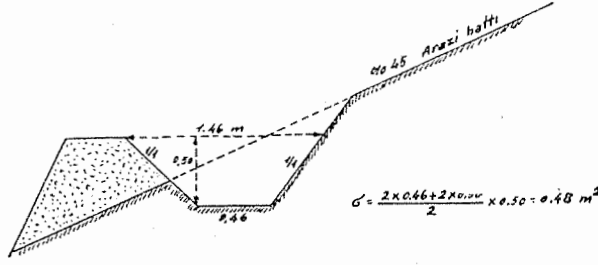
m/saniye ve $S = 0,30 \text{ m}^2$ bulunmuştur. Hesap edilen kesite nazaran inşa olunan bankete 0,30 m taban genişliği, 0,42 m yükseklik ve şevlere 1/1 meyil verilmiştir. I numaralı parselde olduğu gibi, dolgu kısmının oturması ve banketlerin dolmasına karşılık emniyet payı olarak kesit ebadları çoğaltılmamıştır. Banket boyuna meyli % 0,5, uzunluğu 79 m dir (Şekil 4).



Şekil 4. 2 numaralı deneme parselindeki banketin enine kesiti.

Coupe transversale de banquette de la parcelle No. 2

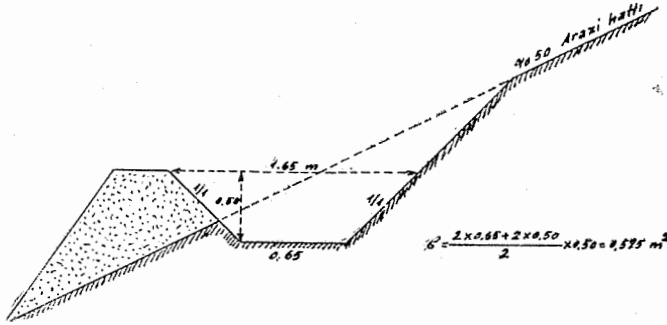
3 numaralı deneme parseli tamamen banketlenmiş, ortalama arazi meyli % 45 olduğundan iki banket arasındaki düşey mesafe $H = 4,83 \text{ m}$ bulunmuştur. Banket azami uzunluğu 400 m ye göre $U = 0,60 \text{ m/saniye}$ hesabıyla $S = 0,32 \text{ m}^2$ bulunmuştur. I numaralı parselde olduğu gibi enine kesite % 50 fazlalık verilerek suretiyle $S = 0,48 \text{ m}^2$ bulunmuştur. Hesap edilen kesite nazaran inşa olunan bankete 0,46 m taban genişliği, 0,50 m yükseklik ve şevlere 1/1 meyil verilmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. 3 numaralı deneme parselindeki banketin enine kesiti.

Coupe transversale de banquette de la parcelle No. 3

4 numaralı deneme parseli tamamen banketlenmiş olup ortalama arazi meyli % 50 olduğundan iki banket arasındaki mesafe $H = 4,48$ m bulunmuştur. Banket azami uzunluğu 400 m ye göre $U = 0,60$ m/saniye kabul edilerek $\delta = 0,29$ m² tespit edilmiştir. Banket tümseğinin oturması ve dolmasına karşılık emniyet payı için kesit alanı % 100 çoğaltılmıştır. Bu hesaba göre $\delta = 0,58$ m² dir. Bulunan kesite nazaran inşa olunan bankete 0,65 m taban genişliği, 0,50 m derinlik ve sevlere 1/1 meyil verilmiştir. Banket boyuna meyli % 0,5 dir (Şekil 6).



Şekil 6. 4 numaralı deneme parselindeki banketin enine kesiti.

Coupe transversale de banquette de la parcelle No. 4

Yukarıda adı geçen 4 adet parselde tesis olunan banket şebekelerinde her banket eb'adı senede iki defa ölçülerek :

- Kapasitelerini ne oranda kaybettikleri,
- İki banket arasında kalan sahada ve banket tabanında su oyması, taşma ve yıkılma olup olmadığı,

— Banket tümseğinin oturma nisbeti,

— Deneme sahasının münasip yerine konan bir âdi yağış ölçer vastasıyla düşen yağışın miktarı ve şiddeti tâyin ve tespit edilmiştir.

2. Banketlerin ağaçlandırma başarısı üzerine olan tesirleri

Banketli ve banketsiz sahalara dikilen ağaçların başarı derecesi ve tecessüm durumlarının tespiti gayesiyle 3 numaralı parseldeki banketlere çukur dikimleri yapılmıştır. Bu parselle aynı vasıfta olan 200 m mesafede 5 inci bir deneme parseline banketsiz çukur dikimi yapılmıştır (Şekil 7).



Şekil 7. 3 numaralı parselin umumi görünüşü.
Vue générale de la parcelle No. 3

(foto 19/8/965 H. Aydemir).

Denemenin başarısı üzerine tesir edecek hatalardan kaçınmak için her ağaçlandırma parseli 4 bloka ayrılmış, bunlardan 2 bloka ilkbahar ve diğer ikisine de sonbahar dikimleri yapılmıştır. Bloklara dikilen ağaçların dikim sırası kur'a ile tespit edilmek suretiyle her ağaç türü iki ayrı yerde denenmiştir. İlkbahar dikimleri 20/3/959 tarihinde ve sonbahar dikimleri de 28/11/959 tarihinde yapılmıştır.

Deneme parsellerine dikilen ağaç türleri : *Cedrus atlantica*, *Pinus nigra*, *Pinus silvestris*, *Ailanthus altissima*, *Ulmus campestris*, *Prunus mahaleb*, *Colutea arborescens* ve karagonadır.

Herbir muamelede, dikim aralık ve mesafeleri, fidan adedi ve yaşı aynıdır.

3. Banketlerin ot ekimi başarısı üzerine olan tesiri

Teraslarda çeşitli ot ve çayır türlerinin gelişme ve ot verim kabiliyetlerini tespit gayesiyle 4 numaralı deneme parseline 500 X 3,5 metre ekim sahasında A, B, C adı altında 3 blok seçilmiş ve üzer tekerrürlü 5 ot türü olan *Festuca ovina*, *Onobrychis sativa*, *Cynodon dactylon*, *Dactylis glomerata* ve *Arhenatherum elatior* ekilmiştir. Yalnız *Cynodon dactylon* türünde çelik dikimi yapılmıştır. Otlar banketin tamamı üzerine ekilmiştir.

B. Varılan neticeler

1 — Deneme parsellerinde mevcut banketlerin seksiyonlarında muhtelif tarihlerde yapılan periyodik ölçmelerle alınan neticeler ve kesit alanında vuku bulan azalma Cetvel 4 de verilmiştir.

Cetvel 4. Banket seksiyonlarının muhtelif tarihlerdeki düşüşü.

Diminutions des sections des banquettes à des dates differantes.

Parsel No. ve tipi	İnşa tarihi	Ölçü tarihi	Kesit alanı	Küçülme oranı %
Nos et type des parcelles	Date de confection	Dates des mesurés	Sections	Pourcentage de diminutions
1. Amerikan tipi meyilsiz Type American sans pente	18/10/1958	18/10/1958	0,510 m ²	50,8
		7/ 7/1960	0,326	
		26/10/1960	0,324	
		18/ 5/1961	0,289	
		24/11/1961	0,268	
		10/10/1964	0,262	
3. Saccardy tipi meyilsiz Type saccardy sans pente	18/10/1958	18/10/1958	0,480	46,5
		7/ 7/1960	0,370	
		26/10/1960	0,351	
		18/ 5/1961	0,312	
		24/11/1961	0,305	
		12/ 8/1965	0,257	
4. Amerikan tipi meyilli Type Americain avec pente	18/10/1958	18/10/1958	0,580	46,2
		21/ 3/1959	0,488	
		26/11/1959	0,478	
		7/ 7/1960	0,424	
		26/10/1960	0,430	
		18/ 5/1961	0,387	
		24/11/1961	0,369	
		10/10/1964	0,357	
		12/ 8/1965	0,312	
		5. Saccardy tipi meyilli Type saccardy avec la pente	18/ 5/1961	
12/ 8/1965	0,133			

1958 den 26/10/1960 tarihine kadar 1, 3 ve 4 numaralı deneme parsellerinde yapılan müşahedelerde, hiç bir bankette taşma, yıkılma ve iki banket arasında kalan sahada su oyması olmamıştır. Bilhassa taşmama sebebi banketlere verilen fazlalıktan ileri geldiği düşüncesiyle 18/5/1961 tarihinde 2 numaralı deneme parselinde normal kesitte banketler tesis olunmuştur. 12/8/1965 tarihine kadar bunlarda da taşma, yıkılma ve oyulma olmamıştır, yalnız kesit alanı nisbeten daha fazla % 56 oranında düşmüştür.

Tokat Toprak Muhafazası ve Mer'a Islahı Tatbikat Gurup Müdürlüğünün arazi ıslahı gayesiyle 1955 - 1956 - 1957 yıllarında Kösakavak ve Ahmaklar mevkiinde tesis etmiş olduğu ve ortalama kesit alanı 0.36 m² olan banketler üzerinde 14/8/1965 tarihinde yapılan ölçü neticesi aradan 10 sene geçmesine rağmen halen tamamen dolmamış oldukları, ortalama 0,193 m² lik bir seksiyonu muhafaza ettikleri bu müddet içinde seksiyon kaybının % 46 oranında olduğu görülmüştür. Yine Gurup Müdürlüğünün 1960 - 1961 yıllarında Gıgıj mevkiinde tesis etmiş olduğu 0,45 m² kesitindeki banketlerin 14/8/1965 tarihine kadar kesitlerinden % 53 kaybederek ortalama 0,21 m² ye düştüğü müşahede edilmiştir.

Alınan neticelere göre :

a — Banket seksiyonlarında ilk iki senede hızlı, ondan sonra yavaş bir azalma vuku bulmakta, 5 seneden sonra hemen hemen durmaktadır. İlk 3 senede tümsek tamamen oturmaktadır. Alınan koruma tedbirleri neticesi yetişen yerli vejetasyon sathı toprak taşınmasını % 50 - 75 oranında durdurmaktadır. 7 - 8 sene içerisinde banketlerde kesit alanı küçülmesi ortalama % 50 civarındadır.

b — Banketler ister meyilli ister meyilsiz olsun su taşması, oyulma ve yıkılma, iki banket arasında kalan sahada çizgi erozyonu veya oyuntu erozyonu olmamıştır.

c — Adı geçen her iki formül arasında önemli bir fark müşahede edilmemiştir. İnşa edilen banketler 3 mm/dak. şiddetteki bir yağışın 20 dakikalık devamını tutabilecek şekilde eb'atlandırılmıştır. Halbuki deneme süresince düşen en şiddetli yağış 1.9 mm/da. (Cetvel 3) olmuş ve bu ancak 6 dakika devam etmiştir. Bu sebeple yapılan banketlerde her hangi bir arızanın meydana gelmemesi bunların lüzumundan fazla eb'atlandırılmış anlamına gelmez, bil'akis muhite adapte olduklarını ve emniyetle kullanılabileceklerini ifade eder.

Deneme müddeti içerisinde her ne kadar 100 senelik yağış entansitesine (27,6 mm/saat) yakın düşüş kaydedilmemişse de, Cetvel 3 de gös-

terildiği gibi 1960 yılı Mayıs ve Haziran aylarında düşen kısa fasillı yağışlar oldukça kuvvetli ve erozyon yapıcı karakterdedir.

Yukarıki izahattan anlaşılacağı üzere, toprakların ıslah ve muhafazası ile sel kontrolünde banket sistemini kullanan müesseseler çok büyük banketler yapmayarak normal kesit alanını % 50 bir güvenlik katsayısı kadar artırmaları maksada kâfi gelecektir. Çünkü bilhassa ağaçlamalarda, yetişen ağaçlar 5 ve hatta 10 sene içerisinde toprak ve su muhafazasına kifayet etmemektedir, bu suretle temizleme ve tamir masraflarından, banketlerin taşması ve yıkılması neticesi meydana gelecek maddi zararlardan kaçınılmış olacaktır.

2 — Banketli ve banketsiz sahalara dikilen ağaçların tutma nisbetleri ve tecessüm durumları her sene tesbit edilmiş olup 14/8/1965 tarihindeki son durumları aşağıda Cetvel 5 de gösterilmiştir.

İlkbahar dikimleri 20/3/1959 ve sonbahar dikimleri ise 28/11/1959 tarihinde yapılmıştır.

Cetvel 5. Banketli ve Banketsiz dikimlerde tutma ve tecessüm durumu
Situation des reprises et des accroissements des plantations en banquette et sans banquette.

Ağaç cinsi espèces d'arbres	Dikim mevsimi périodes des plantations	Başarı yüzdesi pourcentages de réussite		Vasati boylanmalar accroissements moyens en hauteur	
		en banquette	sans banque.	en banq.	sans banq.
<i>Cedrus atlantica</i>	ilkbahar	77,5 %	10 %	1,18 m	0,44 m
<i>P. silvestris</i>	printemps	42,5	kuru(sec)	1,16	kuru(sec)
<i>P. nigra</i>	»	42,5	2,5	0,86	0,73
<i>A. altissima</i>	»	92,5	20,0	1,62	0,15
<i>Caragana sp</i>	»	40,0	kuru(sec)	0,86	kuru(sec)
<i>U. campestris</i>	»	90,0	42,5	1,33	0,40
<i>Purunus mahalep</i>	»	42,5	30,0	1,76	0,66
<i>Cedrus atlantica</i>	sonbahar	dikim yok*	10,0	—	0,38
<i>P. silvestris</i>	automne	40,0	kuru(sec)	0,96	kuru(sec)
<i>P. nigra</i>	»	30,0	15,0	0,67	0,42
<i>A. altissima</i>	»	32,5	2,5	1,00	0,15
<i>C. arborescens</i>	»	42,5	80,0	1,56	0,96
<i>U. campestris</i>	»	92,5	75,0	0,99	0,44
<i>Purunus mahalep</i>	»	72,5	30,0	1,40	0,65

Yukarıda yazılı cetvelden çıkarılan sonuçlara göre ibrelı ve yapraklı ağaçlarda başarı yüzdesi şöyledir :

Les pourcentages des réussites des feuillus et des résineux sont comme les suivants :

	İlkbahar dikimleri plantations de printemps		Sonbahar dikimleri plantations d'automne	
	avec la banq.	sans banq.	avec la banq.	sans banq.
İbreliler Les résineux	54,1 %	4,1 %	35 %	8,3 %
Yapraklılar Les feuillus	66,2	23,1	60	46,8
*non plantée				

Yapılan periyodik ölçmeler esnasında, aylantuların ekserisinde mahlep ve patlangaçların bir kısmında önceki yıllara ait sürgünlerde ve hatta gövdelerde dahi kurumanın vuku bulduğu ve dipten yeniden sürdükleri müşahede edilmiştir (Şekil 8, 9). Bu sebeple aylantuların tamamında ve kısmende mahlep, patlangaç ve karagana türlerinde yukarıda yazılı boy ölçülerine itibar etmemek lâzımdır. Ancak banketli ve banketsiz dikimler arasındaki boy farkını belirtmek için ortalama boy-ların yazılması ile iktifa edilmiştir.



Şekil 8. 1959 da banketli sahaya dikilen *Ailanthus altissima* ilk plândaki ağacın tepe sürgünü kuruduğu halde ikinci plândakinin sürgünü sağlamdır.
Des paltations des *A. altissima* dans les banquettes (1959). Au premier plan on voit des rameaux desséchés et dans le deuxième plan on voit des rameaux non desséchés. (foto 19/8/965 H. Aydemir).



Şekil 9. 1959 da banketli sahaya dikilen ve senelik sürgünü kuruyan *A. altissima*.
Des plantations d'*A. altissima* dans les banquettes (1959) dont les rameaux
sont desséchés (foto 19/8/965 H. Aydemir).

Toprak Muhafaza Gurup Müdürlüğünün tatbiki mahiyette yaptıkları çalışmalarda dikilen ağaçlar üzerinde yaptığımız müşahede de, denemelerimizi teyit eder durumda sarıçam, sedir, karaağaç ve mahleplerde iyi inkişaf olduğu ancak aradan uzun zaman geçmesine rağmen mahleplerde kurumunun devam ettiği görülmüştür (Şekil 10).



Şekil 10. 1959 da banketli sahaya dikilen mahlepler.
Des plantations des *Prunus* mahalep sur les banquettes (1959)
(foto 19/8/965 H. Aydemir).

Denemenin verdiği neticelere göre (Cetvel 5 e bak) :

a — Banketli sahaya dikilen fidanlarda tutma başarısı banketsiz sahaya nazaran çok yüksektir.

b — Banketli sahadaki fidanların gelişme ve tecessümü banket- size göre çok iyidir (Şekil 11, 12, 13, 14, 15).



Şekil 11. 1959 da banketli sahaya dikilen *Cedrus atlantica*.
Des plantations des *C. atlantica* sur les banquettes (1959)

(foto 19/8/965 H. Aydemir).

c — Gerek banketli ve gerekse banketsiz sahada tutma oranı yapraklılarda, ibrelilere nazaran daha fazladır.

d — Banketli sahada, ibrelilerde üçüncü seneden itibaren tecesüm birden hızlanmaktadır. Yapraklılarda tecesüm ikinci seneden itibaren artmakta ve beşinci seneden itibaren azalmaktadır. Yukarıda arzedildiği gibi yapraklılarda senelik sürgünlerde kuruma vuku bulunduğundan boylanmadan ziyade tepe çatısı genişlemektedir.

e — Sarıçamlar, karaçamlara nazaran daha iyi gelişmektedir, esasen Tokat mintakasında yerli ağaç türü sarıçamdır.



Şekil 12. 1959 da banketli sahaya dikilen Pinus nigra.
Des paltations des Pinus nigra sur les banquettes (1959)

(foto 19/8/965 H. Aydemir).



Şekil 13. 1959 da banket üzerine dikilen Pinus nigra.
Des plantations des Pinus nigra sur les banquettes en (1959)

(foto 19/8/965 H. Aydemir).



Şekil 14. 1959 da banketsiz sahaya dikilen Cedrus atlantica.
Des plantations des Cedrus atlantica sans banquette (1959).

(foto 19/8/965 H. Aydemir).



Şekil 15. 1959 da banketsiz sahaya dikilen Pinus nigra.
Des plantations des Pinus nigra sans banquette (1959)

(foto 19/8/965 H. Aydemir).

3 — Deneme sahasındaki banketlerin üzerine üçer blok halinde 24/3/1959 tarihinde yapılan yabancı ot türü ekimleri ve *C. dactylon* çelik dikimleri üzerinde yapılan müşahedelerde, ilk sene *Festuca ovina*

% 80, *Onobrychis sativa* % 40, *Dactylis glomerata* % 60, *Cynodon dactylon* 0,57, *Arrhenatherum elatior* % 87 oranında inkişaf etmiştir. 1963 yılına kadar *C. dactylon* hariç diğerleri yavaş yavaş sahadan çekilmişlerdir. 19/8/1965 tarihinde yapılan tetkikte *C. dactylon* çok iyi inkişaf ederek sahayı kapladığı ve *A. elatior* türünün çok münferit olarak hayatini devam ettirdiği görülmüştür.

Esasen ot ekim sahasında toprak taşı ve besi maddesince çok fakirdir, yerli otlar sahayı kaplayarak yabancı türlerini saf dışı etmişlerdir. Bu sebeple yabancı türlerin ekiminde bakım ve gübreleme zarureti doğmaktadır.

IV. SONUÇ

Memleketimizde aşırı ve düzensiz arazi kullanma neticesi erozyona maruz kalmış sahalardan imar ve onarılması gayesiyle yapılacak çalışmalarda aşağıdaki hususların göz önüne alınması gerekmektedir :

a) Yalnız koruma tedbirleri alınmak suretiyle yerli vejetasyonun kendi kendine inkişafı ve sahaya yayılması temin edildiği takdirde erozyon % 50 civarında önlenmiş olacaktır.

b) Kurak ve yarı kurak mıntikalarda yapılan çalışmalarda, pahalı olmasına rağmen banket şebekesi yağış sularını kontrol edip vejetasyonun inkişafını en iyi bir şekilde gerçekleştirmektedir. Banketlerin zamanla rüsubatla dolması ve tümseklerinin oturması neticesinde, ekilip dikilen vejetasyonun inkişafına kadar yağış sularını kontrol edebilmesi için normal kapasitelerinin % 50 oranında artırılması güvenlik verecektir.

c) Yarı kurak ve bilhassa kurak mıntikalarda erozyona mâruz kalmış sahalardan ağaçlandırmasında, toprağın ıslahı ve erozyonun durdurulması için öncü ağacı olarak yapraklı ağaç türlerinin dikimi faydalı olacaktır.

d) Mer'aların ıslahı gayesiyle verim gücü fazla olan yabancı ot türlerinin sahaya getirilmesi esnasında bakım ve gübreleme zarureti vardır.

R E S U M É

Ces expérimentations ont été appliquées dans la région de Tokat (Turquie) en vue de :

— vérifier le comportement de différents types de banquettes contre les pluies fortes.

— vérifier le taux de tassement des bourrelets avec le temps.

— voir l'influence des banquettes sur la reprise et l'accroissement des plantations forestières .

— voir la réussite de l'enherbement artificiel des bourrelets.

Les expérimentations ont été appliquées en 1958 et ont duré jusqu'en 1965.

La région possède un climat semi-aride. La moyenne annuelle de la pluie est de 490 mm. mais l'intensité maxima enregistrée est assez élevée (2.7 mm/min).

Les sols sont sablo-argileux provenant d'une roche-mère schisto-calcaire et calcaire dolomitique. L'érosion du sol était bien avancée de sorte que les sols humifères avaient presque complètement disparu et le terrain était utilisé comme un terrain de parcours après la destruction des forêts. Quelques végétations arbustives subsistaient encore.

Quatre types de banquettes ont été appliquées :

1. Banquette type U.S.A. horizontale
2. Banquette type U.S.A. en pente 0,5 %
3. Banquette type Soccardy horizontale
4. Banquette type Soccardy en pente 0,5 %

Chaque type de banquette a été confectionné sur un versant indépendant ayant à peu près les mêmes conditions du point de vue pente, sol et végétation. Les pentes moyennes des versants sont entre 40 à 50 %.

Les intervalles des banquettes ont été calculés d'après les formules suivantes :

1. $H = 0.61 (s)^{1/2}$ U.S.A. (Région du S.O.)
2. $H^3 = P (260 \mp 10)$ Saccardy (Afrique du Nord).

Les dimensions des sections des banquettes sont calculés d'après la formule Saccardy pour les deux types de banquettes.

On a installé un pluviomètre ordinaire au milieu des parcelles d'expérimentations.

Les résultats obtenus sont les suivants :

1. Pendant la durée des expérimentations on n'a pas enregistré une pluie à forte intensité. Les pluies les plus fortes sont tombées le 19/6/1960, 18.5 mm. pendant 15 minutes, et le 20/6/1960, 11.5 mm. en 6 minutes. Cette dernière a une intensité de 1.9 mm/min. mais la durée n'a pas été longue (6 minutes). Les 4 types de banquettes ont résisté à ces pluies sans subir de débordement ou d'autres sortes de dégâts.
2. A la fin de 5 ans les banquettes ont perdu 50 % de leur capacité de rétention à cause du tassement des bourrelets d'une part et du transport solide dans les intervalles de l'autre. Donc, nous proposons d'augmenter les dimensions des banquettes données par Saccardy.
3. Les taux de reprise et d'accroissement des plantations avec banquettes sont nettement supérieurs aux taux constatés sur les plantations sans banquettes.
4. Les semis herbacés ont presque complètement disparus (*F. ovina*, *O. sativa*, *D. glomerata*, *A. elatior*) sauf *C. dactylon*; ce dernier a été introduit par la méthode de bouturage.