

ULAŞ DEVLET ÜRETME ÇİFTLİĞİ ARAZİSİNİN RÜZGÂR EROZYONU YÖNÜNDEN PLANLANMASI

Hayati ÇELEBİ (1)

ÖNSÖZ

Orta Anadolu bölgesinde yer alan araştırma konusu Ulaş D.Ü. Çiftliği arazisi, bazı senelerin kritik periyotlarında rüzgâr erozyonundan geniş çapta zarar görmektedir. Bunun başlıca sebebi, çiftlikte, arazi ve toprak özellikleri dikkate alınmadan yapılan ziraat şekline atfedilebilir. Çiftliğin şimdiki durumda rüzgâr erozyonu yönünden planlanması da yapılmamıştır. Tehlikenin belirmesi üzerine son zamanlarda bazı parsellere toprağı korumak için çok yıllık yem bitkileri ekilmiş, fakat bazı parsellerde ise bunun aksine tamamen erozyonu hızlandırıcı tedbirler alınmıştır. Örneğin, çiftliğin güney-batısında uzanan parsellerde şeritler hâkim rüzgâr yönüne dik yapılacak yerde, bilâkis paralel olarak tanzim edilmiştir. Bu durum ise, o sahada rüzgâr erozyonu olayının hızlanmasına vesile olmuştur. İşte bu çalışmada -önemli olması dolayısıyla- söz konusu çiftlik arazisinin rüzgâr erozyonu yönünden planlanması yapılmış ve böylece her parselde erozyonu kontrol altına almak için uygun bir rotasyon dahilinde ürün şeritleri tanzim edilerek planlama haritasında gösterilmiştir. Bu plan ve tavsiyelere önem verildiği ve uygulandığı takdirde, çiftlik arazisinde erozyon, dolayısıyla toprak kayıpları önlenecek ve dengeli bir şekilde ürün elde edilmiş olacaktır.

I. GİRİŞ

Rüzgâr erozyonu olayı üzerinde ilk ilmî çalışmalar A. Birleşik Devletlerinde 1930 senelerinde yapılmıştır. Aynı sene, çok şiddetli rüzgâr erozyonu dolayısıyla meydana gelen büyük çapta ekonomik kayıplar rüzgâr erozyonu ola-

yının esas sebeplerine, etkilerine ve çarelerine daha çok önem verilmesine vesile oldu. Federal Hükümet ve çeşitli eyaletler bu sahada âcil tedbirler almaya başladı. Rüzgâr erozyonu olayının daha iyi bir şekilde incelenmesi için bir

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak İlmi Bölümü Profesörü.
Dergi Komisyonuna geliş tarihi: 10.6.1973.

çok araştırıcılar pek çok denemeler yaptılar. Ayrıca, bu hususta çok sayıda eserler de yayınlandı. Bütün bunlar, bu hususta yapılan ilk teşebbüsler olarak önemini muhafaza etmektedir. Daha sonraları rüzgâr erozyonuna ilişkin çalışmalarla ehemmiyet verilerek bu olay iyice incelenmiş, bu sahada etkili tedbirler alınmış ve bir takım özel sürüm âletleri de geliştirilmiştir.

Chepil ve Woodruff (1963), daha hafif toprak zerrelere daha ağırlara göre erozyona daha az dayanıklı olduğunu; bu durumda, zerre büyüklük ve yoğunluğunun erozyon üzerinde etkili olduğunu araştırmışlardır. Aynı araştırıcılar, erozyona mâruz zerrelere büyüklük ve yoğunluğunu göz önünde bulundurarak zerrelere "Ekivalan Çap Değerleri"ni tespit etmişlerdir. Bu değer, zerrelerin zahiri yoğunluğu ve zerre büyüklüğü çarpımının 2,65 sabitesine bölünmesi ile elde edilir. Ekivalan çapı "0,1" değerinden küçük ve büyük olan topraklar erozyona dayanıklı karakterdedir. Birçok mineral topraklarda 0,5 mm. ekivalan çap değeri takriben 0,840 mm. hakikî çap değerine tekabül eder. Bu 0,840 mm. lik ölçü, A. Birleşik Devletleri Standartlar Bürosu tarafından tespit edilmiştir. Bu sebeple, bu ölçü, topraklarda aşınabilen ve aşınmayan fraksiyonların birbirinden ayrılmasında kullanılmaktadır.

Zingg'e (1962) göre, mütecanis olmayan toprak materyalinin zeminde harekete geçmesi için bir başlangıç hızından veya makaslama kuvvetinden bahsedilemez. Pratik olarak bitki örtüsünden yoksun erozyona müsait arazilerde yüzeyden 60 cm. yukarıda rüzgâr hızı saatte 16,5 km. ile 23 km. arasında olduğu zaman toprak hareketi

vuku bulmaktadır. Çapları 0,2 - 0,7 mm. arasında değişen ve hemen hemen mütecanis kohezyonsuz kum yatakları üzerinde yapılmış olan rüzgâr tuneli çalışmalarında, saltasyon ile toprağın harekete geçmesinde rüzgârın zahiri makaslama kuvveti ile kum zerrelere çaplarının dikkate alınması hususu tespit edilmiştir.

Richey (1961) Zingg'e atfen, bir toprak satı üzerinde rüzgârın başlama hızının satıdan itibaren belli bir yükseklikteki hızın karesi ile orantılı olduğunu yazmaktadır.

Chepil (1953), toprakların erozyon durumunu incelemek gayesi ile yapılmış olduğu rüzgâr tüneli çalışmalarında, yüzey toprağına ait kuru elek analiz sonuçlarının belli bir anda toprağın erozyon indeksi olarak kabul edilebileceğini yazmakta ve bu maksatla 0,42 mm. çapından daha küçük kuru toprak zerrelere miktarını dikkate almaktadır.

Woodruff ve Chepil (1956), rüzgâr erozyonu kontrolü bakımından toprağı mümkün mertebe kesekli hale getiren ve aynı zamanda bitki artıklarını gömmeyen bir sürüm âleti kullanılmasının zaruri oluğuna işaret etmektedirler. Chepil ve Woodruff (1959), Woodruff ve Siddoway (1965); rüzgâr erozyonu sonucu meydana gelen toprak kayıplarının, toprağın erozyon indeksi, lokal iklim faktörü, toprak yüzey pürüzlülüğü, ekivalan tarla genişliği ve ekivalan bitki örtüsü miktarının bir fonksiyonu olduğunu ortaya koymuşlardır. Araştırıcılar, toprağın erozyon indeksinin yılda acre'a ton olarak 0,84 mm. çapından daha büyük olan erozyona mukavim toprak fraksiyonunun yüzde oranından; toprak yüzey pürüzlülüğünün yükseklik ve aralık oranı 1/4 olan ve rüzgâr yönüne

dik olarak tesis edilen standart sıraların yüksekliğinden; ekivalan tarla genişliğinin hâkim rüzgâr yönü doğrultusunda rüzgârdan korunmayan saha genişliğinden ve ekivalan bitki örtüsü miktarının ise bitki örtüsünün miktar, tip ve oriyantasyonundan elde edilen nispi değerden hesap edilebileceğini yazmaktadırlar.

Chepil (1954), toprakların fiziksel özelliklerinin düzeltilmesinde kullanılan krillum adı altında toplanan önemli sentetik polielektrolitlerden biri olan vinilasetatmalerik asit bileşimindeki VAMA (1) ile yapmış olduğu rüzgâr erozyonu ile ilgili çalışmada, bu maddenin uygulanmasını müteakip hemen etkili olmadığını fakat uzun süre içinde erozyonu arttırdığını araştırmıştır. Chepil; kumlu tınlı, killi tınlı ve killi özellikteki topraklara dekara 15, 30 ve 150 Kg. hesabı ile VAMA uygulamış ve bu işlemden dört ay sonra sonbahardaki miktardan daha fazla olduğunu, neticede bu maddenin dozajının artırılması ile erozyonun da arttığını ortaya koymuştur. Araştırmacı, bunun nedenini, kışın donma ve çözülme olayı ile granülasyonun çoğalmasına ve bu maddenin 840 mikrondan büyük suya dayanıklı agregatların oluşumunda önemli rol oynayan 20 mikrondan küçük suda dispers olabilen zerreleri azaltmasına atfetmiştir.

Aynı araştırmacılar, dekara 62,5 kg. lık bir toprak kaybının önemsiz, 62,5-1250 kg. lık kaybın orta derecede önemli ve 1250 kg. dan daha fazla kaybın çok önemli olduğunu tespit etmişlerdir (Chepil and Woodruff, 1954).

Carreker (1966), A. B. Devletlerinde Atlantik kıyısı orman sahalarında ve güney kıyı ovalarında toprak muhafaza Servisi'nin 1963 de yapmış olduğu çalışmasında, 47 mıntıkadan alınmış olan örneklerde, toprakların erozyon indeksleri ile % 5 den daha fazla kısmını meydana getiren kaba kum ve çok kaba kum fraklarının nispi toplamları arasında oldukça iyi bir bağıntının bulunduğunu, fakat toprağın ince fraksiyonları ile böyle bir bağıntının arzu edilmesine rağmen bulunmadığını yazmaktadır.

Cook (1962), Chepil ve Englehorn'a atfen; 1950'de doğu merkez Kansas'ta dekara 250 kg. bitki artığının rüzgâr erozyonu kontrolünde lüzumlu olduğunu ve diğer taraftan aynı yazar Chepil ve Woodruff'a atfen 1954'de batı Kansas'ta dekara 125 kg. buğday malçının toprakta stabiliteyi temin ettiğini bildirmektedir.

Portatif rüzgâr tuneli ile çalışan Zingg (1950), arazi yüzeyinde rüzgâr erozyonu nedeniyle aşınmanın toprak strüktürü, zemin pürüzlülüğü ve vejetatif örtü miktarına bağlı olduğunu müşahade etmiş ve taşınan toprak miktarının 420 mikrondan küçük kuru toprak zerreleri yüzdesi ile doğru orantılı olarak değiştiğini tespit etmiş ve bunu bir formülle göstermiştir. Aynı araştırmacı, toprağı korumak için lüzumlu buğday malçı miktarının ayarlanmasından önce, kuru toprak strüktürünün özel bir elek yardımı ile tayin edilmesinin lüzumuna işaret etmektedir. Çapları 0,42 mm. den küçük kuru toprak zerrelerinin bir toprakta % 40 oranından daha az olması halinde, toprak

(1) Önemli sentetik polielektrolitlerden olan bu madde; beyaz toz halinde kütle dansitesi 0,81, zerre tū-yüklüğü 30 mesh, molekūl ağırlığı 200.000, suda tamamen çözünebilir asid reaksiyonda (PH: 4) ve içinde % 5,4 kasyum ihtiva eder (Sherwood ve Engibous, 1953).

yüzeyine verilen çok az miktarda buğday malçının kayıpları ziyadesiyle azaltacağını tespit etmiştir. Dekara verilen 500 kg. buğday malçı toprak kayıplarını 62,5 kg.a indirmektedir. Yalnız 0.42 mm. den küçük kuru zerreler oranı % 50 olmalıdır. Bu oran % 70 olduğunda dekara 500 kg. malç verilmesi halinde kayıp artacak ve dekara 250 kg. olacaktır. Gerçekten, rüzgâr tüneli ile yapılan çalışmalar toprak kaybını dekara 62,5 kg. a indirmek için lüzumlu malç miktarının toprağa ilâvesinin pratik olmadığını ortaya koymuştur. Diğer bir deyimle, toprakta malç ve kesekli strüktür birlikte temin edilmedikçe, rüzgâr erozyonu iyi bir şekilde kontrol altına alınamaz.

Cook (1962), Chepil'e atfen, rüzgâr tuneli denemelerinde, taşınan toprak miktarının yüzeyde mevcut aşınmaya mukavim kesekler arasındaki mesafe ve bunların kritik yüksekliği ile ilgili olduğunu yazmaktadır. Keseklerin yüksekliğinin kesekler arasındaki mesafeye oranına (Kritik yüzey pürüzlülük katsayısı) denilmektedir. Bu sabite, kısmen aşınmaya mukavim keseklerin hacmini ve taşınabilen toprağın miktarını tayin eder. Diğer faktörler eşit olmak şartı ile, kayıp miktarı, toprakta aşınabilen fraksiyonların mukavimlere nisbetiyle orantılı olarak değişmektedir. Bu münasebetle, toprak uygun bir a-menajman sistemi tatbik edilmek suretiyle daima kesekli bulundurulmalıdır.

En fazla keseklilik ve dolayısıyla erozyona mukavemet, ancak çapları 5 ilâ 10 mikron arasında değişen silt fraksiyonları ile olmaktadır (Chepil, 1957) En fazla aşınma ince kumlarla vukuu bulmaktadır. Kil orta derecede bir aşınma gösterir. En az aşınan topraklar

% 27 kil ve mümkün olduğu kadar fazla miktarda silt ihtiva ederler. Aşınma, % 27 kile kadar azalır. Killi topraklarda kolloidlerin ıslanma ve kuruma dolayısıyla şişmesi ve büzülmesi olayı keseklerin bozulmasına sebep olur. Silt fraksiyonu şişme ve büzülme özelliği göstermediği için kesek içindeki adhesif tesiri de azdır. Kum ve çok ince kum fraksiyonları kesek strukturu zayıflatır, fakat aşınabilen fraksiyonu koruduğu için erozyonu azaltıcı bir role sahiptir (Cook, 1962).

Cook (1962), 20 mikrondan küçük ve 840 mikrondan büyük suya dayanıklı agregatların çoğalması ile aşınmanın azaldığını, buna mukabil 50-420 mikron arasındaki agregatlarla aşınmanın çoğaldığını bildirmektedir. Suya dayanıklı agregatların aşınma üzerindeki tesiri, onların kuru kesek struktur meydana getirmesiyle ilgilidir. Aynı yazar, don olayının suya dayanıklı agregatlar üzerinde menfi bir etkiye sahip olduğunu; bu yüzden kış ve ilkbahar mevsimlerinde toprakların ziyadesiyle erosif olduğunu bildirmektedir. Don etkisiyle 840 mikrondan büyük agregatlar kırılmakta ve 20 mikrondan küçük agregatlar miktarı çoğalmaktadır. Bu durum topraklarda kesekliliğin azalmasına ve dolayısıyla erozyona müsait bir hale gelmesine yardım eder.

Chepil, Siddoway ve Armbrust (1963) rüzgâr erozyonu şiddetinin rüzgâr hızının küpü ile doğru orantılı ve toprak yüzeyinde mevcut rutubetin karesi ile ters orantılı olarak değiştiğini tespit etmiştir.

Cook (1962), ayrılmış bitki artıklarının toprak kayıpları üzerinde nispeten az bir tesir gösterdiğini yazmakta ve bu durumu şöyle açıklamaktadır: Ay-

rışmış bitki artıkları toprakta 0,84 mm. den büyük suya dayanıklı agregatlarda az bir artış ve 0,02 mm. den küçük argeatlarda ise bir azalma meydana getirmektedir. Aynı yazar, toprağı çok az ve sık, sık bitki artıkları ile takviye etmenin erozyon kayıplarını çok azaltacağını yazmaktadır. Aksi hade, 0,84 mm. den büyük suya dayanıklı agregatlar miktarı azalmaya ve 0,02 mm. den küçük agregatlar da çoğalmaya başlar ve bunun sonucu olarak orta büyüklükte agregatlar miktarı çoğalır ve toprak rüzgâr üfürmesine daha müsait bir duruma gelir.

Chepil (1952), toprak agregatlarının mekaniksel stabilite değerlerini, yani kırılmaya karşı mukavemetlerini tayin gayesiyle özel olarak "Rotar eleğı"ni geliştirmiş ve bazı toprak örnekleri üzerinde yapmış olduğı analizler sonucu siltli-killi topraklarda mekaniksel stabilite değerinin yüksek olduğunu ve daha kaba bünyelilerde ise bu değer düşük olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı, mekaniksel stabiliteyi, toprak agregatlarının tekrar eleme ile kırılmaya karşı nispi mukavemeti olarak ifade etmektedir.

Chepil (1943), rüzgârla taşınan toprak miktarını hesaplamak için Rotar eleğı ile kuru agregat analiz sonuçlarını göz önüne almış ve bunu bir formülle göstermiştir. Söz konusu formülde, yüzde itibariyle 0,42 mm. den küçük; 0,42-0,83 mm.; 0,83-2,0 mm.; 2,0-6,4 mm.; 6,4-12,7 mm. ve 12,7 mm. den büyük agregatlar miktarı esas alınarak sonuç metre kareye kilogram olarak elde edilmektedir.

Chepil ve Woodruff (1963), Hopkins'e atfen Kanada şartlarında yapılan çalışmalarda, çok fazla miktarda kireç

ve organik madde ihtiva eden toprakların ciddi bir şekilde rüzgâr erozyonuna konu olduğunu yazmaktadırlar. Aynı araştırmacılar Chepil'e atfen A. B. Devletleri şartlarında, topraklara kireç ilâvesinin toprak kesekliliğini ve mekaniksel stabiliteyi azalttığını ve neticede erozyon kayıplarını artırdığını bildirmişlerdir. Yalnız tınlı kumlu tekstürdeki toprakta daha fazla kireç ilâvesiyle daha fazla bir keseklilik durumu elde edilmiştir. Ancak, bu toprağı % 10 dan daha fazla kireç verilmesi halinde, kayıpların çoğaldığı müşahade edilmiştir. Kumlu topraklarda da aynı durumlar tespit edilmiştir. Toprakta kirecin suya dayanıklı agregatların büyüklüğü üzerine etki etmediğı, yalnız 20 mikrondan küçük agregatları çoğaltmaya yardım ettiğı ve dolayısıyla erozyonu artırdığı tespit edilmiştir. Chepil ve Woodruff (1963), Pratt kumlu-tınlı toprağına % 10 kireç ilâvesinin suya dayanıklı agregatlardaki kil ve silt miktarını % 3,9 dan % 10,5 a yükselttiğini ve buna bağılı olarak kayıpların da dekara 4,1 tondan 0,525 tona düştüğünü araştırmışlardır.

Mazurak (1965), rüzgâr erozyonunda topraklar için bir stabilite indeksi olarak, Chepil tarafından vâz edilen Rotary eleğı ile birinci ve ikinci eleme sonucu elde edilen kuru zerreler miktarını ve bunların eklemeli yüzde değerlerini göz önüne alarak geometrik ortalama çap değerlerinin birbirine oranını esas almıştır. Bu indeksin bire eşit olması halinde toprakların çok fazla stabil olduklarını ve birden büyük olması halinde stabilite azalacağını belirtmiştir.

Çelebi (1970), Sivas Ulaş D. Üretim Çiftliğinde Rüzgâr Erozyonu So-

nucu Meydana Gelen Toprak Kayıpları ile Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Arasındaki İlişkiler Üzerine Araştırmalar” adlı eserinde; adı geçen sahada dekara tespit edilen toprak kayıp miktarının 2,130 kg. ilâ 50,120 kg. arasında değiştiğini, mekaniksel stabilite değerlerinin % 82,43 - 99,02 arasında olduğunu, ekivalan çap değerlerinin 0,34 ilâ 0,46 mm. arasında farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Diğer taraftan aynı araştırmacı, bu sahada toprak kayıpları ile mekanisel stabilite değerleri arasında % 1 ihtimalle önemli negatif bir ilişkinin ($r=0,575$), toprak kayıpları ile ekivalan çap değerleri arasında % 5 ihtimalle önemli negatif bir korelasyon katsayısının ($r=0,427$), toprak kayıpları ile silt fraksiyonu arasında % 5 ihtimalle önemli negatif bir korelasyonun ($r=0,462$), toprak kayıpları ile 420 mikrondan küçük kuru toprak zerreleri arasında % 1 ihtimalle önemli pozitif bir ilişkinin ($r=0,856$), toprak kayıpları ile 840 mikrondan büyük kuru zerreler yüzdesi arasında % 1 ihtimalle negatif bir korelasyonun ($r=0,798$), toprakların kayıp değerleri ile 20 mikrondan küçük suda dispers olabilen zerreler arasında % 1 ihtimalle önemli pozitif ilişkinin ($r=0,613$), toprak kayıpları ile 20 mikrondan küçük suya dayanıklı agregatlar arasında % 1 ihtimalle önemli negatif bir ilişkinin ($r=0,490$), mevcudiyetini saptamıştır. Sonuç olarak, araştırmacı, busahada şimdiki durumda rüzgâr erozyununun ciddi bir sorun olmadığını, fakat öteden beri uygulanan yanlış arazi kullanma ile çiftlikte ileride meydana gelmesi muhtemel erozyon olaylarını önlemek için bazı önemli tedbirlerin alınmasının uygun

ve gerekli olduğunu ve bu gaye ile çiftlikte rüzgâr şeritvari ekim sistemine geniş yer verilmesini, şeritlerin hâkim rüzgâr yönüne dik ve muntazam genişlikte tanzim edilmesini ve içine baklagil yem bitkilerini de alan uygun bir rotasyon şeklinin uygulanmasını; sürümün kesekli olarak, toprağı alt üst etmeden, kritik periyodu ve mümkün mer-tebe yağışı takiben yapılmasını; şeritlerin tanziminde parseller arasındaki yolların hâkim rüzgâr yönüne dik gelecek şekilde düzeltilmesini; tarlada bitki artıklarına yer verilmesini; tarlaların toptan nadasa bırakılmamasını ve kritik periyotta (Nisan, Mayıs) toprak yüzeyinin koruyucu örtü bitkileri ile örtülü bulundurulmasını yazmaktadır.

”Konya Karapınar Proje Sahası Topraklarında Rüzgâr Erozyonu ile İlgili Araştırmalar” adlı eserinde Çelebi (1971), söz konusu sahayı temsil edecek şekilde yüzeyden ve depozit materyalden alınan toprak örneklerini Chepil tarafından geliştirilen Rotar eleği ile kuru agregat analizine tabi tutmuş, buna göre toprakların mekaniksel stabilite (kı-rılmaya karşı dayanıklılık) değerlerinin % 88,28 - 98,59, çapları 0,840 mm. den büyük erozyona dayanıklı zerreler miktarının % 57,2 - 85,6, stabilite indekslerinin 1,081 - 1,239 ve çapları 0,420 mm. den küçük erozyona çok hassas olan zerreler miktarının % 10,1 - 36,0 arasında değiştiğini saptamıştır. Ayrıca depozit materyalin % 20,0 nin süspansiyonla, % 79,5 nin saltasyonla ve % 0,5 nin de yüzeyde sürüklenme ile taşındığını ve araştırma sahasında depozit materyalin daha çok saltasyonla harekete geçmiş olduğunu tespit etmiştir.

II- MATERYAL VE METOT

Arazinin mevkii

Aratırma konusu çiftlik sahası, 39°26' kuzey paraleli ile 37°02' doğu meridyenin kesiştiği noktada yer alır. Sivas ilinin güneyinde 38 km uzaklıkta geniş bir arazi üzerinde kurulmuştur. İki büyük düzlük halinde uzanan çiftlik arazisinin genel yüz ölçümü 72.250 dekar olup, deniz seviyesinden yüksekliği 1385 metredir.

Bölgenin iklimi

Sivas iline ait meteorolojik donelere göre, günlük ortalama sıcaklık en az (-4,°C) ocak ayında ve en fazla (19,7°C) ağustos ayında; ortalama nispi rutubet en az (% 52) ağustos ayında ve en fazla (% 77) ocak, şubat ve aralık aylarında; ortalama buharlaşma miktarı en az (17,4 mm.) ocak ayında ve en fazla (191,3 mm.) ağustos ayında, ortalama yağış miktarı en az (4,8 mm.) ağustos ayında ve en fazla (58,3 mm.) mayıs ayında ve ortalama toprak yüzü sıcaklığı en az (-0,6°C) ocak ayında en fazla (27,3°C) temmuz ayındadır.

En hızlı rüzgâr (28,8 m/sn.) kritik periyod olan nisan ayında güney doğu yönünden esmektedir. Ortalama fırtınalı günler sayısı gene nisan ayında en yüksek bir değere ulaşmaktadır. Bölgede yıllık ortalama sıcaklık 8,5°C, nispi rutubet % 65, buharlaşma miktarı 1088,1 mm., yağış miktarı 411,4 mm. fırtınalı günler sayısı 5,2 ve toprak yüzü sıcaklığı 12,1°C'dir (Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 1967).

Arazinin Jeolojik Durumu

Araştırma sahasında ikinci zaman (üst kretase), üçüncü zaman (Eosen,

Oligo-Miosen) ve dördüncü zaman (yeni alüvyonlar) olarak başlıca üç jeolojik devre ait oluşum mevcuttur. Bunlardan üst kretase açık gri renkli kalker, marn ve yer yer yeşil serilerden oluşmuştur. Eosen; marn, kalker ve konglomera, kumtaşı serilerinden meydana gelen filiş özelliğinde gelişmiştir. Dördüncü zamana ait olan alüvyonlar en yeni oluşum olup, Ulaş'ın doğusunda düzlük halinde uzanır (M. T. A. Enstitüsü, 1963; M. T. A. Enstitüsü, 1961).

Arazinin Toprak Durumu

Araştırma sahasında verimlilik amacı ile Toprak ve gübre Araştırma Enstitüsünce 1967 yılında toprakların bazı fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır.

Toprakların kuru agregat analiz sonuçlarına göre, araştırma konusu sahada toprakların stabilite indeksleri en az 1,053 ile en fazla 1,377 arasında değişmektedir ki, bu rakamlar sınır değerinin üzerinde olduğundan topraklar stabil bir agregat özelliği göstermektedir. Diğer taraftan topraklar genellikle ince bünyeli olup, suda dispers olabilen 20 mikrondan küçük zerreler miktarı % 4,44 - 26,62; suya dayanıklı 20 mikrondan küçük zerreler miktarı % 24,77 - 87,65; kireç miktarı % 2,11-34,15 ve organik madde muhtevası ise % 1,65 - 3,15 arasında değişmektedir (Çelebi, 1971).

Çiftliğin Ziraat Durumu

Ulaş D. Ü. Çiftliğinde 1965 senesine göre mevcut arazi varlığı esas alındığında, arazinin çoğunlukla (% 64,7) tarla olarak kullanıldığı ve bunun da

önemli bir kısmının susuz şartlarda olduğu; diğer taraftan arazinin hemen hemen üçte birinin (% 29,2) mer'a ve dağlık saha olduğu, çayır arazisinin % 2,0, kavaklık sahasının % 1,2, bahçelerin % 0,2 yol ve derelerin % 2,7 oranında çok az bir yer işgal ettiği görülür.

İşletmede teknik şubeler; tarla ziraatı, hayvancılık, bahçe kültürleri, makina ve ziraat sanatları olmak üzere beş kolda faaliyet göstermektedir.

Çiftliğin Erozyon Durumu

Toprakların bizzat rüzgâr erozyonuna dayanıklı olmasına rağmen, çiftlik arazisinde uzun yıllardan beri uygulanan yanlış ziraat usuller sonucu rüzgâr erozyonu şiddetini artırarak, bazı kesimlerde ekili arazi üzerinde büyük çapta zararların meydana gelmesine sebep olmuştur. Nitekim bu hususta işletmede ilgililerce tutulan raporlardan bu sorunun ne kadar tahripkâr olduğu anlaşılmaktadır. Bu raporlara göre; rüzgâr erozyonu zararı. 1957 yılında 27,150 TL., 1958 yılında 147,334 TL., 1959 yılında 59,800 TL., 1965 yılında 105.600 TL., ve 1966 yılında da 105.600 TL. olmak üzere toplam 445.484 TL. olarak saptanmıştır. Bu durum gösteriyor ki, çiftlik arazisinde rüzgâr erozyonu ciddi ve önemli bir sorundur.

Arazi ve Laboratuvar Çalışmaları

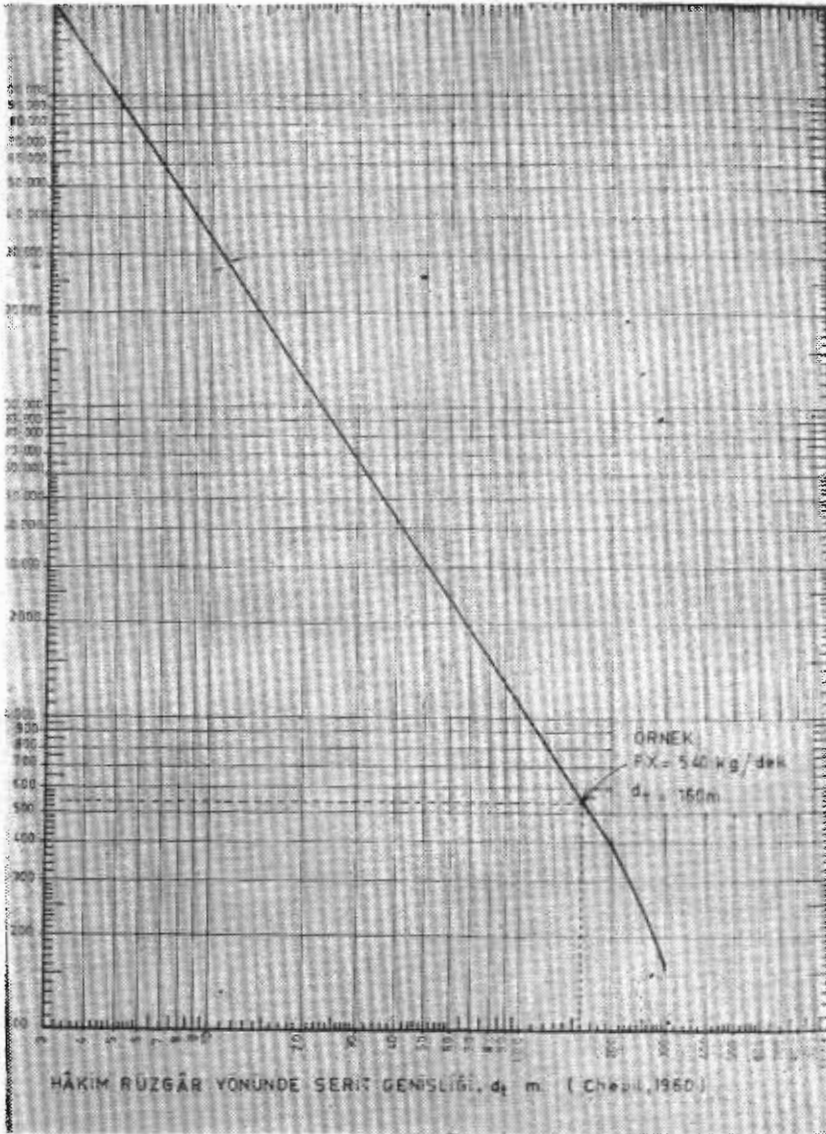
Araştırma sahasının rüzgâr erozyonu yönünden planlanması gayesiyle önce çiftlik arazisinin rüzgâr erozyonu haritası yapılmış ve bu harita üzerinde taşınma sınıfları tespit edilerek gösterilmiştir. Bu maksatla 1:25,000 ölçekli harita kullanılmış, sonra bunlar 1:50.000 olarak küçültülerek bu eserin so-

nuna eklenmiştir. Etüt için ayrıca, meyil ölçer, şeritmetre, toprak örneklerini almak için kürek, bez torbalar da alınmıştır.

Rüzgâr erozyonu haritasının ikmalinden sonra, bazı yerlerde önemli olduğu için adı geçen arazinin bir de su erozyonu yönünden haritasının yapılmasına ihtiyaç duyulmuş ve bu harita üzerinde tespit edilen su erozyonu sınıfları gösterilmiştir. Bu haritanın yapılmasında da aynı araçlar kullanılmıştır.

Çiftliğin şimdiki arazi kullanma haritası da ayrıntılı bir şekilde yapılmış ve arazi kullanma şekilleri özel sembollerle harita üzerinde gösterilmiştir.

Çiftlik arazisinin rüzgâr erozyonu bakımından planlanması için hâkim rüzgâr yönüne dik olarak teşkil edilmesi öngörülen ürün şeritleri genişliklerinin hesaplanmasında lüzumlu doneler tespit edilmiş ve bu maksatla "Tarla sırt pürüzlülük ekivalanı" ve "Tarla yüzeyindeki bitki artığı" miktarı ölçülmüştür. Tarla sırt pürüzlülük ekivalanı kaba olarak bizzat arazide ölçüm metodu ile, bitki artığı miktarı da kenarı bir metre olan özel tahtadan yapılmış kare ile saptanmıştır. Tarla sırt pürüzlülük ekivalanı santimetre cinsinden ve bitki artığı miktarı da dekara kilogram olarak dikkate alınarak, bunlardan istifade edilerek bilâhare toprakların dekara kilogram olarak, FX yani "Tabii aşınma" değerleri formülle hesap edilmiştir. Bu tabii aşınma değerleri esas alınarak (Şekil 1) de verilmiş olan grafikten istifade edilerek söz konusu araştırma sahası için rüzgâr şeritlerinin metre olarak genişlikleri ayrı ayrı saptanmıştır.



Şekil 1. Hâkim rüzgâr yönünde şerit genişliklerinin tesbiti için grafik (Frevert ve arkadaşları, 1966).

Bu işleri takiben bütün bu doneler göz önünde bulundurularak çiftliğin planlama haritası yapılmış ve bu harita üzerinde hâkim rüzgâr yönüne dik gelecek şekilde tanzim edilen ürün şeritleri ve bunlarda uygulanacak olan rotasyon şekilleri muhtelif işaret ve taramalarla belirtilmiş, böylece planlama da tamamlanmıştır.

Rüzgâr ve Su Erozyonu Sınıfları

Araştırmaya konu sahanın rüzgâr erozyonu haritasının yapılmasında kullanılan aşınma sembol ve sınıfları (Cetvel 1) dedir.

Arazinin su erozyonu haritasının yapılmasında ise (Cetvel 2) de verilmiş olan su erozyonu sembol ve sınıfları kullanılmıştır.

Cetvel 1. Rüzgâr erozyonu aşınma sınıfları.

| Sembol | Sınıfı | Açıklama |
|----------------|------------------|--|
| R ₁ | Hafif erozyon | Üst toprağın % 25-75'i erozyona uğramıştır. |
| R ₂ | Orta erozyon | Üst toprağın tamamı ve alt toprağın bir kısmı erozyona uğramıştır. |
| R ₃ | Şiddetli erozyon | Profilin büyük bir kısmı erozyona uğramıştır. |

Cetvel 2. Su erozyonu sınıfları.

| Sembol | Sınıfı | Açıklama |
|--------|------------------|---|
| 1 | Hafif erozyon | Üst toprağın % 25'i veya daha azı erozyona uğramıştır. |
| 2 | Orta erozyon | Üst toprağın % 25-75'i erozyona uğramıştır. |
| 3 | Şiddetli erozyon | Üst toprağın % 75 veya fazlası erozyona uğramış ve erozyon alt toprakta zararlar meydana getirmiştir. |

XXX Akarsu kenar erozyonu (Korozyon)

Araştırmada kullanılan formüller ve grafik

Formül 1. Geometrik ortalama çap, mm. = $\frac{a}{\left(\frac{b-50}{2} \cdot 100\right)}$
(Çelebi, 1970)

Burada: a- En büyük agregat çapı, mm.
b- Agregatların toplam eklemeli yüzde değerleri

Formül 2. Stabilité indeksi, Sİ = $\frac{\text{Geometrik ort.çap (1. eleme)}}{\text{Geometrik ort. çap. (2. eleme)}}$
(Mazurak, 1965)

Formül 3. FX = 20. 286,617 I F(RK)^{-1.26}
(Frevert ve arkadaşları, 1966)

Burada:

FX : Tabii aşınma, kg/dek
I : 840 mikrondan büyük kuru agregat miktarı, %
F : Toprak tekstür sınıflarına göre geliştirilmiş olan değerler
R : Tarla yüzeyinde mevcut bitki artığı miktarı, kg/dek
K : Tarla sırt pürüzlülük ekivalanı, cm.

IV. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Araştırma Sahasında Saptanan Rüzgâr Erozyonu Sınıfları

Araştırma sahasında rüzgâr erozyonu dolayısıyla yalnız aşınma sınıfları tespit edilmiş, rüzgârın yağma tesirleri müşahade edilmemiştir. Bu eserin sonunda

ekli rüzgâr erozyonu haritasında bu durum açıkça görülmektedir. Çiftlik arazisinde saptanan rüzgâr erozyonu aşınma sınıfları, dekar itibarıyla sahaları ve bunların genel sahaya yüzde oranları (Cetvel 3) de görülmektedir.

Cetvel 3. Araştırma sahasında saptanan rüzgâr erozyonu aşınma sınıfları.

| Sembol | Sınıfları | Saha (dek.) | Genel sahaya oranı, % |
|----------------|---------------|-------------|-----------------------|
| R ₁ | Hafif erozyon | 41.034 | 56.8 |
| R ₂ | Orta erozyon | 31.191 | 43.2 |
| | Toplam : | 72.225 | 100.0 |

Bu cetvelin tetkikinden de görüleceği gibi, araştırma sahasında 41.043 dekar hafif aşınma sahası tespit edilmiş olup, bunun genel sahaya oranı % 56,8 dir. Orta derecede aşınma sahası 31.191 dekar olup, bu da genel sahanın %43,2 sini teşkil etmektedir. Bu durum gösteriyor ki, adı geçen sahada hemen hemen yarı yarıya hafif ve orta derecede rüzgâr erozyonu tahribatı mevcuttur. Orta derecede erozyon daha çok çiftliğin güney-doğu ve güney kesimlerine inhisar etmektedir. Buna karşılık, kuzey ve kuzey-doğu kesimlerinde rüzgâr erozyonu hafif bir şekilde etkili olmaktadır.

Bu eserin "Materyal ve Metot" kısmında çiftliğin erozyon durumunda da temas edildiği üzere, rüzgâr erozyonu tahribatı daha çok nisan ve mayıs aylarında arazi yüzeyinin bitki örtüsünden yoksun bulunduğu veya nadas olarak bırakılan tarlalarda vuku bulmaktadır. Bilindiği üzere, çiftlikte arazi-

nin yarısı ekime, yarısı da nadasa terk edilmektedir.

Bütün bu usulsüz arazi kullanma şekli erozyonu gereği şekilde kontrol edememekte, üstelik yıllardır aynı usule baş vurulduğundan arazi devamlı rüzgâr erozyonundan zarar görmektedir. Ayrıca ürünlerin yetiştirildiği şeritlerin hâkim rüzgâr yönüne paralel olması da zararın daha fazla artmasına vesile olmaktadır. Diğer bir husus da, geniş tarlaların tümünün hububat ekimine tahsis edilmesidir. Burada çok yıllık yem bitkilerini de içine alan uygun bir rotasyon şekli uygulanmamaktadır.

Çiftliğin kurak iklim şartlarında bulunması, arazi yüzeyinin açık olduğu geniş bir sahada toprağın şiddetle esen rüzgârlar ile üfürülmesine adeta yardım etmektedir. Tabii ki, toprağın sürüm şekli ve sürüm sıralarının hâkim rüzgâr yönüne dik olarak yapılmaması keyfiyeti de erozyonu şiddetlendiren önemli faktörlerdir.

Araştırma Sahasında Saptanan Su Erozyonu Sınıfları

Çiftlik sahasında tesbit edilmiş olan su erozyonu sembolleri, sınıfları dekar itibariyle alanları ve genel sahaya oranları (Cetvel 4) de verilmiştir.

Cetvelden; hafif erozyon sahası 18.925 dekar olup genel sahanın % 26,2 ni orta derecede erozyon 28.725 dekar olup genel sahanın % 39,7 ni ve şiddetli erozyon da 24.575 dekar olup genel sahanın % 34,1 ni teşkil ettiği görülmektedir.

Cetvel 4. Araştırma sahasında saptanan su erozyonu sınıfları.

| Sembol | Sınıfları | Saha (dek.) | Genel sahaya oranı (%) |
|----------|------------------|-------------|------------------------|
| 1 | Hafif erozyon | 18.925 | 26.2 |
| 2 | Orta erozyon | 28.725 | 39.7 |
| 3 | Şiddetli erozyon | 24.575 | 24.1 |
| Toplam : | | 72.225 | 100.0 |

Araştırma sahasında su erozyonu olayı daha çok hafif meyilli, meyilli yerlerde tesbit edilmektedir. Özellikle çiftliğin kuzey kesimleri, tabii mer'a sahası ve bazı küçük kesimler şiddetli su erozyonuna konu teşkil etmektedir.

Eserin sonunda ekli erozyon haritasında ve ayrıca resimlerde de görüleceği üzere, çiftliğin ortasından akan Karaçayır deresinin kenarlarında akarsu erozyonunun bir tipi olan akarsu kenar erozyonu (korozyon) görülmektedir. Bu erozyon şekli; derin topraklı, verimli tarlaların taşınmasına sebebiyet verdiği için çok önemlidir.

Bundan başka, bazı meyilli yerlerde tarlaların üst kısımlarından gelmesi muhtemel yüzey akışı (seller) önlemek için çevirme teraslarının inşasına ihtiyaç vardır.

Su erozyonu burada, meyilli tarlalarda genel meyle dik olarak ve uygun

bir rotasyon halinde tarla veya tesviye eğirili şeritvari ekim sistemlerinin uygulanmaması yüzünden şiddetlenerek zararlı olmaktadır.

Çiftliğin Şimdiki Arazi Kullanma Durumu

Bu araştırmanın sonuna iliştirilen "Ulaş Devlet Üretme Çiftliğinin Şimdiki Arazi Kullanma Durumu" haritasında adı geçen işletmenin şimdiki arazi kullanma durumuna ait rakamlar verilmiştir. Buna göre, buğday sahası: 13.475 dekar olup bunun genel sahaya oranı % 18,7 dir. Buğday sahasının 5000 dekarında Bezestia, 1.495 dekarında 220/39 (Anaç I), 2.362 dekarında 220/39 (Anaç II), 4.018 dekarında (Sert I), 450 dekarında Wanser ve 150 dekarında ise Duruchamp çeşidi yetiştirilmektedir. Çiftlikte daha çok buğday ekimine önem verilmektedir. Parsel 4, 5, 8, 9,

10, 11, 13, 14, 17, 18, 19, 31, 32, 33 de rüzgâr şeritvâri ekim sistemi uygulanmaktadır. Yalnız şerit genişlikleri tam olarak tespit edilemediğinden ve hâkim rüzgâr yönü dikkate alınmadığından söz konusu şeritler rüzgâr erozyonu kontrolünde pek etkili olamamıştır.

Çiftlikte 500 dekar olan arpa sahası genel çiftlik sahasının % 0,7 ni, 1000 dekarlık yulaf sahası % 1,4 nu, 225 dekarlık mısır sahası % 0,3 nü, 4.779 dekarlık korunga sahası % 10,8 ni, 4.420 dekarlık Agropyron cristatum sahası % 6,1 ni, 14.901 dekarlık nadas sahalara % 20,8 ni, 900 dekarlık yonca sahası % 1,2 ni, 600 dekarlık Agropyron intermedium sahası % 0,8 ni, 565 dekarlık Agropyron elangatum sahası 0,8 ni, 300 dekarlık çayır düğümü sahası % 0,4 nü, 1.980 dekarlık sun'î mer'a % 2,7 ni, 1.405 dekarlık tabii çayır % 1,9 nu, 905 dekarlık kavaklık % 1,2 ni, 145 dekarlık meyvalık % 0,2 ni, 1.072 dekarlık tabii mer'a sahası % 29,3 nü, 30 dekarlık göl sahası % 0,0 ni ve 1.983 dekarlık yol ve dereler ise % 2,7 ni teşkil etmektedir.

Rüzgâr erozyonundan çok fazla zarar gören 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45 ve 46. parsellere âcil tedbir olarak agropyron cristatum, agropyron elangatum, agropyron intermedium ve çayır düğümleri ekilmiş ve buralarda rüzgâr erozyonu iyi bir şekilde kontrol altına alınmıştır.

Sun'î merada karışık olarak mer'a otları ekilmiştir.

Şerit Genişliklerinin Belirlenmesi

Araştırma konusu çiftlik sahasında rüzgâr erozyonu dolayısıyla meydana gelen zararları önlemek için, özellikle rüzgâr erozyonuna konu olan tarlalarda uygulanması şart olan şeritvâri ekim siteminde şerit genişliklerinin tesbiti hususu önem arz etmektedir. Şerit genişliklerinin tesbitinde söz konusu sahada tarlaların sırt pürüzlülük ekivalan değerlerinin ve yüzeyde ihtiva ettikleri bitki artıkları miktarının tayin edilmesi elzemdir. Bu değerler ve Chepil tarafından toprak tekstür sınıflarına göre geliştirilmiş olan "F" değerleri (1) de dikkate alınarak, bu eserin "Araştırmada Kullanılan Formüller ve Grafik" kısmındaki (Formül 3) yardımı ile dekara kilogram olarak "FX" yani toprakların tabii aşınma değerleri hesap edilmiş ve bu esas alınarak (Şekil 1) deki grafikten apsis ekseninde bu saha için hâkim rüzgâr yönünde şerit genişlikleri için muhtelif rakamlar bulunmuştur.

Cetvel (5) de toprak örnek numaraları, toprak tekstür sınıfları, "F" değerleri, çapları 0,840 mm. den büyük kuru agregatlar yüzde değerleri, tarla sırt pürüzlülük ekivalan kıymetleri, tarla yüzeyinde mevcut bitki artığı miktarları, tabii aşınma değerleri ve bunlara bağlı olarak hesap edilen tarla şerit genişlikleri (dt) verilmiştir.

Bu cetveldен; 27 adet toprak örneğinde, çapları 0,840 mm. den büyük kuru agregatlar miktarı en az (% 54,9) kumlu killi tın özelliğindeki 6 numaralı toprak örneğinde ve en fazla (% 94,3)

(1) Toprak tekstür sınıflarına göre tesbit edilmiş olan "F" faktörleri şöyledir: İnce kum için 6; tınlı ince kum için 4; ince kumlu tın ve kil için 2 ve tın, siltli tın, killi tın, siltli killi tın için 1 dir.

26 numaralı örnekte tespit edilmiştir. Bu rakamlar toprakların rüzgâr üfürmesine dayanıklı olduğunu göstermektedir. Tarla sırt pürüzlülük ekivalan değerleri 10,0 - 13,1 cm., bitki artıkları miktarı 50-62 kg/dek. ve formüle göre hesaplanmış olan tabii aşınma değerleri de 273,1 - 1070,2 kg/dek. arasında değişmektedir. Gene aynı cetveldен, grafik yardımı ile bulunan tarla şerit genişlikleri 103,0 ilâ 238,0 metre olup, ortalama olarak 161,3 metredir. Şerit genişliğinin tarlalarda muhtelif genişlikte uygulanması pratik olmadığından, bunların ortalama değerinin bütün araştırma sahasındaki tarlalara tatbiki daha uygun görülmüştür. Mibzer genişliği dikkate alınarak bu ortalama değerde 160 metre olarak kabul edilmiş ve buna göre şeritler tanzim edilerek eserin sonundaki planlama haritasında ayrıntılı bir şekilde gösterilmiştir.

Çiftliğin Rüzgâr Erozyonu Yönünden Planlanması

Söz konusu çiftlik arazisinin rüzgâr erozyonu yönünden yapılmış olan planlama haritası bu araştırmanın en sonuna ilâştirilmiştir.

Bundan önce çiftlikle ilgili verilmiş olan muhtelif doneler özel formü ve grafikten yararlanarak hesap edilen şerit genişlikleri ve hâkim rüzgâr yönü de dikkate alınarak bütün bunlar adı geçen haritada kıymetlendirilmiştir. Şeritler genel olarak 160 metre genişliğinde alınmış ve bunlar güney-doğu yönünden esen hâkim rüzgâra dikey olarak tanzim edilmişlerdir. Şeritlerin düzgünlüğünü temin için 5 ve 16. parseller ile

29 ve 30. parseller arasındaki yollar şeritlere paralel olacak tarzda ayarlanmış ve 36 ile 39. parseller arasındaki yol da kaldırılmış, böylece bu sahada şerit boylarının lüzumsuzca kesilmesi önlenmiştir.

Daha fazla malî külfete meydan vermemek için; şeritler hâkim rüzgâr yönüne dik, parseller arasındaki yollara paralel kılınmıştır. Bu durum şeritlerin hâkim rüzgâr yönü ile dik açış teşkil etmesine engel olmuş, ve şeritlerde az da olsa bir sapma meydana gelmiştir. Bütün parseller arasındaki yolların değişmesi ekonomik olmadığından, bu kadar bir sapma da uygun görülmüştür.

Bu saha için hesap edilen tabii aşınma değerleri esas alınırca parsel (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) da önceden tanzim edilmiş olan şerit genişliğinin 250 metre olarak çok geniş tutulmuş olduğu görülür. Bunlar optimum 160 metre olarak alınmalıdır.

Çiftliğin planlama haritasında da muhtelif sembol ve taramalarla ve ayrıca (Cetvel 6) da görüleceği üzere; parsel (3, 4, 5, 5a, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15a, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 37, 38, 39) da uygulanması öngörülen münavebe sistemi, korunga-buğday nadas şeklinde olacaktır. Haritada noktalar halinde belirtilmiş olan korunga şeritleri arazide devamlı şeritler olup, bunlar rüzgâr erozyonuna karşı iyi bir koruyucu kuşak teşkil edecekler, aynı zamanda köklerindeki nodoziteler de çok önemli bir bitki besin eleenti olan azotu depo ettiklerinden toprağı da gübrelemiş olacaklardır. Korunga bit-

Cetvel 5. Araştırma sahası topraklarının strüktür sınıfları, "F" 0,840 mm. den büyük kuru agregat yüzdeleri, tarla sırt pürüzlülük ekivalanı değerleri, bitki artığı miktarları tabii aşınma değerleri ve bunlara bağlı olarak tarla şerit genişlikleri.

| Parsel No. | Toprak sınıfı | "F" faktörü 2/ (> 0,840 mm.) | Kuru agregatlar, I pürüzlülük ekivalanı, K (em.) | Tarla sırt pürüzlülük ekivalanı, K (em.) | Tanla yüzeyinde bitki artığı, R (Kg./Dek.) | Tabii aşınma FX=20,286,617 I F(RK) ^{-1.26} (Kg./Dek.) | Tarla şerit genişliği 3/ (dl) (m.) | |
|------------|---------------|------------------------------|--|--|--|--|------------------------------------|------------------------------------|
| | | | | | | | Tabii aşınma | Tarla şerit genişliği 3/ (dl) (m.) |
| 1 | CL | 1 | 85.5 | 10.0 | 50 | 691.8 | 138.0 | |
| 2 | C | 2 | 77.9 | 11.3 | 55 | 955.1 | 110.0 | |
| 3 | CL | 1 | 64.6 | 11.8 | 61 | 329.1 | 215.0 | |
| 4 | C | 2 | 71.9 | 10.3 | 59 | 906.8 | 114.0 | |
| 5 | Ç | 2 | 69.0 | 12.0 | 57 | 749.7 | 129.0 | |
| 6 | SCL | 1 | 54.9 | 13.1 | 56 | 273.1 | 238.0 | |
| 7 | C | 2 | 81.4 | 11.9 | 54 | 956.8 | 109.5 | |
| 8 | C | 2 | 69.0 | 10.9 | 51 | 973.6 | 107.0 | |
| 9 | C | 2 | 81.0 | 12.0 | 55 | 920.6 | 112.0 | |
| 10 | CL | 1 | 88.6 | 11.8 | 54 | 526.3 | 163.0 | |
| 11 | CL | 1 | 85.4 | 11.9 | 53 | 513.9 | 167.0 | |
| 12 | L | 1 | 72.0 | 12.4 | 60 | 351.8 | 208.0 | |
| 13 | CL | 1 | 81.1 | 10.4 | 57 | 527.6 | 161.0 | |
| 14 | CL | 1 | 88.8 | 11.7 | 57 | 498.1 | 169.0 | |
| 15 | CL | 1 | 84.0 | 10.3 | 56 | 465.7 | 156.0 | |
| 16 | CL | 1 | 80.1 | 12.1 | 55 | 450.5 | 180.0 | |
| 17 | SCL | 1 | 84.4 | 12.7 | 52 | 479.3 | 172.0 | |
| 18 | L | 1 | 71.8 | 12.5 | 52 | 415.9 | 187.0 | |
| 19 | L | 1 | 91.2 | 11.6 | 56 | 528.8 | 160.0 | |
| 20 | L | 1 | 76.5 | 12.0 | 57 | 415.6 | 187.0 | |
| 21 | L | 1 | 71.8 | 12.2 | 57 | 382.0 | 200.0 | |
| 22 | L | 1 | 76.4 | 12.1 | 54 | 439.7 | 181.0 | |
| 23 | L | 1 | 79.5 | 12.3 | 50 | 493.8 | 170.0 | |
| 24 | L | 1 | 83.4 | 12.0 | 53 | 496.6 | 169.0 | |
| 25 | CL | 1 | 89.6 | 12.2 | 62 | 428.8 | 185.0 | |
| 26 | C | 2 | 94.3 | 11.8 | 56 | 1070.2 | 103.0 | |
| 27 | L | 1 | 85.2 | 12.0 | 52 | 519.6 | 164.0 | |

Toplam: 4534.5

Ortalama: 161.3

1/ "C" Kili, "CL" kili-tnlı. "SCL" Kumlu-Killi tnlı ve "L" de tnlı tekstürü ifade eder. 2/ Bu değerler, Çhepif tarafından toprak tekstür sınıflarına göre geliştirilmiş olan cetvelden alınmıştır. 3/ Tarla şerit genişliğine ait değerler, tabii aşınma (FX) dikkate alınarak (şekil I) den okunarak tesbit edilmiştir.

kisi, hayvan yemi ve arıcılık yönünden de ayrıca bir önemi haizdir. Korunga şeritleri dört sene müddetle aynı kalacak ve bu süre içinde senede bir defa biçilecektir. Dört senenin sonunda korunga

şeritlerinin yerine bu defa buğday ekilecek ve müteakip şeritlerde nadas ve gene korunga olarak devam edecektir. Böylece arazi hem dinlenmiş olacak ve hem de bol ürün alınmış olacaktır.

Cetvel 6. Çiftlik arazisinde tavsiye edilen bitki çeşitleri ve münavebe sistemleri ve bunların uygulandığı parseller

| Münavebe sistemleri veya bitki çeşitleri | Uygulanan parseller | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Korunga-Buğday-Nadas | 3, | 4, | 5, | 5a, | 6, | 7, | 8, | 9, | 10, | |
| | 11, | 12, | 13, | 14, | 15, | 15a, | 16, | 17, | 18, | |
| | 19, | 20, | 21, | 22, | 23, | 25, | 27, | 28, | 29, | |
| | 30, | 31, | 32, | 33, | 37, | 38 | | | | |
| Karışık yem bitkileri (x) - Buğday-Nadas | 35, | 36, | 39, | 40, | 41, | 42, | 43, | 44, | 45, | 46, |
| | 47 | | | | | | | | | |
| Korunga-Arpa-Nadas | 25 | | | | | | | | | |
| Yonca | 26 | | | | | | | | | |
| Mısır | 25 (Kısmen), | | | 37 | | | | | | |
| Meyvalık. | İşletme Binaları civarı | | | | | | | | | |
| Kavaklık | İşletme binaları civarı | | | | | | | | | |

(x) Karışık yem bitkileri: agropyron cristatum, agropyron elangatum, agropyron intermedium ve çayır düğümünden ibarettir.

Parsel (1) de korunga-yulaf-nadas ve Parsel (2) de de sadece korunga-yulaf sistemleri tatbik edilecektir. Parsel (25) in güney-doğusunda küçük bir kesimde mısır bitkisi yetiştirilmesi uygundur. Çiftliğin güney-doğusunda büyük bir kesim halinde uzanan ve rüzgâr erozyonuna karşı âcil tedbir olarak karışık yem bitkilerinin ekildiği sahalarda (Parsel 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47) uygulanması tavsiye edilen münavebe şekli şöyledir: Karışık yem bitkileri-buğday-nadas. Karışık yem bitkileri agropyron cristatum, agropyron elangatum, agropyron intermedium ve çayır düğümünden ibarettir. Bu da korunga bitkisinde olduğu gibi dört sene müddetle biçilebilecektir. Karışık yem bitkileri de kesif ve devamlı bir örtü teş-

kil ettiklerinden, araziyi çok iyi bir şekilde erozyon zararlarından koruyacak, aynı zamanda hayvan yemi olarak kullanılacaktır. Ayrıca 25. parselde korunga-arpa-nadas münavebesine yer verilmelidir. Bu suretle işletmenin ihtiyacı olan arpa da bu şeritlerden karşılanmış olacaktır. Yoncalık saha olarak 26. parsel ayrılmıştır. Sulama yapıldığından buranın yonca ekimine tahsisi uygun görülmektedir.

Planlama haritasında taranmış olarak görülen geniş mer'a sahasının ıslahı ve burada kontrollü bir otlatmanın tatbiki, üzerinde ayrıca durulacak bir husustur. Meyilli olması dolayısıyla ayrıca bu sahada tesviye eğrileri yönünde bir takım sürüm karıklarının açılması ve mer'a otları ile yeniden tohumlanması

icab etmektedir. Çok dik yerlerde genel maileye dik olarak sık bir şekilde "Banketler" tesis edilmelidir. Bu suretle su ve toprak yerinde korunacak ve doğal dengesi bozulmuş olan bu sahaların da tekrar stabilizasyonu temin edilmiş olacaktır. Mer'a sahalarının planlanması, iletide çiftliğin muhafaza planlanmasında daha ayrıntılı olarak ele alınmalıdır. Takriben % 8 meyilli ve su erozyonuna konu olan (Parsel 31) de tarlanın üst kısmından itibaren bir çevirme terasının yapılması uygundur.

İşletmede, özellikle parsel (28)in civarında Karaçayır deresinin kenarlarında müşahade edilen korozyon da kontrol altına alınmalı ve bu maksatla derenin halen dik olan kenar şevleri 1:2 oranında düşürülerek mecraya uygun bir şekil verilmeli; ayrıca dere kenarlarına bölgede bol miktarda bulunan ve iyi adapte olan söğüt, kavak gibi ağaçlar dikmeli ve icabında şevler çimlenmelidir. Akarsu erozyonunun bir tipi olan ve kenar aşınması şeklinde tecelli eden korozyon, devamlı olarak tarlaların dipten oyularak kaybolmasına sebebiyet verdiği için acil tedbirlerle hemen önlenmelidir.

The Planning of The Land of Ulaş State Farm In Terms of Wind Erosion

1. This investigation has been done to find out the planning of the land of Ulaş State Farm in terms of wind erosion. This study has much importance from the conservatin point of view in farm planning and soil management which will apply on the farm in the future.

2. The farm area investigated, which is about 18,062 acres and 4,617 ft. high from the sea level, has been

situated on a large area that is about 20 miles far from the province of Sivas in the South.

3- The investigated area located in the Central Anatolia has semihumid climate conditions. Some important climatic characteristics are as follows:

| | |
|------------------------------|---------------|
| Annual mean temperature | : 47.3°F |
| Annual mean precipitation | : 17.4 in. |
| Annual mean evaporation | : 42.8 in. |
| Number of annual mean drafts | : 5.2 |
| Annual maximum speed of wind | : 28.2 m./sn. |

In the investigated area, the direction of the wind is southeasterly in April and May.

4. In the area investigated, there are mainly three geologic formations in relation to the second, third and fourth geologic ages. The formations of the second age comprise of light grey calcereous materials, such as marls and some green series. The formations of the third age consist of the fossiliferous layers which are formed from marls, conglomerates and sandstones. The formations of the fourth geologic age consist of new alluvium (deposit materials as sand, gravel and clay) which forms a large level area in the East of Ulaş.

5. The soils of the area investigated are generally fine in texture. According to the diy- size distribution with Rotary sieve developed by Chepil; the amount of aggregates less than 840 microns, the aggregates greater than 840 microns, the aggregates less than 420 microns, the aggregates greater than 420 microns, the values of mechanical stability, the indexes of stability, the values of equivalent diameter and soil losses by wind have been determined.

4.7-38.5 %, 61.5-95.3 %, 1.9-26.2 %, 73.8 - 98.1 %, 82.43 - 99.02 %, 1.053 1.377, 0.34 - 0.46 mm., 0.241 - 5.684 pound/acre, respectively. The amount of water stable aggregates smaller than 20 microns is 24.77 to 87.65 % and particles that are smaller than 20 microns and dispersible in water are 4.44 to 26.22 %. On the other hand, these soils contain 2.11 to 34.15 % lime and 1.65 to 3.15 % organic matter.

6. According to the records kept in 1965, the areas allocated for fields, range and hilly lands, grassland, poplar grove and horticultural land were 64.7, 29.2, 2.0, 1.2 and 0.2 %, respectively. Much of the fields (61.4 %) were under irrigation.

7. Activities of the farm are grouped into (1) cultivation, (2) animal husbandry (3) horticulture, (4) machinery and (5) agricultural technology.

Land allocated for

| | |
|--|------|
| Wehat (Tritium Spp) Cultivation | 18.7 |
| Barley (Hordeum Spp.) " | 0.7 |
| Oat (Avena Spp.) " | 1.4 |
| Corn (Zea Mays Spp.) " | 0.3 |
| Medicago Spp.) " | 1.2 |
| Sainfoin (Onobrychis Spp.) " | 10.8 |
| Crested wheatgrass (Agropyron Cristatum) Cultivation | 6.1 |
| Tall wheatgrass (Agropyron elangatum) " | 0.8 |
| Crested wineatgrass (Agropyron intermedium) " | 0.8 |
| Burnet (Sanguisorba Spp.) " | 0.4 |
| Artificial rangv | 2.7 |
| Natural grass | 1.9 |
| Poplar grove (Populus Spp.) | 0.7 |
| Natural range and hillyland | 29.3 |
| Fallow | 20.8 |
| Lake | 0.0 |
| Roads and brooks | 2.7 |

8. According to the early records of the farm, it has come to the daylight that an important portion of the area is affected by the serious wind erosion.

9. Only the removal phase of the wind erosion was confirmed in the investigated area. Slight and medium erosion sights covers 56.8 and 43.2 % of the total area, respectively.

10. In terms of water erosion, the sites are exposed to slight, medium and severe phases of the erosion consist of 26.2, 39.7 and 34.1 percent of the whole area, respectively.

Besides, it has been observed that the Karaçayır brook passing through the farmland causes side corrosions. By this process, fertile field soils, starting from subsoil horizons, are removed.

11. As it will also be seen from the map, the land-use programme applied towards the end of this work was:

Percentage Of the total area occupied, %

12. Natural erodibility values (FX) utilized for determining the strip widths in the areas subjected to the wind erosion, as calculated by an empirical formula, vary greatly between 2436.05 9456.18 lb./acre. Necessary data for the above-mentioned empirical formula are the "F" values which vary depending upon the soil texture, equivalent values of the field ridge roughness and the amount of stubble mulch on the field surface. For this particular area equivalent values of the field ridge roughness and the amount of stubble mulch on the field surface were found to be 3.93 - 5.15 in. and 446.00-553.04 lb./acre, respectively.

13. Based on the calculated "FX" values (the natural erodibility values) for the area, the strip-widths were found to vary between 336.8 - 778.3 feet. Since, it would have been unpractical in field conditions to apply various strip widths, the mean stripwidth (523,3 ft) has been accepted suitable for the whole area. Taking also the width of the sowing machine into consideration, the strips have been arranged perpendicularly to the direction of the prevailing wind, as shown on the planning map, on of the following rotation system have been recommended for the strips.

Recommended, Rotation Systems;
Onabriches -wheat - fallow
Mixed forage plant - wheat - fallow
Onabriches - barley - fallow.

In addition to these rotation systems, suitability in some areas of growing alfalfa, corn, fruit trees and poplar is also suggested. For onabriches and mixed forage crops in the rotation systems, is to be cut each year with in

the four-year period, they will form a permanent cover on the soil surface and as a result, removal by the wind of soil particles is to be prevented. After four years in the follow system wheat or barley and them fallow will replace the strips of onabriches and mixed forage crops. In the planning map the strips are marked with various codes and drawings.

14. Either the results of this work or the ones carried out before have shown that the farm soils are quite resistant to the blowing effect of the wind. However, a considerable part of the farm soils are badly affected by the wind erosion, due to the application of unsuitable or wrong cultural practices followed. It is even more alarming that in the places where excessive erosion damages can clearly be seen, strip cropping systems have been practiced. The above-mentioned cultural practices which based on no scientific knowledge and planning have. Rendered erosion rather than slowing down or preventing it. One of the many examples of the wrong cultural practices applied is that of arranging the strips parallel to the direction of the prevailing wind. On the other hand, areas to the South-East of the farm was planted uniformly with mixed forage crops, in order to prevent erosion, have given satisfactory results. It is the author's opinion that even in these areas a suitable rotation system containing the same crops will be more profitable.

15. It is beleived that the wind strips will also prevent the water erosion to a certain degree in the highly inclined fields that water erosion appears to be a serious problem. In

these fields possible runoff from highlands must be diverted by a diversion terrace before runoff enters the field. To prevent the corrosion caused by the Karaçayır Brook, a new and suitable brook bed must be chosen, slopes of the banks, must be given a mild inclination (1:2) and the slopes be planted with poplar and willow trees; furthermore, if necessary concrete supporting walls must be built in some places.

16. Areas allocated for pasture and grassland which comprises a considerable portion of the farm land show a hilly appearance in general. The gu-

lies must be amended. Improvement of the pasture and controlled pasture grazing must be established. Steep slopes must be terraced in order to return the natural balance of the land. This can only be established by a suitable pasture amelioration.

17. Briefly, it can be concluded that if the soil conservation plan outlined here, is practiced, the soils of the Ulaş State farm can be used without being subjected to the erosion and as a result fertility of the soils will be increased or at least be maintained.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Carreker, J. R. (1966) Wind Erosion In The Southeast. Jour. Soil and Water Cons. 21 (3): 86-88.
- Chepil, W.S. (1943) Relation Of Wind Erosion To The Water-Stable and Dry Clod Structure Of Soil. Soil. Sci. 55: 275-287.
- Chepil, W. S. (1952) Improved Rotary Sieve For Measuring State and Stability of Dry Soil Structure Soil Sci. 16 (2): 113-117.
- Chepil, W. S. (1953) Factors That Influence Clod Structure and Erosion of Soil By Wind: I. Soil Texture. Soil Sci.
- Chepil, W. S. (1954) The Effect of Synthetic Conditioners on Some of Soil Structure and Erodibility by Wind. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 18: 386-391.
- Chepil, W. S. and N. P. Woodruff (1954) Estimations Of Wind Erodibility of Field Surfaces. Soil and Water Conservation Journal: 6: 257-265,285.
- Chepil, W. S. (1957) Erosion Of Soil By Wind. Soil The Yearbook Of Agriculture, U. S. D. A., Sa: 308-314.
- Chepil, W.S. and N. P. Woodruff (1959) Estimations Of Wind Erodibility Of Farm Fields. ARS Production Research Report, No. 25. U. S. Dept. Agr., Washington, D. C.
- Chepil, W.S. and N. P. Woodruff (1963) The Physics of Wind Erosion and Its Control. Advances In Agronomy 15: 211-302.

- Chepil, W. S., F. H. Siddoway, and D. V. Armbrust (1963) Climatic Index Of Wind Erosion Conditions On The Great Plains. Soil Sci. Amer. Proc. 27 (4): 449-454.
- Cook, R. L. (1962) Soil Management For Conservation and Production. John Wiley and Sons, Inc., New York. Sa: 372-374.
- Çelebi, H. (1970) Sivas- Ulaş D. Ü. Çiftliğinde Rüzgâr Erozyonu Sonucu Meydana Gelen Toprak Kayıpları ile Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Arasındaki İlişkiler Üzerine Araştırmalar (Profesörlük tezi), Güven Matbaası, Ankara, Sa: 1-46.
- Çelebi, H. (1971) Konya - Karapınar Proje sahası topraklarında rüzgâr Erozyonu ile ilgili Araştırmalar Atatürk Üni. Ziraat Fakültesi, Ziraat Dergisi cilt:2 sayı: 2 Ayrı baskı sa: 43.
- Çelebi, H. (1971) Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği Topraklarının Agregat Stabiliteleri ve Erozyona Mukavemetleri Üzerinde Araştırmalar (Habiltasyon tezi, 1967). Atatürk Üni. Yayınları No: 91 Ziraat Fakültesi Yayınları No: 38, Erzurum, Sa: 23.
- Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü (1967) Meteoroloji Bülteni. Tarım Bakanlığı. Ankara Basım ve Ciltvi, Ankara, Sa: 213-214.
- Frevert, R. K. et al (1966) Soil and Water Conservation Engineering, John Wiley and Sons, Inc., New York, Sa: 198-200.
- M, T. A. Enstitüsü (1961) Maden Tetkik Arama Dergisi, 56: 26.
- M.T. A. Enstitüsü (1963) Türkiye jeolojik Haritası (1: 500.000 ölçekli).
- Mazurak, A. P. (1965) Toprak Fiziği Ders Notları. Nebraska Üni. Lincoln. Nebraska.
- Sherwood, L. V. and J. C. Engibous (1953) Status Report on Soil Conditioning Chemicals, II. Soil Sci. Amer. Proc., 17: 9-16.
- Richey, C. B. (1961) Agricultural Engineering Handbook, Editor in Chief, Sa: 504-508.
- Woodruff, N. P. and W. S. Chepil (1956) Implements for Erosion Control, Agr. Eng. 37: 751-758.
- Woodruff, N. P. and F. H. Siddoway (1965) A Wind Erosion Equation. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 29 (5): 602-608.
- Zingg, A. W. (1950) Evaluation of the Field Surfaces With A Portable Wind Tunnel. Soil. Sci. Soc. Amer. Proc. 15: 11-17.
- Zingg, A. W. (1962) Wind Tunnel Studies Of The movement Of Sedimentary Materials. Hydraulic Research, Proc. Fifth Hydraulic Conf, Iowa.