



Namık Kemal Üniversitesi
Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi
Journal of Tekirdag Agricultural Faculty

An International Journal of all Subjects of Agriculture

Sahibi / Owner

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına
On Behalf of Namık Kemal University Agricultural Faculty

Prof.Dr. Ahmet İSTANBULLUOĞLU
Dekan / Dean

Editörler Kurulu / Editorial Board

Başkan / Editor in Chief

Prof.Dr. Selçuk ALBUT
Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Department Biosystem Engineering, Agricultural Faculty
salbut@nku.edu.tr

Üyeler / Members

Prof.Dr. M. İhsan SOYSAL	Zootekni / Animal Science
Prof.Dr. Bülent EKER	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Prof.Dr. Servet VARIŞ	Bahçe Bitkileri / Horticulture
Prof.Dr. Aslı KORKUT	Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture
Prof.Dr. Temel GENÇTAN	Tarla Bitkileri / Field Crops
Prof.Dr. Müjgan KIVAN	Bitki Koruma / Plant Protection
Prof.Dr. Şefik KURULTAY	Gıda Mühendisliği / Food Engineering
Prof.Dr. Aydın ADİLOĞLU	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme / Soil Science and Plant Nutrition
Prof.Dr. Fatih KONUKCU	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Prof.Dr. Sezen ARAT	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Doç.Dr. Ömer AZABAĞAOĞLU	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
Yrd.Doç.Dr. Devrim OSKAY	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Yrd.Doç.Dr. Harun HURMA	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
Yrd.Doç.Dr. M. Recai DURGUT	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering

İndeksler / Indexing and abstracting



CABI tarafından full-text olarak indekslenmektedir/ Included in CABI



DOAJ tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in DOAJ



EBSCO tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in EBSCO



FAO AGRIS Veri Tabanında İndekslenmektedir / Indexed by FAO AGRIS Database



INDEX COPERNICUS tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in INDEX COPERNICUS



TUBİTAK-ULAKBİM Tarım, Veteriner ve Biyoloji Bilimleri Veri Tabanı (TVBBVT) Tarafından taranmaktadır / Indexed by TUBİTAK-ULAKBİM Agriculture, Veterinary and Biological Sciences Database

Yazışma Adresi / Corresponding Address

Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi NKÜ Ziraat Fakültesi 59030 TEKİRDAĞ

E-mail: ziraatdergi@nku.edu.tr

Web adresi: http://jotaf.nku.edu.tr

Tel: +90 282 250 20 07

ISSN: 1302-7050

Danışmanlar Kurulu /Advisory Board

Bahçe Bitkileri / Horticulture

- Prof.Dr. Kazım ABAK** Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Y.Sabit AĞAOĞLU Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Jim HANCOCK Michigan State Univ. USA
Prof.Dr. Mustafa PEKMEZCİ Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya

Bitki Koruma / Plant Protection

- Prof.Dr. Mithat DOĞANLAR** Mustafa Kemal Üniv. Ziraat Fak. Hatay
Prof.Dr. Timur DÖKEN Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Aydın
Prof.Dr. Ivanka LECHAVA Agricultural Univ. Plovdiv-Bulgaria
Dr. Emil POCSAI Plant Protection Soil Cons. Service Velenca-Hungary

Gıda Mühendisliği / Food Engineering

- Prof.Dr. Yaşar HIŞIL** Ege Üniv. Mühendislik Fak. İzmir
Prof.Dr. Fevzi KELEŞ Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
Prof.Dr. Atilla YETİŞEMİYEN Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Zhelyazko SIMOV University of Food Technologies Bulgaria

Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology

- Prof.Dr. Hakan TURHAN** Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Ziraat Fak. Çanakkale
Prof.Dr. Khalid Mahmood KHAWAR Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Mehmet KURAN Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Samsun
Doç.Dr. Tuğrul GİRAY University of Puerto Rico. USA
Doç.Dr. Kemal KARABAĞ Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya
Doç.Dr. Mehmet Ali KAYIŞ Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya

Tarla Bitkileri / Field Crops

- Prof.Dr. Esvet AÇIKGÖZ** Uludağ Üniv.Ziraat Fak. Bursa
Prof.Dr. Özer KOLSARICI Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Dr. Nurettin TAHSİN Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria
Prof.Dr. Murat ÖZGEN Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Doç. Dr. Christina YANCHEVA Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria

Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics

- Prof.Dr. Faruk EMEKSİZ** Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Hasan VURAL Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Bursa
Prof.Dr. Gamze SANER Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Dr. Alberto POMBO El Colegio de la Frontera Norte, Meksika

Tarım Makineleri / Agricultural Machinery

- Prof.Dr. Thefanis GEMTOS** Aristotle Univ. Greece
Prof.Dr. Simon BLACKMORE The Royal Vet.&Agr. Univ. Denmark
Prof.Dr. Hamdi BİLGİN Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Prof.Dr. Ali İhsan ACAR Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara

Tarımsal Yapılar ve Sulama / Farm Structures and Irrigation

- Prof.Dr. Ömer ANAPALI** Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
Prof.Dr. Christos BABAJIMOPOULOS Aristotle Univ. Greece
Dr. Arie NADLER Ministry Agr. ARO Israel

Toprak / Soil Science

- Prof.Dr. Sait GEZGİN** Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya
Prof.Dr. Selim KAPUR Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Metin TURAN Atatürk Üniv.Ziraat Fak. Erzurum
Doç. Dr. Pasquale STEDUTO FAO Water Division Italy

Zootekni / Animal Science

- Prof.Dr. Andreas GEORGOIDUS** Aristotle Univ. Greece
Prof.Dr. Ignacy MISZTAL Breeding and Genetics University of Georgia USA
Prof.Dr. Kristaq KUME Center for Agricultural Technology Transfer Albania
Dr. Brian KINGHORN The Ins. of Genetics and Bioinf. Univ. of New England Australia
Prof.Dr. Ivan STANKOV Trakia Univ. Dept. Of Animal Sci. Bulgaria
Prof.Dr. Nihat ÖZEN Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya
Prof.Dr. Jozsef RATKY Res. Ins. Animal Breed. and Nut. Hungary
Prof.Dr. Naci TÜZEMEN Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

A. Gökkuş, A. Ö. Parlak, H. Baytekin, B.H. Hakyemez Akdeniz Kuşağı Çalılı Meralarında Otsu Türlerin Mineral İçeriklerinin Değişimi Change of Mineral Composition of Herbaceous Species at the Mediterranean Shrublands	1-10
K. Kaya, B. Akdemir, S. Dalmış Çapa Traktörleri İçin Tork ve Çeki Kuvveti Ölçüm Düzenineğinin Geliştirilmesi Development A Pulling Force and Torque Measurement Apparatus For Hoeing Tractors	11-20
A. O. Avcioglu, A. Çolak, U. Türker Türkiye'nin Tavuk Atıklarından Biyogaz Potansiyeli Turkey's Chicken Waste Biogas Potential.....	21-28
Ş. Hepcan, Ç. C. Hepcan, A. Koçman, M. B. Özkan, Ö. E. Can Yaban Hayatı Koruma Bağlamında Karakulak (Caracal Caracal) İçin İzmir İli Örneğinde Habitat Ağları Oluşturulması Üzerine Bir Araştırma Identifying Potential Habitat Networks; The Case of Caracal in Izmir Province, Turkey	29-39
T. Sezenler, D. Soysal, M. Yildirir, M. A. Yüksel, A. Ceyhan, Y. Yaman, İ. Erdoğan, O. Karadağ Karacabey Merinos Koyunların Kuzu Verimi Ve Kuzularda Büyüme Performansı Üzerine Bazı Çevre Faktörlerinin Etkisi Influence of Some Environmental Factors on Litter Size and Lamb Growth Performance in Karacabey Merino Sheep	40-47
H. Akat, M. E. Özzambak Örtü Altı Tuzlu Koşullarda Yetiştirilen Limonium Sinuatum Bitkisinde Kalsiyum Uygulamalarının Stres Parametreleri Üzerine Etkileri The Effects of Ca Application on Some Stress Parameters of Limonium sinuatum Under Salinity Conditions in The Greenhouse Growing	48-58
B. Karakaya, T. Kiper Edirne Kent Merkezindeki Bazı İlköğretim Okul Bahçelerinin Peyzaj Tasarım İlkeleri Açısından Mevcut Durumunun Belirlenmesi According to Landscape Design Principles Determination of Current Situations of Orchards of Some Elementary School in Edirne City Center	59-71
Ç. Kandemir, N. Koşum, T. Taşkın, M. Kaymakçı, F. A. Olgun, E. Çakır Menemen ve Ile De France X Akkaraman Melezi Koyunların Üreme Performansı Üzerinde Vücut Kondisyon Puanlamasının Etkisi The Effect Of Body Condition Scores On Reproductive Traits For Menemen And Ile De France X Whitekaraman Crossbred Ewes	72-82
A. Sümer, S. Adiloğlu, O. Çetinkaya, A. Adiloğlu, A. Sungur, C. Akbulak Karamenderes Havzası Topraklarında Bazı Ağır Metallerin (Cr, Ni, Pb) Kirliliğinin Araştırılması An Investigation of Some Heavy Metals (Cr, Ni, Pb) Pollution of Karamenderes Basin Soils in Çanakkale	83-89
A. Bostan, S. Gün Türkiye'de Genetiği Değiştirilmiş Gıda ve Yem Konusunda Mevzuat Uygulamaları ve Denetimler The Implementation of the Legislation and Inspections on Genetically Modified Food and Feed in Turkey	90-98
M. E. Yazgan, P. A. Khabbazi Green Cities Yeşil Kentler	99-104
A. Çay, E. Aykaş Domates Üretiminde Farklı Fide Yatağı Hazırlığı Yöntemleri ve Örtü Bitkisi Uygulamasının Verim ve Hasat Sonrası Kalite Parametrelerine Etkileri Effects of Different Seedling-bad Preparations and Cover Crop Application on Yield and Post-Harvest Quality Parameters in Tomato Production	104-114



Namık Kemal Üniversitesi
Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi
Journal of Tekirdag Agricultural Faculty

An International Journal of all Subjects of Agriculture

Sahibi / Owner

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına
On Behalf of Namık Kemal University Agricultural Faculty

Prof.Dr. Ahmet İSTANBULLUOĞLU
Dekan / Dean

Editörler Kurulu / Editorial Board

Başkan / Editor in Chief

Prof.Dr. Selçuk ALBUT
Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Department Biosystem Engineering, Agricultural Faculty
salbut@nku.edu.tr

Üyeler / Members

Prof.Dr. M. İhsan SOYSAL	Zootekni / Animal Science
Prof.Dr. Bülent EKER	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Prof.Dr. Servet VARIŞ	Bahçe Bitkileri / Horticulture
Prof.Dr. Aslı KORKUT	Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture
Prof.Dr. Temel GENÇTAN	Tarla Bitkileri / Field Crops
Prof.Dr. Müjgan KIVAN	Bitki Koruma / Plant Protection
Prof.Dr. Şefik KURULTAY	Gıda Mühendisliği / Food Engineering
Prof.Dr. Aydın ADILOĞLU	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme / Soil Science and Plant Nutrition
Prof.Dr. Fatih KONUKCU	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Prof.Dr. Sezen ARAT	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Doç.Dr. Ömer AZABAĞAOĞLU	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
Yrd.Doç.Dr. Devrim OSKAY	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Yrd.Doç.Dr. Harun HURMA	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
Yrd.Doç.Dr. M. Recai DURGUT	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering

İndeksler / Indexing and abstracting



CABI tarafından full-text olarak indekslenmektedir/ Included in CABI



DOAJ tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in DOAJ



EBSCO tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in EBSCO



FAO AGRIS Veri Tabanında İndekslenmektedir / Indexed by FAO AGRIS Database



INDEX COPERNICUS tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in INDEX COPERNICUS



TUBİTAK-ULAKBİM Tarım, Veteriner ve Biyoloji Bilimleri Veri Tabanı (TVBBVT) Tarafından taranmaktadır / Indexed by TUBİTAK-ULAKBİM Agriculture, Veterinary and Biological Sciences Database

Yazışma Adresi / Corresponding Address

Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi NKÜ Ziraat Fakültesi 59030 TEKİRDAĞ

E-mail: ziraatdergi@nku.edu.tr

Web adresi: http://jotaf.nku.edu.tr

Tel: +90 282 250 20 07

ISSN: 1302-7050

Danışmanlar Kurulu /Advisory Board

Bahçe Bitkileri / Horticulture

- Prof.Dr. Kazım ABAK** Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Y.Sabit AĞAOĞLU Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Jim HANCOCK Michigan State Univ. USA
Prof.Dr. Mustafa PEKMEZCİ Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya

Bitki Koruma / Plant Protection

- Prof.Dr. Mithat DOĞANLAR** Mustafa Kemal Üniv. Ziraat Fak. Hatay
Prof.Dr. Timur DÖKEN Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Aydın
Prof.Dr. Ivanka LECHAVA Agricultural Univ. Plovdiv-Bulgaria
Dr. Emil POCSAI Plant Protection Soil Cons. Service Velenca-Hungary

Gıda Mühendisliği / Food Engineering

- Prof.Dr. Yaşar HIŞIL** Ege Üniv. Mühendislik Fak. İzmir
Prof.Dr. Fevzi KELEŞ Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
Prof.Dr. Atilla YETİŞEMİYEN Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Zhelyazko SIMOV University of Food Technologies Bulgaria

Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology

- Prof.Dr. Hakan TURHAN** Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Ziraat Fak. Çanakkale
Prof.Dr. Khalid Mahmood KHAWAR Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Mehmet KURAN Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Samsun
Doç.Dr. Tuğrul GİRAY University of Puerto Rico. USA
Doç.Dr. Kemal KARABAĞ Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya
Doç.Dr. Mehmet Ali KAYIŞ Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya

Tarla Bitkileri / Field Crops

- Prof.Dr. Esvet AÇIKGÖZ** Uludağ Üniv.Ziraat Fak. Bursa
Prof.Dr. Özer KOLSARICI Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Dr. Nurettin TAHSİN Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria
Prof.Dr. Murat ÖZGEN Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Doç. Dr. Christina YANCHEVA Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria

Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics

- Prof.Dr. Faruk EMEKSİZ** Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Hasan VURAL Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Bursa
Prof.Dr. Gamze SANER Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Dr. Alberto POMBO El Colegio de la Frontera Norte, Meksika

Tarım Makineleri / Agricultural Machinery

- Prof.Dr. Thefanis GEMTOS** Aristotle Univ. Greece
Prof.Dr. Simon BLACKMORE The Royal Vet.&Agr. Univ. Denmark
Prof.Dr. Hamdi BİLGİN Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Prof.Dr. Ali İhsan ACAR Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara

Tarımsal Yapılar ve Sulama / Farm Structures and Irrigation

- Prof.Dr. Ömer ANAPALI** Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
Prof.Dr. Christos BABAJIMOPOULOS Aristotle Univ. Greece
Dr. Arie NADLER Ministry Agr. ARO Israel

Toprak / Soil Science

- Prof.Dr. Sait GEZGİN** Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya
Prof.Dr. Selim KAPUR Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Metin TURAN Atatürk Üniv.Ziraat Fak. Erzurum
Doç. Dr. Pasquale STEDUTO FAO Water Division Italy

Zootekni / Animal Science

- Prof.Dr. Andreas GEORGOIDUS** Aristotle Univ. Greece
Prof.Dr. Ignacy MISZTAL Breeding and Genetics University of Georgia USA
Prof.Dr. Kristaq KUME Center for Agricultural Technology Transfer Albania
Dr. Brian KINGHORN The Ins. of Genetics and Bioinf. Univ. of New England Australia
Prof.Dr. Ivan STANKOV Trakia Univ. Dept. Of Animal Sci. Bulgaria
Prof.Dr. Nihat ÖZEN Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya
Prof.Dr. Jozsef RATKY Res. Ins. Animal Breed. and Nut. Hungary
Prof.Dr. Naci TÜZEMEN Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

A. Gökkuş, A. Ö. Parlak, H. Baytekin, B.H. Hakyemez Akdeniz Kuşağı Çalılı Meralarında Otsu Türlerin Mineral İçeriklerinin Değişimi Change of Mineral Composition of Herbaceous Species at the Mediterranean Shrublands	1-10
K. Kaya, B. Akdemir, S. Dalmış Çapa Traktörleri İçin Tork ve Çeki Kuvveti Ölçüm Düzeneklerinin Geliştirilmesi Development A Pulling Force and Torque Measurement Apparatus For Hoeing Tractors	11-20
A. O. Avcıoğlu, A. Çolak, U. Türker Türkiye'nin Tavuk Atıklarından Biyogaz Potansiyeli Turkey's Chicken Waste Biogas Potential.....	21-28
Ş. Hepcan, Ç. C. Hepcan, A. Koçman, M. B. Özkan, Ö. E. Can Yaban Hayatı Koruma Bağlamında Karakulak (Caracal Caracal) İçin İzmir İli Örneğinde Habitat Ağları Oluşturulması Üzerine Bir Araştırma Identifying Potential Habitat Networks; The Case of Caracal in Izmir Province, Turkey	29-39
T. Sezenler, D. Soysal, M. Yildirir, M. A. Yüksel, A. Ceyhan, Y. Yaman, İ. Erdoğan, O. Karadağ Karacabey Merinos Koyunların Kuzu Verimi Ve Kuzularda Büyüme Performansı Üzerine Bazı Çevre Faktörlerinin Etkisi Influence of Some Environmental Factors on Litter Size and Lamb Growth Performance in Karacabey Merino Sheep	40-47
H. Akat, M. E. Özzambak Örtü Altı Tuzlu Koşullarda Yetiştirilen Limonium Sinuatum Bitkisinde Kalsiyum Uygulamalarının Stres Parametreleri Üzerine Etkileri The Effects of Ca Application on Some Stress Parameters of Limonium sinuatum Under Salinity Conditions in The Greenhouse Growing	48-58
B. Karakaya, T. Kiper Edirne Kent Merkezindeki Bazı İlköğretim Okul Bahçelerinin Peyzaj Tasarım İlkeleri Açısından Mevcut Durumunun Belirlenmesi According to Landscape Design Principles Determination of Current Situations of Orchards of Some Elementary School in Edirne City Center	59-71
Ç. Kandemir, N. Koşum, T. Taşkın, M. Kaymakçı, F. A. Olgun, E. Çakır Menemen ve Ile De France X Akkaraman Melezi Koyunların Üreme Performansı Üzerinde Vücut Kondisyon Puanlamasının Etkisi The Effect Of Body Condition Scores On Reproductive Traits For Menemen And Ile De France X Whitekaraman Crossbred Ewes	72-82
A. Sümer, S. Adiloğlu, O. Çetinkaya, A. Adiloğlu, A. Sungur, C. Akbulak Karamenderes Havzası Topraklarında Bazı Ağır Metallerin (Cr, Ni, Pb) Kirliliğinin Araştırılması An Investigation of Some Heavy Metals (Cr, Ni, Pb) Pollution of Karamenderes Basin Soils in Çanakkale.....	83-89
A. Bostan, S. Gün Türkiye'de Genetiği Değiştirilmiş Gıda ve Yem Konusunda Mevzuat Uygulamaları ve Denetimler The Implementation of the Legislation and Inspections on Genetically Modified Food and Feed in Turkey	90-98
M. E. Yazgan, P. A. Khabbazi Green Cities Yeşil Kentler.....	99-104
A. Çay, E. Aykaş Domates Üretiminde Farklı Fide Yatağı Hazırlığı Yöntemleri ve Örtü Bitkisi Uygulamasının Verim ve Hasat Sonrası Kalite Parametrelerine Etkileri Effects of Different Seedling-bed Preparations and Cover Crop Application on Yield and Post-Harvest Quality Parameters in Tomato Production	104-114

Yaban Hayatı Koruma Bağlamında Karakulak (*Caracal caracal*) için İzmir İli Örneğinde Habitat Ağları Oluşturulması Üzerine Bir Araştırma

Ş. Hepcan¹ Ç. C. Hepcan¹ A. Koçman² M. B. Özkan¹ Ö. E. Can³

¹Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü 35100 Bornova-İZMİR

²Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü (Emekli Öğretim Üyesi) 35100 Bornova-İZMİR

³WildCRU, Zooloji Bölümü, Oxford Üniversitesi, Recanati-Kaplan Centre, Tubney House Abingdon Road, Tubney, Abingdon OX13 5QL, İngiltere

Bu çalışmada; Urla-Çeşme-Karaburun yarımadasında karakulak (*Caracal caracal*) türü için bir peyzaj/habitat ağı önerilmiştir. Bu sayede Türkiye’de tehdit ve tehlike altında olduğu düşünülen karakulak için araştırma alanında gelecekte düşünülebilecek bir yeniden yerleştirme çalışmasına bir altlık oluşturulması hedeflenmiştir. Araştırmanın yöntemi; potansiyel habitat uygunluk analizi, potansiyel habitatların taşıma kapasitesinin hesaplanması, habitat ağının yaşayabilirlik analizi ve potansiyel ekolojik bağlantıların oluşturulması aşamalarından oluşmaktadır. Bu bağlamda araştırma alanında 11 adet potansiyel karakulak habitatı belirlenmiş fakat bunlardan altı tanesinin “taşıma kapasitesi olmayan” habitatlar olduğu anlaşılmıştır. Geriye kalan beş potansiyel habitatın ise Minimum Yaşayabilir Metapopülasyon Standartları (MYMS) temelinde tek başlarına anahtar popülasyon (AP) barındıracak boyuta ulaşamadığı ortaya çıkmıştır. Yaşayabilirlik analizi sonuçlarına göre ise hiçbir habitat parçasının tek başına “yaşayabilir olmadığı” ortaya konulmuştur. Diğer bir deyişle habitatlar arasında ekolojik bağlantıların oluşturulması potansiyel karakulak popülasyonun uzun vadede yaşayabilirliği açısından bir zorunluluk olarak ortaya çıkmıştır. Bu amaçla habitat tipleri ve yol yoğunluğu verileri temelinde hedef türün habitat parçaları arasında 36 adet ekolojik koridor alternatifi belirlenmiştir. Bunlardan 11 tanesi uygun değilken, kalan 25 tanesi ise alternatif koridorlar olarak önerilmiştir. Bu araştırma sonuçları çalışmada habitatların karakulak ve benzeri türlerin yaşamasına elverişli şekilde parçalandığı ve bu bölgedeki koruma çalışmalarında önceliğin mevcut potansiyel habitatlardan bir ağ oluşturulması olduğu sonucuna işaret etmektedir. Bu yaklaşım çalışmada sadece karakulak ve benzer türlerin değil, tüm biyolojik çeşitliliğin korunmasına da önemli katkı yapacaktır.

Anahtar kelimeler: Peyzaj ağları, habitat ağları, karakulak, ekolojik koridorlar, Urla-Çeşme-Karaburun yarımadası

Identifying Potential Habitat Networks; The Case of Caracal in Izmir Province, Turkey

The present study analyzed the potential landscape/habitat networks for Caracal (*Caracal caracal*) in Urla-Çeşme-Karaburun peninsula. In this way, it was aimed at providing a base for future reintroduction program for caracal, a threatened species, in the study area. The methodology of the study is composed of the following stages: Identifying potential habitats, carrying capacities of the potential habitats, viability of the network population and linkage analysis. Eleven potential habitat patches were identified for caracal in the study area but only 5 of them were found to be suitable for the species. However, based on carrying capacity analysis, it was concluded that none of those habitats were sufficient to hold a viable caracal population in the long run. This revealed that identifying or establishing ecological linkages between those habitat patches was necessary to achieve the viability of the network population. The least costly paths were identified to determine the potential suitable linkages which would theoretically facilitate the flux of the caracal between the habitat patches. As a result, 36 linkage alternatives were distinguished. Based on extensive considerations, 11 of them were excluded. Remaining 25 potential linkages were elaborated in order to make some recommendations for further studies and implementation. The present study revealed that the habitats in the study region are very much fragmented and none of the habitat patches is suitable to hold a viable caracal population. Therefore achieving the connectivity of habitat patches is suggested to be a priority for any future conservation initiative for caracal and for any other similar species. Achieving the connectivity of the existing habitats will also have positive impact on the conservation of biodiversity in the region.

Keywords: landscape networks, habitat networks, ecological linkages, caracal, Urla-Çeşme-Karaburun peninsula

Giriş

Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de geleneksel koruma yöntemleriyle korunması en zor grup büyük memelilerdir. Pek çok durumda geniş habitatların varlığı bile büyük memeli türlerinin etkili ve sürdürülebilir bir şekilde korunmasında yeterli olmayabilir. Birçok araştırmacı geleneksel doğa koruma yöntemleriyle oluşturulan koruma alanlarının büyük memelilerin korunmasında beklenen sonuçları vermediği görüşündedir (Noss ve Ark., 1996; Crooks and Sanjayan, 2006; Haaren and Reich, 2006; Hepcan ve Ark., 2009, Jongman ve Ark., 2011). Bu nedendir ki; boyutları ne olursa olsun habitat parçaları arasında türlerin hareketine olanak tanıyacak fiziksel ve işlevsel bağlantıların sağlanarak ekolojik ağların oluşturulması büyük önem taşımaktadır (Termorshuizen ve Ark., 2007).

Ayrıca, Noss (1993) ve Bruinderink ve ark. (2003) tarafından belirtildiği gibi büyük memeliler ve onların habitatlarını korumak için oluşturulacak ekolojik ağlardan diğer pek çok türün de yararlanabilecek ve dolayısıyla korunabilecek olması, yaban hayatı koruma açısından büyük memelileri odak ya da hedef tür olarak daha da önemli kılmaktadır. Bir anlamda bu türler ekosistemde şemsiye işlevi gören türlerdir (Beazley ve Cardinal, 2004). Daha da önemlisi bu grup hayvanların Türkiye’de de büyük ölçüde tehdit ve tehlike altında olması, korunmaları yönündeki çabaları daha da anlamlı kılmaktadır (Can, 2004). Bu türlerin korunmaları karşısındaki en büyük engellerden birisi ise Türkiye’de yaşayan büyük memeli türleri, dağılımları ve ekolojileri konusunda çok az bilimsel veri bulunmasıdır (Can ve Togan, 2009). Bozayı (*Ursus arctos*), kurt (*Canis lupus*), karakulak (*Caracal caracal*), çizgili sırtlan (*Hyaena hyaena*), vaşak (*Lynx lynx*) türleri Türkiye’de ekolojik ve bilimsel açıdan büyük önem taşıyan ve bu nedenle koruma öncelikli türler arasındadır (Can, 2002). Bütün bu nedenlerden dolayı bu çalışmada ülkemizdeki etoburlardan karakulak (*Caracal caracal*) hedef tür olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada ekolojik açıdan ülkesel

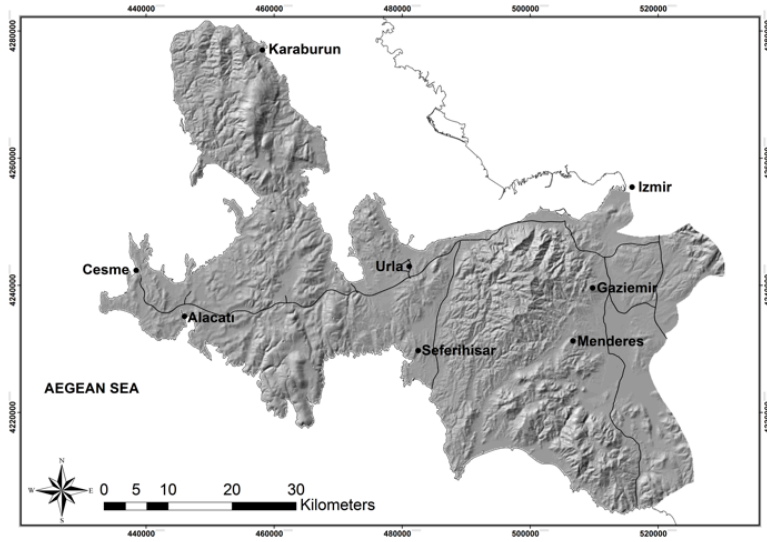
ve bölgesel ölçekte korunmaya değer peyzaj değerlerine sahip Urla-Çeşme-Karaburun yarımadası araştırma alanı olarak seçilmiştir. Bu bölgede karakulak türünün “potansiyel” habitatları belirlenmiş, bu habitatların potansiyel taşıma kapasitesi ve yaşabilirliği analiz edilmiştir. Sonuçta bu türün korunması ve gelecekte bu bölgeye gerekirse yeniden yerleştirilmesine temel teşkil edebilecek bir ekolojik/habitat ağı önerilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmanın alanı Çeşme-Urla-Karaburun yarımadasıdır. İzmir kentinin güney-doğu bölümünde, 38°40’52’’-37°56’51’’K enlemi ve 26°14’35’’-27°23’17’’D boylamı arasında yer alan araştırma alanı, 2978 km²’lik bir alana sahiptir (Şekil 1).

Araştırma alanı başlıca orman (% 15.31), maki (%14.30), maki-frigana (% 23.49), frigana (19.34), tarım alanı (%10.6), kentsel alan kullanımları (%8.43) ve diğer arazi kullanım sınıflarından (% 9.07) oluşmaktadır. Vejetasyon örtüsü; orman, maki, frigana ve kumul vejetasyonlarından oluşmaktadır (Görk ve Ark., 1989; Semenderoğlu, 1999; Durmuşkahya, 2006). En yüksek noktası 1125 metreyi geçmeyen araştırma alanı yarı nemli deniz etkili Akdeniz iklimi etkisi altındadır. Yıllık ortalama sıcaklık 17.2°C olup, yıllık yağış ortalaması 601 mm ile 698 mm arasında değişmektedir. GEF II-2005 (Çevre ve Orman Bakanlığı Biyolojik Çeşitlilik ve Doğal Kaynak Yönetimi Projesi), Doğa Derneği (Eken ve Ark, 2006) ve KUŞBANK (KOSKS, 2005-2006-2007) verilerine göre bölgede kızıl tilki, yaban domuzu, çakal, kır tavşanı, porsuk, sincap, oklu kirpi, su samuru ve yaklaşık 96 kuş türü yaşamaktadır. Çalışmanın gerçekleştirildiği tarih itibarıyla alanda çizgili sırtlan ve karakulak türlerinin varlığı şüpheli olarak kabul edilmektedir.



Şekil 1. Araştırma alanı

Figure 1. The study area

Yöntem

Veri üretimi

Arazi kullanım haritası Mayıs 2005 tarihli ve 15 m yersel çözünürlüklü 4 çerçeve ASTER uydu görüntüsünün ERDAS Imagine Professional 9.1'de (Leica Geosystems, 2006) kontrollü sınıflandırılmasıyla üretilmiştir. Sınıflandırmada CORINE (Coordination of Information on the Environment) veri tabanı alt sınıfları esas alınmıştır (Bossard ve Ark., 2000). Uydu verilerinin yorumlanması tekrarlanan arazi çalışmaları ile desteklenmiştir. 42 adet 1/25000 ölçekli paftaya ait sayısal yol ve yükseklik verisi Harita Genel Komutanlığı'ndan temin edilmiş, yükseklik verisinden sayısal yükseklik modeli üretilmiştir. Veri üretimi ve analizinde ArcGIS 9.2 (ESRI, 2006) yazılımından yararlanılmıştır.

Veri analizi

Veri analizi aşaması; habitat uygunluk analizi, habitat taşıma kapasitesinin hesaplanması, habitat ağı yaşayabilirlik analizi ile peyzaj ağlarının (ekolojik bağlantıların) belirlenmesi aşamalarından oluşmaktadır. Analizler Spatial Analyst modülünde

10 metreye örneklenen raster veriler ile yürütülmüştür.

Habitat uygunluk analizi

Araştırma alanındaki potansiyel uygun habitatların saptanmasında Hetherington ve ark. (2008)'nin yöntemine benzer bir şekilde kural temelli bir CBS modeli oluşturulmuştur. Uygun habitatların analizi; vejetasyon, yol yoğunluğu ve yükseklik kriterleri temel alınarak yapılmıştır. Nowak (2005), Sunquist ve Sunquist (2002), İlemin (2010) kaynaklarından yola çıkılarak türün temel habitat gereksinimleri belirlenmiş ve araştırmada potansiyel habitat değeri taşıyan alanlar; uygun ve yarı uygun habitatlar şeklinde sınıflandırılmıştır. Habitat değeri taşımayan alanlar ise değerlendirme dışı bırakılmıştır (Çizelge 1).

Karakulak için sayısal yükseklik modeli oluşturma bağlamında literatürde son derece kısıtlı ve üstelik farklı bilgiler bulunmaktadır. Breitenmoser ve ark. (2008) karakulağa Etiyopya'da deniz seviyesinden 2500 m, nadiren 3000 m'de rastlandığını belirtmektedir. Ayrıca Hunter ve Barrett (2011) türün nadiren 3300 metreye kadar olan ormanlarda var olduğunu bilgisini vermektedir.

Çizelge 1. Karakulak için habitat uygunlukları tablosu

Table 1. Habitat suitability table for caracal

Habitat tipi Habitat type	Uygun Optimal	Yarı uygun Semi-optimal
Tarım alanı – Arable land		+
Orman (<i>P. brutia</i>) – Coniferous forest	+	
Orman & maki – Forest & maquis	+	
Maki – Maquis	+	
Maki & frigana – Maquis & phrygana	+	
Frigana - Phrygana		+

Ülkemizde İlemin (2010) tarafından Datça-Bozburun yarımadasında yürütülen araştırmada karakulak 1000 metrenin altındaki kızılçam ormanları ile maki vejetasyonlarında fotokapanlar ile kayıt altına alınmıştır. Bu noktadan hareketle, yükseklik analizi için en fazla 1000 metre yükseklikteki alanlar bu tür için uygun alanlar olarak tanımlanmıştır.

Yol yoğunluğunun artması habitatların parçalanmasını arttıran ve dolayısıyla habitat kalitesini olumsuz etkileyen çok önemli bir değişkendir ve km^2/km^2 olarak ölçülmektedir. Bu bağlamda $0.6 \text{ km}^2/\text{km}^2$ yol yoğunluğu bazı büyük etoburlar için eşik değer olarak kabul edilmektedir (Forman ve Alexander, 1989; Hoctor, 2003; Miller ve Ark, 2003; Luke ve Ark., 2004). Bu nedenle araştırmada yol yoğunluğu $0.6 \text{ km}^2/\text{km}^2$ 'nin fazla olan alanlar hedef tür için uygun olmayan habitatlar olarak nitelendirilmiştir. Bu veriler dikkate alınarak; 1000 m rakımın altında, yol yoğunluğu $0.6 \text{ km}^2/\text{km}^2$ den daha düşük olan "uygun ve yarı uygun" habitatlar belirlenmiştir.

Habitatların potansiyel taşıma kapasitesinin saptanması

Taşıma kapasitesi; bir peyzaj ağının destekleyebileceği maksimum sayıda üretken tür çiftleriyle ilgili bir kavramdır (Termorshuizen ve Ark., 2007). Km^2 'ye düşen hedef tür çiftlerinin (üreyebilen birimlerin) sayısı ($\text{çift}/\text{km}^2$) ile bu türlerin ihtiyaç duyduğu yaşam alanı/yurt alanı (home range) büyüklüğü dikkate alınarak hesaplanmaktadır (Klaver, 2003; Verboom ve Pouwels, 2004; Hepcan ve Ark., 2009). Taşıma kapasitesi her bir habitat parçası için hesaplanır ve minimum yaşayabilir metapopülasyon standartları (MYMS) temelinde taşıma kapasitesi olmayan (TKO), küçük popülasyon (KP), anahtar popülasyon (AP) ve minimum yaşayabilir popülasyon (MYP) olarak dört şekilde sınıflandırılmaktadır. Buna göre; taşıma kapasitesi 1 çiftten küçük olan habitatlar "taşıma kapasitesi olmayan", 1 çift ile anahtar popülasyon arasındakiler "küçük popülasyon" olarak tanımlanmaktadır. "Anahtar popülasyon" ve minimum yaşayabilir popülasyon ise Çizelge 2'de verilen değerlere göre belirlenmektedir (Verboom and Pouwels, 2004).

Çizelge 2. Minimum yaşayabilir metapopülasyon standartları/tür sayısı (MYMS) (Verboom ve Pouwels, 2004)

Table 2. Proposed Minimum Viable Metapopulation (MVMP) standards (Verboom and Pouwels, 2004)

Tür Grupları Species groups	AP Key patch (KP)	MYP Minimum Viable Pop.	AP'li ağ Network with KP	AP'siz ağ Network without KP
Uzun ömürlü/büyük omurgalılar Long lived/ large vertebrates	20	80	80	120
Orta boyutlu omurgalılar Middle sized vertebrates	40	120	120	200
Kısa ömürlü/küçük omurgalılar Short lived/ small vertebrates	100	150	150	200

Çizelge 3. Taşıma kapasitesi hesaplanmasında karakulak için kullanılan değerler (Avenant ve Nel, 1998; Sinqvist ve Sinqvist, 2002; Nowak, 2005)

Table 3. Estimates of the relevant parameters adapted from Avenant and Nel (1998); Sinqvist and Sinqvist (2002); Nowak (2005).

Tür Species	Yaşam alanı (km ²) Home range (km ²)	Yayıma mesafesi (km) Dispersal distance (km)	Yoğunluk (çift/km ²) Density (pairs/km ²)
Karakulak-Caracal	20	75-90	0.03

Analizde Klaver (2003)'e benzer bir yaklaşımla, uygun habitatların % 100 taşıma kapasitesine sahip olduğu kabul edilirken, yarı uygun habitatların ise yalnızca % 50 taşıma kapasitesine sahip olduğu kabul edilmiştir. Karakulak türünün taşıma kapasitesinin hesaplanmasında kullanılan yaşam alanı, yayılma mesafesi ve yoğunluk değerleri Avenant ve Nel (1998), Sinqvist ve Sinqvist (2002), Nowak (2005) ve İlemin (2010) kaynaklarından yararlanılarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

Potansiyel habitat ağının yaşayabilirlik analizi

Yaşayabilirlik analizi; minimum yaşayabilir popülasyon (MYP) ve anahtar popülasyondur (AP) kavramlarıyla ilişkilidir. MYP; tümüyle yalıtılmış koşullarda bile 100 yıllık zaman diliminde sadece % 5'nin yok olacağı yani % 95'nin hayatta kalacağı bir popülasyondur. AP ise; her nesilde en az bir bireyin göç edebildiği koşullarda olmak kaydıyla 100 yıllık bir zaman diliminde % 5'den daha azının yok olma olasılığı olan bir metapopülasyon içindeki bir popülasyondur. Anahtar habitat parçası (AHP) ise anahtar popülasyonu barındırabilecek kadar büyüklüğe sahip olan habitat parçasıdır (Verboom ve Ark., 2001; Verboom ve Pouwels, 2004).

Yaşayabilirlik analizi; taşıma kapasitesi bağlamında yapılan bir analizdir. Buna göre bütün habitat adalarının taşıma kapasiteleri Çizelge 3'teki minimum yaşayabilir metapopülasyon standartlarına göre (Verboom ve Ark., 2001; Verboom ve Pouwels, 2004); "yaşayabilir değil", "nispeten yaşayabilir", "yaşayabilir" ve "kuvvetle yaşayabilir" şeklinde gruplandırılmıştır (Çizelge 4).

Ekolojik bağlantıların/koridorların belirlenmesi

Bu çalışmada, Hepcan at al. (2009)'un yaklaşımına benzer bir şekilde habitat parçaları

arasında ekolojik koridorların oluşturulması amacıyla cost distance (raster maliyet katmanı) ve least-cost-path (en uygun güzergah) analizleri uygulanmıştır. İlgili habitat tipleri ve yol yoğunluğu haritalarının temel bileşenler olduğu, hedef türün habitat parçaları arasında geçişine karşı en az direnç gösteren güzergâhın/güzergâhların saptanmasına yönelik bu analizde kullanılan her bir veri kategorisi, Penrod ve ark. (2006)'ya benzer bir yaklaşımla derecelendirilmiş ve vejetasyon tipi $x \% 50 + \text{yol yoğunluğu} \times \% 50 = \text{Harekete direnç (cost to movement)} \% 100$ olacak şekilde ağırlıklandırılmıştır. Bu süreçte, ekolojik koridorları belirlemek amacıyla kullanılan yol yoğunluğu değerleri Penrod ve ark. (2006); Hepcan (2008) ve Hepcan at al. (2009)'a benzer şekilde puanlandırılarak (1-10 arasında) yeniden sınıflandırılmıştır: $0-0.3 \text{ km/km}^2 = 1$, $0.3-0.6 \text{ km/km}^2 = 2$, $0.6-1.2 \text{ km/km}^2 = 5$, $1.2-2 \text{ km/km}^2 = 7$, $2 \text{ km/km}^2 < = 10$.

İlave olarak koridorları saptama amacıyla ilgili arazi kullanım tipleri de aşağıdaki şekilde puanlandırılarak yeniden sınıflandırılmıştır (Çizelge 5). Burada yüksek puan bir olumsuzluk göstergesidir. Habitat değeri düşük ya da hiç habitat değeri taşımayan arazilere yüksek puanlar verilerek, potansiyel ekolojik koridorların bu alanlardan geçmesi ve dolayısıyla hedef tür için uygun olmayan bağlantıların ortaya çıkması engellenmiştir. Bu yaklaşım pek çok çalışmada da benzer şekilde kullanılmaktadır (bakınız; Hetherington ve Ark., 2008; Zimmermann ve Breitenmoser, 2007). Büyük memelilerin geniş yayılış alanları göz önüne alındığında, koridorların en az 1 km genişlikte tesis edilmesi tavsiye edilmektedir (Vos ve Ark., 2002). Buradan yola çıkarak bu çalışmada karakulak için koridorlar minimum değer kullanılarak 1 km genişlikte oluşturulmuştur.

Çizelge 4. Taşıma kapasitesi temelinde ağ popülasyonunun yaşayabilirlik sınıflandırması (Verboom ve Pouwels, 2004)

Table 4. The viability classification of a habitat network (Verboom and Pouwels, 2004)

Ağ taşıma kapasitesi Carrying capacity (CC) of network	Yaşayabilirlik Viability
Taşıma kapasitesi MYMS standartlarının altında ise- CC doesn't meet MVMP Standarts	Yaşayabilir değil-Not viable
0.5-1 katı ise-CC is between 0.5-1 times	Nispeten yaşayabilir-Almost viable
1-5 katı ise-CC is between 1-5 times	Yaşayabilir-Viable
5 katından büyükse-CC is more than 5 times	Kuvvetle yaşayabilir-Highly viable

Araştırma Bulguları

Potansiyel habitatların taşıma kapasiteleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Potansiyel karakulak habitatları

Araştırma alanında toplam 1584 km² büyüklüğünde uygun ve 875 km² büyüklüğünde yarı-uygun habitat olmak üzere toplam 11 adet potansiyel karakulak habitatı belirlenmiştir.

Potansiyel habitat ağının yaşayabilirliği

Araştırma alanındaki hiçbir habitat parçası MYP ve/veya AP'yi barındıracak boyut ve nitelikte değildir. Bu durum araştırma alanındaki habitat parçalarının hiçbirinin uzun vadede tek başına yani yalıtılmış bir biçimde yaşayabilir ya da sürdürülebilir olmadığını ortaya koymuştur. Tüm alandaki en az bir çifti barındıran habitat parçalarının taşıma kapasiteleri toplandığında ortaya yaklaşık 41 çift rakamı çıkmaktadır ki bu durumda karakulak için mevcut popülasyon yaşayabilir değildir.

Potansiyel habitatların taşıma kapasiteleri

11 adet potansiyel karakulak habitatından taşıma kapasitesi bir çiftten küçük olan altı tanesi "taşıma kapasitesi olmayan" habitat olarak tanımlanmıştır. Geriye kalan habitatların da tek başlarına anahtar popülasyon (AP) boyutuna yani 20 çift rakamına ulaşmadığı saptanmıştır. Diğer bir değişle tümü küçük popülasyon (KP) boyutlarında kalmıştır.

Çizelge 5. "Least cost-path" analizinde kullanılan puanlar (Hetherington ve Ark., 2008'den adapte edilerek)

Table 5. Ranking values of land-cover type for the least-cost path analysis (adopted from Hetherington et al., 2008).

Arazi kullanım tipi Land use/cover type	Puan Weights	Arazi kullanım tipi Land use/cover type	Puan Weights
Maki-frigana-Maquis-phrygana	1	Kıyı bataklığı-Coastal marsh	50
Frigana-Phrygana	1	Acı-tuzlu bataklık-Brakish marsh	50
Orman-Forest	1	Meyve plantasyonu-Fruit pl.	75
Maki-Maquis	1	Kıyı lagünü-Coastal lagoon	75
Orman-maki-Forest-maquis	1	Zeytin plantasyonu-Olive pl.	75
Tarım alanı-Arable land	5	Eski yerleşim-Old settlement	75
Bağ-Vineyard	5	Otoyol-Highway	120
Çıplak alan-Bare rock	10	Yerleşim alanı-Built up	1000
Zeytinlik-Olive groves	10	Taş-Maden ocağı-Stone pit	1000
Ağaçlandırma a.-Afforestation	10	Göl-Lake	1000
Koruluk-Woodland	10	Havaalanı-Airport	1000
Kanal-Canal	40	Çöp depolama a.-Dump site	1000
Kumsal-Beach	50	Baraj gölü-Dam lake	1000
Kumul-Dune	50		

Çizelge 6. Araştırma alanındaki potansiyel habitatların tahmini taşıma kapasiteleri

Table 6. Estimated carrying capacities of the potential habitat patches

Potansiyel habitat Potential habitat	Çift sayısı Number of pairs	Habitat Boyutu (km ²) Area of patch (km ²)	Taşıma kapasitesi Carrying capacity
P. habitat 1	1.2 (SP)	143.63	1.2
P. habitat 2	0.2 (NCC)	-	0.2
P. habitat 3	5.3 (SP)	399.03	5.3
P. habitat 4	15.4 (SP)	452.23	15.4
P. habitat 5	7.6 (SP)	310.56	7.6
P. habitat 6	0.1 (NCC)	-	0.1
P. habitat 7	0.02 (NCC)	-	0.02
P. habitat 8	0.0 (NCC)	-	0.0
P. habitat 9	11.4 (SP)	482.53	11.4
P. habitat 10	0.2 (NCC)	-	0.2
P. habitat 11	0.06 (NCC)	-	0.06

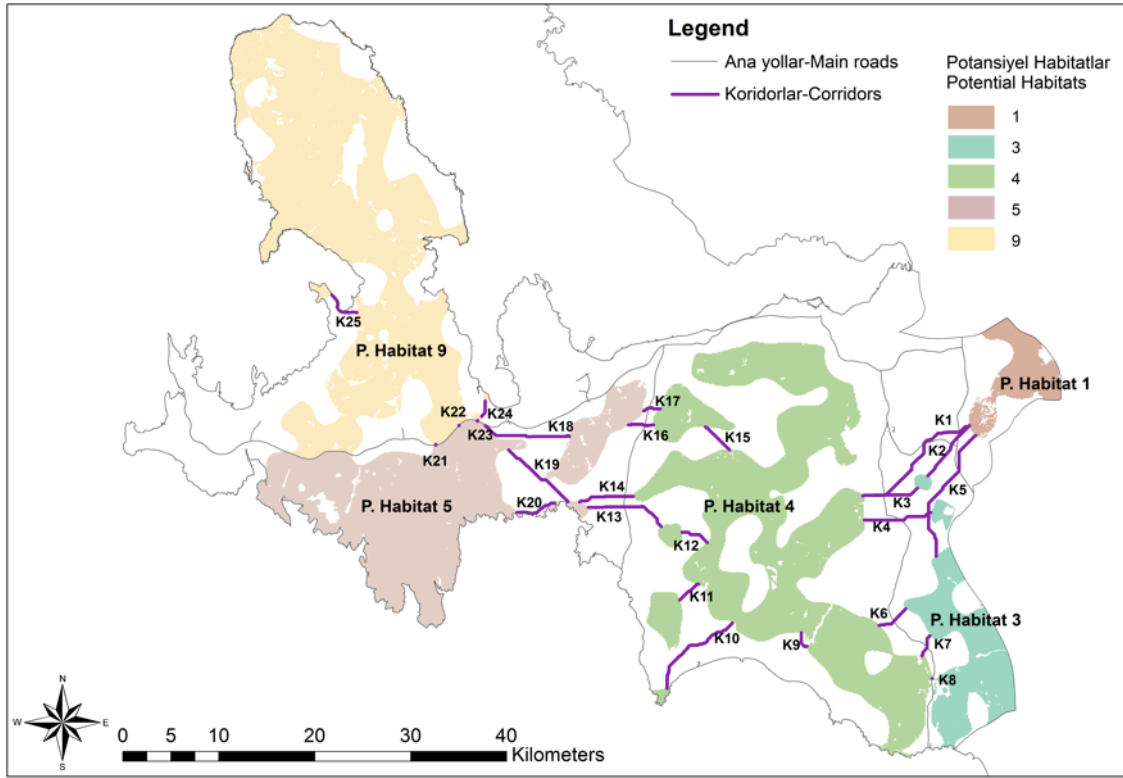
Belirlenen potansiyel ekolojik bağlantılar/koridorlar

Analiz sonucunda toplamda 36 tane ekolojik koridor saptanmış ve değerlendirmeler sonucu bunlardan 11 tanesi elimine edilmiştir. Bunun nedenleri arasında bazılarının üst üste çakışması, bir kısmının bağlantı mesafesini gereksiz yere uzatması, bir kısmına gereksinim olmaması sayılabilir. Bu bağlamda geriye kalan ve detaylı olarak irdelenmiş olan 25 ekolojik bağlantı ya da koridor haritada gösterilmiştir (Şekil 2). Bu 25 koridordan 10 tanesi ise aynı lokal popülasyon içinde bağlantı sağlarken, 15 tanesi lokal popülasyonlar arasında bağlantı sağlamaktadır.

Tartışma

Bu araştırmada yaban hayatı ve biyoçeşitliliği koruma bağlamında karakulak Urla-Çeşme-

Karaburun yöresinde potansiyel bir ekolojik ağ (peyzaj/habitat ağı) önerilmiştir. Bu sayede ileride bu türün araştırma alanına tekrar yerleştirilmesi çalışmalarına da bir zemin hazırlanması hedeflenmiştir. Ekolojik ağ oluşturmak için geniş bir yayılış alanına sahip büyük memelilerden birinin seçilmesinin önemli bir nedeni, Beazley ve Cardinal (2004)'ün belirttiği gibi araştırma alanında oluşturulacak ekolojik ağdan diğer hayvan türlerinin de yararlanabilme olasılığıdır. Daha da önemlisi Akdeniz ülkeleri bağlamında karakulak için Hepcan ve Ark. (2009) dışında herhangi bir ekolojik ağ oluşturma çalışması yapılmamıştır. Hepcan ve ark. (2009)'nın yaptığı çalışmanın da ilklerden olmakla birlikte oldukça büyük ölçekli bir çalışma (bölgesel ölçekte) olduğu göz önüne alındığında, bu araştırma gibi daha küçük ölçekli yani lokal nitelikli çalışmaların önemi çok daha iyi ortaya çıkmaktadır.



Şekil 2. Karakulak için saptanan ekolojik koridorlar

Figure 2. Ecological corridors that defined for caracal

Araştırma alanındaki potansiyel habitatlar toplamda en fazla 41 çifti destekleyebilecek büyüklüktedir. Buna karşılık, anahtar en az 20 çifti destekleyebilecek büyüklükte bir habitat parçası bulunmamaktadır. Küçük popülasyonların uzun vadede tek başlarına yaşayabilir olmadığı göz önüne alındığında (Verboom ve Ark., 2001; Verboom ve Pouwels, 2004), ilgili popülasyonları en azından anahtar popülasyon boyutuna ulaştırabilecek önlemler geliştirmenin önemi ortaya çıkmaktadır. Aksi halde karakulak türünün araştırma alanında uzun vadede yaşamını sürdürebilmesi mümkün değildir. İdeal olan tüm lokal popülasyonlar arasında bağlantı oluşturulmasıdır. Ancak Menderes ilçesinin güneydoğusundaki 3 ve Seferihisar ile Menderes ilçeleri arasındaki 4 nolu (K3, K4, K6, K7, K8) ya da 4 ve Alaçatı ve Seferihisar ilçeleri arasında bulunan 5 (K13, K14, K16, K17) nolu habitat parçaları arasında koridor oluşturulabilirse, toplam habitat büyüklüğü karakulak için anahtar popülasyonu destekleyebilecek büyüklüğe ulaşabilir (Şekil 2). Bu durumda potansiyel habitat ağının yaşayabilirliği "nispeten yaşayabilir" olarak tanımlanabilir

(Çizelge 3). Koridor alternatiflerinden K8, K16 ve K21'in en uygun koridor alternatifi olduğunu söylemek mümkündür.

Analiz sonuçları lokal popülasyonlar arasındaki potansiyel ekolojik bağlantıların büyük bölümünün karayollarını geçmek zorunda olduğunu göstermektedir. Bunlar içinde çift şeritli karayolları ile İzmir-Çeşme ve İzmir-Aydın otoyolları hedef türün hareketleri için en önemli fiziksel bariyerlerdir (yolun yüksekliği, genişliği ve çevresindeki tel örgüler nedeniyle) ve ekolojik koridorların kesintiye uğramaması için bu alanlarda çözüm üretilmesi gerekmektedir. Bu amaçla çeşitli ülkelerde örnekleri bulunan "ekolojik geçitlerin" tesis edilmesi en uygun çözüm olacaktır. Hedef türün hareketlerini kolaylaştırabilecek olan bu geçitler uygun yerlerde alt geçit şeklinde menfez türü yapılar olabileceği gibi Grilo ve ark. (2008) yolların üst bölümüne bir yaya köprüsüne benzer bir mantıkla da inşa edilebilir. Ülkemizde Mersin ili sınırları içinde Gülek Boğazı ile Akdenizi İç Anadolu'ya bağlayan otoyol üzerinde 2009 yılında bir ekolojik geçit oluşturulmuştur.

Jackson ve Griffin (2000), yapımı daha zor ve masraflı olmakla birlikte bu üst geçitlerin alt geçitlere oranla daha fazla hayvan tarafından kullanıldığını vurgulamıştır. Corlatti ve ark. (2008), Amerika, Almanya, Hollanda, Kanada, Fransa, Hırvatistan'da örnekleri bulunan ekolojik köprülerin olumlu sonuçlar verdiğini ancak yine de bu uygulamaların fonksiyonelliğini arttırmak amacıyla çalışmalar yapılması gerektiğini belirtmektedir. Ekolojik geçitlerin işlevselliğini değerlendiren pek çok çalışma bulunmaktadır. Olsson ve ark. (2008) İsveç'te ekolojik köprülerin büyük memeli türler tarafından kullanıldığını belgelemiştir. Clevenger ve Waltho (2005) ekolojik geçitlerin boyutlarının işlevselliğine etkisini araştırmış ve buna göre boz ayı, kurt ve geyik türlerinin yoğun olarak yüksek, geniş ve kısa mesafeli geçitleri, siyah ayı ve dağ aslanının ise daha dar geçitleri kullandığını vurgulamaktadır.

Uygun bir şekilde tasarlanmış menfezler etobur türlerinin otoyol engellerini geçişinde önemli rol oynayabilir (Grilo ve Ark., 2008). Ancak araştırma alanındaki mevcut menfezler temelde suyun yolun altından geçişini sağlamak amacıyla oluşturulmuşlardır ve türlerin geçişi için uygun bir yapıda değildir. Bu nedenle önerilen ekolojik koridorlarda mevcut menfezlerin uygun boyutlara getirilmesi ya da ekolojik geçitlerin oluşturulması yerinde olacaktır. Ayrıca, büyük memelilerin çok geniş yayılış alanına sahip oldukları göz önüne alınarak, tesis edilecek koridorların en az 1 km genişlikte tesis edilmesi tavsiye edilmektedir. Bu türler için koridor uzunlukları ise 10 km'den daha büyük olabilmektedir (Vos ve Ark., 2002). Buradan yola çıkarak bu araştırmada karakulak için koridorlar minimum değer kullanılarak 1 km genişlikte oluşturulmuştur. Şüphesiz uygun yerlerde çok daha geniş koridorlar tesis edilmesi türün uzun vadede yaşabilirliği için daha uygun olabilecektir.

Kaynaklar

- Avenant, N.L. and J.A.J. Nel, 1998. Home range use, activity and density of caracal in relation to prey density. *Afr. J. Ecol.* 36: 347-359
- Beazley, K. and N. Cardinal, 2004. A systematic approach for selecting focal species for conservation in the forests of Nova Scotia and Maine. *Environ. Conserv.* 31: 91-101
- Bossard, M., J. Feranec and J. Otahel, 2000. CORINE land cover, technical guide-addendum 2000. Report No. 40. Retrieved from European Environmental Agency. <http://europa.eu>, Accessed 4 April 2007.

Sonuç

Bu araştırma sonuç olarak çalışma alanındaki habitatların karakulak ve benzeri türlerin yaşamasına elvermeyecek şekilde parçalandığı ve bu bölgedeki koruma çalışmalarında önceliğin mevcut potansiyel habitatlardan bir ağ oluşturulması olduğu sonucuna işaret etmektedir. Potansiyel habitat parçalarının koridorlar vasıtasıyla birbirine bağlanması en uygun çözüm olacaktır. Diğer bir deyişle araştırma alanında karakulak için uzun vadede yaşayabilir bir popülasyonu potansiyel olarak destekleyebilecek bir ekolojik ağ oluşturulması gereklidir. Bu yaklaşım çalışma alanında sadece karakulak ve benzer türlerin değil, tüm biyolojik çeşitliliğin korunmasına da önemli katkı yapacaktır. Ancak ülkemizde bu bağlamdaki çalışmaların daha sağlıklı sonuçlar vermesi ve ekolojik ağların koruma işlevini en üst düzeyde yerine yeterli temel ekolojik araştırmaların yapılması bağlıdır. Bu yolda çeşitli türlerin popülasyon sayıları ve dağılımlarının, habitat gereksinimlerinin (kalite ve boyut olarak) belirlenmesi hayati önem taşımaktadır. Bu bağlamdaki veri eksikliği bu araştırmanın her aşamasında ciddi olarak yaşanmıştır. Ayrıca bu çalışmada olduğu gibi sadece yerel ölçekte değil, bölgesel ve hatta ulusal ölçekte ekolojik ağların oluşturulması, karakulak ve benzeri büyük etoburların uzun dönemde korunabilmesi açısından anahtar önemdedir.

Teşekkür

Bu makale 2007-ZRF-005 nolu bilimsel araştırma projesinden üretilmiştir. Projeyi destekleyen "Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na" teşekkür ederiz.

- Breitenmoser, C., P. Henschel and E. Sogbohossou, 2008. Caracal caracal. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. <http://www.iucnredlist.org>. Accessed on 08 May 2010.
- Bruinderink, G.G., T. Van Der Sluis, D. Lammertsma, P. Opdam and R. Pouwels, 2003. Designing a coherent ecological network for large mammals in Northwestern Europe. *Conserv. Biol.* 17: 549-557
- Can, Ö.E. 2002. Large carnivores in Turkey. Species 38. World Conservation Union, Quebec, Canada.

- Can, Ö.E. 2004. Status, conservation and management of large carnivores in Turkey. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Council of Europe, Ankara.
- Can, Ö.E. and İ. Togan, 2009. Camera trapping of large mammals in Yenice Forest, Turkey: local information versus camera traps, *Fauna & Flora International*, *Oryx*, 43(3): 427–430
- Clevenger, A.P. and N. Waltho, 2005. Performance indices to identify attributes of highway crossing structures facilitating movement of large mammals. *Biol. Conserv.* 121: 453–464
- Corlatti, L., K. Hacklander and F. Frey-Roos, 2008. Ability of Wildlife Overpasses to Provide Connectivity and Prevent Genetic Isolation. *Conserv Biol* 23 (3): 548–556
- Crooks, K.R. and M. Sanjayan, 2006. Connectivity conservation: maintaining connections for nature. K.R. Crooks and M. Sanjayan (eds.), *Connectivity Conservation*, pp. 1-28. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 728p.
- Durmuşkahya, C. 2006. Ege Bölgesinde Doğal Yayılış Gösteren Ağaç ve Çalılar, Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Fırat Matbaacılık, Ankara.
- Eken, G., M. Bozdoğan, S. İsfendiyaroğlu, D. T. Kılıç ve Y. Lise, (Eds.) (2006). Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları. Ankara: Doğa Derneği.
- ESRI, 2006. Arc View 9.2 Software, Environmental Systems Research Institute, Redlands, CA.
- Forman, R.T.T. and L.E. Alexander, 1989. Road and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematic*. 29: 207-231S
- GEF II, 2005. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Biyolojik Çeşitlilik ve Doğal Kaynak Yönetimi Projesi Boşluk Analizi Klavuzu, Ankara, 244s.
- Görk, G., L. Bekat, Y. Gemici ve Ç. Yılmaz, 1989. Çeşme (İzmir) Yarımadası Florası, *Doğa Türk Botanik Dergisi*, Tübitak. 13(2): 249-295
- Grilo, C., J.A. Bissonette, M. Santos-Reis, 2008. Response of carnivores to existing highway culverts and underpasses: implications for road planning and mitigation. *Biodiv Conserv.* DOI 10.1007/s10531-008-9374-8.
- Haaren, V.H. and M.Reich, 2006. The German way to greenways and habitat networks. *Landscape Urban Plann.* 76: 7–22
- Hepcan, Ç.C. 2008. Doğa Korumada Sürdürülebilir Bir Yaklaşım Ekolojik Ağların Belirlenmesi ve Planlanması: Çeşme-Urla Yarımadası Örneği, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 206 s.
- Hepcan, Ş., Ç.C. Hepcan, I.M. Bouwma, R.H.G. Jongman and M.B. Özkan, 2009. Ecological networks as a new approach for nature conservation in Turkey: A case study of İzmir Province. *Landscape Urban Planning*. 90: 143–154
- Hetherington, D.A., D.R. Miller, C.D. Macleod and M.L. Gorman, 2008. A potential habitat network for the Eurasian lynx *Lynx lynx* in Scotland. *Mammal Rev.* 38(4): 285–303
- Hector, T. H. 2003. Regional landscape analysis and reserve design to conserve Florida's biodiversity. PhD Thesis, University of Florida.
- Hunter I., Barrett P, 2011. A field guide to the carnivores of the world. New Holland Publications. UK. 240.
- İlemin, Y. 2010. Datça-Bozburun Yarımadası orta ve büyük memeli türlerinin vejetasyon tiplerine bağlı dağılımının belirlenmesi, Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Ekoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Jackson, S.D. and C.R. Griffin, 2000. A Strategy for Mitigating Highway Impacts on Wildlife. Pp. 143-159 In Messmer, T.A. and B. West, (eds) *Wildlife and Highways: Seeking Solutions to an Ecological and Socio-economic Dilemma*. The Wildlife Society.
- Jochem, R., B.J.H. Koolstra and J.P. Chardon, 2002. LARCH: An ecological application of GIS in river studies. Leuren, R.S.E.W., Poudevigne, I., Teeuw, R.M. (Eds.), *Application of Geographic Information Systems and Remote Sensing in River Studies*, Backhuys Publishers, Leiden, pp. 163-181
- Jongman, R.H.G., I.M. Bouwma, A. Griffioen, L. Jones-Walters, A.M.M. Van Doorn, 2011. The Pan European Ecological Network – PEEN. *Landscape Ecol.* 26: 311–326
- Klaver, R. 2003. The sustainability of carnivore metapopulations in Umbria, Italy: Spatial Modeling with LARCH. M.Sc. Thesis, Wageningen University.
- KOSKS, 2005. Kış Ortası Sukuşu Sayımı Raporu, Doğa Derneği, Ankara, Türkiye, 28s.
- KOSKS, 2006. Kış Ortası Sukuşu Sayımı Raporu, Doğa Derneği, Ankara, Türkiye, 33s.
- KOSKS, 2007. Kış Ortası Sukuşu Sayımı Raporu, Doğa Derneği, Ankara, Türkiye, 37s.
- Leica Geosystems, 2006. ERDAS Imagine Professional 9.1. Software, Leica Geosystems, Sweden.
- Luke, C., K. Penrod, C.R. Cabanero, P. Beier, W. Spencer, and S. Shapiro, 2004. A linkage design for the Santa Ana- Mountains connection, California and South Cost Wildlands, California, 216p.
- Miller, M., D. Foreman, M. Fink, D. Shinneman, J. Smith, M. DeMarco, M. Soule, and R. Howard, 2003. Southern Rockies Wildlands network vision, Southern Rockies Ecosystem Project, 261p.
- Noss, R.F. 1993. Wildlife corridors. In: Smith, D.S., Hellmund, P.C. (Eds.), *Ecology of Greenways*. University of Minnesota Press, Minneapolis.
- Nowak, R.M. 2005. Walker's carnivores of the world. The Johns Hopkins University Press, Maryland, USA.
- Olsson, M.P.O., P. Widen and J.L. Larkin, 2008. Effectiveness of a highway overpass to promote landscape connectivity and movement of moose and roe deer in Sweden. *Landscape Urban Plann* 85: 133-139
- Penrod, K., C.R. Cabanero, P. Beier, C. Luke, W. Spencer, E. Rubin, R.M. Sauvajot, S. Riley and D. Kamradt, 2006. South coast missing linkages project. A linkage design for the Santa Monica – Sierra Madre Connection. South Coast Wildlands and National Park Service.

- Semenderoğlu, A. 1999. Urla-Çeşme Yarımadasında doğal ortam ile sosyo-ekonomik faaliyetler arasındaki ilişkiler, Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, İzmir.
- Sunquist, M.E. and F.C. Sunquist 2002. Wild Cats of the World. University Chicago Press, Chicago & London.
- Termorshuizen, J.W., P. Opdam and A. Van den Brink, 2007. Incorporating ecological sustainability into landscape planning. *Landscape and Urban Planning* 79: 374-384
- Verboom J., R. Foppen, P. Chardon, P. Opdam and P. Luttikhuisen, 2001. Standards for persistent habitat networks for vertebrate populations: the key patch approach. An example for marshland bird populations. *Biological Conservation* 100: 89–102.
- Verboom, J. and R. Pouwels, 2004. Ecological functioning of networks: a species perspective. Jongman, R., Pungetti, G. (Eds.), *Ecological Networks and Greenways Concept, Design and Implementation*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 56-72.
- Vos, C.C., H. Baveco and C.J. Grashof-Bokdam, 2002. Corridors and species dispersal. Gutzwiller, K.J. (Eds.), *Applying Landscape Ecology in Biological Conservation*. Springer–Verlag New York, pp. 85-104.
- Zimmermann, F. and U. Breitenmoser, 2007. Potential distribution and population size of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in the Jura Mountains and possible corridors to adjacent ranges. *Wildlife Biology*. 13: 406-416.