

**KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ DERGİSİ**

Cilt: 4 Sayı: 1 Temmuz 2011

**KAFKAS UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE JOURNAL**

Volume: 4 Number: 1 July 2011

ISSN – 1300 - 6037



**KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ DERGİSİ**

**KAFKAS UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE JOURNAL**

Cilt: 4 Sayı: 1 Temmuz 2011

Volume: 4 Number: 1 July 2011

ISSN: 1300-603

Kafkas Üniv. Fen Bil. Enst. Derg (Kafkas Univ.J.Sci.)
Cilt: 4 Sayı: 1, Temmuz 2011 (Volume: 4 Number: 1, July 2011)
<http://fbedergi.kafkas.edu.tr/kujs>.

Dergi Sahibi/Owner

Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Adına
Doç. Dr. Muzaffer ALKAN
On behalf of Kafkas University Rectorship,
Graduate School of Natural and Applied Sciences

Editör/Editor

Doç. Dr. Mehmet Ali KIRPIK

Yayın Kurulu

Prof. Dr. Arif BAYSAL Kafkas Üniversitesi
Prof. Dr. Hacıali NECEFOĞLU Kafkas Üniversitesi
Prof. Dr. Mevlüt KARABULUT Kafkas Üniversitesi
Doç. Dr. Mitat KAYA Kafkas Üniversitesi
Doç. Dr. Nizami MUSTAFA Kafkas Üniversitesi
Doç. Dr. Mehmet Ali KIRPIK Kafkas Üniversitesi
Yrd.Doç.Dr. Muhittin YILMAZ Kafkas Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Zafer OCAK Kafkas Üniversitesi

Yazışma Adresi

(Address for Correspondence)
Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi
Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
36100-Kars/ Türkiye
Phone: +90 474 2128850
Fax: +90 474 2123867
E-mail: fbedergi@kafkas.edu.tr

Bu dergi Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından Ocak-Haziran ve Temmuz-Aralık dönemlerinde olmak üzere yılda iki kez yayımlanır.

This journal is published biannually, in January-June and July-December, by the Institute of Science Institute, University of Kafkas

Önemli Not: Dergimizin adı, ilk sayısı (Cilt:1, Sayı:1) “Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi”; İkinci sayısı (Cilt:1, Sayı:2) “Fen Bilimleri Dergisi” ve üçüncü sayıdan itibaren (Cilt:2, Sayı:1) ise “Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi” olarak değiştirilmiştir.

Baskı: Alka Matbaası - Ankara

**Danışma Kurulu
(Advisor Board)**

Prof. Dr. Abdullah MENZEK Atatürk Üniversitesi Erzurum
Prof. Dr. Ahmet GÜL İstanbul Üniversitesi İstanbul
Prof. Dr. Ali Osman SOLAK Ankara Üniversitesi Ankara
Prof. Dr. Arif DAŞTAN Atatürk Üniversitesi Erzurum
Prof. Dr. Arif SALİMOV Atatürk Üniversitesi Erzurum
Prof. Dr. Birgül KARAN Hacettepe Üniversitesi Ankara
Prof. Dr. David. W. STANLEY Agricultural Research Service USA
Prof. Dr. Erkut KIVANÇ Ankara Üniversitesi Ankara
Prof. Dr. Gabil YAGUBOV Kafkas Üniversitesi Kars
Prof. Dr. Güler SOMER Gazi Üniversitesi Ankara
Prof. Dr. Halis ÖLMEZ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Samsun
Prof. Dr. Hasan SEÇEN Atatürk Üniversitesi Erzurum
Prof. Dr. İrfan KÜFREVİOĞLU Atatürk Üniversitesi Erzurum
Prof. Dr. Kerim KOCA Kırıkkale Üniversitesi Kırıkkale
Prof. Dr. Metin AKTAŞ Gazi Üniversitesi Ankara
Prof. Dr. Muhlis ÖZKAN Uludağ Üniversitesi Bursa
Prof. Dr. Mustafa ALTINBAŞ KTÜ Trabzon
Prof. Dr. Nihat AKTAÇ Edirne Üniversitesi Edirne
Prof. Dr. Oktay ASLAN Balıkesir Üniversitesi Balıkesir
Prof. Dr. Oktay MUHTAROĞLU Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tokat
Prof. Dr. Orhan ERMAN Fırat Üniversitesi Elazığ
Prof. Dr. Ö.Faruk ALGUR Atatürk Üniversitesi Erzurum
Prof. Dr. Ramazan SEVER ODTÜ Ankara
Prof. Dr. Refige SOLTAN Selçuk Üniversitesi Konya
Prof. Dr. Serap AKSOY Yale University USA
Prof. Dr. Ten FEIZI Imperial College of science, UK
Prof. Dr. Uğur ÇELİK KTÜ Trabzon
Prof. Dr. Vaqif FERZELİYEV Azerbaycan Milli Bilimler Akademisi Bakü
Prof. Dr. Yalçın KÜÇÜK Anadolu Üniversitesi Eskişehir
Prof. Dr. Yaşar ÖNEL University of Iowa, USA
Prof. Dr. Yavuz ATAMAN ODTÜ Ankara
Prof. Dr. Yavuz ONGANER Atatürk Üniversitesi Erzurum
Prof. Dr. Yusuf ŞAHİN Atatürk Üniversitesi Erzurum
Prof. Dr. Ahmet ALTINDAG Ankara Üniversitesi Ankara
Doç. Dr. Halit ORHAN Atatürk Üniversitesi Erzurum
Prof. Dr. Kemal BÜYÜKGÜZEL Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak
Doç. Dr. Murat ALP Dumlupınar Üniversitesi Kütahya
Doç. Dr. Şerefden AÇIKGÖZ Karaelmas Üniversitesi Zonguldak
Doç. Dr. Yüksel KELEŞ Mersin Üniversitesi Mersin
Doç. Dr. Atilla YILDIZ Ankara Üniversitesi Ankara
Yrd. Doç. Dr. Nagehan ERSOY Haliç Üniversitesi, İstanbul
Doç. Dr. Nizami MUSTAFA Kafkas Üniversitesi Kars
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin KAPLAN Niğde Üniversitesi Niğde
Asistant Prof. Dr. Greg GOSS University of Alberta Canada, Department of Biological Science
Assoc. Prof. Antonin LOJEK Academy of Sciences, Czech Republic.
Pavel HYRSL Masaryk University Czech Republic

Dizgi (Composition)
Grafiker Ahmet KARADAĞ

İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

Türkiye Faunası için yeni bir <i>Lebertia</i> (Acari, Hydrachnidia)Türü: <i>Lebertia</i> (<i>Hexalebertia</i>) <i>stigmatifera</i> Ferruh AŞÇI, Yunus Ömer BOYACI, Muhlis ÖZKAN..... A new Record from Hydrachnidia (Acari: Hydrachnidia: <i>Lebertia</i>) for Turkish Fauna: (<i>Lebertia</i> (<i>Hexalebertia</i>) <i>stigmatifera</i>)	1-3
Gaziantep İli Sterrhinae (Lepidoptera: Geometridae) Faunasının Belirlenmesi Mürsit Ömür KOYUNCU, Murat KÜTÜK..... Determination of The Sterrhinae (Lepidoptera: Geometridae) Fauna Gaziantep Province	4-8
Gaziantep İli Crambidae (Lepidoptera: Pyraloidea) faunasının belirlenmesi Halil Uğur AYTEKİN, Murat KÜTÜK..... Determination of the Crambidae (Lepidoptera: Pyraloidea) Gaziantep Province	9-16
7. Sınıf Öğrencilerinin Düzlemdeki Doğrular İle İlgili Hata ve Kavram Yanılgısı Türleri Safiye YILMAZ, Ferhad H. NASİBOV The Types Of Mistakes And Misconceptions Of The Students At 7 th Class, Concerning With The Lines Of The Plane	17-31
Moleküler Veriler Işığında <i>Medicago Sativa</i> L. Tür Kompleksinin Mevcut Durumu Muhammet ŞAKİROĞLU, Doğan İLHAN, Müge MAVİOĞLU KAYA, Orkun DEMİRÖZOĞUL, Orhan ULUÇAY, Barış EREN.....	32-42
Gaziantep İli Fıstık Ağaçlarında (<i>Pistacia vera</i> L.) Yeni Fungus Kayıtları Hasan AKGÜL, C.Cem ERGÜL, Demet YILMAZKAYA, Elşad HÜSEYİN.....	43-47
Coğrafi Bilgi Sistemi ve Jeolojideki Uygulama Alanları Deniz ARCA, Hülya KESKİN ÇİTİROĞLU..... GIS and Applications in Geology	48-57
Geographical Areal Types of <i>Astragalus</i> Species Spread in Nakhchivan Autonomous Republic Dashgyn GAMBAROV, Aliyar İBRAHİMOV, Fatmakhanyam NABIYEVA..... Naxçıvan Özerk Cumhuriyeti'nde Yayılmış Geven Türlerinin Coğrafi Areal Tipleri	58-64
Antepfıstığı (<i>Pistacia vera</i> L.) Üzerinde Gelişen Ksilotrof Funguslar Hasan AKGÜL, C.Cem ERGÜL, Demet YILMAZKAYA, Elşad HÜSEYİN	65-70
Sentetik Gıda Boyalarının <i>Drosophila melanogaster</i>'in Oregon R Soyunda Larval Toksisite ve Ergin Ömür Uzunluğu Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi Handan UYSAL, Sıdıka SEMERDÖKEN..... The Assesment of Longevity Effects and Larval Toxicity of Synthetic Food Dyes on Oregon R wild type of <i>Drosophila melanogaster</i>	71-87
Celal Bayar Üniversitesi Muradiye Kampüs Alanından Alınan Örnek Parsellerin Nümerik Sınıflandırma Metodları İle Sınıflandırılması Ali ÖZDEMİR, Alperen Yaşar ÖZDEMİR, Tuğba AKTAN..... The Classification Of Sample Plots Taken From Celal Bayar University Muradiye Campus Area With Numerical Methods	88-97

**Hydrachnidia'dan (Acari: Hydrachnidia: *Lebertia*), Türkiye Faunası İçin Yeni Kayıt
(*Lebertia (Hexalebertia) stigmatifera*)**

***Ferruh AŞÇI¹, Yunus Ömer BOYACI², Muhlis ÖZKAN³**

¹ Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji bölümü- Afyonkarahisar

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi-Isparta

³Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi- Bursa

Yayın Kodu (Article Code): 11-1A

Özet

Bu çalışmada; Türkiye su kenesi faunası için yeni olan *Lebertia (Hexalebertia) stigmatifera*'nın; yapısal özellikleri, çeşitli vücut organlarının çizimleri ve ölçümleri yapılarak zoocoğrafik dağılımları verilmiş ve tartışması yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Lebertia*, Yeni kayıt , Acari, Hydrachnidia, Türkiye

**A new Record from Hydrachnidia (Acari: Hydrachnidia: *Lebertia*) for Turkish Fauna:
(*Lebertia (Hexalebertia) stigmatifera*)**

Abstract.

In this study, the structural properties and the original drawings of *Lebertia (Hexalebertia) stigmatifera* and This species is given as new records for the Turkish water mite (Acari, Hydrachnidia) fauna. The general characteristics of the *Lebertia (Hexalebertia) stigmatifera* is described and information about the measurements of their various organs is given. Furthermore, the distribution of this species is discussed.

Keywords: Acari, Hydrachnidia, *Lebertia*, new record, Turkey.

e-mail: f_asci@aku.edu.tr

Giriş

Türkiye su kenesi faunası, günümüz itibarıyla 23 familyaya ait 52 cins ve bu cinslere ait Yaklaşık olarak 260 tür içermektedir. Bu türlerden 37 tanesi endemik türdür. Türkiye su kenelerindeki

endemizm oranı (% 15.7)'dir (Erman ve ark. 2010; Bursalı ve ark. 2010). Şimdiye kadar Türkiye faunası için tespit edilen *Lebertia* türleri ve lokaliteleri aşağıda verilmiştir. *Lebertia (Lebertia) castalia* K. Viets, 1925, Erzurum, Muş; *Lebertia*

(*Lebertia*) *glabra* Thor, 1897, Niğde; *Lebertia* (*Lebertia*) *maculosa* Koenike, 1902, Rize; *Lebertia* (*Lebertia*) *schechteli* Thor, 1913, Elazığ, Erzurum, Kayseri, Van; *Lebertia* (*Pilolebertia*) *porosa* Thor, 1900, Afyon, Elazığ, Erzurum, Konya, Rize; *Lebertia* (*Mixolebertia*) *turcica* Bursalı ve Özkan 2004, Tokat; *Lebertia* (*Pilolebertia*) *insignis* Neuman, 1880, Tokat (Erman ve ark. 2007, 2010, Bursalı ve Özkan 2004, Bursalı ve ark. 2011). Bu makalede Türkiye su kenesi faunası için yeni kayıt olarak verilen ve tek örnek üzerinden tanımlanan *Lebertia* (*Hexalebertia*) *stigmatifera*'nın yapısal özellikleri ele alınmış ve tartışılmıştır.

Materyal ve Metot

Akarsu içinden toplanan taş, yosun ve diğer su bitkileri laboratuarda tazyikli musluk suyu altında elek serilerinden geçirilerek yıkanmış ve eleklerde biriken materyal, beyaz zeminli küvete aktararak, örnek küvetten toplanmıştır. Küvetten pipet ile alınan örnek içinde Koenike sıvısı (5 kısım gliserin, 2 kısım sirke asidi, 3 kısım saf su) bulunan saklama şişesine aktararak tespit edilmiştir.

Saklama şişesinde Koenike sıvısı içinde bulunan örnek cam kenarında şeffaf hale gelinceye kadar güneş ışığına maruz bırakılmış ve saydam hale gelen örnek daha sonra petri kabına aktararak steromikroskop altında cins düzeyinde tasnif edilmiştir. Cins düzeyinde Ayrımı yapılan örnek lam üzerine aktararak steromikroskop altında özel şekiller verilmiş olan, iğneler ve ince uçlu pensler yardımı ile örneğin, mikroskop altında çizimleri yapılmış ve bu çizimler üzerinden de tür teşhisi yapılmıştır.

Bulgular

Familiya: Lebertidae Thor, 1900

Deri zayıf ve genellikle sırt plakları yoktur. Yanal gözler kapsüllüdür. Epimerler kaynaşmış, oldukça fazla gelişmiş, altta sırtın bir parçası haline gelmişlerdir. 'Y' şeklindeki kaynaşma çizgisi eşeyssel bölgeden kapitulum çukurluğunun üst yan kısımlarına uzanır. III. ve IV. epimer arasındaki kaynaşma çizgileri eşeyssel bölgeden yanlara doğru uzanır, fakat tam değildir. IV. B/1' in bağlanma bölgesi IV. epimerin üzerinde yer alır. Eşeyssel plaklar kısmen veya tamamen IV. epimer tarafından kuşatılmıştır. Üç çift eşeyssel çukurluk mevcuttur. Palp beş parçalıdır. IV. B/6 iyi gelişmiş tırnaklar taşır. Yüzme kılları var veya yoktur. Keliser tırnağı küçüktür.

Erkek Cins: *Lebertia* Neuman, 1880

Lebertia (*Hexalebertia*) *stigmatifera* Thor, 1900

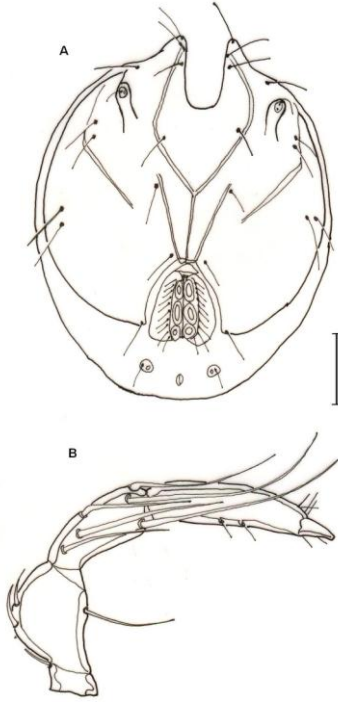
Erkek

Vücut 773/587 µm büyüklüğündedir. Yapı ve genel özellikleri dişiye benzer. Palp parçalarının üst uzunluğu; 27-80-93-133-27=360 µm, alt uzunluğu; 17-93-80-133-33=356 µm, yükseklikleri; 40-67-40-40-16 µm'dir. Epimer bölgesi 600/560 µm büyüklüğündedir. Bacak parçalarının boyları; I.Bacak: 53-67-87-133-147-147=640 µm, II.Bacak: 67-80-93-147-173-173=733 µm, III.Bacak: 67-93-107-160-187-200=814 µm, IV.Bacak: 107-80-173-213-227-213=1013 µm'dir. Eşeyssel bölge 147/67 µm büyüklüğündedir.

İncelenen Örnekler ve Yaşama Alanları: 24.9.2000, 1♂, küçük dere, Ovid Dağı, Rize.

Yayılışı: Avrupa'da yaygındır (Bader 1975). İskandinavya yarımadasından Akdeniz kıyılarına Rusya ve Romanya

içlerine kadar birçok bölgede tespit edilmiştir.



Şekil 1. *Lebertia stigmatifera*, Erkek:
A-Idiosoma, ventral B- palp.
Ölçek; A 155 µm, B 56 µm.

Tartışma

Lebertia stigmatifera Yakın türlerden P₄'ün P₃'den uzun olması, P₄'ün eğik tarafındaki porların ortada bulunması, boşaltım açıklığı çevresinde kitin bir halkanın varlığı, ikinci epimerlerin arka uçlarının genişliğinin bir eşeysel kapak genişliği kadar olması gibi özellikleriyle yakın türlerden ayrılmaktadır (Viets 1936, Bader 1975, Lundblad 1956). *L. stigmatifera stigmatifera* (Thor, 1900); *L. s. nodosa* (Viets, 1923); *L. s. porifera* (Viets, 1925) ve *L. s. seperata* olmak üzere 4 alt türü kaydedilmiştir (Bader 1975). Türün sistematik durumunda açıklığa kavuşturulması gereken birçok sorun mevcuttur (Bader 1975). Ancak mevcut örnek sayısı bu konuda görüş

bildirmenin doğru olmadığı kanısındayız. İleride yapılacak olan çalışmalar üzerinden yeterli sayıda örnek elde edilmesi durumunda türün daha sağlıklı biçimde tartışılması mümkün olacaktır.

Kaynaklar

Bader C 1975. Die Wassermilben des Schweizerischen Nationalparks. 1. Systematisch-Faunistischer Teil. Ergebnisse der Wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark 14: 1-270.

Bursalı A, Özkan M 2004. A new record of water mite species *Lebertiaturcica* sp.n. (Lebertiidae, Hydracnellae, Acari) from Turkey. *Bulletin of pure and applied sciences*, 23 (A): 113-116.

Bursalı A, Aşçı F, Özkan M 2011. *Lebertia insignis* Neuman, 1880. (Acari, Hydrachnidia, Lebertiidae), a new record for the Turkish fauna. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 1(1): 27-30.

Erman O, Özkan M, Ayyıldız N, Doğan S 2007. Checklist of the mites (Arachnida: Acari) of Turkey. Second supplement. *Zootaxa*, 1532: 1-21.

Erman O, Pesic V, Esen Y, Özkan M 2010. A check list of the water mites of Turkey (Acari: Hydrachnidia) with description of two new species. *Zootaxa*, 2624: 1-48.

Lundblad O 1956. Zur Kenntnis süd- und mitteleuropäischer Hydrachnellen. *Ark. für. Zool*, 10, 1-306.

Viets K 1936. Wassermilben Oder Hydracarina (Hydrachnellae und Halacaridae). In: Dahl, F.(ed.) Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile und nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. *Gustav Fischer Verlag Jena*, x+574 pp.

Gaziantep İli Sterrhinae (Lepidoptera: Geometridae) Faunasun Belirlenmesi *

Mürşit Ömür KOYUNCU, Murat KÜTÜK

Gaziantep Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 27310, Gaziantep

Yayın Kodu (Article Code): 11-2A

Özet

Bu çalışma 2009, 2010 ve 2011 yılları ilkbahar ve yaz aylarında Türkiye'nin Gaziantep ilinden toplanan Sterrhinae (Lepidoptera: Geometridae) materyallerine dayanmaktadır. Çalışmada Sterrhinae alt familyasından 4 cins'e ait toplam 9 tür tespit edilmiştir. Bu türlerin ergin fotoğrafları, konukçu bitkileri ve zoocoğrafik yayılışları verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sterrhinae, Geometridae, Fauna, Gaziantep, Türkiye.

Determination of The Sterrhinae (Lepidoptera: Geometridae) Fauna Gaziantep Province

Abstract: This study based on the Sterrhinae (Lepidoptera: Geometridae) materials collected from Gaziantep province of Turkey in the spring and summer of 2009, 2010 and 2011. In this study, 9 species belonging to 4 genera were determined from Sterrhinae subfamily. Zoogeographic distribution, host plants and figures of adult specimens are given for these species.

Key Words: Sterrhinae, Geometridae, Fauna, Gaziantep, Turkey.

e-mail: mkutuk@gantep.edu.tr

Giriş

Geometridae familyası, Lepidoptera takımının tür sayısı bakımından en büyük üçüncü familyasıdır. Bu familya dünya üzerinde 12.000, Paleartik bölgede 3000 (Okyar,1995) ve Avrupa da 900'den fazla tür ile temsil edilmektedir (Hausmann, 2001). Familyanın Türkiye'de 595 türü tespit edilmiştir (Koçak ve Kemal, 2004).

Geometridae familyasında monofag, oligofag ve polifag olan türler bulunabilmektedir. Erginler su ve polenle beslenirken larvalar meşe, gürgen, fındık, kayın, söğüt, karaağaç, kızılbaş, akçağaç ve çam gibi geniş bir beslenme aralığına sahiptirler (Doğanlar, 2003). Genel olarak Geometridae familyasına ait türler gece aktiftirler (Hausmann, 2001). Bunun yanı sıra gündüz aktif olan türlerin de olduğu bilinmektedir.

*Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinin ,bir bölümüdür

Materyal ve Metot

Geometridae bireyleri gece aktif olduklarından dolayı örnek toplamada 3 farklı yöntem kullanılmıştır. Robinson tipi sabit ışık tuzağı ve perde ışık tuzağı kullanılarak gece, konukçu bitkiler üzerine rastgele atrap sallanarak gündüz örnek toplanmıştır. Laboratuara getirilen örnekler müze metotlarına uygun olarak düzenlenip, Gaziantep Üniversitesi Entomoloji Müzesi'nde muhafaza edilmektedir.

Bulgular

Çalışmada, Sterrhinae alt familyasına ait 4 cinsten (*Idaea*, *Problepsis*, *Rhodostrophia*, *Scopula*) 9 tür (*Idaea degeneraria* Hubner, *Idaea determinata* Staudinger, *Idaea dimidiata* Hufnagel, *Idaea intermedia* Staudinger, *Idaea ochrata* Scopoli, *Problepsis ocellata* Frivaldszky, *Rhodostrophia discopunctata* Amsel, *Scopula decorata* Denis & Schiffermülle, *Scopula ornata* Scopoli) tespit edilmiş olup, bu türler alfabetik sıra gözetilerek aşağıda faunistik bilgileri ile birlikte verilmiştir.

Idaea degeneraria (Hübner, 1799); (Şekil 1)

İncelenen materyal: Gaziantep, İbrahimli Köyü, 37° 05' K, 37° 18' D, 936 m, 07.06.2011, 7 ♂.

Konukçu bitkileri: *Achillea*, *Convolvulus*, *Scabiosa*, *Polygonum*, *Rumex*, *Taraxacum officinalis*, *Rhamnus frangula*, *Polygonum*, *Rubus*, *Cerastium*, (Hausmann, 2004) olarak belirlenmiştir.

Yayılışı: Arnavutluk, Andorra, Avusturya, Beyaz Rusya, İngiltere, Bulgaristan, Korsika, Girit, Hırvatistan, Kıbrıs, Çek Cumhuriyeti, Türkiye, Almanya, Cebelitarık, Yunanistan, Macaristan, İtalyan, Makedonya, Malta, Moldova, Cum-

huriyeti, Polonya, Portekizce, Romanya, Rusya Merkez, Rusya Doğu, Sardunya, Sicilya, Slovakya, Slovenya, İspanya, İsviçre, Ukrayna, Yugoslavya (<http://www.faunaeur.org>).

Idaea determinata (Staudinger, 1876); (Şekil 2)

İncelenen materyal: Gaziantep, Huzurlu Yaylası, 36° 58'K, 36° 26' D, 1030 m, 13.07.2010, 4 ♀.

Konukçu bitkileri: Bu türün konukçusu ile ilgili bir bilgi bulunmamaktadır.

Yayılışı: Arnavutluk, Bulgaristan, Türkiye, Fransızca, Yunanca, İtalyanca, Makedonya, Malta, Sardunya, Sicilya, Yugoslavya (<http://www.faunaeur.org>).

Idaea dimidiata (Hufnagel, 1767); (Şekil 3)

İncelenen materyal: Gaziantep, Oğuzeli, 37° 55' K, 37° 32' D, 641 m, 17.06.2010, 9 ♀; Gaziantep, İbrahimli Köyü, 37° 05' K, 37° 18', 936 m, 17.06.2010, 7 ♀.

Konukçu bitkileri: *Taraxacum*, *Umbelliferae*, *Anthriscus*, *Pimpinella* (Scoble, 1999).

Yayılışı: Holoarktik bölge, Kuzey Afrika, Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika, İber Yarımadası'nın büyük bir bölümü, Balear adalarında bulunmaktadır ancak orijini İspanyadır (Scoble, 1999).

Idaea intermedia (Staudinger, 1879); (Şekil 4)

İncelenen materyal: Gaziantep, Araban, 37° 31' K, 37° 43' D, 790 m, 06.06.2009, 5 ♂♂; Gaziantep, Kampüs, 37° 02' K, 37° 18' D, 850 m, 27.05.2010, 4 ♂; Gaziantep, Kampüs, 37° 02' K, 37° 18' D, 927 m, 31.05.2010, 8 ♂♂.

Konukçu bitkileri: Bu türün konukçusu ile ilgili bir bilgi bulunmamaktadır.

Yayılışı: Batı Akdeniz, Güney Yunanistan ve Girit adası; Avrupa'nın dışında, İsrail ve Kıbrıs (Hausmann, 2001).

Idaea ochrata (Scopoli, 1763); (Şekil 5)

İncelenen materyal: Gaziantep, Yıldız Köyü, 37° 14' K, 37° 15' D, 854 m 02.07.2010, 6 ♂♂.

Konukçu bitkileri: Tek yıllık bitkiler ve otlar (Skou, 1986; Okyar & Vilademir, 2008).

Yayılışı: Güney Akdeniz–Turan, Avrupa, Türkiye, Transkafkasya, Kuzey İran, Türkmenistan ve Kuzey Afganistan (Redondo ve ark., 2009).

Prolebsis ocellata (Frivaldszky, 1845); (Şekil 6)

İncelenen materyal: Gaziantep, Gökçük Köyü, 37° 27' K, 37° 35' D, 575 m, 18.09.2009, 9 ♀; Gaziantep, Kampüs, 37° 02' K, 37° 18' D, 931 m, 29.05.2010 7 ♀; Gaziantep, Burç, 36° 52' K, 35° 52' D, 640 m, 24.05.2011, 4 ♂; Gaziantep, Burç, 36° 52' K, 35° 52' D, 640 m, 06.06.2011, 5 ♂.

Konukçu bitkileri: *Olea* ve *Ligustrum vulgare* (*Oleaceae*) (Redondo ve ark., 2009).

Yayılışı: Batı Akdeniz, Yunanistan, Avrupa dışından Türkiye'nin doğusu, Kıbrıs ve Doğu Akdeniz Ülkeleri, bir kayıta Türkiye'nin kuzeyinden verilmiştir. Afganistan ve Pakistan'ın doğusu (Hausmann, 2004).

Rhodostrophia discopunctata Amsel, 1935; (Şekil 7)

İncelenen materyal: Gaziantep, Burç, 36° 52' K, 35° 52' D, 640 m, 02.06.2009, 6 ♂♂; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 817 m, 04.06.2009, 4 ♂♂, 1 ♀; Gaziantep, Gökçük Köyü, 37° 27' K, 37° 35' D, 575 m, 18.09.2009, 6 ♂; Gaziantep, Kampüs, 37° 02' K, 37° 18' D, 850 m, 27.05.2010, 7 ♂♂, 3 ♀♀; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 832

m, 22.02.2010, 5 ♂♂, 7 ♀♀; Gaziantep, Kampüs, 37° 02' K, 37° 18' D, 931 m, 29.05.2010, 4 ♂, 7 ♀♀; Gaziantep, Kampüs, 37° 02' K, 37° 18' D, 927 m, 31.05.2010, 4 ♂, 7 ♀♀; Gaziantep, Burç, 36° 52' K, 35° 52' D, 640 m, 24.05.2011 1 ♂; Gaziantep, Burç, 36° 52' K, 35° 52' D, 640 m, 30.05.2011, 5 ♂; Gaziantep, İbrahimli Köyü, 37° 05' K, 37° 18', 936 m, 07.06.2011, 5 ♂♂, 6 ♀♀.

Konukçu bitkileri: Bu türün konukçusu ile ilgili bir bilgi bulunmamaktadır.

Yayılışı: Arnavutluk, Türkiye, Yunanistan, Makedonya, Romanya, Yugoslavya (<http://www.faunaeur.org>).

Scopula decorata (Denis and Schiffermuller 1775); (Şekil 8)

İncelenen materyal: Gaziantep, İbrahimli Köyü, 37° 05' K, 37° 18', 936 m, 04.05.2011, 11 ♂♂; Gaziantep, İbrahimli Köyü, 37° 05' K, 37° 19', 944 m, 11.04.2011, 4 ♂; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 832 m, 17.05.2011, 4 ♂♂; Gaziantep, İbrahimli Köyü, 37° 05' K, 37° 18', 936 m, 18.05.2011, 8 ♂♂; Gaziantep, İbrahimli Köyü, 37° 05' K, 37° 19', 944 m, 18.05.2011, 4 ♂♂; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 817 m, 24.05.2011, 4 ♂♂; Gaziantep, İbrahimli Köyü, 37° 05' K, 37° 18', 936 m, 26.05.2011, 17 ♂♂; Gaziantep, İbrahimli Köyü, 37° 05' K, 37° 19', 944 m, 26.05.2011, 6 ♂♂; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 817 m, 06.06.2011, 6 ♂♂.

Konukçu Bitkileri: *Thymus*, *T. serpyllum* (Skou, 1986).

Yayılışı: Arnavutluk, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Korsika, Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka anakara, Estonya, Türkiye, Finlandiya, Almanya, Yunanistan, İtalya, Letonya, Litvanya, Makedonya, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya Merkez, Rusya Doğu, Rusya Kuzeybatı, Rusya Güney, Sardunya, Sicilya, Slovakya, Slovenya, İspanya,

İsveç, İsviçre, Hollanda, Ukrayna, Yugoslavya (<http://www.faunaeur.org>).

Scopula ornata (Scopoli, 1763); (Şekil 9)

İncelenen materyal: Gaziantep, Sof Dağı, 37° 08' K, 37° 08' D, 1373 m, 05.07.2010, 4 ♂♂; Gaziantep, Kürüm Köyü, 36° 57' K, 37° 08' D, 927 m, 14.04.2010, 5 ♂♂; Gaziantep, İbrahimli Köyü, 37° 05' K, 37° 18', 936 m, 26.05.2011, 4 ♂♂.

Konukçu bitkileri: *Thymus*, *Veronica*, *Mentha*, *Origanum* ve *Leontodon*. (Redondo ve ark., 2009).

Yayılışı: Paleoarktik bölgede. Afrika'nın kuzeyi, Avrupa ve Doğu Japonya (Redondo, 2009). Akdeniz adalarında, Portekiz'de Ural'da. Avrupa dışında Kıbrıs, Türkiye, Kafkaslar, Transkafkasya, İran'nın kuzeyi, Afganistan ve Asya'nın merkezindeki dağlarda (Hausmann, 2004).

Teşekkür

Teşhis edilen türlerin kontrol edilmesi sırasında ciddi yardımlarını gördüğümüz Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat mühendisliği bitki koruma bölümünde Öğretim üyesi, Yrd. Doç. Dr. Feza CAN'a teşekkür ederiz.



Şekil 1-9. Sterrhinae türleri erginleri: 1- *Idaea generaria* (♂); 2- *Idaea determinata* (♀); 3) *Idaea dimidiata* (♀); 4- *Idaea intermedia* (♂); 5- *Idaea ochrata* (♂); 6- *Problepsis ocellata* (♂); 7- *Rhodostrophia discopunctata* (♂); 8- *Scopula docorata* (♂); 9- *Scopula ornata* (♂).

Kaynaklar

Doğanlar F 2003. Doğu Akdeniz Bölgesi Geometridae (Lepidoptera) Familyası Üzerine Faunistik ve Sistemantik Araştırmalar. *Doktora Tezi*. Çukurova Üniversitesi. Adana. 274 sayfa.

Hausmann A 2001. The Geometrid Moths of Europe. Volume 1. – *Apollo Books*, Stenstrup (Denmark), 282 pp.

Hausmann A 2004. Geometrid Moths of Europe. Volume 2. *Apollo Books*, Stenstrup, Denmark. 600 pp.

Koçak AÖ, Kemal M 2009. *Checklist of the Lepidoptera of Turkey*. Priamus, Serial Publication of the Centre for Entomological Studies Ankara 253 pp.

Okyar Z 1995. Trakya Bölgesi Geometridae türlerinin taksonomik ve faunistik yönden araştırılması. *Doktora tezi*, Trakya Üniversitesi. Edirne. 177 sayfa.

Okyar Z, Aktaç N 1999. Trakya Bölgesi Geometridae türlerinin taksonomik ve faunistik yönden araştırılması. *Turkish Journal of Zoology* 23:99-102.

Redondo VM, Gastón FJ, Gimeno R 2009. Geometrid Moths of Europe. *Apollo Books*, 360 pp.

Scoble M 1999. Geometrid moths of the world. *A catalogue (Lepidoptera, Geometridae)*. 2 vols.:i–xxv, 1–482, 483–1016, index: 1–129.

Gaziantep İli Crambidae (Lepidoptera: Pyraloidea) Faunasının Belirlenmesi *

Halil Uğur AYTEKİN, Murat KÜTÜK

Gaziantep Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 27310, Gaziantep, TÜRKİYE

Yayın Kodu (Article Code): 11-3A

Özet

Bu çalışma, 2009, 2010 ve 2011 yılları ilkbahar ve yaz aylarında Türkiye'nin Gaziantep ilinden toplanan Crambidae (Lepidoptera: Pyraloidea) örneklerine dayanmaktadır. Çalışmada, Crambidae'nin 5 alt familyasından 14 cins'e ait toplam 15 tür tespit edilmiştir. Bu türlerin zoocoğrafik yayılışları, konukçu bitkileri, erkek ve dişi genital resimleri verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Pyraloidea, Crambidae, Fauna, Gaziantep, Türkiye.

Determination of the Crambidae (Lepidoptera: Pyraloidea) Gaziantep Province

Abstract

This study based on the Crambidae (Lepidoptera: Pyraloidea) samples collected from Gaziantep province of Turkey in the spring and summers of 2009, 2010 and 2011 years. In this study, 15 species belonging to 14 genera were recorded from 5 subfamilies of Crambidae. Zoogeographic distribution, host plants, male and female genitalia figures are given for these species.

Keywords: Pyraloidea, Crambidae, Fauna, Gaziantep, Turkey.

e-mail: mkutuk@gantep.edu.tr

Giriş

Pyraloidea Üst familyası Dünya da 16.000 kadar tanımlanmış türü ile Lepidoptera takımının ikinci büyük üst familyası olduğu bilinmektedir. (Hanneman, 1964; Robinson ve ark., 1994; Munroe ve ark., 1999). Bu familyanın tırtılları için beslenme çok çeşitli olup Polifag özellik gösterirler.

Besin olarak kurutulmuş ya da çürüyen

bitki, hayvan, arı ve arı yuvalarında bulunan mum ve canlı bitkileri tüketirler. Bazı türlerin tırtılları, pirinç, şeker kamışı, mısır, domates gibi ekonomik açıdan önem taşıyan besinleri tüketirken, bazıları ise tahıl ve meyve gibi saklanan ürünlerin de besin olarak tüketmektedir. Crambidae familyasının erginleri ise çoğunlukla orta büyüklükte (20-30 mm), nadiren küçük (10 mm) türlerdir.

*Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinin ,
bir bölümüdür

Materyal ve Metot

Crambidae bireyleri daha çok gece aktif oldukları için örneklerin toplanmasında 3 farklı yol izlemiştir. Robinson tipi ve sabit ışık tuzakları kurularak, gündüz ise konukçusu oldukları bitkiler üzerinden atraplar yardımıyla toplanmıştır. Toplanan örnekler Gaziantep Üniversitesi Entomoloji Müzesi'nde muhafaza edilmektedir. Tespit edilen türlerin teşhis kontrolleri Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Erol Atay ve Münih Witt Müzesinden Dr. Wolfgang Speidel'in tarafından yapılmıştır.

Bulgular

Çalışmada Crambidae'nin 5 alt familyasından (Crambinae, Glaphyriinae, Odontinae, Pyraustinae, Spilomelinae) 14 cinse ait (*Agriphila*, *Anania*, *Aporodes*, *Bleszynskia*, *Cynaeda*, *Dolicharthria*, *Euchromius*, *Ephelis*, *Hellula*, *Nomophila*, *Palpita*, *Pleuropyta*, *Synclera*, *Udea*) 15 tür *Agriphila straminella*, *Anania luctualis*, *Aporodes floralis*, *Bleszynskia mallacelus*, *Cynaeda dentalis*, *Cynaeda superba*, *Dolicharthria bruguieralis*, *Eichromius bela*, *Ephelis cruentalis*, *Hellula undalis*, *Nomophila noctuella*, *Palpita unionalis*, *Pleuropyta balteata*, *Synclera traducalis*, *Udea ferrugalis* tespit edilmiştir. Her bir türün konukçu bitkileri, zoocoğrafik yayılışları, erkek ve genital organların resimleri verilmiştir. Türler alfabetik olarak sıralanmıştır.

Agriphila tristella (Denis ve Schiffermüller, 1775); (Şekil 1)

İncelenen materyal: Gaziantep, Nurdağı, 37° 10' K, 37° 08' D, 1040 m, 17.06.2010, 2 ♀♀; Gaziantep, Oğuzeli, 36° 55' K, 37° 32' D, 641 m, 21.06.2010, 2 ♂♂, 2 ♀♀; Gaziantep, Adıyaman il sınırı,

37° 31' K, 37° 43' D, 769 m, 29.06.2010, 1 ♀; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 817 m, 17.05.2011, 2 ♂♂.

Konukçu bitkiler: *Deschampsia*, *Poa* (Poaceae) (Parenti, 2000; Koçak ve Kemal, 2007).

Yayılışı: Arnavutluk, Avusturya, Belçika, Bosna Hersek, Britanya, Bulgaristan, Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İrlanda İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Make-donya, Romanya, Polonya, Portekiz, Rusya, Hollanda, İsveç, Slovakya, Slovenya, İsviçre, Türkiye (www.faunaeur.org).

Anania luctualis Hubner 1793; (Şekil 2)

İncelenen materyal: Gaziantep, Oğuzeli, 36° 57' K, 37° 30' D, 640 m, 18.06.2010, 2 ♂♂, 1 ♀.

Konukçu bitkiler: Bu türün konukçusu ile ilgili bir bilgi bulunmamaktadır.

Yayılışı: Belarus, Belçika, Bosna, İngiltere, Hırvatistan, Fransa, Türkiye Macaristan, Portekiz, Rusya, Slovakya (www.faunaeur.org).

Aporodes floralis (Hübner, 1809) ; (Şekil 3)

İncelenen materyal: Gaziantep, Burç, 36° 52' K, 36° 54' D, 640 m, 02.06.2009, 2 ♂♂; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 817 m, 04.06.2009, 1 ♂, 1 ♀; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 817 m, 22.05.2010, 4 ♂♂, 3 ♀♀; Gaziantep, Nurdağı yolu, 37° 10' K, 37° 08' D, 1040 m, 17.06.2010, 2 ♀♀; Gaziantep, Güzeloba Köyü, 36° 55' K, 37° 32' D, 641 m, 18.06.2010, 2 ♂♂, 1 ♀; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 12' D, 820 m, 17.05.2011, 2 ♂♂; Gaziantep, Burç, 37°

03' K, 37° 10' D, 832 m, 06.06.2011, 3 ♂♂, 2 ♀♀.

Konukçu bitkiler: *Cynara cardunculus*, *Convolvulus arvensis* (Baranowski et al., 2006; Koçak ve Kemal, 2007)

Yayılışı: Çekoslovakya, Fransa, İspanya, Portekiz, İtalya, Avusturya, Macaristan, Yugoslavya, Romanya, Bulgaristan, Arnavutluk, Yunanistan (Karsholt ve Razowski, 1996), Rusya, Güney Avrupa, Kuzey Afrika, İran, Afganistan (Medvedev, 1997), Türkiye (Atay, 2000; Koçak, 2001).

Bleszynskia malacellus (Zeller, 1852); (Şekil 4)

İncelenen materyal: Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 817 m, 26.05.2009, 2 ♀♀; Gaziantep, Güzeloba Köyü, 36° 55' K, 37° 32' D, 641 m, 18.06.2010, 2 ♂♂; Gaziantep, Oğuzeli, 36° 55' K, 37° 32' D, 641 m, 18.06.2010, 1 ♀.

Konukçu bitkiler: *Oryza sativa*, (Koçak ve Kemal, 2007).

Yayılışı: Fransa, İspanya, Portekiz, İtalya, Yunanistan (Karsholt ve Razowski, 1996), Rusya, Güney Avrupa ve Türkiye (Medvedev, 1997; Koçak ve Seven, 1997; Atay, 2000; Koçak, 2001).

Cynaeda dentalis (Denis ve Schiffermüller, 1775); (Şekil 5)

İncelenen materyal: Gaziantep, Burç, 36° 52' K, 36° 54' D, 640 m, 02.06.2009, 4 ♂♂; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 832 m, 18.05.2010, 2 ♂♂, 1 ♀; Gaziantep, Araban, 37° 31' K, 37° 43' D, 790 m, 06.06.2009, 2 ♂♂, 1 ♀; Gaziantep, Oğuzeli, 36° 55' K, 37° 32' D, 641 m, 18.06.2010, 3 ♂♂, 2 ♀♀; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 12' D, 820 m, 17.05.2011, 3 ♂♂; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 832 m, 06.06.2011, 3 ♂♂, 1 ♀.

Konukçu bitkiler: *Echnum vulgare*, *Anchusa*, (Hanneman,1964; Koçak ve Kemal, 2007).

Yayılışı: Almanya (Hannemann,1964), İngiltere (Goater, 1986), Danimarka, Belçika, Hollanda, Rusya (Palm, 1986), İsviçre, Endonezya, Litvanya, Polonya, Çekoslovakya, Lüksemburg, İtalya, İspanya, Fransa, Portekiz, Avusturya, Macaristan, Yugoslavya, Romanya, Yunanistan, Bulgaristan, Arnavutluk (Karsholt ve Razowski, 1996), Orta Asya, Türkiye (Medvedev, 1997; Koçak, 2001).

Cynaeda superba (Freyer, 1845); (Şekil 6)

İncelenen materyal: Gaziantep, Adıyaman il sınırı, 37° 31' K, 37° 43' D, 769 m, 29.06.2010, 1 ♂, 1 ♀.

Konukçu bitki: Bu türün konukçusu ile ilgili bir bilgi bulunmamaktadır.

Yayılışı: Makedonya ve Türkiye (www.faunaeur.org)

Dolicharthria bruguieralis (Duponchel, 1833); (Şekil 7)

İncelenen materyal: Gaziantep, Burç, 36° 52' K, 36° 54' D, 641 m, 02.06.2009, 4 ♂♂, 3 ♀♀; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 817 m, 04.06.2009, 5 ♂♂, 2 ♀♀; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 832 m 18.05.2010, 7 ♂♂, 5 ♀♀; Gaziantep, Oğuzeli, 36° 57' K, 37° 30', 641 m, 18.06.2010, 2 ♂♂, 3 ♀♀; Gaziantep, Sof Dağı, 37° 08' K, 37° 08' D, 1373 m, 05.07.2010, 2 ♂♂, 1 ♀; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 12' D, 820 m, 17.05.2011, 4 ♂♂, 2 ♀♀; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 832 m, 06.06.2011, 4 ♂♂, 4 ♀♀.

Konukçu bitkileri: Bu türün konukçusu ile ilgili bir bilgi bulunmamaktadır.

Yayılışı: Türkiye, Almanya, Fransa, Yunanistan, Andora, Sırbistan, İtalya,

Romanya, Yugoslavya, İtalya, Macaristan, İspanya, İsviçre, İngiltere, Danimarka, Çekoslovakya (Atay, 2005).

Ephelis cruentalis (Geyer, 1832);
(Şekil 8)

İncelenen materyal: Gaziantep, Burç, 36° 52' K, 36° 54' D, 640 m, 02.06.2009, 1 ♂; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 817 m, 04.06.2009, 1 ♂, 3 ♀♀; Gaziantep, Kampüs, 37° 02' K, 37° 18' D, 850 m, 27.05.2010, 1 ♂, 6 ♀♀; Gaziantep, Kampüs, 37° 02' K, 37° 18' D 931 m, 29.05.2010, 1 ♀; Gaziantep, Kampüs, 37° 02' K, 37° 18' D, 927 m, 31.05.2010, 3 ♂♂, 5 ♀♀; Gaziantep, Oğuzeli, 36° 57' K, 37° 30' D, 641 m, 08.06.2010; 1 ♂, 1 ♀; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 12' D, 820 m, 17.05.2011, 4 ♂♂; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 832 m, 06.06.2011, 4 ♂♂, 2 ♀♀.

Konukçu bitkiler: *Hypericum* türleri üzerinde bulunurlar (<http://www.eol.org/>).

Yayılışı: Fransa, Sicilya, İtalya, Yugoslavya, Bulgaristan, Yunanistan, (Karsholt ve Razowski, 1996) ve Türkiye (Koçak, 2001).

Euchromius bella (Hübner, 1796);
(Şekil 9)

İncelenen materyal: Gaziantep, Burç, 36° 52' K, 36° 54' D, 640 m, 02.06.2009, 2 ♂♂, 1 ♀; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 832 m, 18.05.2010, 2 ♂♂, 2 ♀♀; Gaziantep, Araban, 37° 31' K, 37° 43' D, 790 m, 06.06.2009, 2 ♂♂, 2 ♀♀; Gaziantep, Nurdağı, 37° 10' K, 37° 08' D, 1040 m, 17.06.2010, 1 ♂, 1 ♀; Gaziantep, Oğuzeli, 36° 55' K, 37° 32' D, 641 m, 21.06.2010, 2 ♀♀; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 832 m, 06.06.2011, 2 ♂♂, 2 ♀♀.

Konukçu bitkiler: *Picris*, *Hierocium* (Hanneman, 1964) ve *Rosaceae* (Atay, 2000).

Yayılışı: Almanya (Hannemann, 1964), Fransa, İspanya, İtalya, Macaristan, Yugoslavya, Romanya, Bulgaristan, Yunanistan (Karsholt ve Razowski, 1996), Rusya, Türkiye, Uzak Doğu ve İran (Medvedev, 1997; Atay, 2000; Koçak, 2001).

Hellula undalis (Fabricius, 1781);
(Şekil 10)

İncelenen materyal: Gaziantep, Sof dağı, 37° 08' K, 37° 08' D, 1373 m, 05.07.2010, 2 ♂♂; Gaziantep, Huzurlu, 37° 58' K, 36° 17' D, 1030 m, 13.07.2010, 1 ♂, 1 ♀; Gaziantep, Kürüm Köyü, 36° 57' K, 37° 08' D, 927 m, 14.07.2010, 2 ♀♀.

Konukçu bitkiler: *Brassica oleracea*, *Brassica oleracea*, *Raphanus sativus*, (Braciceae) (Hanneman 1964; Koçak ve Kemal, 2007).

Yayılışı: Almanya (Hannemann, 1964), Danimarka, Rusya (Palm, 1986), İskandinavya, İngiltere, Lüksemburg, Fransa, İspanya, Portekiz, İtalya, Avusturya, Yunanistan, Romanya, Yugoslavya (Karsholt ve Razowski, 1996) ve Türkiye (Atay, 2000)

Nomophila noctuella (Denis ve Schiffermüller 1775); (Şekil 11)

İncelenen materyal: Gaziantep, Burç, 36° 52' K, 36° 54' D, 641 m, 02.06.2009, 6 ♂♂, 4 ♀♀; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 817 m, 04.06.2009, 3 ♂♂, 2 ♀♀; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 832 m 18.05.2010, 4 ♂♂, 5 ♀♀; Gaziantep, Oğuzeli, 36° 57' K, 37° 30', 641 m, 18.06.2010, 2 ♂♂, 3 ♀♀; Gaziantep, Güzeloba Köyü, 36° 55' K, 37° 32' D, 641 m, 21.06.2010, 2 ♂♂, 1 ♀; Gaziantep, Sof Dağı, 37° 08' K, 37° 08' D, 1373 m, 05.07.2010, 2 ♂♂, 1 ♀; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 832 m, 06.06.2011, 6 ♂♂, 4 ♀♀.

Konukçu Bitkiler: *Polygonum* (Polygonaceae), *Medicago*, *Trifolium* (Fabaceae), *Vaccinium* (Ericaceae), *Poa*, *Triticum* (Poaceae) (Parenti, 2000; Koçak ve Kemal, 2007).

Yayılışı: Kıbrıs, Suriye, Lübnan, İsrail, Arabistan, Irak, İran, Pakistan, Hindistan, Çin, Japonya (Munroe 1973), İzlanda, Norveç, Danimarka, İsviçre, Doğu Avrupa, Endonezya, Litvanya, Polonya, Çekoslovakya, Hollanda, İngiltere, İrlanda, Belçika, Lüksemburg, Fransa, İspanya, İtalya, Avusturya, Macaristan, Yugoslavya, Romanya, Bulgaristan, Arnavutluk, Yunanistan, İsveç (Ryrholm, 1996), Türkiye (Karsholt ve Razowski, 1996; Medvedev, 1997 ve Koçak, 2001; Atay, 2005)'de yayılış gösterdiği kaydedilmiştir.

Palpita unionalis (Hübner, 1756); (Şekil 12)

İncelenen materyal: Gaziantep, Sof Dağı, 37° 08' K, 37° 08' D, 1373 m, 05.07.2010, 1 ♂, 3 ♀♀; Oğuzeli, 36° 55' K, 37° 32' D, 641 m, 18.06.2010, 1 ♀.

Konukçu bitkiler: *Olea spp* (Oleaceae), *Josmimum spp*, *Ligustrum*, *Forsythia* (Hannemann, 1964; Goater, 1986; Palm 1986; Koçak ve Kemal, 2007).

Yayılışı: Almanya (Hannemann, 1964), İngiltere (Goater, 1986) Danimarka (Palm, 1986), İsviçre, Polonya, Çekoslovakya, Hollanda, İngiltere, İrlanda, Belçika, Fransa, İspanya, İtalya, Avusturya, Macaristan, Yugoslavya, Romanya, Bulgaristan, Yunanistan ve Türkiye (Karsholt ve Razowski, 1996; Koçak, 2001).

Pleuropyta balteata (Scopoli, 1763); (Şekil 13)

İncelenen materyal: Gaziantep, Sof

Dağı, 37° 08' K, 37° 08' D, 1373 m, 05.07.2010, 2 ♂♂, 1 ♀.

Konukçu bitkiler: *Jasminum*, *Lingustrum*, *Forstia*, *Olea* (Palm, 1986).

Yayılışı: Arnavutluk, Avusturya, Beyaz Rusya, Belçika, Bosna Hersek, Britanya, Bulgaristan, Hırvatistan, Estonya, Türkiye, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İrlanda, İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Makedonya, Malta, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya (www.faunaeur.org)

Synclera traducalis (Zeller, 1852); (Şekil 14)

İncelenen materyal: Gaziantep, Huzurlu yaylası, 37° 58' K, 36° 17' D, 1030 m, 13.07.2010, 3 ♂♂, 1 ♀.

Konukçu bitkiler: *Ziziphus mauritiana* (Rhamnaceae), *Spergularia tementosa* (Caryophyllaceae), (Lewvanich, 2001; Koçak ve Kemal, 2007).

Yayılışı: Bulgaristan (Karsholt ve Razowski, 1996), İsveç (Svensson, 1998) ve Türkiye (Koçak, 2001).

Udea ferrugallis Hübner, 1796; (Şekil 15)

İncelenen materyal: Gaziantep, Burç, 36° 52' K, 36° 54' D, 640 m 02.06.2009, 4 ♀♀; Gaziantep, Burç, 37° 03' K, 37° 10' D, 817 m 04.06.2009, 2 ♂♂, 3 ♀♀; Gaziantep, Araban, 37° 31' K, 37° 43' D, 890 m, 06.06.2009, 2 ♂♂, 3 ♀♀; Gaziantep, Nurdağı Yolu, 37° 10' K, 37° 08' D, 1040 m, 17.06.2010, 3 ♂♂, 2 ♀♀; Gaziantep, Oğuzeli, 36° 57' K, 37° 30' D, 640 m, 18.06.2010, 2 ♂♂, 1 ♀.

Konukçu bitkiler: *Stachys palustris*. *S. sivatica*, *Lycopus europeus*, *Mentha rotundifolia*, *Eupatorium*, *Aster amellus*, *Cirsium palustre*, *Centaurea nigra*, *Fragaria vesca*, *Ribes nigrum*, (Hannemann, 1964) *Arctium*, *Fragaria*,

Lycopus, *Mentha* (Palm, 1986) ve *Eupatorium cannabinum* (Goater, 1986; Koçak ve Kemal, 2007).

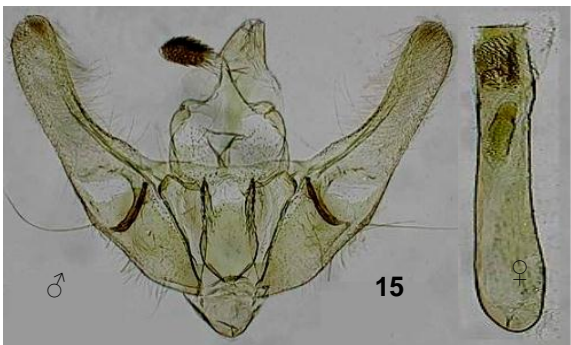
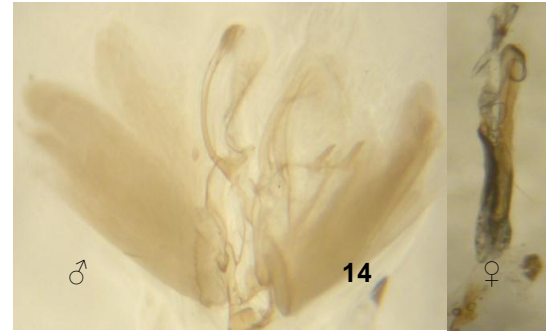
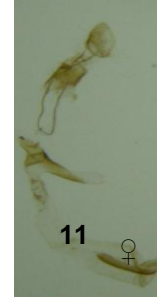
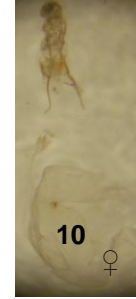
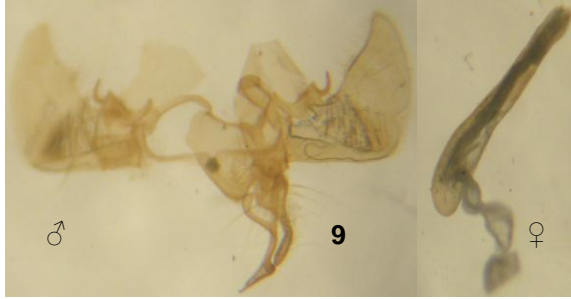
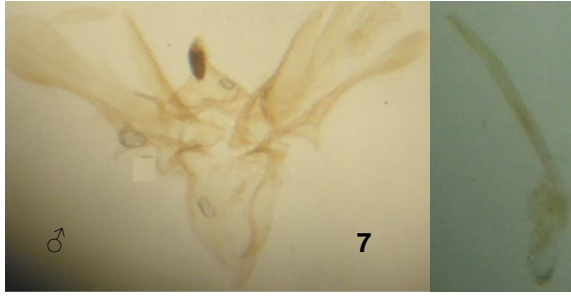
Yayılışı: Almanya (Hannemann, 1964), İngiltere (Goater, 1986), Danimarka (Palm, 1986), İzlanda, İsviçre, Doğu Avrupa, Litvanya, Polonya, Çekoslovakya, Hollanda, İrlanda, Belçika, Lüksemburg, Fransa, İspanya, Portekiz, İtalya, Avustralya, Macaristan, Yugoslavya, Yunanistan, Romanya, Türkiye (Karsholt ve Rozowski, 1996; Medvedev 1997; Koçak, 2001; Atay, 2005), İsveç (Ryrholm, 1996).

Teşekkür

Teşhis edilen türlerin, kontrol edilmesi sırasında ciddi katkı ve yardımlarından dolayı Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji bölümünde Öğretim üyesi, Yrd. Doç. Dr. Erol ATAY'a ve Münih Witt Müzesinde görev yapan Dr. Wolfgang Speidel'e çok teşekkür ederiz.



Şekil 1-6: Crambidae genital yapıları: 1- *Agriphila tristella* (♂, ♀), 2- *Anania luctalis* (♂, ♀), 3- *Aporodes floralis* (♂, ♀), 4- *Bleszynskia malacellus* (♂, ♀), 5- *Cynaeda dentalis* (♂, ♀), 6- *Cynaeda superba* (♂, ♀)



Şekil 7-15: Crambidae genital yapıları: 7- *Dolicharthria bruguieralis*, 8- *Ephelis cruentalis* (♂, ♀), 9- *Euchromius bella* (♂, ♀), 10- *Hellula undalis* (♀), 11- *Nomophila noctuella* (♀), 12- *Palpita unionalis* (♀): 13- *Pleuropyta balteata* (♂, ♀), 14- *Synclera traducalis* (♂, ♀), 15- *Udea ferrugalis* (♂, ♀).

Kaynaklar

Atay E 2000. Hatay İlinde Bulunan Pyraloidae (Lepidoptera) Faunası Üzerine Taksonomik ve Sistematik Çalışmalar. Yüksek lisans tezi, 164s.

Atay E 2005. Adana, Mersin, Osmaniye İllerinde Bulunan Pyraloidae (Lepidoptera) Faunası Üzerine Taksonmik ve Sistematik Çalışmalar. Doktora tezi, 267s.

Baranowski 2006. Records of *Aporodes floralis* Hübner, 1809 (Lepidoptera: Pyralidae) from Poland. Polish Journal of Entomology, Vol. 75: 83-88.

Goater B 1986. British Pyralid Moth A Guide to their identification. Harley Boks, England, 175s.

Hannemann HJ 1964. Kleinscmetterlinge Older Microlepidoptera. In Die Tierwelt Deutschlands und Der Argrenzenden Meeresteile, Veb Gustav Fischer Verlag 50 Teile, 403 pp., Jena GDR.

Karsholt O, Razowski J 1996. The Lepidoptera of Europe Distributional Checklist, Apollo Boks. Denmark. 380s.

Koçak AÖ, Kemal M 2007. Revised and Annotated Checlist of the Lepidoptera of Turkey.

Koçak AÖ 2001. Tentative.Checklist of Turkish Lepidoptera.

Koçak AÖ, Seven S 1997. Türkiye Crambinae Faunası Üzerine Araştırmalar (Lepidoptera: Pyralidae).Miscellaneous Papers, 39/40; 1-15.

Lewvanich A 2001. Lepidopterous Adults and Larvae. Division of Entomology. Department of Agriculture. Bangkok. 230 pp.

Medvedev GS 1997. Keys to the İnsect of the European Part of the USSR, Science Publishers, Inc Vol. (4)3; 690s.

Munroe E 1999. Lepidoptera Moths and Butterflies. Volume I., Walter de Gruyter, 256p., Berlin – New York.

Palm E 1986. Nordeuropas Pyralider-med saerligt henblik pa den danske fauna (Lepidoptera: Pyralidae). Funa Boger, Denmark, 287s.

Parenti U 2000. A guide to the Microlepidoptera of Europe. Vol I. Tori: Museo Regionale di Scienze Naturali. 426 p.

Robinson 1994. A Field Guide to the Smaller Moths of South - East Asia. Malaysian Nature Society, 137 – 179.

Ryrholm N 1996. Remarkable records of Microlepidoptera in Sweden during 1998. Ent. Tidskr. 120 (1): xx-xx. Lund, Sweden 1999. ISSN 0013-886x.

Svensson I 1998. Remarkable Records of Microlepidoptera inSweden 1998. Ent. Tidski. 120(1), Lund, Sweeden.

www.eol.org

www.faunaeur.org

7. Sınıf Öğrencilerinin Düzlemdeki Doğrular İle İlgili Hata ve Kavram Yanılgısı Türleri

*Safiye YILMAZ¹, Ferhad H. NASİBOV²

¹Gümüşova Fatih İlköğretim Okulu, Düzce.

²Kastamonu Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Kastamonu.

Yayın Kodu (Article Code): 11-4A

Özet: Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin ‘aynı düzlemde üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirleme ve inşa etme’ ile ilgili hata ve kavram yanılgılarını tespit ederek giderilmesi için öneriler sunmaktır. Matematiğin temel öğrenme alanlarından geometri öğrenme alanına ait konularda sıklıkla güçlük yaşanması, bu konulardaki hata ve kavram yanılgılarını belirlemenin ve giderilmesi için yapılabileceklerin araştırılmasının önemini ortaya çıkarmıştır. İlköğretim 7. sınıf öğretim programında geometri konularının ilki ve temeli olan “Doğrular ve Açılar” konusunda düzlemdeki doğrulara ait hata ve kavram yanılgılarının belirlenmesi ve analizinin diğer geometri konularının da doğru öğrenilmesine katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Araştırmanın örneklemini; Düzce iline bağlı üç ilköğretim okulundan toplam 60 adet 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmacı tarafından ‘aynı düzlemde olan üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirleme ve inşa etme’ ile ilgili hata ve kavram yanılgıları teşhis testi hazırlanmıştır. Teşhis testi bu kazanımla ilgili 5 sorudan oluşmaktadır.

Araştırma verileri SPSS 17.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizi aşamasında yüzde ve frekans tablolarından yararlanılmıştır. Ayrıca her soru için hata ve kavram yanılgısı olan öğrencilerin ne tür hata ve kavram yanılgılarının olduğu tespit edilerek kategorilere ayrılmıştır. Bazı hatalar ve kavram yanılgıları araştırmacı tarafından taranarak her bir sorunun ardına eklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: geometri, hata, kavram yanılgısı, doğru

The Types Of Mistakes And Misconceptions Of The Students At 7th Class, Concerning With The Lines Of The Plane

Abstract: The aim of this paper is to put forward to suggestions so that the mistakes and misconceptions of the students at 7th class, concerning with determining and constructing the positions of all the three lines relative to each other at the same plane geometry will be ceased by finding out them. Geometry, being of the main learning areas in mathematics brought up the significance of the investigation on the possibilities so that often being difficulty in the subjects of the area of Geometry, finding out the mistake and misconceptions in these subjects. It was thought

that finding out mistake and miscenceptions belonging to the lines of plane geometry subject of lines and angle, whish is the first and main of the geometry subjects in the primary 7th curriculum and the analysis of it will be useful fort he other geometry subjects being learned well.

The sample of the resarch consists of the total 60 students at 7th class from three primary schools in Düzce. The diagnosis test of mistakes and misconceptions, concerning with the determination and the construction of the positions of all the three lines at the plan egeometry according to each other was prepared by this resarcher. The diagnosis test consists of 5 questions relating this goal.

The data of this resarch was acquired by means of the programme of SPSS 17.0. the table of percentage and frequency was used during the period of the analysis of data. In addition to this, what kind of mistakes and misconceptions of the students for each question was categorized. Some mistakes and misconceptions was added to the back of the each question by the resarcher by analyzing of them.

Keywords: *geometry, mistake, misconception, line*

e-mail: safiye037@gmail.com

Giriş

Matematik öğretim sürecinde kavramlar önemli bir yere sahiptir. Fakat öğrenciler sınıfa gelirken bazı yanlış inanışlarını ve deneyimlerini de beraberinde getirirler. Bunun yanında, öğrenciler yeni bilgiler öğrenirken de kavramları zihninde yanlış yapılandırabilirler. Bütün bunlar öğrenme güçlüklerine veya yanlış öğrenmelere yol açar.

Mestre (1989)'a göre öğrenciler sınıfa "boş levha" olarak gelmezler. Bunun yerine günlük tecrübeleriyle şekillenen teorilerle gelirler. Bu teorileri aktif olarak şekillendirirler, bu aktiflik başarılı öğrenme için çok önemlidir. Dünyanın ne olduğuyla ilgili öğrencilerin oluşturdukları bazı teoriler, yine de, tamamlanmamış yarım doğrulardır. Bunlar kavram yanlışlarıdır.

Hata yanıtlardaki yanlışlıklar, kavram yanlışlığı ise öğrenmeye engel oluşturan kavramsal engeller anlamında kullanılmaktadır. Kavram, nesnelere ya da olayların ortak özelliklerini kapsayan ve ortak ad altında toplayan soyut ve genel fikirdir (Ubuz 1999).

Kavram yanlışlığı sadece bir hata değildir veya bilgi eksikliğinden dolayı yanlış verilen cevap değildir. Kavram yanlışlığı zihinde bir kavramın yerine oturan fakat bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olması demektir. Hatalarının doğru olduklarını sebepleri ile birlikte açıklıyorlarsa ve kendilerinden emin olduklarını söylüyorlarsa o zaman kavram yanlışlığı var diyebiliriz. Yani bütün kavram yanlışlığı birer hatadır ama bütün hatalar birer kavram yanlışlığı değildir. Öğrencilerin yanlış inanışları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlar olarak tanımlanmaktadır (Yenilmez ve Yaşa 2008).

Hata ve kavram yanlışlığı öğrenme sürecini olumsuz etkiler ve yeni kavramların da doğru öğrenilmesine engel olur. Bu nedenle hata ve kavram yanlışlığının türleri ve oluşma sebepleri tespit edilerek çözüm yolları geliştirilmesi önem teşkil etmektedir. Geometri konularının yoğunlaştığı ilköğretim 7. sınıf müfredatında ilk geometri konusu olan 'aynı düzlemde üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirleme ve inşa etme' ile ilgili hata ve kavram yanlışlığı tespit edilerek giderilmesi için öneriler sunulacaktır.

1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Matematik kavramlarının soyut kavramlar olması çoğunlukla anlaşılmayan kavramlar gibi algılanmasına sebep olur. Araştırmada bu türden yanlışlık ve anlaşılmazlıklar ve bunların giderilmesi ile ilgili öneriler verilecektir.

Matematik çok güçlü bir bilim dalıdır ve bu gücünü sistemli oluşundan alır. Temel olarak alınmış sistem çerçevesinde mantıklı hareket edildiğinde sonuca güvenilmelidir. Matematikte her şey tanımlara, temel kavramlara dayalı olarak, onun ifade ettiği çerçeve içerisinde ispatlanır (Nasibov 2009). Ancak sistemin dışına çıkılır ya da hatalı işlem yapılırsa yanlış sonuca ulaşılır. Öyleyse, yapılan hataların sebeplerini teorik ve işlemsel olarak sınıflandırabiliriz. Araştırmanın amacı ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin “Doğrular ve Açılar” konusunda düzlemdeki doğrulara ait hata ve kavram yanlışlarını belirlemek ve giderilmesi için öneriler sunmaktır.

Uluslararası düzeyde yapılan karşılaştırmalı araştırmalar, ülkelerin eğitimdeki başarıları hakkında genel bir

fikir verebilir. İlk olarak 1994-1995 yıllarında yapılan, Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) uluslararası düzeydeki karşılaştırmalı çalışmaların en geniş ve kapsamlılarından biridir. Türkiye; 1994 ve 1995’de yapılmış olan bu çalışmaya katılmadığı için, matematik eğitimindeki başarısının, diğer katılan ülkelerle ne yönde bir değişim gösterdiğini anlamak zordur. Ancak 1999’da TIMSS’in bir tekrarı niteliğinde TIMSS-Tekrar yapılmıştır (Küçük ve Demir 2009).

3. Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması-Tekrar, temel olarak 38 ülkenin katılımı ile ilköğretim 8. sınıf (13 yaş grubu) öğrencilerinin Matematik ve Fen Bilgisi alanındaki başarı seviyelerini, araştırmaya katılan ülkelerdeki ders programlarını ve kullanılan öğretim araç-gereçleri ile yöntemlerinin kuvvetli ve zayıf yönlerini uluslararası boyutta karşılaştırmıştır (Özgün-Koca ve Şen 2002). Bu ülkeler arasında, matematikteki genel başarı sıralamasında Türkiye 31. olmuştur.

Tablo 1 Matematik Alt Testlerine Göre Türkiye’nin Başarı Düzeyi (TIMSS 1999 Ulusal Raporu,

http://earged.meb.gov.tr/dosyalar%5Cdokumanlar%5Culuslararası/timss_1999_ulusal_raporu.pdf, 2008)

Alt Boyutlar	Ulusal Ortalama	Uluslararası Ortalama
Kesirler ve Sayıları Anlama	430 (4.3)	487 (0.7)
Ölçme	436 (6.5)	487 (0.7)
Veri Gösterimi, Analiz ve Olasılık	446 (3.3)	487 (0.7)
Geometri	428 (5.7)	487 (0.7)
Cebir	432 (4.6)	487 (0.7)

Standart hatalar parantez içinde verilmiştir. Sonuçlar en yakın tam sayıya yuvarlatıldığı için, bazı toplamalar tutarsız olabilir (TIMSS 1999 Ulusal Raporu http://earged.meb.gov.tr/dosyalar%5Cdokumanlar%5Culuslararası/timss_1999_ulusal_raporu.pdf, 2008).

Tablo 1'e göre Türk öğrencileri en çok geometri konularında güçlükle karşılaşmaktadırlar.

Matematiğin temel öğrenme alanlarından geometri öğrenme alanına ait konularda sıklıkla güçlük yaşanması, bu konulardaki hata ve kavram yanlışlarını belirlemenin ve giderilmesi için yapılabileceklerin araştırılmasının önemini ortaya çıkarmıştır. İlköğretim 7. sınıf öğretim programında geometri konularının ilki ve temeli olan "Doğrular ve Açılar" konusunda düzlemdeki doğrulara ait hata ve kavram yanlışlarının belirlenmesi ve analizinin diğer geometri konularının da doğru öğrenilmesine katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

2. Araştırmanın problemi

7. sınıf öğrencilerinin aynı düzlemde olan üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirleme ve inşa etmedeki hata ve kavram yanlışları nelerdir?

Yöntem

1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma tarama modelinde betimsel bir araştırmadır. Bir konuya ya da olaya ilişkin katılımcıların görüşlerinin ya da ilgi, beceri, yetenek, tutum vb. özelliklerinin belirlendiği genellikle diğer araştırmalara göre daha büyük örneklem üzerinde yapılan araştırmalara tarama araştırmaları denir (Freankel and Wallen 2006, Akt. Büyüköztürk vd 2008).

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı Düzce ili ilköğretim 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini; Düzce iline bağlı üç ilköğretim okulundan toplam 60 adet 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Okullar, Düzce İl Milli Eğitim tarafından yapılan ortak başarı değerlendirme

sınavına göre başarısı orta düzeyde olan okullar arasından rastlantısal olarak seçilmiştir. Öğrenciler, bu üç okuldaki araştırmaya katılmayı kabul eden öğrencilerin tamamıdır.

2. Veri toplama Aracı

Araştırmada kullanılacak veri toplama aracını oluşturmak için mevcut ders kitapları üzerinde teorik araştırmalar yapılarak, sınıfta öğrenciler gözlenerek, geçmiş yıllarda yapılan sınavlar incelenerek ve öğretmen görüşleri alınarak 'aynı düzlemde olan üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirleme ve inşa etme' ile ilgili hata ve kavram yanlışları teşhis testi hazırlanmıştır. Teşhis testi bu kazanımla ilgili 5 sorudan oluşmaktadır.

Teşhis araçları, öğrencilerin zihninde oluşan yanlış anlamaları ortaya çıkarmada kullanılır. Bu testlerden elde edilen bilgiler öğretimi yönlendirmede biçimlendirici rol oynar (Özmantar vd. 2008).

Teşhis testindeki soruların kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla 2 öğretmen ve 2 uzman görüşü alınmıştır.

3. Verilerin Analizi

Araştırma verileri SPSS 17.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizi aşamasında yüzde ve frekans tablolarından yararlanılmıştır. Ayrıca her soru için hata ve kavram yanlışlığı olan öğrencilerin ne tür hata ve kavram yanlışlarının olduğu tespit edilerek kategorilere ayrılmıştır.

Öğrencilerin cevapları incelenerek şu kategoriler oluşturulmuştur:

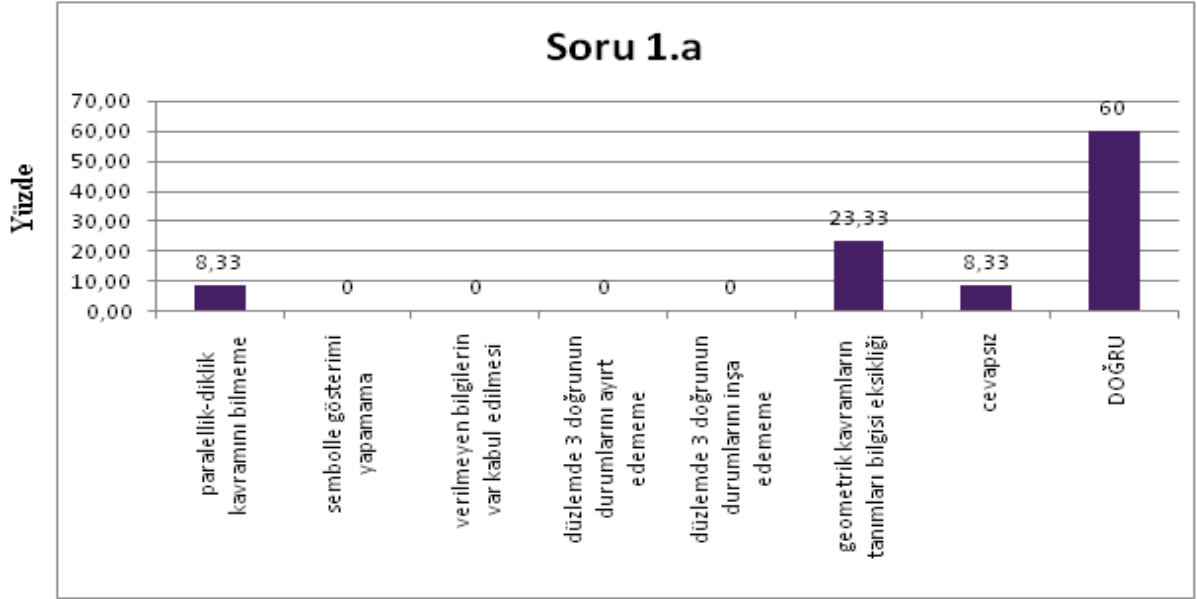
1. Paralellik-diklik kavramlarını bilmeme
2. Sembolle gösterimi yapamama
3. Verilmeyen bilgilerin var kabul edilmesi

Soru 1) Aşağıdaki ifadelerde verilen boşlukları tamamlayınız.

- a) Birbirini dik kesen iki doğrunun aralarındaki açı
- b) Bir düzlem içindeki üç doğrunun hiç ortak noktaları yoksa, bu doğrular

Soru 1a için yapılan analizlerin sonuçları Şekil 1’de verilmiştir.

Şekil 1 Soru 1a Hata-Yüzde Grafiği



Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:

- a) Birbirini dik kesen iki doğrunun aralarındaki açı *paralel*

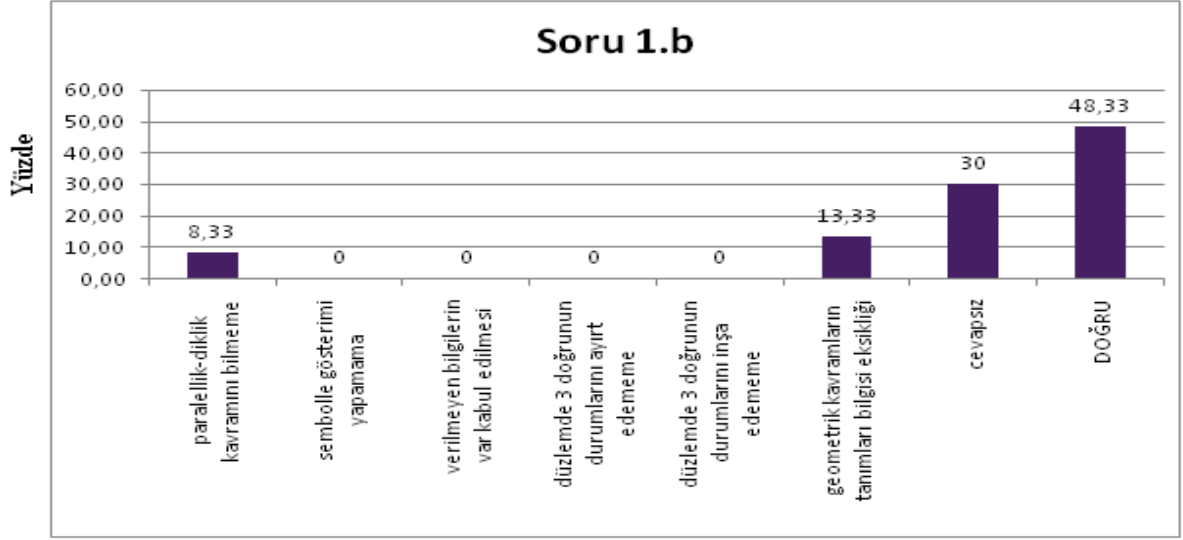
Şekil 2 Paralellik-diklik kavramını bilmeme ile ilgili cevap örneği

- a) Birbirini dik kesen iki doğrunun aralarındaki açı *açı... açı*

Şekil 3 Geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği ile ilgili cevap örneği

Soru 1b için yapılan analizlerin sonuçları Şekil 4’te verilmiştir.

Şekil 4 Soru 1b Hata-Yüzde Grafiği



Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:

b) Bir düzlem içindeki üç doğrunun hiç ortak noktaları yoksa, bu doğrular *Noktasızdır*.

Şekil 5 Paralellik-diklik kavramını bilmeme ile ilgili cevap örneği

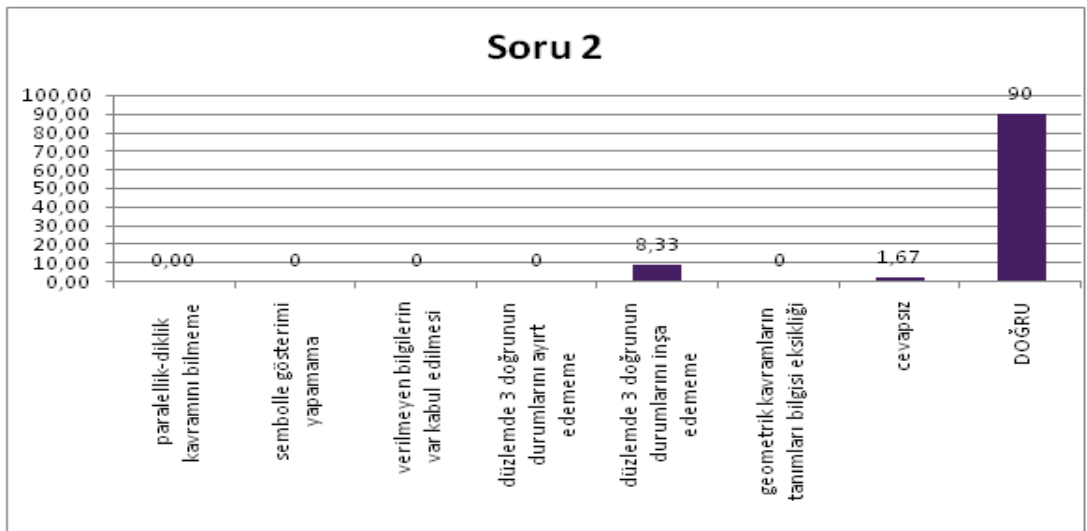
b) Bir düzlem içindeki üç doğrunun hiç ortak noktaları yoksa, bu doğrular *...teşkil ederler.*

Şekil 6 Geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği ile ilgili cevap örneği

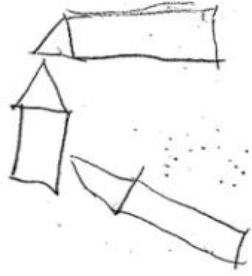
Soru 2) Birbirine paralel konumda olan 3 kalem çiziniz.

Soru 2 için yapılan analizlerin sonuçları Şekil 7’de verilmiştir.

Şekil 7 Soru 2 Hata-Yüzde Grafiği

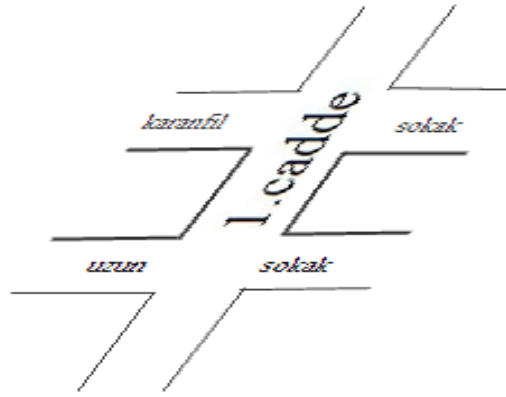


Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:



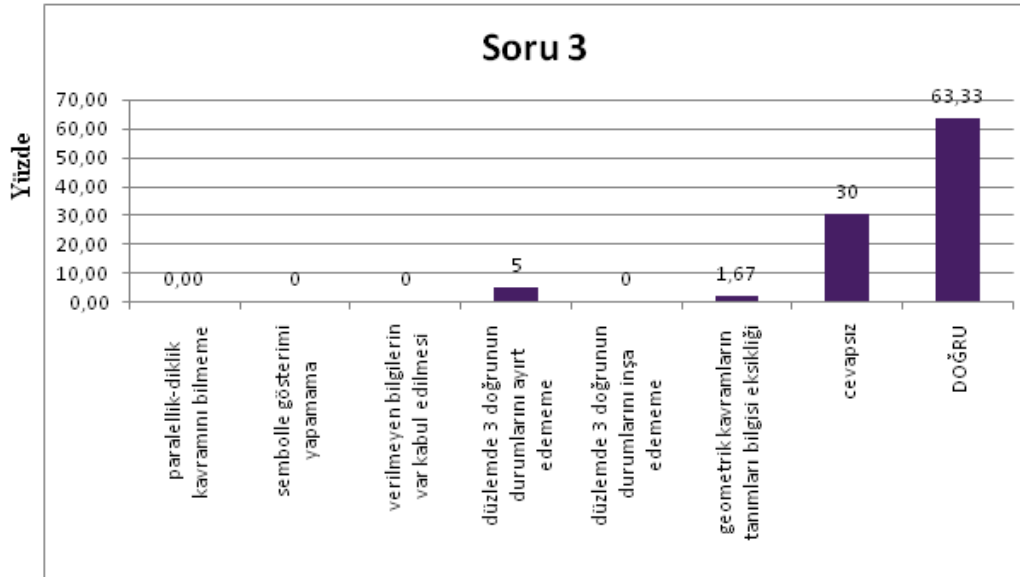
Şekil 8 Düzlemde 3 doğrunun durumlarını inşa edememe ile ilgili cevap örneği

Soru 3) Şekilde verilenlere göre Karanfil sokak, Uzun sokak ve 1. caddenin birbirine göre durumlarını yazınız.



Soru 3 için yapılan analizlerin sonuçları Şekil 9’da verilmiştir.

Şekil 9 Soru 3 Hata-Yüzde Grafiği



Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:

Paraleldir.

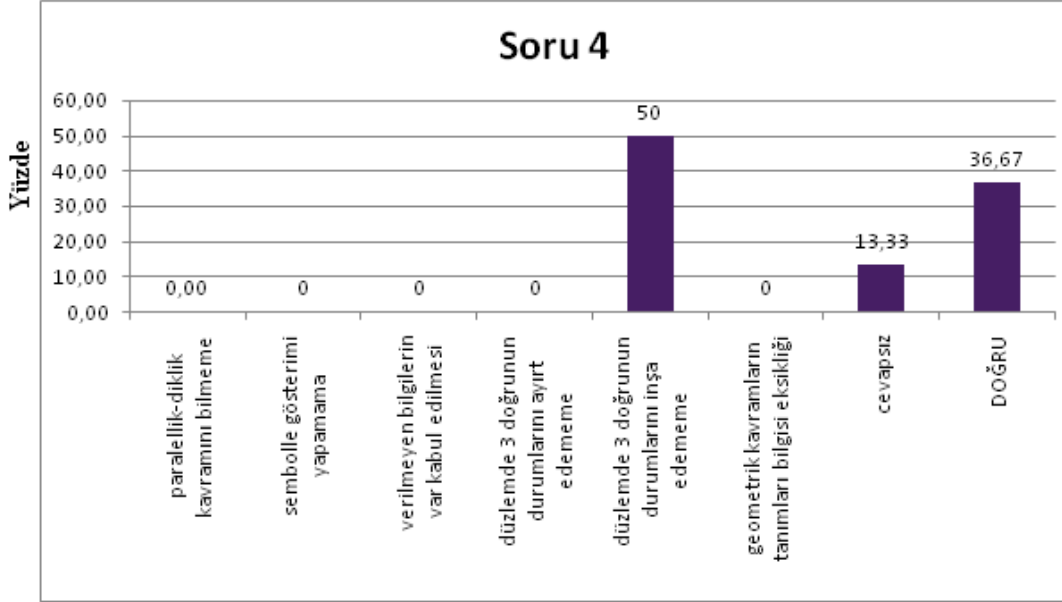
Şekil 10 Düzlemde 3 doğrunun durumlarını ayırt edememe ile ilgili cevap örneği

Kararlı sokakta tüm sokakları
aynı uzunlukta

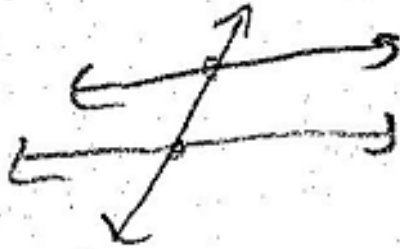
Şekil 11 Geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği ile ilgili cevap örneği

Soru 4) Aynı düzlemde birbirini ikişer ikişer kesen üç doğru inşa ediniz.
Soru 4 için yapılan analizlerin sonuçları Şekil 12’de verilmiştir.

Şekil 12 Soru 4 Hata-Yüzde Grafiği

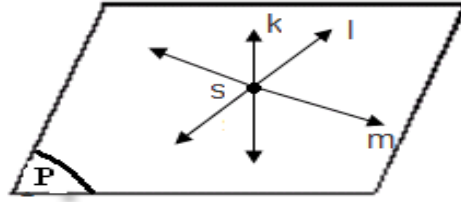


Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:



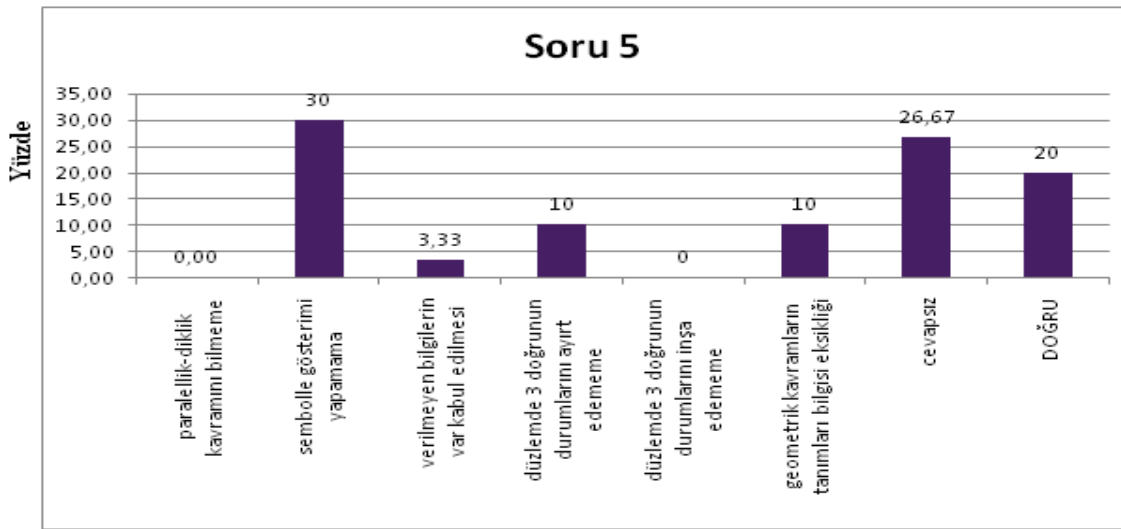
Şekil 13 Düzlemde 3 doğrunun durumlarını inşa edememe ile ilgili cevap örneği

Soru 5) Aşağıda verilen şekilde P düzlemi üzerindeki k, l, m doğrularının birbirine göre durumu nedir? Sembolle gösteriniz.



Soru 5 için yapılan analizlerin sonuçları Şekil 14’te verilmiştir.

Şekil 14 Soru 5 Hata-Yüzde Grafiği



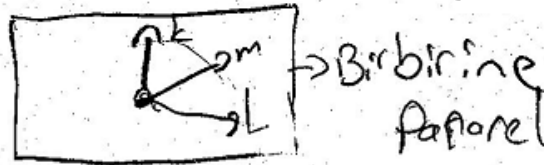
Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:

$k // l // m$ doğruları
birbirlerine göre k, l, m kesişimlidir

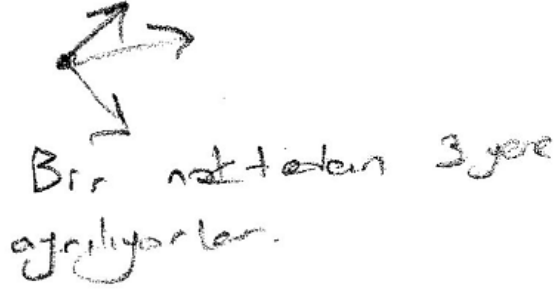
Şekil 15 Sembolle gösterimi yapamama ile ilgili cevap örneği

Böyükler acılardır

Şekil 16 Verilmeyen bilgilerin var kabul edilmesi ile ilgili cevap örneği



Şekil 17 Düzlemde 3 doğrunun durumlarını ayırt edememe ile ilgili cevap örneği



Şekil 18 Geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği ile ilgili cevap örneği

Sonuç ve Tartışma

2009-2010 eğitim-öğretim yılında Düzce iline bağlı üç ilköğretim okulundan toplam 60 adet 7. sınıf öğrencisi üzerinde yapılan çalışmada, öğrencilerin aynı düzlemde bulunan üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirleme ve inşa etme hakkında uygulanan teşhis testindeki soruları kapsayan hataları ve kavram yanlışlıkları incelenmiştir.

Birbirini dik kesen doğrularla ilgili sorulara verilen cevaplara göre öğrencilerin 23.33%'ünün, paralel doğrularla ilgili sorulara verilen cevaplara göre ise öğrencilerin 13.33%'ünün geometrik kavramların tanımları bilgisinde eksikliği olduğu tespit edilmiştir.

Nasibov (2009)'a göre matematik; tanımlar, aksiyomlar, teoremler ve formüllerin oluşturduğu sistemli, düzenli bir teoridir. Matematik öğrenen ve öğretenlerin bu tanımdaki sıralamayı dikkate alması gerekir. Matematik bir örnekler topluluğu olarak görülmemeli ve matematik eğitiminde tanım ve teoremlerin kavratılmasına gereken önem verilmelidir. Okullarda öğretilen geometri hemen hemen Euclid geometrisidir ve Euclid geometrisinde cisim, yüzey, doğru, nokta, düzlem gibi temel kavramlar vardır ve bunların her biri hakkında da 'tanım'

olarak algılanabilecek kısa cümleler vardır (Yılmaz ve Nasibov 2011). Bunların öğrencilere ders işleniş sırasında kavratılmasıyla, öğrencilerin kavramın tanımını bilmemekten dolayı soruyu cevaplayamaması ya da cevapladığı soruda uyguladığı adımları anlamlandıramaması durumları önlenebilir.

Matematik hakkında az çok bilgisi olan herkese göre matematik öğrenmeye öncelikle matematikte var olan kavramların tanımlarını öğrenmekle başlanmalıdır. Bir kavramın tanımını bilmeyen kişinin o kavramı içeren herhangi bir problem hakkında bir fikir söylemesi beklenemez. Öğretmenlerin bu hususa önem vermesi, öğrenmede ilk işin tanımları (tabii ki, yeri geldiğinde) öğrenmek olduğunu bilerek, bu işin vazgeçilmezliğine dikkat etmeleri gerekmektedir (Nasibov ve Yetim 2008).

Düzlemde 3 doğrunun birbirine göre durumları ile ilgili olan sorulara verilen cevaplara göre öğrencilerin 5%'inin düzlemde 3 doğrunun durumlarını ayırt edemediği ve 30%'unun sembolle gösterimi yapamadığı tespit edilmiştir.

Aydın ve Yeşilyurt (2007)'un Otterburn and Nicholson (1976)'dan aktardığına göre öğrenciler kendi müfredat kapsamındaki matematik konularını ve

kavramlarını genelde bilmelerine rağmen bu bilgilerini ifade etmede oldukça zorlanmakta ve yanlış ifadeler kullanmaktadırlar. Özellikle de matematiksel bilgiyi sembolik olarak ifade etmekte ya da sembolik ifadenin yorumunu yapmakta zorlandıkları görülmektedir. Sembolik ifadelere yüklenen anlamları bütünüyle öğrenmeden tam öğrenmeden söz edilemez. Bu nedenle derslerde sembolik anlatıma; yazılı anlatım, sözlü anlatım ve problem oluşturmaya verilen öneme eşit önem verilmesi gerekmektedir.

Paralel doğruların inşası ile ilgili sorulara verilen cevaplara göre öğrencilerin 8.33%'ünün, düzlemde birbirini ikişer ikişer kesen 3 doğrunun inşası ile ilgili sorulara verilen cevaplara göre öğrencilerin % 50'sinin düzlemde 3 doğrunun durumlarını inşa edemediği tespit edilmiştir.

Düzlemde 3 doğrunun birbirine göre durumlarının inşasının sorulduğu soru 2 ve soru 4'te öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde soru 2'de öğrencilerin 90%'ının, soru 4'te ise öğrencilerin 36.67%'inin doğru cevap verdiği görülmektedir. Aynı kazanımla ilgili iki soruda bu kadar farklı sonuçlar ortaya çıkmasının sebepleri paralellikle ilgili olan soru 2'nin, ikişer ikişer kesişen doğrularla ilgili olan soru 4'e göre öğrencilere daha kolay gelmiş olması olabilir. Çünkü paralellik öğrenciler için ikişer ikişer kesişen doğrulara göre daha tanıdık ve daha kolay kavranabilir. Ayrıca, soru 2'nin günlük hayatla ilişkilendirilerek sorulmuş olması, soru 4'ün ise tamamen matematiksel kavramlarla ifade edilerek soyut ifadelerle sorulmuş olmasının da büyük bir etken olduğu düşünülmektedir.

Soru 2 ve soru 4'teki durumu destekler şekilde soru 3 ve soru 5'te de benzer durum görülmektedir. Günlük hayatla

ilişkilendirilerek sorulmuş olan soru 3, 63.33% oranla doğru cevaplanırken, tamamen matematiksel kavramlarla ifade edilmiş olan soru 5 ise 20% oranla doğru cevaplanmıştır.

Öneriler

Kavram yanlışlığı türleri ve karşılaşılma sıklıkları tespit edildikten sonra bu kavram yanlışlarının üstesinden nasıl gelineceği problemi ortaya çıkmaktadır. Geleneksel öğretim methodology öğretmenin bilgiyi aktaran, öğrencinin pasif bir şekilde dinleyen rolünü üstlendiği bir anlayışla kavram yanlışlarının giderilemeyeceği açıktır.

Matematiksel kavram yanlışlarını gidermek zordur ve yanlışlar tekrar edebilir. Konuyu tekrar etmek, ekstra pratik yapmak, öğrencilere yanlışlarını söylemek de yeterli olmaz. Öğrencinin kavram yanlışlığını fark etmek ve hemen bir tartışma ortamı yaratmak önemlidir. En iyi yol, öğrencilere yönlendirici sorular sorarak sonuca ulaştırmaktır (Wetzel http://teachertipstraining.suite101.com/article.cfm/5_misconceptions_in_elementary_mathematics, 2009).

Düz anlatım ve küçük grup çalışmalarının yanında dünyanın her yerinde uygulamaya başlanan en yaygın öğretim metodu soru sorma olabilir. Soru sorma öğretimde önemli bir rol oynar. Öğretmenler, öğrencileri anlamlı bir şekilde yönlendirebilmek için soruları şekillendirme sürecinde bilgili olmalıdır. Bu, öğretmenlerin soruları oluştururken öğrencilere belirli bir dersin özel amaçlarını kazandırmaya yardımcı olacak sorular oluşturmaları gerektiğini gösterir (Orlich et al. 1998).

Ders işleniş sırasında bilgilerin öğrencilere hazır verilmemesi gerektiği gibi, öğretmenlerin öğrencilere dönüt

verirken de onlara buldurma yolunu kullanması verimli olacaktır. Sınıfta oluşturulan tartışma ortamında öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade etmeleri sağlanmalıdır. Öğretmen de onlara hatalarını fark ettirecek, zihinlerinde karmaşa oluşturacak sorular ile yön vermelidir. Bu şekilde hata ve kavram yanlışlığı bulunan öğrencilere doğru cevabı söylemek hatta daha açık anlatmaktansa soru sorma ve tartışma ortamı oluşturma ile doğruyu kendilerinin bulması ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesi sağlanabilir.

19.yy'ın meşhur geometricilerden Alman asıllı Jakob Steiner (1796-1863) geometri ile uğraşırken cebir ve analizin kullanımını kabul etmiyor, hatta şekillere de gerek olmadığını savunuyordu. Ona göre geometriyi aktif düşünce yolu ile öğrenmek gerekir, zira hesaplamalar düşüncenin yerini alır, geometri ise düşüncenin ufku geliştirmektedir (Struik 1969). Bu amaçla öğrenciler, kalıplaşmış formüller ve şekillerden daha çok onları aktifleştirecek ve düşünce ufuklarını geliştirecek sorular yöneltilerek tartışmaya, düşünmeye ve yorumlamaya yönlendirilmelidir.

Matematik derslerinde amaç 3-5 teoremi veya formülü ezberleyip, ne amaçla çözdüğünü bile bilmeden yüzlerce örnek çözmek olmamalıdır. Esas olan, kapsamlı, mevcut bütün şartları dikkate alarak düşünebilmek, belirli şartlar oluştuğunda ne gibi sonuçlara varılabileceğini kestirebilmek başarısını kazanmaktır (Nasibov ve Kaçar, 2005). Okullarda verilen eğitimde bunun ne derecede gerçekleştirilebildiğine dikkat edilmelidir. Geometri derslerinde yalnız işlemsel ve görsel öğretim değil, bunların yanında kavramsal öğretimin de

sağlanmasına yönelik etkinlikler planlanmalıdır (Yılmaz ve Nasibov 2010).

Öğrenci bir matematikçi gibi verilen problemlere kendi çözüm yollarını oluşturarak, bu çözüm yolları üzerine sınıf içi tartışmalar sonucunda bir genellemeye varabilir. Matematik öğrenimi de bu süreç içerisinde gerçekleşir (Toluk 2003). Bu nedenle, sınıf içinde tartışma ortamları oluşturulabilir ve öğrencilerin yönlendirici sorular ve özgür tartışma ortamı içerisinde doğru ve kalıcı öğrenmeleri sağlanabilir. Öğrenciler sadece ezberlenmiş kalıplarla sonucu bulmaya değil, anlamlı adımlarla doğru sonuca ulaşmaya yönlendirilmelidir.

Yanlışlar ve neden yanlış olduklarının öğrenilmesi eğitimin önemli bir parçasıdır. Yapılan hataların yakalanmasının en kestirme yolu öğrencinin izlediği çözüm yolunu anlatmasını sağlamak, kurduğu mantığı anlamaya çalışmaktır. Bu yaklaşım öğretmene öğrencilerinin düşünme stratejilerini saptama olanağı da verecektir (Umay 1996).

Öğrencilerin cevaplarını sadece doğru ve yanlış olarak sınıflandıran test tekniği ile yanlış bir cevabın neden yanlış olduğunu anlamak mümkün değildir. Bunu bilmeksizin öğrenciye sağlıklı bir geri dönüt vermek ve doğru öğrenmeyi sağlamak da mümkün olmamaktadır. Bu nedenle öğrencilere sorunun çözümünde hangi adımları ve neden kullandığını anlamamızı sağlayacak sorular sorulmalı, sorunun çözümünde ne düşündüğünü ortaya çıkaracak tartışmalar oluşturulmalıdır. Öğrenciler yanlış cevap verdiğinde hemen doğru cevabı söylemek yerine tartışma ortamı oluşturup yönlendirici sorular sorarak doğru cevabı kendisinin bulması sağlanmalıdır. Böylece doğru ve kalıcı öğrenme sağlanabilir.

Kaynaklar

Aydın S, Yeşilyurt M 2007. Matematik öğretiminde kullanılan dile ilişkin öğrenci görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi* www.esosder.org ISSN:1304-0278. 6(22): 90-100.

Büyüköztürk Ş, Çakmak EK, Akgün ÖE, Karadeniz Ş, Demirel F 2008. *Bilimsel araştırma yöntemleri.* PegemA Yayıncılık, Ankara, s. 220-226.

Büyüköztürk Ş 2008. *Sosyal bilimler için veri analizi kitabı.* PegemA Yayıncılık, Ankara, s. 1-148.

EARGED 2003. TIMSS 1999 Ulusal Rapor.
http://earged.meb.gov.tr/dosyalar%5Cdokumanlar%5Culuslararası/timss_1999_ulusal_raporu.pdf. Erişim Tarihi: 21.08.2008.

Küçük A, Demir B 2009. İlköğretim 6–8. sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanlışları üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi.* 13: 97-112.

Mestre J 1989. Hispanic and anglo students' misconceptions in mathematics. ERIC Digest.
<http://www.ericdigests.org/pre-9213/hispanic.htm>. Erişim Tarihi: 14.09.2008.

Nasibov FH, Kaçar A 2005. Matematik ve matematik eğitimi hakkında, *Gazi Üniv. Kastamonu Eğitim Dergisi.* 13(2): 339-347.

Nasibov FH, Yetim S 2008. Elementer matematik ve yüksek matematik kavramları hakkında, *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi.* 20 (3): 423-431.

Nasibov FH 2009. Matematik ve matematik eğitiminin bazı problemleri üzerine. 8. *Matematik Sempozyumu,* Ankara.

Orlich CD, Harder RJ, Kalahan, RC 1998. *Teaching strategies.* Houghton Mifflin Company, Boston.

Özgün-Koca SA, Şen Aİ 2002. 3. Uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması-tekrar sonuçlarının Türkiye için değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.* 23: 145-154.

Özmantar MF, Bingölbali E, Akkoç H 2008. Matematiksel kavram yanlışları ve çözüm önerileri. *PegemA Yayıncılık,* Ankara, s. 61-410.

Struik DJ 1969. *Kratkly Oçerk İstorii Matematiki,* Moskova, s. 15-107.

Toluk Z 2003. Üçüncü uluslar arası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Matematik nedir?, *İlköğretim-Online* 2(1): 36-41.

Ubuz B 1999. 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.* 16 (17): 95-104.

Umay A 1996. Matematik eğitimi ve ölçülmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.* 12: 145-149.

Wetzel DR 2008. 5 misconceptions in elementary mathematics elimination of mistaken beliefs about math concepts is critical.

http://teachertipstraining.suite101.com/article.cfm/5_misconceptions_in_elementary_mathematics. Erişim Tarihi: 24.09.2009.

Yenilmez K, Yaşa E 2008. İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanlışları, *Eğitim Fakültesi Dergisi.* XXI (2): 461-483.

Yılmaz S, Nasibov FH 2010. İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik karne notları, seviye belirleme sınavı matematik netleri ve Van Hiele geometri anlama düzeyleri arasındaki ilişki. 9. *Matematik Sempozyumu*, Trabzon.

Yılmaz S, Nasibov FH 2011. Geometrik şekillerin gerçek yapısı ve eğitimdeki önemi hakkında. 9. *Geometri Sempozyumu*, Samsun.

Yılmaz S 2011. 7. sınıf öğrencilerinin doğrular ve açılar konusundaki hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeyleri açısından analizi, *Yüksek lisans tezi*, Kastamonu.

Moleküler Veriler Işığında *Medicago sativa* L. Tür Kompleksinin

Mevcut Durumu

*Muhammet ŞAKİROĞLU¹, Doğan İLHAN², Müge MAVİOĞLU KAYA²,
Orkun DEMİRÖZOĞUL², Orhan ULUÇAY², Barış EREN²

¹Kafkas Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Biyomühendislik Bölümü

²Kafkas Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

Yayın Kodu (Article Code): 11-5A

Özet: *Medicago sativa-falcata* kompleksi ya da *Medicago sativa* tür kompleksi olarak adlandırılan birim kültür yoncasını da kapsayan bir taksonomik gruptur ve son zamanlarda poliploitleşme çalışmaları için model bitki olarak önerilmiştir. Baklagillerin model bitkisi olarak sekanslanan ve metagenom analizleri için önemli bir kaynak olan *Medicago truncatula* Gaertn. kompleks ile yakın akrabadır. Kompleks içerisinde yer alan sistematik birimler aynı zamanda kültür yoncasının zirai olarak geliştirilmesi için gerekli genetik kaynak olan birincil gen havuzunu da oluştururlar. Kompleksin üyeleri melezleşme, ıslah ve poliploidi gibi sebeplerden dolayı yüksek morfolojik varyasyon göstermektedir ve yalnızca morfolojik verilerle yapılan sistematik sonucunda ise komplekse ait birimlerin sistematik durumu net olarak ortaya konulamamıştır. Kompleksin içerisinde yer alan birimlerin taksonomik statüleri için yapılan morfolojik çalışmalar ile ilgili birçok kaygı da ortaya atılmıştır. Bu çalışmanın amacı *Medicago sativa* tür kompleksi kapsamında değerlendirilen sistematik birimlerin mevcut durumunun moleküler veriler ışığında yeniden değerlendirilmesidir.

Anahtar Kelimeler: *Medicago sativa* L., moleküler filogenetik, tür kompleksi, yonca

In The Light of The Current State of The Molecular Complex of (*M.sativa* L.)

Abstract: The genus *Medicago* is an important component of legumes and includes the model legume *Medicago truncatula* and alfalfa. The complex taxonomic group known as the *Medicago sativa* species complex includes a number of taxa along with the cultivated alfalfa that naturally occurs throughout northern Eurasia. The taxa in the complex have initially been differentiated based on morphological traits such as flower color, pod shape, and pollen shape and were considered as species. However, as further research was conducted, the taxa were relegated to subspecies level. Since each of the morphological traits used here controlled by a few genes, the validity of classification based on morphology has been questioned recently and a number of molecular studies are conducted to overcome the proposed weaknesses of the morphology based taxonomy. We are aiming to provide a comprehensive picture for the current status of the members of the complex in the light of a wealth of recent molecular studies.

Key Words : *Medicago sativa*L., molecular phylogenetics, species complex, alfalfa

*e-mail: msakiroglu@kafkas.edu.tr

Giriş

Baklagiller, dünya genelinde insanlar için protein kaynağını oluşturan önemli bir familyadır ve ekonomik olarak baklagillerden sonra ikinci sırada gelmektedir. Bu familya aynı zamanda atmosferik azotu bağlayarak toprakta verimliliği arttırmaktadır (Shultze 1998). Yaklaşık 350 cins ve 10.000 kadar tür bu familyaya dâhil edilmektedir (Seçmen ve ark. 2011). Birçok baklagil bitkisi hem morfolojik olarak hem de DNA markörleri ve diğer genomik araçlar ile oldukça iyi analiz edilmiştir (Harrison 1997). Baklagillerin önemli cinslerinden birisi ise *Medicago* cinsidir (Lesins ve Lesins 1979, Quiros ve Bauchan 1988). *Medicago* cinsi üçte ikisi tek yıllık olmak üzere 60'dan fazla tür içermektedir. Kanarya Adaları ve İspanya'dan Çin Halk Cumhuriyetine; Sibiry'a'dan Yemen'e kadar oldukça geniş bir coğrafik yayılıma sahip cinsin orijininin merkezi için İran, Türkiye ve Kafkaslar bölgesi önerilmiştir (Quiros ve Bauchan 1988). Baklagillerin model bitkisi olarak sekanslanan ve metagenom analizleri için önemli bir kaynak olan *Medicago truncatula* ile dünyada en yaygın ekilen baklagil yem bitkisi olan Yonca (*Medicago sativa* L.) *Medicago* cinsini önemli kılan unsurların başında gelmektedir.

Medicago truncatula son zamanlarda yapılan araştırmalarda gen fonksiyonların anlaşılması için oldukça yoğun bir literatür oluşturmakla kalmayıp, gaz azotun fiksasyonunu sağlayan bakteriler ile oluşturulan simbiyozun moleküler temellerinin anlaşılması için model olarak kullanılmaktadır ve bu alanda oldukça nitelikli çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Barker ve ark. 1990, Starker ve ark. 2006). *M. truncatula*'dan bu denli başarılı sonuçların elde edilmesi ve gen

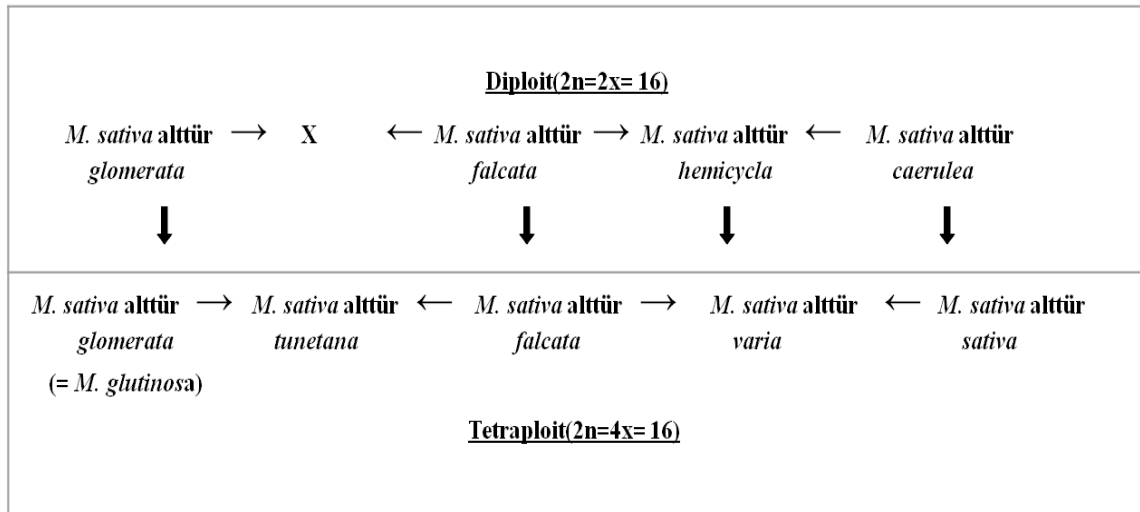
fonksiyonlarının analizi için etkin araç olarak kullanımı, bitkinin nispeten küçük bir genoma sahip olmasının yanında tekrar eden dizilerin ve duplikasyonların az olması ve transformasyonun kolayca gerçekleştirilebilmesi sayesinde (Barker ve ark. 1990, Nam ve ark. 1999, Cook 1999). Baklagil bitkileri içerisinde model bitki olan *M. truncatula* ile genomik benzerliği olan yonca bitkisi ise dünya genelinde 80 milyon hektarda yetiştirilmektedir ve ekonomik açıdan oldukça değerlidir (Michaud ve ark. 1988, Frame ve ark. 1997, Russelle 2001). Kültür yoncası, *Medicago sativa-falcata* kompleksi ya da *Medicago sativa* tür kompleksi olarak adlandırılan bir birimden binlerce yıl süren ıslah çabaları sonucu geliştirilmiştir (Quiros ve Bauchan 1988). Dolayısıyla kompleksin birimleri aynı zamanda yoncanın zirai olarak geliştirilmesi için gerekli genetik kaynak olan birincil gen havuzunu da oluştururlar (Michaud ve ark. 1988, Quiros ve Bauchan 1988, Riday ve Brummer 2002). Özellikle genetik kaynakların öneminin anlaşılmasından sonra kurulan bitki gen bankaları için her bir sistematik birimin tasnifi ve karakterizasyonu oldukça önem arz etmektedir (Şakiroğlu 2010). Dolayısıyla kültür yoncasının genetik kaynağını oluşturan *M. sativa-falcata* kompleksinin üyelerinin sistematik durumlarının tespiti, genetik kaynakların depolama korunması için de oldukça önemlidir (Bauchan ve Greene 2002).

Kompleks, aralarında tozlaşma engeli bulunmayan tamamı çok yıllık diploit ve tetraploit üyelerden oluşmaktadır (Lesins ve Lesins 1979). Kompleks kapsamında kabul edilen her bir takson, zaman içerisinde farklı araştırmacılar tarafından tür ya da alttür olarak nitelendirilmiş ve bu sistematik birimlerin taksonomik statüleri

üzerine bir konsensüs oluşumu için moleküler araçların bu alanda kullanımına kadar beklemek gerekmiştir (Small ve ark. 1990). Bitki genomundaki en ilginç fenomenlerin başında poliploidi gelmektedir ve poliploidi tarımdan ekocoğrafik yayılıma kadar bitki biyolojisinin her alanında önemli bir yer tutmaktadır (Elliot 1958, Grant 1971, Masterson 1994, Soltis ve ark. 2004, Wang ve ark. 2006, Gaeta ve ark. 2007). Bu fenomen son yıllarda farklı disiplinlerdeki araştırmacılar tarafından tüm yönleriyle yoğun olarak araştırılmaktadır (Mavioğlu Kaya ve Şakiroğlu 2012, Warner ve Edwards 1993). *Medicago sativa-falcata* kompleksi aynı zamanda poliploidi evrimi araştırmalarında model bitki olarak önerilmiştir ve bu alanda çalışmalar devam etmektedir (Havananda ve ark. 2010, Havananda ve ark. 2011). Bu derlemede *Medicago sativa* tür kompleksi kapsamında değerlendirilen sistematik birimlerin tarihsel evrimi ile birlikte kompleksin birimlerinin moleküler ayrıştırılması ile ilgili yapılmış tüm çalışmaların kapsamlı bir fotoğrafı çekilmeye çalışılmıştır.

Kompleksin Mevcut Durumu

Medicago sativa tür kompleksinin üyeleri olarak kabul gören diploit ($2n=2x=16$) ve tetraploit ($2n=4x=32$) alt birimler, *Medicago* cinsine ait *Falcago* seksiyonunun *Falcatae* alt seksiyonuna dahil edilmektedir. Kompleks içerisinde bulunan birimlerin sistematik ayrışması için baz alınan temel kriterler morfolojik karakterlerdir. Genetik çeşitlilik ve populasyon yapısının değerlendirilebilmesi için bu karakterlerin kullanılması gerekmektedir. *Medicago sativa-falcata* kompleksi için kullanılan en önemli iki temel karakter çiçek rengi ve meyve şeklidir (Lesins ve Lesins 1979, Small ve ark. 1990, Quiros ve Bauchan 1988). Bu karakterler kullanılarak kompleks içerisinde bulunan alttürlerin temel sınıflandırılması yapılmıştır, fakat bu karakterlerin her birisi sadece birkaç gen ile kontrol edildiği için mevcut sınıflandırmanın geçerliliği sorgulanmış ve moleküler metotlar kullanılarak sınıflandırmanın test edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Şakiroğlu ve ark. 2010). Morfolojik karakterlerin yanı sıra moleküler teknikler ve markörlerden yararlanılarak ploidi düzeyine göre de sınıflandırma yapılmıştır (Şakiroğlu ve ark. 2010).



Şekil. *Medicago sativa* tür kompleksi içindeki birimlerin taksonomik ilişkisi (Lesins and Lesins 1979, Quiros and Bauchan 1988, Small and Jomphe 1989, Havananda ve ark. 2010)

Kompleksin diploit alttürleri *M. sativa* subsp. *falcata* (L.) Arcang. (sarı çiçek rengi, orak şeklinde meyve), *M. sativa* subsp. *caerulea* (Less. ex Ledeb.) Schmalh. (mor-menekşe çiçek rengi, kıvrılmış meyve) ve bu iki alttürün doğal melezi olan *M. sativa* subsp. *xhemicycla* (Grossh.) C.R. Gunn. (ebruli çiçek rengi, melez meyve şekli)'dir. Tetraploit alttürler ise *M. sativa* subsp. *sativa* L. (diploit alttür olan *caerulea*'nın morfolojik eşleniği) *M. sativa* subsp. *falcata* ve tetraploit melez olan *M. sativa* subsp. *xvaria* (T. Martyn) Arcang.'dan oluşmaktadır (Quiros ve Bauchan 1988).

Komplekse dâhil diploit ve tetraploit alt türler aynı karyotipi paylaşmakta olup aralarında gen akışının olduğu bilinmektedir (Gillies 1972). Diploit ve tetraploitler arasındaki ploidi farklılıkları doğal bir melezlenme bariyeri olmasına rağmen bu bariyeri aşan mekanizmaların varlığından dolayı ploidi düzeyleri arasında da genetik geçişler mümkündür. Dolayısıyla kompleksin üyeleri arasında hem ploidi içi hem de farklı ploidi düzeyleri arasında da geçişler söz konusudur (Small, 2011). Diploit alttürlerden tetraploit alttürler doğru gen akışını için indirgenmemiş gametler tetraploit alttürlerden diploit alttürler gen akış mekanizması için partenogenetik üreme önerilmiştir (Vorsa ve Bingham 1979, McCoy 1982, Pfeiffer ve Bingham 1983). Yapılan çalışmalar, diploit ve tetraploit aksesyonlar arasındaki çaprazlamalarda ($2x-4x$ ya da $4x-2x$ çaprazlamaları) diploit ebeveynlerin indirgenmemiş gametleri oluşturma yeteneği sayesinde sınırlı sayıda tetraploit döl oluştuğunu göstermektedir. Ayrıca kompleks üyelerinde partenogenetik çoğalma durumu da mevcuttur. Partenogenetik çoğalmada üst düzeydeki ploidilere sahip yumurtalar döllenme

olmaksızın gelişerek alt düzeye indirgenmektedir ve bu mekanizmanın *M. sativa* tür kompleksinin üyeleri arasında tetraploitlerden diploitle doğru bir indirgenme ve gen akışı sağladığı bulunmuştur (Albertini ve ark. 2000).

Kompleksin diploit alttürleri olan alttür *falcata* ve alttür *caerulea* kendi aralarında melezlendiklerinde melez alttür *M. sativa* subsp. *xhemicycla*'yı oluşturmaktadırlar. Aynı şekilde tetraploit alttürler *M. sativa* subsp. *sativa* ve *M. sativa* subsp. *falcata* çaprazlamaları da yüksek düzeyde melez oluşturma yeteneğine sahip olup *M. sativa* subsp. *xvaria* melezini oluşturmaktadırlar. Komplekste diploit alttür *falcata* ile tetraploit alttür *falcata* arasında, yine diploit alttür *caerulea* ile tetraploit alttür *sativa* arasında gen akışı sözkonusudur. Diploit bir alttür olan *Medicago sativa* subsp. *glomerata* (Balb.) Rouy ve alttür *glomerata*'nın tetraploit versiyonu olan *Medicago sativa* subsp. *glutinosa* ile *Medicago sativa* L. nothosubsp. *tunetana* Murb. da *M. sativa-falcata* kompleksine dâhildir. Aynı gen havuzunu oluşturan ve *M. sativa* kompleksi ile yakından ilişkili olan diğer tür ise *Medicago prostrata* Jacq.'dır (Şekil) (Quiros ve Bauchan 1988, Stanford ve ark. 1972). Kompleks içerisinde yer alan tetraploit ve diploit üyelerin genetik haritaları yüksek derecede senteniktir (Kalo ve ark. 2000).

Kompleksin Birimlerinin Sistematik Durumuna Tarihi Yaklaşımlar

Ekonomik değeri yüksek olan kültür yoncasının *M. sativa* tür kompleksinin tetraploit birimlerinden geliştirilmesi, kompleksin sistematikçiler tarafından yoğun olarak çalışılmasını tetiklemiştir. Ayrıca hemen hemen tüm üyeleri Sovyet coğrafyası ve hinterlandında yayılış gösteren *M. sativa* yoğunlukla Sovyet

bilim insanlarının da dikkatini çekmiştir (Vassilchenko 1949, Sinskaya 1950, Ivanov 1988, Small 2011). Kompleksin üyeleri melezleşme, ıslah ve poliploidi gibi sebeplerden dolayı yüksek morfolojik varyasyon göstermektedir (Small 2011) ve bu varyasyon Sovyet bilim insanlarının tür tanımlamasını cömertçe kullanmasına sebep olmuştur. Bunun sonucunda ise alttürlerin ve varyetelerin zaman zaman tür düzeyine kadar yükseltilmesi oldukça sık karşılaşılan bir durum olmuştur (Vassilchenko 1949, Sinskaya 1950, Ivanov 1988). Örneğin Sinskaya kültür yoncaları için varyete olarak sayılabilecek 10 kadar yerel çeşidi (Kafkas yoncası-*M. praesativa*, Yemen yoncası-*M. jemenensis*, Akdeniz yoncası *M. polia*, Mezopotamya yoncası-*M. mesopotamica*, Arap yoncası-*M. tripolititanica*, Suriye-Filistin yoncası-*M. syriaco-palestinica*, Anadolu ya da Yakın Doğu kültür yoncası-*M. orientalis*, Avrupa yoncası-*M. eusativa*, Asya yoncası-*M. asiatica* ve Afgan yoncası-*M. tetrahemicycla*) kompleksin üyeleri olarak tanımlamakta iken kompleks kapsamında halen alttür olarak kabul gören birimlerin tamamını (*M. hemicycla*, *M. caerulea*, *M. trautvetteri*, *M. glutinosa*, *M. sativa* ve *M. falcata*) ise kompleksten bağımsız tür olarak kabul etmektedir (Sinskaya 1961). Sinskaya aynı zamanda alttür *falcata*'nın diploit formlarını da farklı bir tür olarak *M. quasifalcata* olarak kayıt altına almıştır (Sinskaya 1961). Bahsi geçen türler arasında üreme engelinin bulunmayışı tür tanımlamasının geçerliliğinin sorgulanmasına sebep olmuş ve devamında taksonların bir kompleksin alttürleri olabileceği önerilmiş (Gunn ve ark. 1968) ve Lesins ve Lesins (1979) bu konuda ilk derli toplu çalışma ile türlerin büyük çoğunluğunun *M. sativa*'nın alttürleri düzeyine indirgemıştır. Bu terminoloji yaygın kabul görmeye başlamıştır (Quiros

ve Bauchan 1988). Ancak Quiros ve Bauchan (1988) ve Lesins ve Lesins (1979) alttür *glomerata*'yı *M. glomerata* olarak tür düzeyinde tutmaya devam ederken son zamanlarda bu birim de alttür seviyesine indigenerek *M. sativa* subsp. *glomerata* olarak kullanılmaya başlanmıştır (Havananda 2011, Small 2011). Bu durumda komplekse dahil edilen tüm alttürleri şu şekilde sıralamak mümkündür: *M. sativa* subsp. *falcata*, *M. sativa* subsp. *caerulea*, *M. sativa* subsp. *xhemicycla*, *M. sativa* subsp. *sativa*, *M. sativa* subsp. *xvaria*, *M. sativa* subsp. *glomerata*, *M. sativa* subsp. *xtunentana*. Ancak, Small (2011) alttür *caerulea*'yı alttür *sativa* ile birleştirilmesini ve varyete düzeyine indirilmesini bundan dolayı da diploit alttür *xhemicycla*'nın da *xvaria* olarak isimlendirmesini önermektedir. Temelde hem alttür *glutinosa*'nın (tetraploit *glomerata*) aynı sitotip olmasından dolayı alttür *glutinosa* olarak sınıflandırılması hem de alttür *quasifalcata* (diploit *falcata*)'nın alttür *falcata* olarak sınıflandırılması Small (2011)'in önerisinin dikkate değer olduğunu gösterse de bu birleşmenin moleküler verilerle doğrulanması gereklidir.

Kompleksin Bireylerini Ayırt Etmek İçin Kullanılan Morfolojik Kriterler

Bitkilerde çiçek rengi, polen yapısı, tohum şekli ve büyüklüğü gibi kriterler morfoloji temelli sistematik için oldukça önemlidir (Quiros ve Bauchan 1988). Aynı şekilde, *M. sativa* tür kompleksi içerisinde kabul edilen sistematik birimlerin tanımlanması için çiçek rengi, tohum şekli ve ploidi düzeyi kullanılmaktadır. *M. sativa* tür kompleksinin üyelerinde 3 ayrı çiçek rengi görülmektedir. Bu renkler sarı, mor-menekşe ve ebruli (sarı-mor)

renklerdir. Meyve şekli ise orak ya da kıvrımlı olabilmekte ve kıvrım sayısı tedrici olarak artış göstermektedir. Bu iki morfolojik karakterin yanında ploidi de kompleksin üyelerini ayırmada kullanılan önemli bir kriterdir. Kompleksin üyeleri diploit ve tetraploit olabilmektedir (Quiros ve Bauchan 1988, Lesins ve Lesins 1979, Small ve ark. 1990). Her bir sistematik birimin tanımlanmasında kullanılan morfolojik karakterler Tablo'da detaylandırılmıştır.

Sarı çiçek rengine sahip olan *M. sativa* subsp. *glomerata*, *Medicago sativa* subsp. *glutinosa* ve *Medicago sativa* subsp. *falcata* alttürleri arasında ayırım meyve şekli ve ploidi seviyeleri kullanılarak yapılmaktadır. *M. sativa* subsp. *falcata* alttüründe meyve şekli yapısı hilal şeklinde yarım sarmallı ve orağımsı bir yapı gösterirken, *M. sativa* subsp. *glomerata* alttüründe meyvesi 2-4 sarmallı bir yapıdan oluşmaktadır. Yine aynı renk grubu içerisinde yer alan *M. sativa* subsp. *glutinosa*'nın meyve şekli yapısı *M. sativa* subsp. *glomerata* ile aynıdır. *M. sativa* subsp. *glomerata* ile *M. sativa* subsp. *glutinosa* arasındaki ayırım ise ploidi düzeyleri ile yapılmaktadır ve *M. sativa* subsp. *glomerata* diploit iken *M. sativa* subsp. *glutinosa* tetraploittir ve aynı zamanda 'tetraploit *glomerata*' olarak bilinmektedir (Havananda, 2011). Kompleksin mor-menekşe çiçek rengine sahip üyeleri olan *M. sativa* subsp. *caerulea* ile *M. sativa* subsp. *sativa*, 2-4 kıvrımlı meyveye sahipken aralarındaki ayırım ploidi düzeyi ile yapılmaktadır. Tetraploit melez alttür *M. sativa* subsp. *xvaria*, tetraploit *M. sativa* subsp. *falcata* ile *M. sativa* subsp. *sativa*'nın doğal melezidir ve hem çiçek rengi hem de meyve şekli ve bakımından her iki alttürün melezi özelliği taşırlar. *M. sativa* subsp.

xhemicycla ise *M. sativa* subsp. *caerulea* ile diploit *M. sativa* subsp. *falcata*'nın doğal melezidir. Her iki melez alttürün çiçekleri ebruli ve meyvesi yaklaşık olarak 1.5 kıvrımdan oluşmaktadır ve aralarındaki temel fark ploidi düzeyleridir (Lesins ve Lesins 1979, Quiros ve Bauchan 1988, Small 2011).

Moleküler Çalışmalar

Kompleksin içerisinde yer alan birimlerin taksonomik statüleri için yapılan morfolojik çalışmalar ile ilgili birçok kaygı ortaya atılmıştır (Barnes 1972, Small ve Brookes 1984, Sakiroglu ve ark. 2010, Sakiroglu ve ark. 2012). Bu kaygılar temelde iki noktaya yoğunlaşmaktadır: (i) çiçek rengi ve meyve kıvrım sayısı sadece bir kaç gen tarafından kontrol edilmektedir (Small ve Brookes 1984, Barnes 1972) ve bu yüzden farklı alttürleri ayırmada tüm genomu temsil edebilecek nitelikte değildir; (ii) sistematik birimler arasındaki yoğun melezleşmeler morfolojik karakterlerin kullanılabilirliğine gölge düşürmektedir (Small ve Brookes 1984; Small 2011). Bu yüzden komplekse dâhil edilen sistematik birimlerin karakterizasyonunda biyokimyasal ve DNA belirteçlerine ihtiyaç duyulmuştur. Small ve Lefkovitch (1982), bu amaçla kimyasal değişkenleri içeren sayısal bir analiz yöntem ile *M. sativa*'nın alttürlerini ayırmaya çalışmışlardır. Her bir alttürde bulunan çeşitli kimyasal elementlerin miktarını analiz etmişlerdir. Alttürler arasında bazı elementlerin düzeylerinin farklılaştığını bulmuşlarsa da bu farklılıkların meyve şekli ve çiçek rengi kadar güvenilir olmadığını kayıt altına almışlardır (Small ve Lefkovitch 1982).

Doğrudan genetik düzeyde olan ve abiyotik ve biyotik stres koşullarından etkilenmeyen DNA belirteçleri gerek

içerdikleri bilgi miktarı gerek ise kullanım kolaylığı sayesinde, giderek bitki moleküler sistematüğinde rutin metot haline gelmektedir (Brummer ve ark. 1999). DNA belirteçlerinin yanında özellikle ploidi düzeyini tespit etmede kullanılan flov sitometri yöntemi de sıkça kullanılan bir yöntemdir (Brummer ve ark. 1999, Şakiroğlu ve Brummer 2011, Mavioğlu Kaya ve Şakiroğlu 2012).

DNA belirteçlerinin komplekse dahil sistematik birimlerde kullanımı ilk zamanlar daha çok kültürü yapılan yerel çeşitler ile doğrudan ıslahatada kullanılan materyalin genetik çeşitliliğine yoğunlaşmıştır (Crochemore ve ark. 1996, Jenczewski ve ark. 1999, Mengoni ve ark. 2000, Maurera ve ark. 2004, Flajoulot ve ark. 2005, Falahati-Anbaran ve ark. 2007, Malosetti ve ark. 2007, Li ve ark. 2010, Mohammadzadeh ve ark. 2011). Her ne kadar bu çalışmalarda temelde kültür yoncası hedeflense de özellikle alttür

falcata'nın kültür yoncası dolayısıyla da tetraploit alttür olan *sativa*'dan ayrıştığı tespit edilmiştir (Barnes ve Sheaffer 1983; Maureria ve ark. 2004). Buna karşın son zamanlarda komplekste yer alan birimlerin sistematik konumları için bir dizi çalışma yapılmıştır (Sakiroğlu ve ark. 2009, Sakiroğlu ve ark. 2010, Havananda ve ark. 2010, Havananda ve ark. 2011, Sakiroğlu ve Brummer. 2012). Bu amaçla diploit alttürlerin sistematik konumunu belirlemeye çalışan iki eş zamanlı çalışma (Şakiroğlu ve ark. 2010, Havananda ve ark. 2010), tamamen farklı metotlar ve genetik araçlar kullanmakla beraber benzer sonuçlara ulaşmışlardır. SSR belirteçleri (Sakiroğlu ve ark. 2010) ile kloroplast ve mitokondri DNA sekans bilgileri (Havananda ve ark. 2010), diploit alttürler *falcata* ile *caerulea*'nın alttür kabul edilebilecek düzeyde farklılaştığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, diploit melez alttür olarak adlandırılan alttür x *hemicycla*'nın melez özelliği ise genetik

Tablo. Komplekse dâhil birimlerin morfolojik özellikleri

Komplekse ait alttürler	Ploidi seviyesi	Bakla şekli	Kıvrım sayısı	Kıvrım merkezi çapı (mm)
Sarı Çiçek Rengi				
<i>Medicago sativa</i> ssp. <i>glomerata</i>	Diploit	Spiral	1.5 - 4	5-8
<i>Medicago sativa</i> ssp. <i>glutinosa</i>	Tetraploit	Spiral	1-2	8-9
<i>Medicago sativa</i> ssp. <i>falcata</i>	Diploit & Tetraploit	Orak şeklinde, falkat	0.5	1-3
Ebruli (Sarı-Mor) Çiçek Rengi				
<i>Medicago sativa</i> ssp. <i>varia</i>	Tetraploit	Spiral	1.5	5-12
<i>Medicago sativa</i> ssp. <i>hemicycla</i>	Diploit	Orak şeklinde, falkat	0.5	12
Mor-Menekşe Çiçek Rengi				
<i>Medicago sativa</i> ssp. <i>caerulea</i>	Diploit	Spiral	2-4	5
<i>Medicago sativa</i> ssp. <i>sativa</i>	Tetraploit	Spiral	2-4	5-9

araçlar ile ortaya konmuştur. SSR belirteçlerinin sunduğu veriler alttür *falcata* ile *caerulea*'nın ayrıca ikişer alt guruba ayrıldığını ve bu alt grupların alttür *caerulea*'da coğrafik olarak kuzey-güney düzleminde bir ayrışmaya tekabül ettiği ancak alttür *falcata*'da görülen farklılaşmanın ekocoğrafik olduğu kayıt altına alınmıştır (Sakiroglu ve ark. 2010).

Ayrıca, alttür *caerulea*'nın çeşitlilik merkezinin tespiti amacıyla yapılan başka bir çalışmada, Kafkasya ve Orta Asya kökenli populasyonlar karşılaştırılmış, Kafkas bölgesinden elde edilen aksesyonlarda daha yüksek ortalama F_{ST} değeri, allel çeşitliliği ve heterozigotluk bulunduğu saptanmıştır. Buna göre, Kafkas bölgesinin alttür *caerulea* için çeşitliliğin merkezi olabileceği önerilmiştir (Şakiroğlu ve Brummer 2012). Tetraploit üyeleri de araştırmaya dahil eden tek moleküler çalışmada ise hem diploit hem de tetraploit alttürlerle ait populasyonlar ile poliploidinin kökenlerine ışık tutulmaya çalışılmıştır. Kloroplasta ait DNA'nın (cpDNA) iki kodlanmayan bölgesi (*rpl20—rps12* ve *tmS—tmG* spacers) ile sekans varyasyonu çalışılmış ve tetraploit birimlerin çiçek rengine göre ayrıştıkları gösterilmiştir (Havananda ve ark. 2011). Ayrıca, tetraploit birimler olan alttür *falcata* ile alttür *sativa* arasında cpDNA'sı düzeyinde melezleşmeye rastlanmamıştır. Ancak, tetraploitler için de nükleer DNA kullanılarak detaylı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

Sonuç

Medicago sativa tür kompleksi içerisinde yer alan sistematik birimlerin tamamının alttür düzeyinde olduğu yaygın kabul görmeye başlamış ve bu kullanım yaygınlaşmıştır. Bununla ötesinde aynı sitotipe sahip bazı alttürlerin variyete seviyesine indirilmesi önerilmiştir ancak bunun yaygın kabul görmesi için

moleküler veriler ışığında değerlendirilmesi gereklidir.

Kaynaklar

Albertini E, Barcaccia G, Veronesi F 2000. Parthenogenesis induction in diplosporic tetraploidized alfalfa. *Universita di Perugia*. Conference paper ISBN: 88-87652-01-5, 68-74.

Barker DG, Bianchi S, Blondon, F, Dattée Y, Duc G, Essad S, Flament P, Gallusci P, Génier G, Guy P 1990. *Medicago truncatula*, a model plant for studying the molecular genetics of the Rhizobium-legume symbiosis. *Plant Molecular Biology Reporter* Volume 8, Number 1 (1990), 40-49.

Barnes DK 1972. A system for visually classifying alfalfa flower color. *Agriculture Handbook*, 424.

Barnes DK, Sheaffer CC 1995. *Alfalfa. In 'Forages, 5th edn. Vol. 1 An Introduction to Grassland Agriculture.'*(Eds RF Barnes, DA Miller, CJ Nelson) pp. 205-216. Iowa State University Press: Ames, Iowa.

Bauchan GR, Greene SL 2002. Status of the *Medicago* germplasm collection in the United States. *Plant Genetic Resources Newsletter* 129:1-8.

Brummer EC, Cazarro PM, Luth D 1999. Ploidy determination of alfalfa germplasm accessions using flow cytometry. *Crop Science* 39(4); 1202.

Brummer EC, Bouton JH, Kochert G 1995. Analysis of annual *Medicago* species using RAPD markers. *Genome*, 38: 362-36.

Cook DR 1999. *Medicago truncatula* — a model in the making. *Current Opinion in Plant Biolog*, 2:301–304.

Crochemore ML, Huyghe C, Kerlan MC, Durve F, Julier B 1996. Partitioning

ve distribution of RAPD variation in a set of populations of the *Medicago sativa* complex. *Agronomie*, 16: 421-432.

Elliot FC 1958. *Plant Breeding ve Cytogenetics*. Toronto: McGraw Hill Book Company, Inc.

Falahati-Anbaran M, Habashi AA, Esfahany M, Mohammadi SA, Gharayazie B 2007. Population genetic structure based on SSR markers in alfalfa (*Medicago sativa* L.) from various regions contiguous to the centres of origin of the species. *J Genet*. 86: 59-63.

Flajoulot S, Ronfort J, Baudouin P, Barre P, Huguet T, Huyghe C, Julier B 2005. Genetic diversity among alfalfa (*Medicago sativa*) cultivars coming from a breeding program, using SSR markers. *Theor Appl Genet*, 111(7): 1420-1429.

Frame J, Charlton JFL, Laidlaw AS 1997. Temperate forage legumes. *CAB International, Wallingford, UK*.

Gaeta RT, Pires JC, Iniguez-Luy F, Leon E, Osborn TC 2007. Genomic changes in resynthesized *Brassica napus* ve their effect on gene expression ve phenotype . *The Plant Cell*, 19: 3403 – 3417.

Gillies CB 1972. Pachytene chromosomes of perennial species. II. Species closely related to *M. sativa*. *Heredity*, 72:277-288.

Grant V 1971. *Plant Speciation*. New York: Columbia University Press.

Gunn CR, Skrdla WH, Spencer HC 1978. Classification of *Medicago sativa* L. using legume characters and flower colors. *Dept. of Agriculture, Agricultural Research Service*.

Harrison MJ 1997. The arbuscular mycorrhizal symbiosis: an underground association. *Trends in Plant, Sci* , 2:54-60.

Havananda T, Brummer EC, Doyle JJ 2011. Complex Patterns Of Autopolyploid Evolution In Alfalfa Ve

Allies (*Medicago Sativa* ; Leguminosae). *American Journal of Botany*, 98(10): 1633–1646.

Havananda T, Brummer EC, Maureira-Butler IJ, Doyle JJ 2010. Relationships among diploid members of the *Medicago sativa* (Fabaceae) species complex based on chloroplast ve mitochondrial dna sequences. *Systematic Botany*, 35(1):140-150.

Ivanov A I 1980. *Alfalfa*. Balkema.

Jenczewski E, Proserpi JM, Ronfort J 1999. Differentiation between natural ve cultivated populations of *Medicago sativa* (Leguminosae) from Spain: analysis with rveom amplified polymorphic DNA (RAPD) markers ve comparison with allozymes. *Mol. Ecol*, 86, 1317–1330.

Kalo P, Endre G, Zimanyi L, Csanadi G, Kiss GB 2000. Construction of an improved linkage map of diploid alfalfa (*Medicago sativa*). *TAG Theoretical ve Applied Genetics*, 100(5): 641-657.

Lesins KA, Lesins I 1979. Genus *Medicago* (Leguminosae), a taxogenetic study. *Dr. W. Junk Publishers, The Hague*.

Li X, Wei Y, Moore KJ, Michaud R, Viands DR, Hansen JL, Acharya A 2011. Association Mapping of Biomass Yield and Stem Composition in a Tetraploid Alfalfa Breeding Population. *The Plant Genome*, 4(1), 24.

Malosetti M, Van der Linden CG, Vosman B, Van Eeuwijk FA 2007. A mixed-model approach to association mapping using pedigree information with an illustration of resistance to *Phytophthora infestans* in potato. *Genetics*, 175(2), 879.

Masterson J 1994. Stomatal size in fossil plants: evidence for polyploidy in majority of angiosperms. *Science*, 264: 421.

- Maureira IJ, Ortega F, Campos H, Osborn TC 2004.** Population structure and combining ability of diverse *Medicago sativa* germplasms. *TAG Theoretical and Applied Genetics*, 109(4), 775–782.
- Mavioglu-Kaya M, Sakiroglu M 2012.** Estimating Genome Size and Determining Ploidy Levels of Wild Tetraploid Alfalfa Accessions (*Medicago sativa* subsp. *varia*) Using Flow Cytometry. *Turkish J of Field Crops* (Değerlendirmede).
- McCoy TJ 1982.** The Inheritance of 2n Pollen Formation in Diploid alfalfa *Medicago sativa*. *Canadian Journal of Genetics ve Cytology*, 24(3):315-323.
- Mengoni A, Gori A, Bazzicalupo M 2000.** Use of RAPD ve microsatellite (SSR) variation to assess genetic relationships among populations of tetraploid alfalfa, *Medicago sativa*. *Plant Breed*, 119: 311-317.
- Michaud R, Lehman WF, Rumbaugh MD 1988.** World distribution ve historical development. In A. A. Hanson [ed.], D. K. Barnes ve R. R. Hill Jr. [co-eds.], *Alfalfa ve alfalfa improvement*, Agronomy monograph 29, 93 – 124. American Society of Agronomy, Crop Science Society of Agronomy, ve Soil Science Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA.
- Mohammadzadeh F, Monirifar H, Saba J, Valizadeh M, Haghghi AR, Zanjani BM, Barghi M 2011.** Genetic variation among Iranian alfalfa (*Medicago sativa* L.) populations based on RAPD markers. *Bangladesh J. Plant Taxon*, 18(2): 93-104.
- Nam YW, Penmetza RV, Endre G, Uribe P, Kim D Cook DR 1999.** Construction of a bacterial artificial chromosome library of *Medicago truncatula* ve identification of clones containing ethylene-response genes. *Theor Appl Genet*, 98:638-646.
- Pfeiffer TW, Bingham ET 1983.** Abnormal Meiosis in Alfalfa, *Medicago sativa*: Cytology of 2N Egg ve 4N Pollen Formation. *Canadian Journal of Genetics and Cytology*, 25(2): 107-112.
- Quiros CF, Bauchan GR 1988.** The genus *Medicago* ve the origin of the *Medicago sativa* complex, p. 93-124, In A. A. Hanson, et al., eds. *Alfalfa ve alfalfa improvement*. ASA-CSSA-SSSA, Madison, WI.
- Riday H, Brummer EC 2002.** Heterosis of agronomic traits in alfalfa. *Crop Science*, 42: 1081-1087.
- Russelle MP 2001.** Alfalfa: After an 8,000-year journey, the “ Queen of Forages ” stves poised to enjoy renewed popularity. *American Scientist*, 89 : 252 – 261.
- Seçmen Ö, Gemici Y, Görk G, Bekat L, Leblebici E 2011.** Tohumlu Bitkiler Sistematığı. *Ege Üniversitesi Basımevi Bornova- İzmir*, pp. 228.
- Shultze M, Kondorosi A 1988.** Regulation of symbiotic root nodule development. *Annu Rev Genet*. 32:33-37.
- Sinskaya EN 1950.** Flora of cultivated plants of the USSR: XIII. *Perennial leguminous plants.(Part 1, translated 1961.) Israel Program of Scientific Translations, Jerusalem*.
- Small E, Brookes BS 1984.** Taxonomic circumscription and identification in the *Medicago sativa-falcata* (alfalfa) continuum. *Econ. Bot*, 38: 83-96.
- Small E, Jomphe M 1989.** A synopsis of the genus *Medicago* (Leguminosae). *Canadian Journal of Botany*, 67 (11): 3260-3294.
- Small E, Lefkovitch LP 1982.** Agrochemotaxometry of alfalfa. *Canadian Journal of Plant Science*, 62(4), 919–928.

Small E, Jurzysta M, Nozzolillo C 1990. The Evolution of Hemolytic Saponin Content in Wild ve Cultivated Alfalfa (*Medicago sativa*, Fabaceae). *Economic botany*, 44.(2) : 226-235.

Soltis DE, Soltis PS, Tate JA 2004. Advances in the study of polyploidy since *Plant Speciation* . *The New Phytologist*, 161 : 173 – 191 .

Stanford EH, Clement JrWH, Bingham ET 1972. Cytology ve evolution of the *Medicago sativa-falcata* complex. In C.H. Hanson (ed.) *Alfalfa science ve technology*. *Agronomy*, 15:87-101.

Starker CG, Parra-Colmenares AL, Smith L, Mitra RM, Long SR 2006. Nitrogen Fixation Mutants of *Medicago truncatula* Fail to Support Plant ve Bacterial Symbiotic Gene Expression. *Plant Physiology*, vol. 140 no. 2 671-680.

Şakiroğlu M, Brummer EC 2011. Clarifying the ploidy of some accessions in the USDA alfalfa germplasm collection. *Turkish Journal of Botany*, 35, 509–519.

Şakiroğlu M 2011. Bitki Genetik Kaynaklarının Uluslararası Paylaşım Sorunu. [The international ‘problem’ of Plant Genetic Resources]. *Seta Analiz*, No:25.

Şakiroğlu M, Brummer EC 2012. Presence of phylogeographic structure among wild diploid alfalfa accessions (*Medicago sativa* subsp. *microcarpa* Urb.) with evidence of the center of origin. *Genet Resour Crop Evo*, (In Press).

Şakiroğlu M, Doyle JJ, Brummer EC 2010. Inferring population structure ve genetic diversity of broad range of wild diploid alfalfa (*Medicago sativa* L.) accessions using SSR markers. *Theoretical ve Applied Genetics*, 121: 403-415.

Vassilchenko IT 1949. Alfalfa-The best fodder plant. *Trudy Botanicheskogo*, Inta AN USSR I,8,9 2040.

Vorsa N, Bingham ET 1979. Cytology of 2n Pollen Formation in Diploid Alfalfa, *Medicago sativa*. *Canadian Journal of Genetics and Cytology*, 21(4): 525-530.

Wang J, Tian L, Lee HS, Wei NE, Jiang H, Watson B, Madlung A, Osborn TC, Doerge RW, Comai L, Chen ZJ 2006. Genomewide nonadditive gene regulation in *Arabidopsis* allotetraploids . *Genetics*, 172: 507 – 517.

Warner DA, Edwards GE 1993. Effects of polyploidy on photosynthesis. *Photosynthesis Research*, Volume 35, Number 2 . 135-147.

Gaziantep İli Fıstık Ağaçlarında (*Pistacia vera* L.) Yeni Fungus Kayıtları

*Hasan AKGÜL¹, C.Cem ERGÜL², Demet YILMAZKAYA¹, Elşad HÜSEYİN³

¹Gaziantep Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Gaziantep, TÜRKİYE

²Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bursa, TÜRKİYE

³Ahi Evran Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kırşehir, TÜRKİYE

Yayın Kodu (Article Code): 11-6A

Özet

Gaziantep il sınırları içerisinde 2009-2010 yılları arasında yapılan çalışma sonucunda, *Pistacia vera* L. üzerinde gelişen Ascomycota diviziyosuna ait 4 mikrofungus türü ve Basidiomycota diviziyosuna ait 2 makrofungus türü tespit edilmiş olup bu türlerin ülkemizde *P. vera* üzerinde yeni kayıt olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Ascomycota, Basidiomycota, mikrofungus, makrofungus, yeni kayıt, *Pistacia vera* L.

e-mail: hakgul@gantep.edu.tr

Giriş

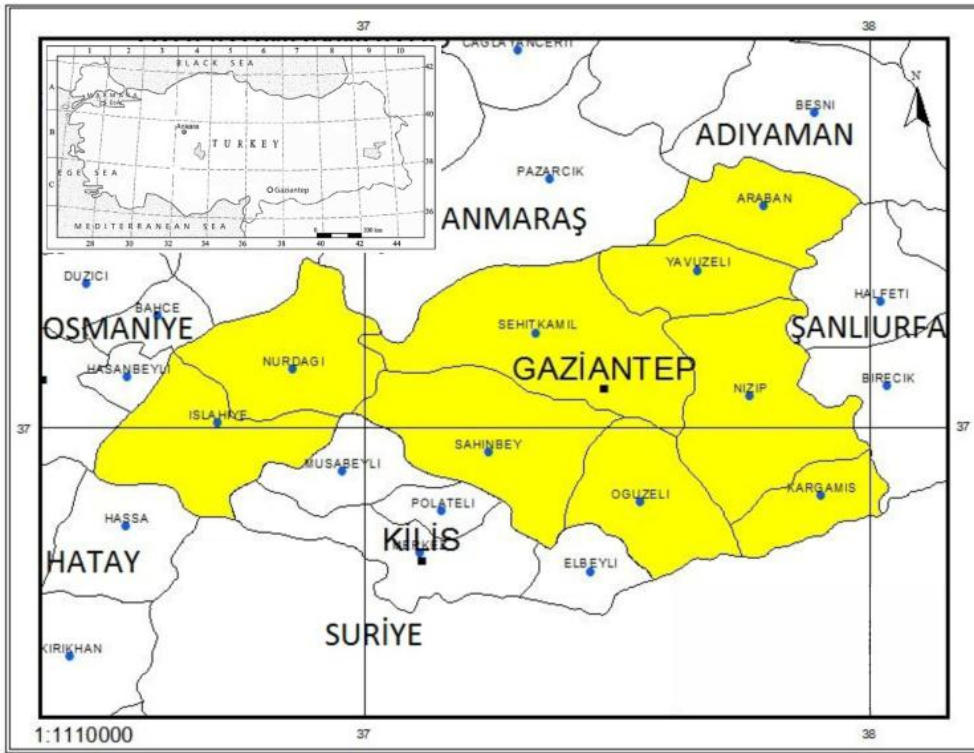
Antepfıstığı (*P. vera*), *Anacardiaceae* familyasının *Pistacia* cinsine dahil bir meyve türüdür. *Pistacia* cinsi içerisinde *P. mexicana* HBK, *P. texana* Swingle, *P. lentiscus* L., *P. saporte* Burnat, *P. weinmannifolia* Poiss. ex Franch., *P. atlantica* Desf., *P. chinensis* Bunge, *P. khinjuk* Stocks., *P. palaestina* Boiss., *P. terebinthus* L. ve *P. vera* L. olmak üzere 11 tür bulunmaktadır (Zohary 1952). Antepfıstığı (*P. vera*), *Pistacia* cinsi içerisinde yer alan 11 türden, ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan tek türdür (Ak ve Açar 1998).

Anacardiaceae familyasına dahil olan bitkiler arasında *P. vera*, meyvesi ile ülke ekonomisi açısından önemli olmasının yanı sıra ürettiği esansiyel yağlar ve reçine ile de hem tıbbi hem de ekonomik anlamda önemli bir yere sahiptir. Reçineler eterik yağların oksidasyonu sonucu oluşan antiseptik maddelerdir. Gövdeden salgılanan ve bir çeşit oleoresin olan sakız Antik Yunan ve Mısır gibi Akdeniz uygarlıklarında geleneksel doğal ilaç olarak kullanılmıştır. Günümüzde de kanamayı durdurucu ve balgam söktürücü olarak halen Cezayir geleneksel tıpında kullanılmaktadır. *P. vera*'nın esansiyel yağlarının ve reçinesinin değişik mikroorganizmalar üzerindeki antiseptik

özelliği de bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Marone vd. 2001; Benhammou vd. 2008; Douissa vd., 2005). Fungusların bu tür üzerinde gelişimi reçine üretmeyen bitkilere göre oldukça zordur.

Ülkemizde antepfıstığı üzerinde gelişen fungusların belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalar sınırlıdır. Bu açığı kapatmak için yapılan çalışmalar sonucunda 7 fungus türü *P. vera* için ülkemizde yeni kayıt olarak tespit edilmiştir.

lama metodu kullanılmıştır. Türlerin teşhisinde Ellis & Ellis, 1987; Hoog, 2000; Nobles, 1948; Saccardo, 1972; Smitskaya, 1986; Yachevsky, 1917 kullanılmıştır. Taksonların otör isimlerinin yazılışı ve kısaltmaları, Kirk ve ark., 2008'den ve 'Index fungorum' internet sayfasından kontrol edilmiştir.



Şekil 1. Çalışma alanı haritası

Materyal ve Yöntem

2009-2010 yılları arasında Gaziantep ilinin Araban, Karkamış, Nizip, Oğuzeli, Şehitkamil ve Yavuzeli ilçelerinden (Şekil 1) toplanan materyaller laboratuvara getirilmiş; incelenmek üzere herbaryumları yapıldıktan sonra üzerinde fungus bulunan örnekler laboratuvarında kesit alma, kazıma ve ezme yolu ile incelenmiştir. Toplanan materyallerin incelenmesinde mikroskop-

Sonuçlar

Yapılan çalışmalar sonucunda Ascomycota divizyonundan *Alternaria tenuissima* (Kunze) Wiltshire, *Aspergillus fumigatus* Fresen., *Cytospora terebinthi* Bres. ve *Strickeria pistaciae* Bondartseva türlerinin; Basidiomycota divizyonundan *Fomes fomentarius* (L.) J. Kickx f. ve *Phellinus rimosus* (Berk.) Pilát türlerinin *P. vera* üzerinde ülkemiz için yeni kayıt olduğu tespit edilmiştir.

Ascomycota*Alternaria tenuissima* (Kunze) Wiltshire**Classis:** Dothideomycetes**Ordo:** Pleosporales**Familia:** Pleosporaceae**Genus:** *Alternaria* Nees

Ellis and Ellis, 1987: 289.

Koloniler dağılmış, seyrek, kahverengiden siyaha kadar. Konidyoforlar kahverengi, 1-1.5 × 4-6 µm. Konidyumlar tek ya da kısa zincirler halinde, pürüzsüz ya da hemen hemen pürüzsüz, kahverengi, muriform, genellikle uçta şişkin olan daha uzun bir baş kısmına sahip, 22-95 × 8-19 µm.

P. vera yapraklarında.

C6 Gaziantep: Araban, Araban-Besni çıkışı, 37°27'94''N, 37°42'52''E, 608 m, 08.07.2010, DY. 20; Araban, Araban-Yavuzeli arası, 37°27'98''N, 37°42'49''E, 587 m, 08.07.2010, DY. 30; Nizip, Nizip Belkıs İçme Suyu Tesisleri Mesire Alanı, 37°02'24''N, 37°51'98''E, 473 m, 29.06.2010, DY. 500.

Genel Yayılışı: Kozmopolit.

Aspergillus fumigatus Fresen.**Classis:** Eurotiomycetes**Ordo:** Eurotiales**Familia:** Trichocomaceae**Genus:** *Aspergillus* P. Micheli ex Link

Hoog, 2000: 473.

Konidyoforlar kısa, pürüzsüz, yeşil. Veziküller çomak şeklinde, 20-30 µm. Fiyalidler veziküller üzerinden doğrudan gelişen, genellikle yeşil pigmentli, 6-8 × 2-3 µm. Konidyumlar küresel, 2.5-3.0 µm, yeşil, pürüzlü.

P. vera meyvelerinde.

C6 Gaziantep: Araban, Karadağ zirve, 37°21'23''N, 37°32'75''E, 945 m,

08.07.2010, DY. 50; Nizip, Belkıs Sit Alanı, 37°03'57''N, 37°51'71''E, 302 m, 29.06.2010, DY. 600; Yavuzeli, Halilbaşlı Köyü kavşağı, 37°15'49''N, 37°32'54''E, 724 m, 08.07.2010, DY. 70; Oğuzeli, Ekinveren Köyü, 36°57'71''N, 37°35'90''E, 587 m, 30.06.2010, DY. 800.

Genel Yayılışı: Kozmopolit.

Cytospora terebinthi Bres.**Classis:** Sordariomycetes**Ordo:** Diaporthales**Familia:** Valsaceae**Genus:** *Cytospora* Ehrenb.

Sacc., Syll., III, 1881-1931, 1972: 508.

Stromalar dağınık, siyah, küresel, konimsi, girintili-çıkıntılı, 0.5-0.7 mm çapında, dokuya batık, stomasıyla dışarı açılan. Konidyoforlar basit, ipliksi. Konidyumlar silindirik, uçları yuvarlak, allantoid, doğru ya da nadiren hafif eğri, tek hücreli, renksiz, 5-7 × 1 µm.

P. vera dallarında.

C6 Gaziantep: Karkamış, EÜAŞ Karkamış Hidroelektrik Santrali'nden Karkamış'a doğru olan yol üzerinde (1 km sonra), 36°51'92''N, 38°00'65''E, 356 m, 30.06.2010, DY. 1000; Karkamış, EÜAŞ Karkamış Hidroelektrik Santrali'nden Karkamış'a doğru olan yol üzerinde (2 km sonra), 36°51'92''N, 38°00'65''E, 358 m, 30.06.2010, DY. 2000; Karkamış, Yurtbağ Köyü, 36°51'16''N, 38°00'52''E, 362 m, 30.06.2010, DY. 3000.

Genel Yayılışı: İran, İspanya, Sicilya.

Strickeria pistaciae Bondartseva**Classis:** Incertae sedis**Ordo:** Incertae sedis**Familia:** Incertae sedis**Genus:** *Strickeria* Körb.

Smitskaya, 1986: 339.

Peritezyumlar çıplak odunda yüzeysel, küresel, hafif çıkıntılı, emziksi stomalı, siyah kömürümsü, 300-560 µm çapında. Askuslar 100-150 × 12.5 µm, sporlar askus içerisinde boyuna tek sıralı ya da hafif yatık, silindirik, kısa saplı, 8 sporlu, çok parafizli. Askosporlar eliptik, enine (-3) 5 septalı, boyuna tam olmayan 1 septalı, boğumlu, 8-10 × 17.5-25 µm.

P. vera dallarında.

C6 Gaziantep: Oğuzeli, Ekinveren Köyü, 36°57'71''N, 37°35'90''E, 587 m, 30.06.2010, DY. 800; Oğuzeli, Kayacık Barajı kenarı, 36°49'58''N, 37°34'65''E, 620 m, 30.06.2010, DY. 1000.

Genel Yayılışı: Türkmenistan, Ukrayna.

Basidiomycota

Fomes fomentarius (L.) J. Kickx f.

Classis: Agaricomycetes

Ordo: Polyporales

Familia: Polyporaceae

Genus: *Fomes* (Fr.) Fr.

Yachevsky, 1917: 513.

Bazidiyomalar çok yıllık, sapsız, at tırnağı şeklinde, 20-40 cm genişliğinde, 5-11 cm yüksekliğinde, odunumsu. Bazidiyomanın yüzeyi sert, kabukla kaplı, konsantrik, çukurlu, gri, siyahımsı, derimsi, sarımsı ya da kahverengimsi, hafif tüylü, kenarları küt, porlu. Porlar tabaka halinde, her tabakada 2-6 mm kalınlığında eski borucuklar doku ile kaynaşmış, yüzeyi açık gri, ceviz renkli ya da soluk kahve, porlar 1 mm alanda 3-4 tane; üretken hifler ince çeperli, septalı, birbiriyle bağlantılı, 4-5 µm çapında. Bazidyumlar 25-11 × 8 µm, aşağı sarkık; sporlar büyük, düz çeperli, damlasız, uzamış, eliptik, bir tarafı hafif basık, 15-10 × 5-7 µm, soluk limonumsu sarı.

P. vera gövdesinde.

C6 Gaziantep: Nizip, Nizip Belkıs İçme Suyu Tesisleri Mesire Alanı, 37°02'24''N, 37°51'98''E, 473 m, 29.06.2010, DY. 500; Şehitkamil, Gaziantep Üniversitesi kampüsü, 37°02'08''N, 37°18'21''E, 890m, 30.06.2010, DY 10; Şehitkamil, Gaziantep Fuar Merkezi ile Yavuzeli arası, 37°12'40''N, 37°29'14''E, 764 m, 08.07.2010, DY. 100.

Genel Yayılışı: İsveç, Amerika, Almanya, Türkiye, Fransa, Hindistan.

Phellinus rimosus (Berk.) Pilát

Classis: Agaricomycetes

Ordo: Hymenochaetales

Familia: Hymenochaetaceae

Genus: *Phellinus* Quél.

Nobles, 1948: 332.

Bazidiyoma sapsız, at tırnağı biçiminde, 3-20 x 4-35 x 1.5-10(-15) cm, kenarları yuvarlak, ince, kadifemsi, kestane renkli, şapka tabanında açık renkli. Himenoforum yüzeyi koyu çikolata, kestane renkli, kadifemsi, sarımtırak-kahve renkli. Bazidiyomanın üst yüzeyi kestane renkli - griden siyaha kadar koyulaşabilen renkte, çatlayan ve pula benzer çıkıntılar oluşturan. Spor yuvarlak, 2-6 mm. Borucukların uzunluğu 0.5-2 cm. Doku odunumsu, kestane renkli veya siyah çizgili sarı-kahve renkli. Hifal sistem pseudodimitik. Pseudoiskeletik hifler sarı-küremsi, dokuda çapları 4-7 mm, tüysüz. Sporlar geniş-eliptik, eliptikten küresele kadar, kalın çeperli, pasımsı-kahve renkli, 4.5 (-5) - 6.5 (-7) x 4-5.5 µm.

P. vera gövdesinde.

C6 Gaziantep: Şehitkamil, Gaziantep Üniversitesi kampüsü, 37°02'08''N, 37°18'21''E, 890m, 08.07.2010, DY. 70.

Genel Yayılışı: Meksika, Amerika, Kenya, Uganda.

Kaynaklar

AK BE, Açar I (1998). Pistachio production and cultivated varieties grown in Turkey. *International Workshop on Pistachio: Towards a Comprehensive Documentation of Distribution and Use of Its Genetic Diversity in the CWANA Region. Report of the IPGRI Workshop*, 14-17 December 1998, Irbid, Jordan, p: 27-34.

Benhammou N, Atik Bekkara, F Kadifkova, Panovska T (2008). Antioxidant and antimicrobial activities of the *Pistacia lentiscus* and *Pistacia atlantica* extracts. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 2 (2), 22–28.

Douissa BFH, Chekir-Ghedira N, Mohamed H, Ghedira K, Mariotte AM, Marie-Geneviève DF (2005). New study of the essential oil from leaves of *Pistacia lentiscus* L. (Anacardiaceae) from Tunisia. *Flavour and Fragrance Journal*, 20 (4), 410-414.

Ellis BM, Ellis JP 1987. Microfungi on Land Plants. *Croom Helm*, 49, 156, 289, London and Sydney.

Hoog GS 2000. *Atlas of Clinical Fungi*, ed. 2, 473.

Index Fungorum Website 2012. <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp> (Son erişim tarihi: 05.03.2012).

Kirk PM, Cannon PF, Minter DW, Stalpers JA 2008. *Dictionary of the Fungi*. 10th edition.

Marone P, Bono L, Leone E, Bona S, Carretto E, Perversi L (2001). Bactericidal activity of *Pistacia lentiscus* mastic gum against *Helicobacter pylori*. *J. Chemotherapy* 13 (6), 611–614.

Nobles MK 1948. Studies in forest pathology. VI. Identification of cultures of wood-rotting fungi. *Canadian Journal of Research*, 332.

Saccardo PA 1972. *Sylloge Fungorum Omnium Hucusque Cognitorum 1-25, Pavia*, Johnson reprint corporation, New York, London.

Smitskaya MF, Smyk LV, Merejko TA 1986. *Opredelitel' pirenomitsetov USSR. Naukova Dumka*, 339, Kiev.

Yachevsky AA 1917. *Opredelitel' gribov T. II. Nesoversenniye griby. Tipografiya S. L. Kinda. St.-Petersburg.*

Zohary M (1952). A monographical study of the genus *Pistacia*. *Palestine Journal of Botany, Jerusalem Series*, 5, 187-228.

Coğrafi Bilgi Sistemi ve Jeolojideki Uygulama Alanları

Deniz ARCA¹, Hülya KESKİN ÇİTİROĞLU²

¹ZKÜ Mühendislik Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü,
67100 Zonguldak, Türkiye

²ZKÜ Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 67100 Zonguldak, Türkiye

Yayın Kodu (Article Code): 11-7A

Özet: Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) her türlü coğrafi bilginin etkin olarak kullanıldığı, depolandığı, güncellendiği, analizlerinin yapıldığı ve sonuç ürün olarak haritaların sunulduğu çok yönlü bir sistemdir. Bilgi sistemleri oluşturmanın ve kullanmanın temel amacı, eldeki mevcut veriler ile bir veri tabanı oluşturup, bu veri tabanlarında ilgili bilgilerin saklanması, analiz edilmesi ve kullanıcının istekleri ve ihtiyaçları doğrultusunda depolanmasıdır. Son yıllarda mühendislik jeolojisi uygulamalarında CBS programları yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Bu çalışmada CBS'nin temel kavramları, jeolojide CBS uygulamaları ve CBS'nin jeolojiye getireceği fayda ve kolaylıklarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Jeoloji, CBS, Jeolojik harita

GIS and Applications in Geology

Abstract: Geographical Information Systems (GIS) are multifunctional systems where all kind of geographical data are efficiently used, stored, updated, analyzed and the final products are presented as maps. The main purpose of creating and using information systems is to develop geodatabase system with all concerned data in which stored, analyzed with the users demand and request. Recently, GIS Programs are widely used in Engineering Geology applications.

In this study, fundamental concepts of GIS, GIS practice in geology and advantage and facilities that will bring geology of GIS aimed to find out.

Key Words: Geology, GIS, Geological map.

Giriş

Günümüzde teknoloji sürekli geliştiği gibi, yeni yöntemler ve yeni sistemler de ortaya çıkmaktadır. Bu gelişmeler sonucunda ihtiyaç duyulan doğru bilgiye daha kolay ve hızlı bir şekilde ulaşılabilmekte, ayrıca bilgiler etkin bir şekilde değerlendirilebilmektedir. Bilim ve teknolojideki gelişmeler bilgi çağı denilen yeni bir çağı başlatmıştır. Yaşanılan bu çağda bilgi teknolojileri hızla gelişmeye devam etmektedir ve bu gelişmelerin sonucu olarak bilgi sistemleri ortaya çıkmıştır.

CBS birçok alanda olduğu gibi jeolojik çalışmalarda da önemli bir kullanım alanına sahiptir. CBS ile üretilen veri kaynakları, çalışılan alanların jeolojik yapı ve jeomorfolojisinin yorumlanmasında büyük katkı sağladığı gibi bir takım sayısal sonuçların da elde edilmesinde önemli kolaylıklar sağlar. CBS yeryüzünde coğrafya ile ilişkilendirilecek her tür veriyi haritalamaya ve konumsal veriler arasında ilişki kurmaya yönelik bir bilgi sistemidir. CBS; çok miktarda konumsal ve konumsal olmayan verileri biriktirme, üzerinde değişiklikler yapabilme, bu verilere yönelik istatistiksel çözümleme ve gösterebilme özelliğine sahiptir. Bütün bu özellikleri ile CBS, diğer bilgi sistemlerinden ayrılır ve sonuçların kolay ve hızlı algılanması açısından da ilişkisel veri tabanı ile bilgisayar destekli tasarım paketleri gibi diğer sistemlere göre üstünlük sağlar (Mutlu vd. 2011).

Dünya üzerindeki karmaşık sosyal, ekonomik, çevresel vb. sorunların çözümüne yönelik konuma dayalı karar verme süreçlerinde kullanıcılara yardımcı olmak üzere, büyük hacimli coğrafi

verilerin; toplanması, depolanması, işlenmesi, yönetimi, konumsal analizi, sorgulaması ve sunulması fonksiyonlarını yerine getiren donanım, yazılım, personel, coğrafi veri ve yöntem bütünü olarak tanımlanan (Sarı vd. 2011) CBS bölgesel planlamada hemen hemen her alanda kullanılmaktadır. Konu, arazi planlama olunca, o alanla ilgili topoğrafik, jeolojik, hidrojeolojik vb. bilgiler, veri katmanları oluşturacak şekilde CBS içerisinde bir veri tabanını oluşturulur. Daha sonra yapılacak çalışmanın amacına yönelik olarak bu veri tabanındaki bilgiler çeşitli analiz ve sorgu teknikleri kullanılarak şekillendirilir ve sonuç haritaları üretilir. CBS, yaşamı planlamada kullanılan önemli gereçlerden bir tanesi ve en güçlü olanıdır (Tecim ve Kırçal 2004).

Bir bölgedeki sanayileşme, ulaşım ve yerleşim o bölgedeki doğal çevreyi büyük ölçüde etkilemektedir. Doğacak olası zararların önlenmesi için çevreye olan etkilerin denetlenmesi zorunlu olmaktadır. Bu nedenle, o bölgenin jeo-mühendislik özelliklerinin bilinmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Böyle bir değerlendirme, yanlış arazi kullanımının önlenmesinin yanı sıra, sanayileşme-yerleşim-ulaşım ile doğal çevre arasındaki duyarlı dengenin sağlanmasına ve sürekli kılınmasına da katkı sağlamaktadır. Tüm bu nedenler, yerleşim yerlerinde yapılacak arazi kullanımı ve değişik amaçlı mühendislik tasarımı çalışmalarında jeoloji haritalarından yararlanılmasının önemini ve gereğini gün geçtikçe arttırmaktadır (Çelik 2006). Son yıllarda bilgisayar teknolojisinin sunduğu imkanlar sayesinde jeoloji haritaları CBS ortamında hazırlanıp sayısal ortamda ve kağıt baskısı olarak kullanıma sunulmaktadır. Bu kapsamda MTA Genel Müdürlüğü tarafından tüm Türkiye'nin 1/500.000 ve 1/100.000 ölçekli jeoloji

haritalarını tamamlanmış olup 1/25.000 ölçekli haritaların da büyük bir kısmı tamamlanmış durumdadır (Nurlu vd. 2009).

Bu makalede coğrafi referanslı verilerin girildiği, yönetildiği, analiz edildiği ve değerlendirildiği bir bilgisayar sistemi olan CBS'nin temel kavramları ve jeolojik anlamdaki uygulamalar hakkında genel bilgiler verilmesi amaçlanmıştır.

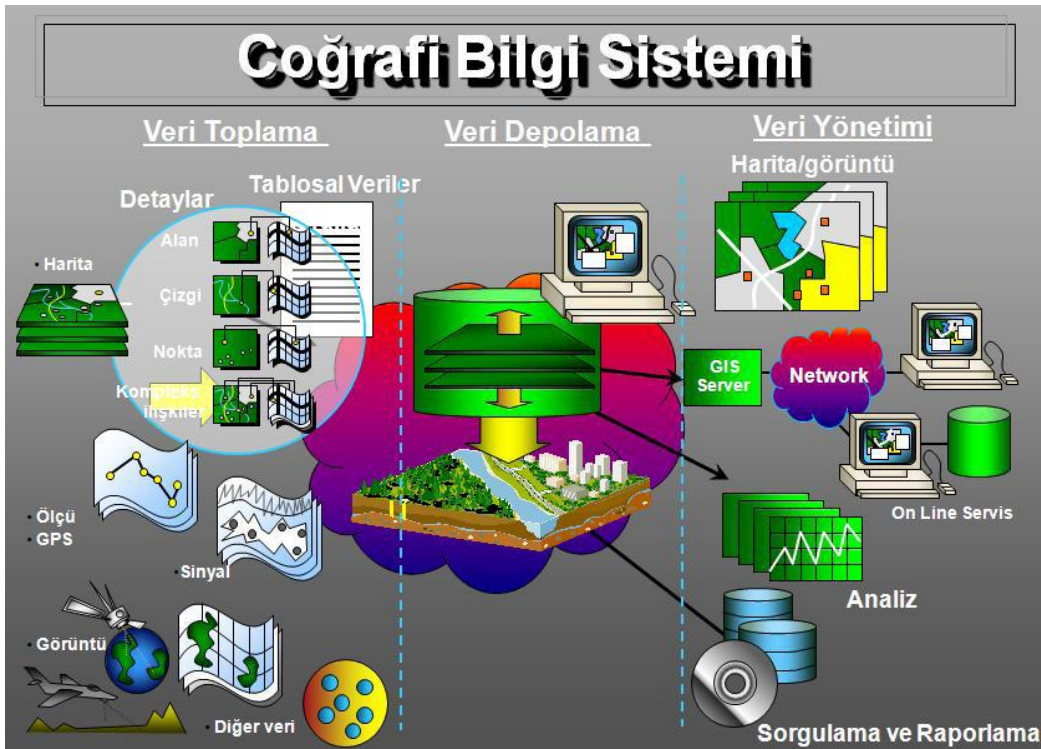
Materyal ve Metot

1. Coğrafi Bilgi Sisteminin Tanımı ve Gelişimi

CBS, geometrik ve geometrik olmayan verilerin, yönetim, personel, yazılım, donanım yardımıyla; veri değişim standartlarına uygun şekilde bir araya getirilerek depolanması, analiz edilmesi, sorgulanması, kullanıcıların isteklerine cevap verecek biçimde tasarlanması ve hizmete sunulması ile oluşan teknolojik bir sistemdir. Bu sistem, coğrafi varlık ve

olaylara ait tüm verilerin toplanmasının ve depolanmasının yanı sıra güncelleştirilmesini, sentezlenmesini ve alternatif stratejiler üretilmesini çok kısa bir sürede yapabilen bir teknolojik sistemler bütünüdür. Bu gibi özellikler CBS'yi diğer bilgi sistemlerinden ayırmakta ve eski haritalama yöntemlerini bir kenara itmektedir. Bu yüzden dünya üzerinde birçok ülkede kamu kuruluşlarında ve özel birçok kuruluşta yaygın bir hale gelmiştir (Arca 2010).

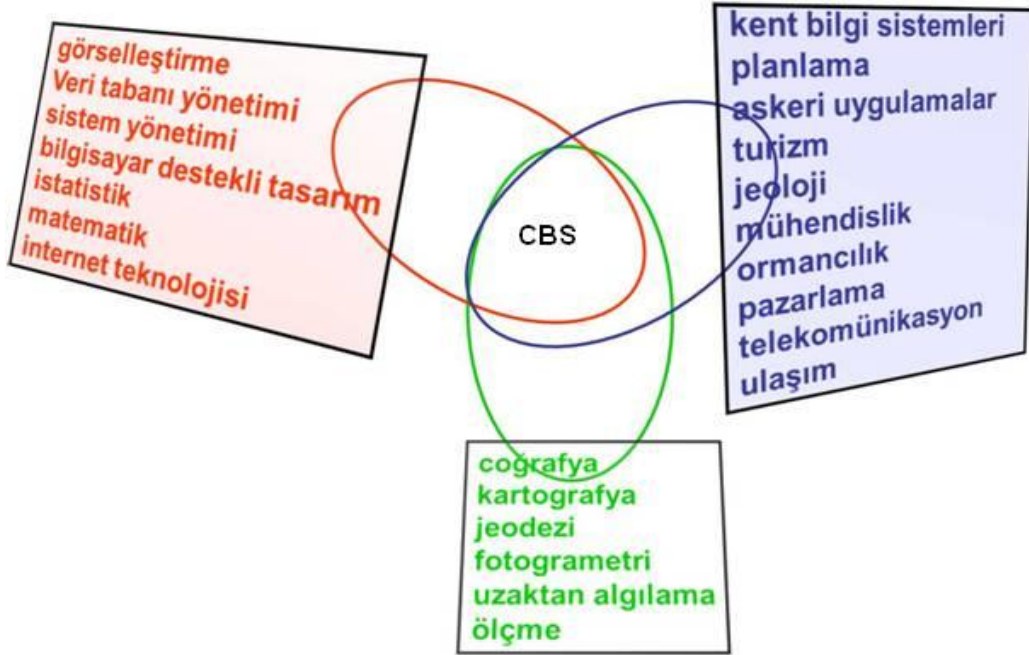
CBS'nin özelliklerinden biri de analiz işlemlerine olanak sağlamasıdır. Klasik sistemlerle çok zaman alacak analiz işlemleri CBS yardımıyla çok daha hızlı ve basit bir şekilde yapılabilmektedir. Bu nedenle CBS'ler günümüzde kullanıcıların vazgeçilmez araçlarından biri haline gelmiştir (Cömert ve Bostancı 1999). Şekil 1'de CBS'nin genel görünümü verilmiştir.



Şekil 1. CBS'nin Genel Görünümü (Başarsoft 2009).

CBS teknolojisi, günümüzde, ziraat faaliyetlerinde, kentsel ve kırsal alanların planlanmasında, ormancılıkta, yabani hayatın korunmasında, arkeolojide, jeolojide, yerel idarelerin kentsel aktivitelerinde, ekolojik ve atmosferik olayların incelenmesinde, kadastral hizmetlerin yerine getirilmesi vb. bir çok iş kolunda kullanılmaktadır. Buradan CBS'nin tek bir mesleki disipline ait olmayıp, multi-disipliner bir kavram olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 2). Ancak gözden kaçırılmaması gereken bir diğer nokta ise; coğrafi verilerin bu teknolojinin temel taşı olduğu ve de konumsal verilerin toplanması ve diğer disiplinlere sunumu işinin haritacılık iş kolunun temel görevi olduğudur (Akça 2000).

Kanada'da tasarlanmıştır. 1966 yılında Harvard Üniversitesi'nde Bilgisayar Grafikleri ve Konumsal Analizler Laboratuvarı kurularak ilk yazılımlar gerçekleştirilmiştir. CBS 1980'li yılların başlarında kişisel bilgisayarların ortaya çıkması ve yaygınlaşması ile birlikte ilk defa ticari bir sistem olarak piyasaya sürülmüş ve CBS yazılımlarının gelişimi, bu tür yazılımları kullanan donanımlardaki teknolojik gelişmelere paralel olarak, hız kazanmıştır. Kullanıcı arayüzünün geliştirilmesi ile 1990'larda CBS'nin geniş kitleler tarafından kullanımı daha kolay hale gelmiştir. 1990'lı yıllarla beraber CBS'de devamlı yenilikler olmuş, kapasite ve yetenekler her geçen gün geliştirilmiştir. Böylece yazılım daha kullanışlı hale



Şekil 2. CBS Teknoloji ve Disiplinlerin Kesişimi

CBS'nin kökleri tematik kartografyaya dayanmaktadır. 1950'lerin sonu ve 1960'larda, bilgisayara dayalı kartografya ile temel CBS kavramları ilk olarak ortaya çıkmıştır. İlk CBS 1963 yılında ülke topraklarının özelliklerinin tespiti amacıyla

gelmiştir. Çizelge 1 CBS'nin dünyadaki ve Türkiye'deki bazı önemli adımlarını tarihsel bir bakışla ortaya koymaktadır. Kentsel ve Bölgesel Bilgi Sistemleri Topluluğu (URISA) 1963 yılında oluşturulmuştur.

URISA, yerel yönetimlerden hükümete kadar fayda sağlama amacıyla kurulmuş olup, acil servislerde, özel sektörlerde, planlamada ve çevresel birtakım problemleri çözmek için bilgi teknolojilerini kullanan profesyonellerin kar amacı duyulmaksızın kurmuş oldukları bir topluluktur. ESRI Logo Çevresel Sistemler Araştırma Enstitüsü, Jack ve Laura Dangermond tarafından California'da kurulmuştur. 1970'li yıllarda sadece yazılım geliştirme ile ilgilenmeyip hem de yazılım yüklenmesi, desteği, veritabanı tasarım uygulamaları, programlama ve veritabanı otomasyonu ile ilgilenen uluslar arası bir firmadır. CBS pazarındaki pazar payı dünyada en fazla olan iki yazılım üreticisinden biridir. Intergraph Logo Intergraph firması Jim Meadlock tarafından kurulmuştur. Bilgisayar grafik sistemleri alanında çalışma yapan bir yazılım geliştirici ve donanım üretici firmasıdır. Kanada Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Gelişimi, Roger Tomlinson önderliğinde başlatılmıştır. Sisteme Kanada'nın ulusal tapu kayıtlarının analizi için ihtiyaç duyulmuş ve GIS'in pek çok bakış açısına öncülük etmiştir. CBS'nin kavramsal anlamda ilk olarak ortaya çıkışını sağlamıştır. 28 Eylül- 2 Ekim 1970 tarihleri arasında Coğrafi Bilgi Sistemleri üzerine ilk sempozyum Kanada'nın Ottawa eyaletinde düzenlenmiştir. Önceleri ERST-1(Earth Resources Technology Satellite) ismi ile bilinen ilk Landsat uydusu, ABD Uzay Merkezi tarafından 1972 yılında yörüngeye yerleştirildi. Yeryüzü üzerinden sistematik bilgi toplayan ilk insansız uydudur. ERDAS, Lawrie Jordan ve Bruce Rado tarafından Atlanta-Georgia USA'da kurulmuştur. ERDAS, coğrafik görüntüleme ile ilgili ürünler sunan ve tüm dünyaya yayılmış kullanıcıları için servisler sağlayan bir firmadır. ARC/INFO logo Arc/Info yazılımı ESRI tarafından ilk kez

1981 yılında piyasaya sürülmüştür. Bu yazılım, veri tabanı temelli, güçlü ve esnek yapıya sahip bir CBS yazılımıdır ve CBS pazarının en önde gelen yazılımlarından biridir. İşlem 1984 yılında özel mühendislik ve servis hizmetleri vermek üzere Ankara'da kuruldu. Firma ESRI ve ERDAS'ın temsilciliğini yapmakta ve kullanıcılarına yönelik eğitim konferansları düzenlemektedir. MapInfo Masaüstü haritacılığın ilk CBS programlarından biridir. Yazılım, iyi dağılmış kullanıcı gruplarına ve dünya çapında geniş uygulama çeşitliliğine sahiptir. SPOT, yeryüzünü gözlemleyen uydular serisi olarak tasarlanmış ve Belçika, İsveç ve Fransız desteği ile CNES tarafından fırlatılmıştır. Bu uydular tüm dünyada kullanıcılara yüksek kalitede veri sağlamak için üretilen ilk ticari uzaktan algılama uydularıdır. International Journal of Geographic Information Systems (Uluslar arası Coğrafi Bilgi Sistemleri Dergisi) 1987'de yayınlanmaya başlanmıştır. CBS konusundaki uluslar arası hakemli araştırma-inceleme dergisidir. Yılda sekiz kez yayınlanır. IDRISI projesi Clark Üniversitesi'nde Ron Eastman tarafından başlatılan ve yaygın kullanılan raster tabanlı CBS yazılımlarından biridir. EGHAS (Etkileşimli Grafik Harita Sistemi) 1988 yılından beri Türkiye'de ve dış ülkelerde çeşitli harita uygulamalarında kullanılmaktadır. NETCAD firması önceleri Ak Mühendislik Bilgisayar Ltd.Şti. olarak, mühendislik uygulamaları ve mühendislik yazılımları geliştirilmesi amacı ile 1989 yılında Ankara'da kurulmuştur. NETCAD' in temelleri bu yıllarda atılmıştır. 18-20 Ekim 1994 tarihlerinde 1.Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü öğretim elemanlarından oluşan Sempozyum Yürütme Kurulunca Trabzon'da

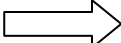
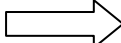
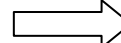
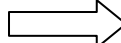
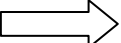
düzenlenmiştir. RADARSAT-SAR uydusu 7 farklı ışın tipini kullanarak 1,175 km genişliğindeki bir alandan veri toplayabilmektedir. AGIS programı, Avustralya ve Tazmanya'da yer alan AGIS yazılım şirketi tarafından 1997'de geliştirilmiştir. IKONOS uydusu 24 Eylül 1999'da Vadenberg Hava Üssü'nden fırlatılarak yörüngesine yerleştirilmiştir. IKONOS, 720 kg ağırlığında ve yüksek çözünürlükte görüntüler veren ilk ticari amaçlı uydudur. ESRI firması tarafından ArcPad yazılımı 2000 yılında piyasaya sürülmüş, mobil CBS uygulamalarına da böylece başlanmıştır. TÜBİTAK-BİLTEN tarafından teknoloji transferi ile gerçekleşen ve ilk Türk gözetleme uydusu özelliğini taşıyan BİLSAT uydusu 27 Eylül 2003'de yörüngesine yerleştirilmiştir (Çolak 2004).

2. Coğrafi Bilgi Sisteminin Bileşenleri

CBS günümüzde çok farklı disiplinler tarafından kullanılan önemli bir araç haline gelmiştir. CBS her türlü coğrafi bilginin etkin olarak kullanıldığı, depolandığı, güncellendiği, analizlerinin yapıldığı ve sonuç ürün olarak haritaların sunulduğu çok yönlü bir sistemdir. Bu işlevlerin yapılabilmesi için CBS'nin temel bileşenleri olan donanım, yazılım, personel, veri ve yöntemlerin organize olarak bir arada bulunması ve çalışması gerekmektedir.

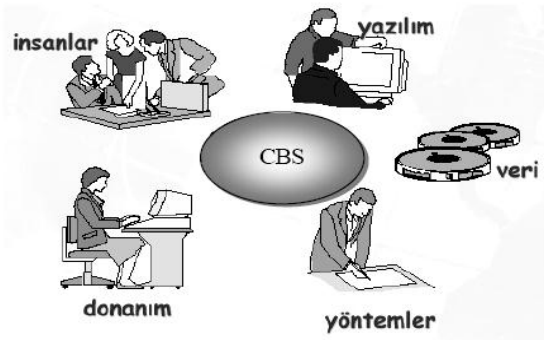
CBS'nin en önemli bileşenlerinden biri verilerdir. CBS için gerekli olan veriler ya kişisel araştırmalar yoluyla, ya da aracı kurumlardan elde edilir. Toplanan bu veriler bilgisayara aktarılır ve CBS

Çizelge 1. CBS'nin Tarihsel Gelişimi (Tecim 2008).

1970 Öncesi	1970'li yıllar	1980'li yıllar	1990'lı yıllar	2000'li yıllar
				
Kanada CBS ve URISA kuruldu (1963)	Kanada CBS tamamlandı ve ilk CBS sempozyumu düzenlendi (1970)	ESRI Arc/Info CBS yazılımını piyasaya sürdü ve GPS uygulamaya geçti (1981)	ArcCAD,MapBasic ve MapeXtreme piyasaya çıktı (1992)	Mobil CBS yazılımı Arcpad piyasaya sürüldü (2000)
ESRI ve Integraph kuruldu (1969)	Landsat Uydusu fırlatıldı (1972)	İşlem şirketi kuruldu (1984)	Türkiye de 1.Ulusal CBS Semp. Düzenlendi.(1994)	ArcGIS 8.1 piyasaya sürüldü (2001)
	ERDAS kuruldu (1978)	MapInfo kuruldu, SPOT uydusu fırlatıldı (1986)	MapInfo Professional piyasaya sürüldü (1995)	Tübitak BİLSAT uydusu fırlatıldı (2003)
		IJGIS dergisi yayımlandı, Idrisi hayata geçti (1987)	RADARSAT-SAR uydusu fırlatıldı (1995)	ArcGIS 9 ve MapeXtreme.Net piyasaya sürüldü (2004)
		Türkiye'de EGHAS yazılımı geliştirildi (1988)	AGIS yazılımı geliştirildi, Arc/Info 8 geliştirildi (1997)	Quicbird uydusu fırlatıldı (2005)
		NETCAD firması kuruldu (1989)	ICONOS uydusu fırlatıldı (1999)	

programları için uygun hale getirilir. Veri, uzmanlarca CBS için temel öge olarak kabul edilirken, elde edilmesi en zor bileşen olarak görülmektedir. Veri kaynaklarının dağınıklığı, çokluğu ve farklı yapılarda olmaları, bu verilerin toplanması için büyük zaman ve maliyet gerektirmektedir. Nitekim CBS'ye yönelik kurulması tasarlanan bir sistem için harcanacak zaman ve maliyetin yaklaşık %50 den fazlası veri toplamak ve üretmek için gerekmektedir (Yomralıoğlu 2000).

CBS'yi meydana getiren diğer öge de metodlardır. Başarılı bir CBS, çok iyi tasarlanmış plan ve iş kurallarına göre işlemektedir. Bu tür işlevler her kuruma özgü model ve uygulamalar şeklindedir. CBS'nin kurumlar içerisindeki birimler veya kurumlar arasındaki konumsal bilgi akışının verimli bir şekilde sağlanabilmesi için gerekli kuralların yani metodların geliştirilerek uygulanıyor olması gerekmektedir (Yomralıoğlu 2000) (Şekil 3).



Şekil Hata! Belgede belirtilen stilde metne rastlanmadı.. CBS'nin bileşenleri (Florea vd 2002).

Bulgular

1. Jeolojide Coğrafi Bilgi Sistemi

Günümüzde, yerbilimleri konusunda elde edilmiş verileri depolamak, analiz etmek ve yorumlamak için birçok önemli yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemlerden biri de CBS'dir. CBS; yeryüzüne ait her

türlü verinin, mekan ile ilişkileri kurularak bilgisayar ortamına aktarılması ve bu verilerin kullanılan özel programlar vasıtasıyla depolanması, sınıflandırılması, birbirleri ile karşılaştırılması, analiz edilmesi, güncellenmesi ve istenilen şekilde harita, grafik ve tablo olarak görsel hale getirilmesi işlemlerini kapsamaktadır. Bu hali ile CBS, sadece çeşitli verilerin bilgisayar ortamına aktarılması ve saklanması değildir. CBS'yi diğer veri tabanı sistemlerinden ayıran en önemli özelliği, tüm verileri yeryüzündeki ait oldukları mekana bağlı olarak depolanması ve bunlar arasında çok çeşitli mekansal ilişkilendirmeler, yani çeşitli analizler yapılabilmesine imkan tanımasıdır (Demirci ve Karakuyu 2004). Bu çok çeşitli analizlere ve sorgulamalara imkan tanıyan ve tüm sonuçların ve verilerin, alanla ilişkili vaziyette, harita şeklinde görüntülenmesine olanak tanıyan CBS, jeoloji ile ilgili çalışmalarda kullanılabilecek önemli bir bilgi sistemini oluşturmaktadır.

Yerbilimine ilişkin bütün araştırmalarda; yeraltı kaynaklarının aranmasında, pek çok mühendislik projesinin uygulanmasında ve çevreye ilişkin çeşitli çalışmalarda jeoloji haritalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Jeoloji haritaları, kayaçların özellikleri ile birlikte dünya üzerindeki dağılımlarını da göstermektedir. Bu haritalar, farklı disiplinlerde yapılan çalışmalar için önemli bir altlık oluşturmaktadır. Jeoloji haritaları, petrol, kömür, doğal gaz, yeraltı suyu, endüstriyel hammaddeler, jeotermal kaynaklar, cevherler gibi doğal kaynakların araştırılması, bulunması ve işletilmesi aşamalarında olduğu gibi, metro, tünel, baraj, liman gibi büyük ölçekli mühendislik uygulamaları için de vazgeçilmez bir veri olarak kullanılmaktadır. Ayrıca yer seçim analizinde, doğa koruma amaçlı projelerde, afet risklerinin önlenmesine yönelik projelerde jeolojik veriler analiz çalışmalarının vazgeçilmez parçalarıdır. Kullanım alanları oldukça geniş olan jeoloji

haritaları aynı zamanda yapılan uygulamaların her aşamasını ve özellikle sonucunu etkileyecek nitelikte önem taşımaktadır. Bu nedenle yapılacak olan projelerde ve uygulamalarda doğru kararların verilebilmesi için doğru bilgiye ulaşılması gerekmektedir. Doğru bilgiye ulaşmak için ise CBS'nin sağladığı avantajlar göz ardı edilemeyecek kadar önemlidir. CBS ile mevcut verilerden elde edilen analizler sayesinde hem doğru bilgiye ulaşmak hem de veri üzerinde çalışmak daha kolay hale gelmektedir (GISITU 2012).

Sahalara ait jeomorfolojik özelliklerin anlaşılmasında, sahanın jeolojik geçmişi ve litolojik birimlerin bilinmesi ve anlaşılması son derece önemlidir. Sahaya ait litolojik birimleri veya formasyonları, analiz işlemlerinde katman olarak değerlendirilebilmek için ve formasyonların dağılışı özelliklerini ortaya koymada CBS büyük kolaylıklar sunar. Ayrıca diğer katmanlarla birlikte değerlendirilerek sahanın morfolojisinin anlaşılmasında yardımcı olur.

1960'lerden bugüne jeoloji mühendisleri ve diğer yerbilimciler bilgisayarları mekansal verilerin analizinde kullanmışlardır. 1980'lerde mekansal veri işleme yazılımlarındaki gelişmeler ile birlikte bilgisayar donanımındaki ilerlemeler işlem hızlarını ve veri depolama kapasitesini arttırmıştır (Bonham-Carter 1995). Farklı veri setlerin analiz edilebilmesi ve bunların ekranda hızlı bir şekilde görüntülenebilmesi ile CBS, jeoloji uygulamalarında veri ile daha hızlı, daha doğru ve el ile yapılması mümkün olmayan analizlerin yapılabilmesi olanağını sağlar (Aronoff 1989).

2. Coğrafi Bilgi Sistemi Yöntemleriyle Jeolojik Uygulamalar

Yer bilimlerinde CBS sayesinde, farklı disiplinlere ait veriler ile çeşitli sonuçlara ulaşmak çok kolay olmaktadır. Veri

katmanlarının üst üste bindirilmesi, öznelik bilgilerine göre görselleştirilmesi ve basit sorgulamalar ile anlamlı sonuçlara kısa sürede varmak mümkündür.

Herhangi bir bölge için kaya ve toprak zemin sınıflama haritası, kazılabilirlik haritası, topoğrafik veriler kullanılarak eğim haritası, sondaj verileri depolanarak aynı özellikteki litolojik birimler için veya kaya kütlesi puanlarına göre mühendislik sınıflamasını gösteren harita ve kesitler, yerleşime uygun alanların seçimi, heyelan tehlike haritası, sınılaşma potansiyeli haritası, 3 boyutlu görüntüler elde edilerek arazinin 3 boyutlu analizinin yapılması, barajlarda rezervuarın alanı ve hacminin tayini, su altında kalacak yerleşim yerlerinin belirlenmesi CBS'nin jeolojide uygulama alanlarına ait en tipik örneklerdir (Çelik 2006). CBS teknolojisi ile jeoloji araştırmalarından; jeoloji ve deprem haritalarının oluşturulması, sismik risklerin ve tsunami etkisinin belirlenmesi, mineral araştırmaları, şev stabilitesi çalışmaları, temel tasarımı gibi önemli konulara çözüm sağlanmaktadır (ESRI 2012).

CBS yöntemleriyle doğal afet, kirlilik ve risk haritalarının oluşturulması, morfolojik değerlendirme, jeolojik yapıların analizi, toprak analizi ve risk analizi gibi mühendislik jeolojisi çalışmalarının yanında drenaj sistemleri analizi, yer altı su seviyesinin ve yeraltı suyu beslenme miktarının izlenmesi, havza yönetimi, su kaynakları araştırma gibi hidrojeoloji çalışmalarında da avantajlar sağlamaktadır.

Bölgesel sismik tehlike çözümlerinin amacı gelecekte oluşabilecek bir depreme bağlı olarak depremden en fazla etkilenecek, potansiyel hasar ve kayıpların olabileceği alanların belirlenmesidir. Bu çözümler farklı tür etki oluşturabilecek bilgilerin birleştirilmesi temeline dayanır. Bu bilgiler temelde birbirlerinden bağımsız ele alınarak

birleştirilmelidir. Bir bölge için CBS ile sismik tehlike çözümlemesi için gerekli adımlar,

- Sismik kaynakların belirlenmesi,
- Sismik kaynaklardaki deprem oluşumlarının modellenmesi,
- İnceleme alanı (potansiyel tehlike alanı) ve sismik kaynaklar arasındaki yer hareketi azalım ilişkilerinin belirlenmesi,
- Yüzey faylanması, toprak kayması, sıvılaşma ve zemin büyütmesi gibi yerel etkilerin belirlenmesi şeklindedir (King ve Kiremidjian 1994).

Son birkaç senede endüstride, devlette ve akademik çevrede çalışan jeoloji mühendisleri ArcGIS teknolojisi ile değişik alanlarda jeoloji veri modeli oluşturmada öncülük etmişlerdir. Bu modeller jeoloji bilgisinin bölgesel ve ulusal platformda oluşturulması, saklanması ve yönetilmesi asıl amaçtır. Bu amaçla ülkemizde "TÜRKİYE JEOLJİ VERİ BANKASI" oluşturulmuştur. MTA 1/25000 ölçekli jeoloji paftaları tüm jeoloji bilgisini yansıtacak katmanlar halinde sayısallaştırılan veri bankasında; formasyon (dokanak tipleri, litoloji, yaş, ortam), faylar, kıvrım eksenleri, özel jeolojik alanlar (heyelanlar, volkan konisi vb), tabaka doğrultu-eğim katmanlarının yanı sıra tepe noktaları, merkezler, yollar, göl ve nehirler katmanları da sayısallaştırılarak zengin bir veri tabanı elde edilmiştir (ESRI 2012).

Sonuçlar

Bu çalışmada, mekana bağlı bilgilerin depolanması ve analiz edilmesinde büyük kolaylıklar sağlayan Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin jeolojiye uygulanması konusu ele alınmıştır. Son yıllarda Coğrafi Bilgi Sistemleri birçok alanda kullanıldığı gibi jeoloji çalışmalarında da kullanılmaktadır. CBS'nin jeoloji çalışmalarında kullanımıyla daha önce uzun

zaman alan ve tekrar kullanımlarında birtakım problemler çıkan çalışmalar yerine, koordinatlı, istendiğinde güncellenebilen, elde edilen sonuçlar bakımından daha doğru olması gibi nedenlerden dolayı bir takım kolaylıklar getirmiştir.

Jeoloji'de büyük öneme sahip olan üçüncü boyut, yazılımlar ile kolayca edilebilmektedir. Üç boyutlu modeller ile gerek topografya, gerekse jeolojik birimler ve yapılar modellenmektedir. Bunlar bilgisayarda her açıdan incelenebilmekte, çeşitli analizlere tabi tutulabilmektedir. Zihinde canlandırılması güç ve gözle görülmesi mümkün olmayan yapılar, bu üç boyutlu modellerle kolayca kavranabilmektedir. CBS ile yapılabileceklerin sınırı ancak verilere ve yaratıcı düşünme becerisine bağlıdır. Coğrafi bilgi sistemleri ile jeolojik verilerin değerlendirilmesinin önemine değinilen bu çalışmanın, bu kapsamda yapılacak yeni çalışmalar için yararlı bir örnek ve temel oluşturması umut edilmektedir.

Kaynaklar

Akça M 2000. Coğrafi Bilgi Sistemi ile Çevresel Verilerin Modellenmesi Trabzon-Değirmendere Vadisi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Aronoff S 1989. Geographical Information Systems: A Management Perspective, WDL Publications, Ottawa, Canada, 294 s.

Arca D 2010. Tarihi Yapıların Kayıt Altına Alınması Ve Korunmasına Yönelik Tarihi Kent Bilgi Sistemi Oluşturulması: Safranbolu Örneği, Yüksek Lisans Tezi, ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.

Başarsoft 2009. MapInfo Professional Kullanım Kılavuzu, Renk Form Ofset Matbaacılık, Ankara.

Bonham-Carter G 1995. Geographical Information Systems for Geoscientists, Modelling with GIS, Pergamon, Ottawa, Canada, 398 s.

Cömert Ç, Bostancı HT 1999. Kentsel Geliştirme Projeleri için Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Önemi: Trabzon Zağnos Dere Havzası Örneği, Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 13-15 Ekim, Trabzon, s. 273-285.

Çelik Y 2006. Isparta Ovası Mühendislik Jeolojisi Haritası Veri Tabanı Hazırlanması, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Çolak HE 2004. CBS'nin Dünya'daki Tarihsel Kronolojisi, KTÜ GIS Lab., Trabzon.

Demirci A, Karakuyu M 2004. Afet yönetiminde Coğrafi Bilgi teknolojilerinin Rolü. Doğu Coğrafya Dergisi, sayı 12.

ESRI 2012. Jeoloji, http://www.islem.com.tr/Icerik_alt.asp?MenuID=361

Florea, LJ, Paylor R L, Simpson L, Gulley J 2002. Karst GIS Advances in Kentucky. Journal of Cave and Karst Studies 64 (1): 58-62.

GISITU 2012. Jeoloji Sektöründe CBS, <http://www.gis.itu.edu.tr/content/jeoloji>

King AS, Kremidjian SA 1994. Regional Seismic Hazard and Risk Analysis Through Geographic Information Systems, The John A. Blume Earthquake Engineering Center, Report No:111.

Mutlu S, Akdeniz E, Avdan U, Pekkan E, Tün M, Güney Y, Ecevitoglu B 2011. Zeminin Sismik Özelliklerinin Coğrafi Veritabanı Tasarımı, 1. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı 11-14 Ekim ODTÜ Ankara.

Nurlu Y, Kumtepe P, Cengiz T, Sütçü E, Paker S, Potoğlu S 2009. 1/100.000 Ölçekli Açın-sama Nitelikli Jeoloji Haritalarının CBS Ortamında Hazırlanması, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi 02-06 Kasım, İzmir.

Sarı F, Erdi A, Kırtıoğlu O S 2011 Kampüs Bilgi Sistemi Oluşturma Çalışmaları Ve Panoramik Görüntüler; Konya Selçuk Üniversitesi Örneği, 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı 18-22 Nisan 2011, Ankara.

Tecim V 2008. CBS Harita Tabanlı Bilgi Yönetimi, 1.Basım, Ankara, 363 s.

Tecim V, Kıncal C 2004. Coğrafi Bilgi Sistemleri: Bölgesel Planlamada Etkin Bir Bilişim Teknolojisi, 3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, 6-9 Ekim İstanbul.

Yomralıoğlu T 2000. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar, KTÜ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, Trabzon.

Geographical Areal Types of *Astragalus* Species Spread in Nakhchivan Autonomous Republic

Dashgyn Gambarov, Aliyar Ibrahimov, Fatmakhanyam Nabiyeva
Nakhchivan State University, Bioresources Institute of ANAS

Yayın Kodu (Article Code): 11-8A

Abstract: The article systematically examines 85 species of astragalus gathered among 2 sorts of *Fabaceae* Lindl. family: *Astracantha* Podlech and *Astragalus* L. which are spread in the area of Nakhchivan AR, and their development and formation in the historical-evolutionary process and their areal types are shown in the article. It has been known that most of the existing types of *Astracantha* and *Astragalus* are included into classes and groups as Atropatan, Northern İran, Asia Minor Front Asia. The investigation of geographical elements, their groups and classes makes it possible to learn out the flora genetically or historically, to be more true, to learn out the ways, the time and the place where the types have come from to this area.

Key Words: Nakhchivan, classification, flora, photosynthesis, geographical element, ecosystem, class, group.

Naxçıvan Özerk Cumhuriyeti'nde Yayılmış Geven Türlerinin Coğrafi Areal Tipleri

Özet: Makalede Nahçıvan Özerk Cumhuriyeti'nde yayılmış *Fabaceae* Lindl. Familyasından 2 *Astracantha* Podlech ve *Astragalus* L. Cinslerine ait toplam 85 geven türü incelenmiş, gelişim tarihleri ve coğrafi yayılış alanları belirtilmiştir. Nahçıvan'da yayılış gösteren *Astracantha* ve *Astragalus* türleri aynı zamanda Atropatan, Küçük Asya, Orta Asya, Kuzey İnan'da yayılış göstermektedir.

Coğrafi bölgelerin, sınıf ve gruplarının araştırılması, floranın; genetik yapısı, türlerin bu bölgeye nereden, ne zaman ve hangi yollarla geldiğinin belirlenmesine yardımcı olacaktır.

Anahtar sözcükler: Nahçıvan, sınıflandırma, flora, fotosentez, coğrafi bölge, ekosistem, sınıf, grup.

e-mail:aliyaribragimov@mail.ru

Introduction

Nakhchivan Autonomous Republic has natural plant carpet with rich and specific flora. This characteristic feature is closely related to its natural-historical, physico-geographical condition, geological and geomorphological structure, land climate characteristics, complex effect of ecological and antropogenic factors formed in the historical-evolutionary process which has been lasted for millions of years.

The plant kingdom among natural resources is of specific importance for its place in ecosystem and for being the starting point of food stuffs/chains. It is clear that solution of a number of complex duties as rational usage of plants, state control over their protection, determining rare types and their preservation are on the social-economical agenda of each country.

A number of great scientists have investigated the formation process of flora in the area of the region. The thorough investigation of the areal flora was not set as a goal. From this point of view, thorough and complex investigation of flora, vegetable world of Nakhchivan AR should be carried out in the systematic, biomorphological, bioecological, phytocenological, plant resources, biochemical directions.

It is also known as time passes the conclusions of the carried out investigations get older, their study and newly formed characteristics should be taken into consideration periodically. As a result of it, there arises a great necessity to define natural resources of higher plants in the region, carrying out investigations according to the condition having been changed due to natural-historical,

ecological antropogenic influences, their protection, the study of rational and solid usage possibilities and to work out urgent constructive proposals.

Accordingly, the thorough investigation of *Astracantha* Podlech and *Astrogalus* L. astragalus types of *Fabaceae* Lindl. family spread in Nakhchivan Autonomous Republic is one of the actual problems.

Material and Method

While carrying out this work there was usage from commonly accepted floristic, systematic, ecological, geographical, geobotanical, plant resources methods, the floras of Turkey and İnan, fundamental books as "Flora of the USSR", "Flora of the Caucasus", "Flora of Azerbaijan" and a number of modifiers, methodical instructions, works by A.A. Grossheim (1936), L.I. Pulipko (1939), A.Sh. İbrahimov (2007). The latest taxonomical appendices and amendmends were made according to factual materials in the Herbari fonds of Nakhchivan State University, Bioresources Institute of ANAS, Herbarium of Botany Institute of ANSA, S.K. Cherepanova (1995). Appropriate amendmends were made about incogruity and repetitions noticed in the names of taxons. Investigations on fields were carried out according to scientific missions, local and international expeditions, phenological observations, hospital and semi-hospital methods.

Experimental part

The modern flora of Nakhchivan AR has an ancient history. A.N.Crishtafovich divides the development of superior plants (Telomophyta) into four eras as Talloshyte (the marine flora), Paleophyte, mesophyte and Kinophyte (Krishtofovich, 1947). The

development of flora and vegetable kingdom of Nakhchivan AR belongs to Mezophyte and Kinophyte eras. Mezophyte era encloses the ages of Perm, Trias, Yura and Chalk during which Neomezophyte and Paleomezophyte floras existed; and Kaynophyte era includes Paleogen, Neogen and fourth ages. The kserophyte type flora of the region has historically developed and formed in close genetical connection with the floras of the Mediterrian, Western Asia and Iran.

Recently 2835 species of supreme sporred, bareseeded and flowering plants belonging to 874 sorts, 170 families have spread in the area of the region taking into consideration the latest systematic changes. One of the families represented with the most species is *Fabaceae* family. 85 species of the members of the family were divided into two sorts according to the latest taxonomic nomenclature (Talibov, İbrahimov, 2008). 16 of them were given to the *Astracantha* sort whichw as newly created from *Astragalus* sort, and the other 69 species were kept in *Astragalus* sort. According to the conclusions achieved during the investigations and according to literature resources the geographical elements of the species of *Astracantha* and *Astragalus* were defined and thoroughly

examined. The areals of plants spread on the Earth are very different. The geographical conditions of the areals and the groups which the proper species are combined together makes their geographical elements (Aliyev, 1984). The main geographical elements of the species (the Mediterranean, İran, Asia Minor Front Asia, Atropatan and others) belonging to *Fabaceae* family spread in Nakhchivan AR and their division into small elements were defined. The investigation of geographical elements makes it possible to learn out the flora genetically or historically, to be more true, to learn out the ways, the time and the place where the types have come from to this area.

As a result of the studying of investigation materials and literature information it was defined that the *Fabaceae* family is represented with 46 sorts and 258 species in the area of Nakhchivan Autonomous Republic. 16 species of them (6,20%) belongs to *Astracantha* sort, 69 species (26,74%) *Astragalus* sort. It means that sorts of the family forms 33% of common species.

The geographical elements of *Astracantha* and *Astragalus* sorts are given in the table.

Table 1. **Geographical Areal Types of *Astracantha* Podlech and *Astragalus* L. Species Spread in Nakhchivan Autonomous Republic**

№	Names of the species	Geographical Areal Type
1.	<i>Astracantha alexeenkoana</i> (B.Fedtsch. & İvanova) Podlech	-
2.	<i>A.andreji</i> (Rzazade) Czer.	-
3.	<i>A.aurea</i> (Willd.) Podlech	Armenia-Iran
4.	<i>A.barba-carpina</i> (Al.Theod., Fed. & Rzazade) Podlech	-
5.	<i>A.flavirubens</i> (Al.Theod., Fed. & Rzazade) Podlech	-
6.	<i>A.gudrathi</i> (Al.Theod., Fed. & Rzazade) Podlech	-

7.	<i>A.insidiosa</i> (Boriss.) Podlech	Asia Minor
8.	<i>A.jucunda</i> (Al.Theod., Fed. & Rzazade) Czer	-
9.	<i>A.karabaghensis</i> (Bunge) Podlech	Northern Iran
10.	<i>A.karjagini</i> (Boriss.) Podlech	Northern Iran
11.	<i>A.meyeri</i> (Boriss.) Podlech	-
12.	<i>A.microcephala</i> (Willd.) Podlech	Asia Minor
13.	<i>A.oleifolia</i> (DC.) Podlech	Asia Minor
14.	<i>A.stenonychioides</i> (Freyn & Bornm.) Podlech	-
15.	<i>A.vedica</i> (Takht.) Czer.	Atropotan
16.	<i>A.pycnophyllus</i> Stev.	-
17.	<i>Astragalus achundovii</i> Grossh.ex Fed.	Atropotan
18.	<i>A.aduncus</i> Willd.	Front Asia
19.	<i>A.aegobromus</i> Boiss. & Hohen	--
20.	<i>A.alpinus</i> L.	Holarctics
21.	<i>A.ammophilus</i> Kar. & Kir.	İran-Turan
22.	<i>A.angustiflorus</i> C.Koch	Armenia-Iran
23.	<i>A.arguricus</i> Bunge	Atropotan
24.	<i>A.arguroides</i> G.Beck. ex Stapf	Atropotan
25.	<i>A.asterias</i> Stev.ex Ledeb.	-
26.	<i>A.aznabjurticus</i> Grossh.	-
27.	<i>A.badamliensis</i> Chalilov	-
28.	<i>A.calycinus</i> Bieb.	Caucasus
29.	<i>A.camptoceras</i> Bunge	-
30.	<i>A.campylorrhynchus</i> Fisch. & C.A. Mey.	Southern Iran
31.	<i>A.cancellatus</i> Bunge	-
32.	<i>A.candolleanus</i> Boiss.	-
33.	<i>A.chalilovii</i> Grossh. ex Fed.	Atropotan
34.	<i>A.choicus</i> Bunge	Armenia-Iran
35.	<i>A.cicer</i> L.	Europe
36.	<i>A.commixtus</i> Bunge	Southern Iran-Turan
37.	<i>A.compactus</i> Willd.	Armenia
38.	<i>A.conspicuos</i> Boriss.	-
39.	<i>A.cornutus</i> Pall.	Sarmat
40.	<i>A.corrugatus</i> Bertol.	Southern Iran-Turan
41.	<i>A.erivanensis</i> Bornm. & Woronow	Atropotan
42.	<i>A.euoplus</i> Trautv.	-
43.	<i>A.fabaceus</i> Bieb.	Northern İran
44.	<i>A.falcatus</i> Lam.	-
45.	<i>A.finitimus</i> Bunge	İran
46.	<i>A.resupinatus</i> Bieb.	-
47.	<i>A.glycyphylloides</i> DC.	Eastern Mediterranean Sea
48.	<i>A.gezeldarensis</i> Grossh.	Northern İran
49.	<i>A.glycyphyllos</i> L.	Westernpalearctic
50.	<i>A.goktschaicus</i> Grossh.	Northern İran

51.	<i>A.grammocalyx</i> Boiss. & Hohen.	Northern Iran
52.	<i>A.hajastanus</i> Grossh.	Atropotan
53.	<i>A.hamosus</i> L.	-
54.	<i>A.incertus</i> Ledeb.	Asia Minor
55.	<i>A.karakuschensis</i> Gontsch.	Northern Iran
56.	<i>A.kochianus</i> Sosn.	Northern Iran
57.	<i>A.lagurus</i> Willd.	Armenia-Northern Iran
58.	<i>A.longicuspis</i> Bunge	-
59.	<i>A.macrostachys</i> DC.	Front Asia
60.	<i>A.mesites</i> Boiss. & Buhse	--
61.	<i>A.montis-aguilis</i> Grossh.	Atropotan
62.	<i>A.nachitschevanicus</i> Rzazade	-
63.	<i>A.odoratus</i> Lam.	Asia Minor
64.	<i>A.ordubadensis</i> Grossh.	Atropotan
65.	<i>A.paradoxus</i> Bunge	Atropotan
66.	<i>A.pinetorum</i> Boiss.	-
67.	<i>A.polygala</i> Pall.	Asia Minor and Caucasus
68.	<i>A.prilipkoanus</i> Grossh.	Atropotan
69.	<i>A.psiloglottis</i> Stev. ex DC.	-
70.	<i>A.polyphyllus</i> Bunge	Alban
71.	<i>A.persicus</i> Fisch. & C.A.Mey. ex Bunge	Northern Iran
72.	<i>A.regelii</i> Trautv.	-
73.	<i>A.robustus</i> Bunge	Atropotan
74.	<i>A.schelkovinikovii</i> Grossh.	Atropotan
75.	<i>A.strictifolius</i> Boiss.	Northern Iran
76.	<i>A.saganlugensis</i> Trautv.	Armenia-Iran
77.	<i>A.schachbuzensis</i> Rzazade	Garabagh
78.	<i>A.sevangensis</i> Grossh.	Northern-Atropotan
79.	<i>A.striatellus</i> Pall. ex Bieb.	Turan
80.	<i>A.strictilobus</i> Barneby	-
81.	<i>A.szovitsii</i> Fisch. & C.A. Mey.	-
82.	<i>A.takhtadzhanii</i> Grossh.	-
83.	<i>A.tribuloides</i> Delile	The Mediterranean Sea
84.	<i>A.uraniolimneus</i> Boiss.	Northern-Iran
85.	<i>A.viridis</i> Bunge.	Atropotan

From the examining of the table it becomes clear that the geographical areal types of 9 species out of 16 species belonging to *Astracantha* sort spread in the area of Nakhchivan AR – *Astracantha alexeenkoana* (B.Fedtsch. & Ivanova) Podlech, *A. andreji* (Rzazade) Czer., *A. barba-carpina* (Al.Theod., Fed. & Rzazade) Podlech, *A. flavirubens* (Al.Theod., Fed. &

Rzazade) Podlech, *A. gudrathi* (Al.Theod., Fed. & Rzazade) Podlech, *A. jucunda* (Al.Theod., Fed. & Rzazade) Czer., *A.meyeri* (Boriss.) Podlech, *A. stenonychioides* (Freyn & Bornm.) Podlech, *A.pycnophyllus* Stev. are not known. The other 7 species belong to four classes. The geographical areal types of 21 species out of 69 species of *Astragalus* sort –

Astragalus aegobromus Boiss. & Hohen, *A. asterias* Stev. ex Ledeb., *A. aznabjurticus* Grossh., *A. badamliensis* Chalilov, *A. camptoceras* Bunge, *A. cancellatus* Bunge, *A. candolleanus* Boiss., *A. conspicuus* Boriss., *A. euoplus* Trautv., *A. falcatus* Lam., *A. resupinatus* Bieb., *A. hamosus* L., *A. longicuspis* Bunge, *A. mesites* Boiss. &

Buhse, *A. nachitschevanicus* Rzazade, *A. pinetorum* Boiss., *A. psiloglottis* Stev. ex DC., *A. regelii* Trautv., *A. strictilobus* Barneby, *A. szovitsii* Fisch. & C.A.Mey., *A. takhtadzhjanii* Grossh. are not known, the other 48 species belongs to 27 classes and groups of geographical areal type (table 2).

Table 2. Classes and groups of geographical areal types

№	Classes and groups of geographical areal types	Number of classes and groups	According common number(85) (with per cent)
1	Armenia-Iran	4	4,71
2	Armenia-Northern Iran	1	1,18
3	Armenia	1	1,18
4	Asia Minor	5	5,88
5	Asia Minor and Caucasus	1	1,18
6	Northern Iran	11	12,94
7	Iran	1	1,18
8	Iran-Turan	1	1,18
9	Southern Iran	1	1,18
10	Southern Iran-Turan	1	1,18
11	Atropatan	14	16,47
12	Northern - Atropatan	1	1,18
13	Front Asia	2	2,35
14	Caucasus	1	1,18
15	Europe	1	1,18
16	Sarmat	1	1,18
17	Alban	1	1,18
18	Turan	1	1,18
19	The Mediterranean Sea	1	1,18
20	Eastern Mediterranean Sea	1	1,18
21	Western-palearctic	1	1,18
22	Holarctics	1	1,18
23	Garabagh	1	1,18
Total:		55	100

As understood from the table most of the plant species belonging to Astrakanta and astragalus sorts are included into Atropatan 14 (16,47%), Northern Iran 11 (12,94%) and Asia Minor 5 (5,88%), Front Asia 2 (2,35%) classes and groups of the Caucasus geographical areal types (Grossheim, 1936).

One species is included into each of the classes of Caucasus, Europe, Sarmat, Turan, the Mediterranean, Holarctic.

Available Herbarium materials and literature information don't reflect the systematic structure and objective laws of spreading of *Astracantha* and *Astragalus* sorts of *Fabaceae* family completely. We consider it expedient to study real forms in a complex way in our further investigations.

Kaynaklar

Aliyev JA, Aliyev RA, Afandiyeva ShM 1984. Geography of plants on the basis of Botany, Maarif, Baki.

Talibov TH, İbrahimov ASh 2008. Taxonomic spectr of the flora of Nakhchivan Autonomous (supreme sporred, bareseeded and coveredseeded plants). Ajamy, Nakhchivan, pp. 62-83.

Grossheim AA 1936. Kafkasya bitki örtüsü analizi. Botanik Enstitüsü Tutanakları. Cilt I.. Ed. SSCB Bilimler Akademisi Azeri dalı. Bakü, s.37-64

Ibragimov AŞ 2007. Nahçıvan Özerk Cumhuriyetinin bitkiliyi, verimlilik ve botanik-coğrafi bölgelere ayırma. Özet. dis Doktor. biyol. bilimler. Bakü.

Krishtofoviç AN 1947. Üçüncü dönemde SSCB'nin bitkilerin coğrafi dağılımı. / II Coğrafya Kongre, Proc. Raporlar. bölümü. Biyocoğrafya. L., s.68-69

Prilipko LI 1939. Nahçıvan Özerk Cumhuriyeti'nde bitkilik ilişkileri. Ed. Az FAN, Bakü, 198 s.

Cherepanov SK 1981. SSSR vasküler bitkileri, Yayın.. "Elm", Leningrad, s.300

Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) Üzerinde Gelişen Ksilotrof Funguslar

¹Hasan AKGÜL*, ²C.Cem ERGÜL, ¹Demet YILMAZKAYA, ³Elşad HÜSEYİN

1 Gaziantep Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Gaziantep, TÜRKİYE
2 Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bursa, TÜRKİYE
3 Ahi Evran Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kırşehir, TÜRKİYE

Yayın Kodu (Article Code): 11-9A

Özet

Bu çalışma Gaziantep il sınırları içerisinde 2009-2010 yılları arasında yürütülmüştür. Bu çalışmanın sonucunda, *Pistacia vera* L. üzerinde gelişen Ascomycota diviziyosuna ait 7 ksilotrof mikrofungus türü ve Basidiomycota diviziyosuna ait 2 ksilotrof makrofungus türü tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Ascomycota, Basidiomycota, ksilotrof, *Pistacia vera* L.

e-mail: hakgul@gantep.edu.tr

Giriş

Dünyada yetiştiriciliği yapılan meyve türleri içerisinde gerek alan gerekse üretim miktarı bakımından antepfıstığında söz sahibi ülkelerden birisi Türkiye'dir (Ak vd., 2003). Dünya antepfıstığı üretiminde ülkemiz, İran ve ABD'den sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Ülkemizde ise Gaziantep ili antepfıstığının en önemli üretim merkezlerinden biri olmakla beraber en büyük ihracatçısıdır.

Kültür bitkileri üzerinde gelişen funguslar önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Fungal hastalık etmenlerinin kontrolünde ilk ve en önemli adım fungal biyotanın tespitini amaçlayan çalışmalarıdır (Selçuk, 2000). Bu çalışmanın amacı *P. vera* üzerinde gelişen ksilotrof fungusların tür içeriğini ortaya konmasıdır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırmanın materyalini oluşturan *P. vera* örnekleri Gaziantep ilinde (Araban, Karkamış, Nizip, Oğuzeli, Şehitkamil ve Yavuzeli ilçeleri) antepfıstığı tarımının yapıldığı alanlardan 2009-2010 yılları arasında toplanmıştır. Hastalıklı ve üzerinde çeşitli semptomlar görülen odun örnekleri numaralandırılarak farklı kese kağıtlarına konularak toplanmış ve istasyona ait bilgiler arazi defterine lokalite bilgileri il, ilçe, coğrafik koordinatlar (N= Kuzey, E= Doğu) , yükseklik (m=metre) ve tarih olarak kaydedilmiştir. Örnekler laboratuvarda kesit alma ve kazıma yolu ile incelenmiştir. Toplanan materyallerin incelenmesinde mikroskoplama metodu kullanılmıştır. Mantarların teşhisinde Ellis & Ellis, 1987; Nobles, 1948; Saccardo, 1972; Shvartsman vd., 1975 ve Yachevsky, 1917 kaynaklarından faydalanılmıştır. Taksonların otör isimlerinin yazılışı ve kısaltmaları, Kirk ve ark., 2008'den ve

'Index fungorum' internet sayfasından kontrol edilmiştir. Saptanan türlerin makroskopik ve mikroskopik fotoğrafları verilmiştir.

Sonuçlar

Gaziantep il sınırları içerisinde 2009-2010 yılları arasında yapılan çalışmalar sonucunda, *P. vera* üzerinde gelişen Ascomycota diviziyosuna dahil olan 7 ksilotrof mikrofungus türü (*Bispora antennata* (Pers.) E.W. Mason, *Coniothecium complanatum* (Nees) Sacc., *Cytospora sarothamni* Sacc., *Cytospora terebinthi* Bres., *Gibberella zae* (Schwein.) Petch, *Phoma pulchella* (Berk. & Broome) Sacc. ve *Steganosporium irregulare* Lambotte & Fautrey) ve Basidiomycota diviziyosuna dahil olan 2 ksilotrof makrofungus türü (*Fomes fomentarius* (L.) J. Kickx f. ve *Phellinus rimosus* (Berk.) Pilát tespit edilmiştir.

Ascomycota

Familia: Incertae sedis

Bispora antennata (Pers.) E.W. Mason

Ellis & Ellis, 1987: 49.

Koloniler dağılmış, siyah renkli. Konidyoforlar fark edilmeyen, mat kahverengi, 5-30 × 2-5 µm. Konidyumlar uzun zincirler halinde, silindirik, 1 septalı, septalarında çoğunlukla siyah renkli bir bant bulunan, ortadan kahveden koyu kahverengiye doğru, 13-20 × 7-8 µm (Şekil 1).

P. vera dallarında.

C6 Gaziantep: Araban, Karadağ zirve, 37°21'23''N, 37°32'75''E, 945 m, 08.07.2010, DY 50; Araban, Araban-Yavuzeli arası Karadağ eteklerinde, 37°23'44''N, 37°33'71''E, 623 m, 08.07.2010, DY 40.

Genel Yayılışı: İrlanda, Türkiye, Almanya, Kanada, Yeni Zelanda, Slovakya.

Coniothecium complanatum (Nees) Sacc.

Shvartsman vd., 1975: 186; Yachevsky, 1917: 312.

Yastıkçıklar peridermi patlatarak dışarıya açılan, siyah, tozlanan, yuvarlak veya eliptik, yassı, 200–300 µm çapında. Konidyoforlar çok kısa. Konidyumlar zeytuni kestane renkli, olgunlaştıklarında ayrı ayrı 3–8 düzensiz-yuvarlak hücreye parçalanan, yuvarlak, uzamış, köşemsi, paket biçiminde, 10–12.5 × 7-9 µm (Şekil 2).

P. vera dallarında.

C6 Gaziantep: Nizip, Zeugma'dan Nizip'e giderken 3 km kala, 37°02'22''N, 37°50'60''E, 479 m, 29.06.2010, DY 700; Oğuzeli, Kayacık Barajı yanı, 36°49'58''N, 37°34'65''E, 620 m, 30.06.2010, DY 1000.

Genel Yayılışı: Estonya, Yeni Zelanda, Litvanya, Ukrayna.

Phoma pulchella (Berk. & Broome) Sacc.

Sacc., Syll., III, 1881-1931, 1972: 86.

Piknidyumlar dokuya yarı batık, siyah, küresel, basit stomalı, kalın çepirli. Konidyumlar renksiz, tek hücreli, eliptik, nadiren oval, 4-6 × 2.5-3.5 µm (Şekil 6).

P. vera dallarında.

C6 Gaziantep: Oğuzeli, Ekinveren köyü, 36°57'71''N, 37°35'90''E, 587 m, 30.06.2010, DY 800; Şehitkamil, Gaziantep Üniversitesi kampüsü, 37°02'08''N, 37°18'21''E, 890m, 30.06.2010, DY 10.

Genel Yayılışı: Orta Asya, Türkmenistan.

Familia: Nectriaceae

Gibberella zae (Schwein.) Petch

Sacc., Syll., XXV, 1881-1931, 1972: 968; Yachevsky, 1917: 199

Yastıkçıklar pembemsi. Konidyoforlar dallanmış, septalı, Konidyumlar 3 septalı, iğimsi, hilal şeklinde, uçları yuvarlak ya da bir ucu sivri, boğumlu ya da boğumsuz, renksiz, 22.5-32.5 × 3-5 µm (Şekil 5).

P. vera dallarında.

C6 Gaziantep: Araban, Araban-Yavuzeli

arası, 37°27'98''N, 37°42'49''E, 587 m, 08.07.2010, DY 30; Şehitkamil, Gaziantep Ortadoğu Fuar Merkezi-Yavuzeli arası, 37°12'40''N, 37°29'14''E, 764 m, 08.07.2010, DY 100.

Genel Yayılışı: Kozmopolit.

Familia: Pleomassariaceae

Steganosporium irregulare Lambotte & Fautrey

Sacc., Syll., III, 1881-1931, 1972: 804.

Yastıkçıklar koyu siyah, rastgele dağılmış, ters yumurtamsı. Konidyumlar kahve renkli, topuzvari ya da dar topuzvari, enine boğumlu 3-4 septalı, boyuna boğumlu 1-3 septalı, 30-47.5 × 13-18 µm (Şekil 7).

P. vera dallarında.

C6 Gaziantep: Araban, Araban-Yavuzeli arası, 37°27'98''N, 37°42'49''E, 587 m, 08.07.2010, DY 30.

Genel Yayılışı: Rusya, Ukrayna.

Familia: Valsaceae

Cytospora sarothamni Sacc.

Sacc., Syll., III, 1881-1931, 1972: 272.

Stromalar siyah, gruplar halinde veya dağınık, dokuya batık, çok lokuluslu, uzamış eliptik, 500-600 µm çapında, lokuluslar eğri, girintili-çıkıntılı, tek sıralı. Konidyumlar tek hücreli, renksiz, allantoid, doğru veya eğri, 2.5-3 × 0.5 µm (Şekil 3).

P. vera dallarında.

C6 Gaziantep: Araban, Karadağ zirve, 37°21'23''N, 37°32'75''E, 945 m, 08.07.2010, DY 50.

Genel Yayılışı: Macaristan, Bulgaristan, Rusya.

Cytospora terebinthi Bres.

Sacc., Syll., III, 1881-1931, 1972: 508.

Stromalar dağınık, siyah, küresel, konimsi, girintili-çıkıntılı, 0.5-0.7 mm çapında, dokuya batık, stomasıyla dışarı açılan. Konidyoforlar basit, ipliksi. Konidyumlar silindirik, uçları yuvarlak, allantoid, doğru ya da nadiren hafif eğri, tek hücreli, renksiz, 5-7 × 1 µm (Şekil 4).

P. vera dallarında.

C6 Gaziantep: Karkamış, Kıvırcık köyü, 36°50'05''N, 37°56'53''E, 398 m, 30.06.2010, DY 4000.

Genel Yayılışı: İran, İspanya, Sicilya.

Basidiomycota

Familia: Hymenochaetaceae

Phellinus rimosus (Berk.) Pilát

Nobles, 1948: 332.

Bazidiyoma sapsız, at tırnağı biçiminde, 3-20 x 4-35 x 1.5-10(-15) cm, kenarları yuvarlak, ince, kadifemsi, kestane renkli, şapka tabanında açık renkli. Himenoforun yüzeyi koyu çikolata, kestane renkli, kadifemsi, sarımtırak-kahve renkli. Bazidiyomanın üst yüzeyi kestane renkli - griden siyaha kadar koyulaşabilen renkte, çatlayan ve pula benzer çıkıntılar oluşturan. Spor yuvarlak, 2-6 mm. Borucukların uzunluğu 0.5-2 cm. Doku odunumsu, kestane renkli veya siyah çizgili sarı-kahve renkli. Hifal sistem pseudodimitik. Pseudoiskeletik hifler sarı-küresimsi, dokuda çapları 4-7 mm, tüysüz. Sporlar geniş-eliptik, eliptikten küresele kadar, kalın çeperli, pasımsı-kahve renkli, 4.5 (-5) - 6.5 (-7) x 4-5.5 µm (Şekil 9).

C6 Gaziantep: Şehitkamil, Gaziantep Üniversitesi kampüsü, 37°02'08''N 37°18'21''E, 890m, 30.06.2010, DY 10.

Genel Yayılışı: Meksika, Amerika, Kenya, Uganda.

Familia: Polyporaceae

Fomes fomentarius (L.) J.J. Kickx

Yachevsky, 1917: 513.

Bazidiyomalar çok yıllık, sapsız, at tırnağı şeklinde, 20-40 cm genişliğinde, 5-11 cm yüksekliğinde, odunumsu. Bazidiyomanın yüzeyi sert, kabukla kaplı, konsantrik, çukurlu, gri, siyahımsı, derimsi, sarımsı ya da kahverengimsi, hafif tüylü, kenarları küt, porlu. Porlar tabaka halinde, her tabakada 2-6 mm kalınlığında eski borucuklar doku ile kaynaşmış, yüzeyi açık gri, ceviz renkli ya da soluk kahve, porlar 1 mm alanda 3-4 tane; üretken hifler ince çeperli, septalı, birbiriyle bağlantılı, 4-5 µm

çapında. Bazidyumlar $25-11 \times 8 \mu\text{m}$, aşağı sarkık; sporlar büyük, düz çeperli, damlasız, uzamış, eliptik, bir tarafı hafif basık, $15-10 \times 5-7 \mu\text{m}$, soluk limonumsu sarı (Şekil 8).

P. vera L. gövdesinde.

C6 Gaziantep: Şehitkamil, Gaziantep Ortadoğu Fuar Merkezi-Yavuzeli arası,

$37^{\circ}12'40''\text{N}$, $37^{\circ}29'14''\text{E}$, 764 m, 08.07.2010, DY 100; Şehitkamil, Gaziantep Üniversitesi kampüsü, $37^{\circ}02'08''\text{N}$ $37^{\circ}18'21''\text{E}$, 890m, 30.06.2010, DY 10.

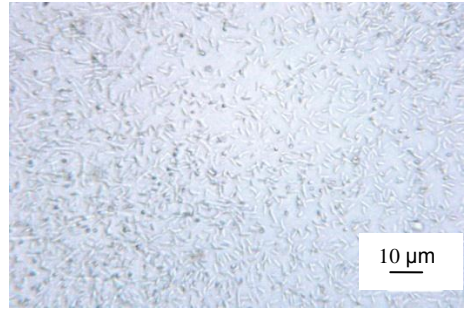
Genel Yayılışı: İsveç, Amerika, Almanya, Türkiye, Fransa, Hindistan.



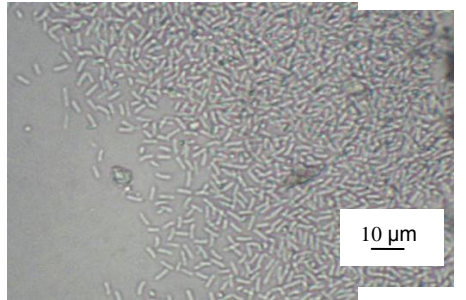
Şekil 1. *Bispora antennata*



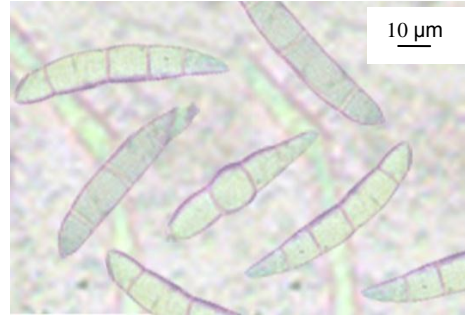
Şekil 2. *Coniothecium complanatum*



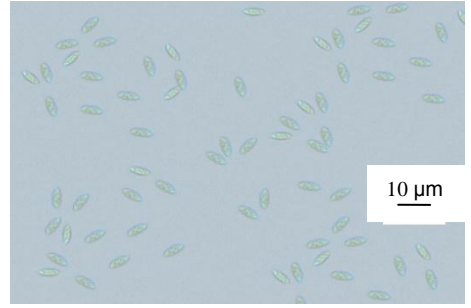
Şekil 3. *Cytospora sarothamni*



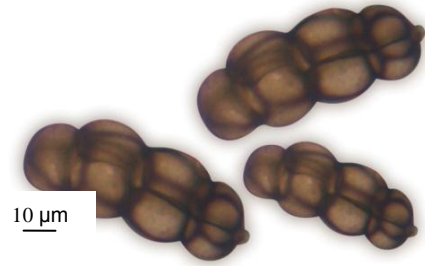
Şekil 4. *Cytospora terebinthi*



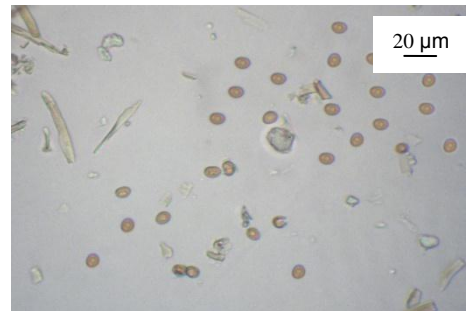
Şekil 5. *Gibberella zeae*



Şekil 6. *Phoma pulchella*



Şekil 7. *Steganosporium irregulare*



Şekil 8. *Fomes fomentarius*



Şekil 9. *Phellinus rimosus*

Tartışma

Odun tahripçisi fungusların teşhisi, ağaçların bu organizmaların zararlı etkilerinden korunmasını sağlamak için atılan ilk adımdır. Yapılan çalışma sonucunda *P. vera* üzerinde gelişen 9 ksilotrof fungus türü tespit edilmiştir. Bu araştırma, antepfıstığı odun tahripçilerine karşı yapılacak olan çalışmalara ve ileride yazılacak olan Türkiye Mikobiyotası'na katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

Ak BE, Kaşka N, Açar I, İkinci A, Tosun I 2003. Yerli ve yabancı antepfıstığı çeşit tiplerinin Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde sulanan koşullarda adaptasyonu üzerinde araştırmalar. *Tübitak-Tarp-1984 Şanlıurfa* 1/53.

Ellis BM, Ellis JP 1987. Microfungi on Land Plants. *Croom Helm*, 49, 156, 289, London and Sydney.

Index Fungorum Website 2012. <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp> (Son erişim tarihi: 05.03.2012).

Kirk, P.M., Cannon, P.F., Minter, D.W.,

Stalpers JA 2008. Dictionary of the Fungi. 10th edition.

Nobles MK 1948. Studies in forest pathology. VI. Identification of cultures of wood-rotting fungi. *Canadian Journal of Research*, 332.

Saccardo PA 1972. Sylloge Fungorum Omnium Hucusque Cognitorum 1-25, Pavia, Johnson reprint corporation, New York, London.

Selçuk F 2000. Rize yöresi orman cinsleri fillotrof mikrofungusları. *Yüksek Lisans Tezi*, İnönü Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Shvartsman SR, Vasyagina MP, Bizova ZM, Filimonova NM 1975. Flora sporovikh rasteniy Kazakistana. Tom. VIII. Nesoverşenniye gribı – Fungi imperfecti (Deuteromycetes). 2. *Monial'nyye–Moniliales.* "Nauka", Alma-Ata.

Yachevsky AA 1917. Opredelitel' gribov T. II. Nesoversenniye gribı. *Tipografiya S. L. Kinda*. St.-Petersburg.

Sentetik Gıda Boyalarının *Drosophila melanogaster*'in Oregon R Soyunda Larval Toksikite ve Ergin Ömür Uzunluğu Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Handan UYSAL, Sıdıka SEMERDÖKEN

Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 25240, Erzurum

Yayın Kodu (Article Code): 11-10A

Özet

Bu çalışmada, beş farklı sentetik gıda boyasının (black pn, brilliant blue, pea green, ponceau 4r, quinolin yellow) *Drosophila melanogaster* Oregon R yabancı soyunun 72±4 saatlik larvaları üzerine toksik etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla yapılan ön çalışmalar ile dört farklı uygulama dozu (25, 37.5, 50, 62.5 mg mL⁻¹) seçilmiştir. Çalışmamız sonucunda, tüm sentetik gıda boyalarının konsantrasyon artışına bağlı olarak larval toksisiteyi artırdığı ve ergine dönüşebilen birey sayısını azalttığı görülmüştür. Kontrol grubunda larvalar için hayatta kalış oranı 98% iken gıda boyaları için bu değer 5-25% arasında değiştiği gözlenmiştir (P<0.05). Ayrıca 3. evre larvalardan elde edilen ergin bireylerin ortalama ömür uzunlukları izlenmiş ve kontrol grubunda 58±0.18 gün olan ortalama ömür uzunluğunun deney gruplarında konsantrasyon artışına ve kronik beslenmeye bağlı olarak 1±0.04-7±0.11 gün olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen bu sonuçlara göre, hem larvadan ergine gelişim evreleri hem de gelişebilen erginlerin ömür uzunlukları kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığı zaman sentetik gıda boyalarının toksik etkiye yol açtıkları ve toksisite sıralamasının pea green>brilliant blue ≥ ponceau 4r> black pn> quinolin yellow şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Drosophila melanogaster*, sentetik gıda boyaları, larval toksisite, teratojenite, ömür uzunluğu

The Assesment of Longevity Effects and Larval Toxicity of Synthetic Food Dyes on Oregon R wild type of *Drosophila melanogaster*

Abstract

In this study, the toxic effect of five different synthetic food dyes (black pn, brilliant blue, pea green, ponceau 4r, quinolin yellow) on 72±4h larvae of Oregon (R) wild type of *Drosophila melanogaster* were investigated. For this purpose, four different application doses (25, 37.5, 50, 62.5 mg mL⁻¹) were chosen by means of preliminary studies. As a result of our study, it was observed that all synthetic food dyes increased larvae toxicity and reduced adults depending on concentration increase of all synthetic food dyes. While the survival ratio in control group for larvae is 98%, this ratio is 5-25% for food dyes (P<0.05). In addition average life span of adult individuals obtained from 3rd instar larvae were observed and it was determined that while average life span 58±0.18 days in the control group. It is 1±0.04-7±0.11 days in the experiment groups, depending on the concentration increase and chronic feeding.

According to the obtained results, when both the developmental period from larvae into adults and the life span of the developing adults were compared with the control groups, the food dyes were found to be toxic and the toxicity order of pea green> brilliant blue \geq ponceau 4r> black pn> quinolin yellow was identified.

Keywords: *Drosophila melanogaster*, synthetic food dyes, larvae toxicity, teratogenicity, longevity

e-mail: hauysal@ata.uni.edu.tr

Giriş

Gıdalarda kimyasal madde kullanımı ile ilgili tarihsel gelişim incelendiği zaman, ilk kez M.Ö. 3000 yıllarında et ürünlerini saklamada tuzdan, M.Ö. 900 yıllarında ise odun tütsüsünden faydalandığı bilgisine rastlanılmaktadır (Furia, 1980). Yine M.Ö. 50 yıllarında baharatlardan lezzet verici olarak faydalanılmıştır. Gıda boyaları ise günümüzden yaklaşık 3500 yıl önce Mısırlılar tarafından gıdaların renklendirilmesi amacıyla kullanılmıştır (Altuğ, 2001). 19. yüzyılda başlayan endüstrileşme ile birlikte gıda katkı maddelerinin (GKM) kullanımında da artış görülmektedir. Bu artışın nedeni olarak GKM'lerin dünya pazar payının 1900'lü yıllarda 10 milyar dolar iken günümüzde bu pazarın daha da büyümüş olması gösterilmektedir (Altuğ, 2001).

Tarihsel süreç dikkate alındığında GKM'lere olan ilginin iki temel sebebe dayalı olduğu anlaşılmaktadır. Bunlardan birincisi gelişen teknoloji paralelinde gıda saklama yöntemlerinin geliştirilmesine duyulan gereksinimdir. Bu sebeple günümüzde gelişen uluslararası ticarete bağlı olarak GKM'lerin teknolojinin vazgeçilmez bir parçası olduğu söylenebilir. İkincisi ise tüketici gözünde gıdanın mevcut kalitesinin daha iyi algılanmasını sağlamaktır. Yani GKM'ler gıdaların teknolojik kalitesini artırmaktadır.

Hem pratik olmaları hem de daha dikkat çekici görünmeleri nedeniyle çok fazla düşünmeden tükettiğimiz hazır yiyecekler, doğal besinlerden hızla uzaklaşmamıza neden olmuştur (Çalışır ve Çalışkan, 2003). Beslenme alışkanlıklarının değişmesi, besin hazırlamak için daha az zaman ayrılması gibi nedenler yarı- hazır veya ticari olarak tamamen hazırlanmış olan besin üretimini teşvik etmiş, bu da GKM'lerin kullanımını kaçınılmaz kılmıştır (Sarıkaya ve Solak, 2003). Yapılan araştırmalar sonucunda, GKM'ler ile hazırlanan besinlerin vücuda gerekli olan vitamin ve mineral gibi çeşitli besin öğelerini yetersiz miktarda içerdikleri ve beslenme ile ilgili olan başta kardiyovasküler hastalıklar, alerjik astım ve ürtiker gibi çeşitli hastalıkların gelişmesine eğilim yarattıkları tespit edilmiştir (Batu ve Molla, 2008). Bu katkı maddelerinin değişik dozlarda tüketilmesi ile psikolojik rahatsızlıklardan kansere kadar varan geniş bir hastalık spektrumunun oluştuğu da belirtilmektedir (Vincent ve Behbehani, 2001).

Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'ne göre, gıda katkı maddeleri; "tek başına gıda olarak tüketilmeyen veya gıda ham veya yardımcı maddesi olarak kullanılmayan, tek başına besleyici değeri olan veya olmayan; seçilen teknoloji gereği kullanılan işlem veya imalat sırasında kalıntı veya türevleri mamül maddede bulunabilen, gıdanın üretilmesi, tasnifi,

işlenmesi, hazırlanması, ambalajlanması, taşınması, depolanması sırasında gıda maddesinin tat, koku, görünüş, yapı ve diğer niteliklerini korumak, düzeltmek veya istenmeyen değişikliklere engel olmak ve düzeltmek amacıyla kullanılan maddeler" olarak tanımlanmaktadır (Anonymous, 2002).

Gıda üretiminin güvenlik yönünden standartlaştırılması ve güvenli gıda tüketimi tüm dünyayı kapsayan önemli konulardır. Bundan dolayı insan sağlığının korunması yönünden en dikkatle izlenmesi gereken madde grubu gıda katkı maddeleridir. Bu ihtiyaçtan yola çıkılarak gıda katkı maddeleri kullanımını denetim altına alan Gıda Kodeks Komisyonu (Codex Alimentarius Commission, CAC) ve Gıda Katkı Maddeleri Kodeks Komisyonu (The Joint FAO/ WHO Expert Committee on Food Additives, JECFA) oluşturulmuştur. Bu komiteler bilimsel veriler doğrultusunda hazırlamış oldukları gıda mevzuatlarında, hangi katkı maddesinin hangi gıdaya, hangi amaçla ve ne kadar katılacağını belirlemişlerdir. Ayrıca bu mevzuatta her bir katkı maddesi için günlük alınması gereken miktarlarda (Acceptable Daily Intake, ADI) verilmektedir.

Tüketiciye cazip hale getirmek amacıyla gıdaların üretimi ve depolanması sırasında gıdaların kaybolan doğal rengini yeniden kazandırmak, zayıf olan doğal rengini kuvvetlendirmek ya da gerçekte renksiz olan gıdalara renk vermek için kullanılan gıda boyaları, gıda katkı maddeleri içerisinde önemli bir grubu oluşturmaktadır (Amin et al. 2010). Gıda boyaları, doğal kaynaklardan ve sentetik olarak elde edilenler şeklinde iki gruba ayrılmaktadır (Sowbhagya et al. 2005). Sentetik boyalar potansiyel olarak toksik olduğundan kullanımları resmi kurumlarca sınırlandırılmış olmasına rağmen dünyanın

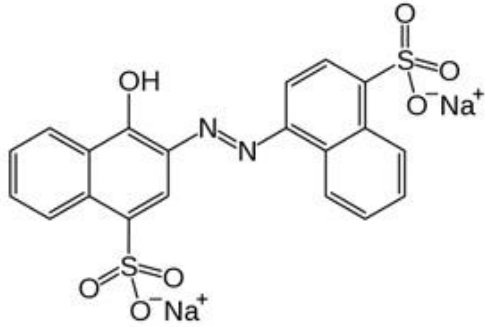
birçok yerinde ucuz, etkili ve stabil olmaları sebebiyle doğal boyaların yerine kullanılmaktadır (Ekşi, 1996).

Yapılan çalışmalarda gıda boyalarının tüketiminin artmasıyla birlikte bu maddelerin çeşitli hastalıklarla olan ilişkisi de önem kazanmıştır (Sarıkaya et al. 2010). Fare, sıçan ve bakteri gibi deney hayvanları üzerinde yapılan toksisite çalışmaları ve epidemiyolojik kanıtlar, belli şartlar altında boyaların karsinojenik olabileceğini göstermektedir (Poula et al. 2009; Erkmen, 2010). Ayrıca gıda renklendiricilerinin aşırı duyarlılık, astım, deri döküntüleri, migren, erken doğum, aspirin duyarlılığı ve kanserleşmeye yol açtığı da belirtilmektedir (Mamur, 2009; Maier et al. 2010).

Gıda boya maddelerinden birisi olan tartrazin, aynı zamanda ilaç sanayinde de renklendirici olarak kullanılmaktadır. Hindistan'da yapılan bir araştırmaya göre tartrazin içeren ilaçların 2210 hastanın 13.2%'sinde alerjik reaksiyona neden olduğu gözlenmiştir (Bhatia, 2000). Tartrazin ve anilin boyaları insanlarda ürtikere (Lockey, 1959) ve astım atağına sebep olmaktadır (Asero, 2001). Carmin ve annatto gibi boyaların da bu tip etkilerinin olduğu daha önceki araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (Quirce et al. 1994). Yine sunset yellow, ponceau 4r, carmoisin ve colchicin gibi boyaların alerjik reaksiyonlara sebep olduğu özellikle ponceau 4r ile renklendirilmiş meyveli yoğurtla beslenen bir kız çocuğunun ağız ve dudaklarında granülomatöz lezyonlarının olduğu görülmüştür (Veien ve Krogdahl, 1991).

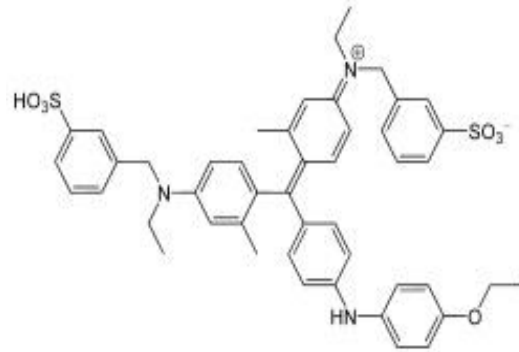
Sunulan bu çalışmada, beş farklı sentetik gıda boyasının (ponceau 4r, brilliant blue, pea green, black pn ve quinolin yellow) *Drosophila melanogaster* Oregon R yabanıl soyunun 72±4 saatlik

larvaları üzerine toksik etkileri ve larvadan ergine dönüşebilen bireylerin ortalama ömür uzunlukları araştırılmıştır. Kullanılan boyaların özellikleri ve yan etkileri Tablo'1 de, kimyasal formülleri ise Şekil 1-4 de verilmiştir. Ancak çalışmamızda kullandığımız gıda boyalarından birisi olan pea green, brilliant blue ve tartrazin gıda boyalarının karışımından meydana geldiği için kimyasal formülü bulunmamaktadır. Bu nedenle pea green gıda boyasına ait kimyasal formül verilememiştir.

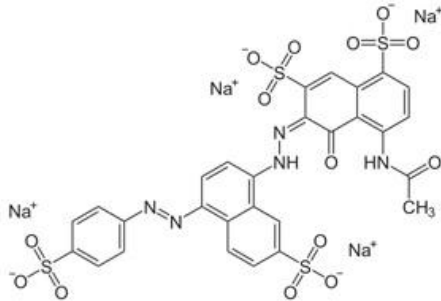


Şekil 1. Ponceau 4r'nin kimyasal formülü

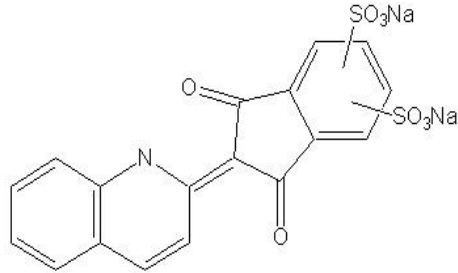
Drosophilidae) yabancı tip (wild type=w.t.) bir soydur. Bu soy Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü Genetik Araştırma Laboratuvarı'nda uzun yıllardan bu yana kendileştirilmektedir. Hayat devrelerinin 9-10 gün gibi çok kısa olması, çok sayıda yavru verebilmeleri, besiyeri hazırlamak için kullanılan malzemelerin çok ucuz olması ve olası varyasyonların fenotipik olarak kolaylıkla gözlenebilmesi gibi sebepler *Drosophila*'yı ideal bir model organizma haline getirmektedir (Uysal et al. 2006). Laboratuvar şartlarında yabancı stoklar mısır unu, agar, sakkaroz, kuru maya ve propiyonik asitten oluşan



Şekil 2. Brilliant blue'nin kimyasal formülü



Şekil 3. Black pn'nin kimyasal formülü



Şekil 4. Quinolin yellow'un kimyasal formülü

Materyal ve Metot

1. Kullanılan Organizma ve Yetiştirme Şartları

Deneylerimizde kullanılan *D. melanogaster*'in Oregon R soyu (Diptera:

standart *Drosophila* besiyeri (SDB) ile beslenmiş ve $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 'ye ayarlı 40-60% bağıl nem içeren sıcaklık kabinlerinde, stokların yenilenmesi dışında, sürekli karanlık ortamda tutulmuştur.

2. *D. melanogaster*'e ait 3.Evre Larvaların Elde Edilmesi ve Gıda Boyalarının Uygulanması

Hem deney hem de kontrol gruplarında kullanılacak olan 3. evre larvalar (72 ± 4 saat) yalnızca SDB içeren kültür ortamında $10 \text{♀} \times 10 \text{♂}$ çaprazı yapılarak elde edilmiştir. Ebeveynlerin çiftleştirilmesini takiben 4. günde 3. evre larvaları oluşmuştur. Deney grupları oluşturulurken her gıda boyası için 25, 37.5, 50, 62.5 mg mL⁻¹ boya maddesi+SDB içeren besiyerlerine 100'er larva konulmuştur. Çaprazlamaların başlatıldığı günden itibaren larvaların gelişim evreleri günlük olarak izlenmiştir. Larvadan pupaya, pupadan ergine dönüşebilen bireyler günlük olarak sayılmıştır. Ergin bireyler ise binoküler mikroskop altında incelenmiş ve normal fenotipik özellik gösterenler ile malformlu bireyler kaydedilmiştir. Malformlu bireyler için ayrı bir deney seti hazırlanarak onlar da kendi aralarında çaprazlanmaya çalışılmıştır. Deneyler üç kez tekrar edilmiştir.

3. Ergin Bireylerin Ömür Uzunluklarının Belirlenmesi

D. melanogaster'e ait ergin bireylerin ortalama ömür uzunluklarını belirlemek için, yine 3. evre larvalar farklı konsantrasyonlarda gıda boyası içeren besiyerlerinde kronik olarak beslenmiştir. Seçilen larvalarda erkek-dişi ayrımı yapılmamıştır. Gelişim evrelerini tamamlayabilen 3. evre larvalar ergine dönüştükten sonra, ölen ergin bireylerin ortamdaki uzaklaştırılması ve yaşayabilen bireylerin sayılabilmesi için besiyerleri haftada iki kez tazelenmiştir. Kontrol ve uygulama gruplarının tümünde sayımlara en son birey ölünceye kadar devam edilmiştir. Tüm kültür şişeleri $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 'ye ayarlı sıcaklık kabinlerinde tutulmuştur.

4. İstatistiksel Analizler

Kontrol ve uygulama grupları için, larvadan ergine gelişebilen bireyler ile ilgili elde edilen sonuçlar Duncan'ın çoklu karşılaştırma testine göre $P < 0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir. Ömür uzunluğu deneylerinden elde edilen veriler ile ilgili istatistiksel analizler ise SPSS 13.0 programı ile yapılmıştır.

Bulgular

Bu çalışmada, farklı konsantrasyonlarda 5 sentetik gıda boyasının (black pn, brilliant blue, pea green, ponceau 4r, quinolin yellow) kronik beslenmeye bağlı olarak *D. melanogaster*'in 3. evre larvalarının yaşama yüzdesi ve erginleşebilen bireylerin ortalama ömür uzunluğu üzerine etkileri araştırılmıştır.

Yaptığımız çalışmada kullanılan gıda boyalarının hepsinin, tüm uygulama gruplarında konsantrasyon artışına bağlı olarak larval toksisiteyi arttırdığı gözlenmiştir (Tablo 2). Kontrol grubunda yalnızca SDB içeren besi yeri ile beslenen larvalarda hayatta kalış oranı 98% iken deney gruplarında bu değerler en düşük ve en yüksek konsantrasyonlarda (25-62.5 mg mL⁻¹) sırasıyla şöyle bulunmuştur; quinolin yellow için 48-25%, black pn için 43-19%, ponceau 4r için 39-10%, brilliant blue için 35-10% ve pea green için 25-5% (Tablo 2, Şekil 5). Tablo 2 dikkatle incelendiği zaman, elde edilen sonuçlar gıda boyaları için doz artışı ve toksik etki arasında pozitif bir korelasyon olduğunu göstermektedir. İstatistiksel değerlendirmeye göre de kontrol ve deney grupları arasındaki bu fark $P < 0.05$ düzeyinde anlamlıdır. Larvaların hayatta kalış oranları dikkate alındığı zaman, kullandığımız gıda boyalarının toksisite sıralaması pea green > brilliant blue \geq ponceau 4r > black pn > quinolin yellow şeklindedir.

Tablo 1. Bu çalışmada kullanılan gıda boya ları ve özellikleri

Gıda Boyası	E Kodu	Kaynağı	Çözünürlük	ADI Değeri	Yan Etkileri
Black PN	151	Sentetik	Suda iyi çözünür	1-5 mg/kg.	Astım Hiperaktivite
Brilliant Blue	133	Sentetik	Suda iyi çözünür	12.5 mg/kg.	Alerjik reaksiyonlar
Pea Green	102+133	Sentetik	Suda iyi çözünür	?	Alerjik reaksiyonlar
Ponceau 4R	124	Sentetik	Suda iyi çözünür	4 mg/kg.	Salisilat intolerans Alerjik reaksiyonlar Hiperaktivite
Quinolin Yellow	104	Sentetik	Suda iyi çözünür	10 mg/kg.	Alerjik reaksiyonlar

Deney gruplarında larvadan ergine dönüşebilme oranları karşılaştırıldığı zaman en yüksek değer quinolin yellow'da 48%, black pn'de 43%, ponceau'da 39%, brilliant blue'da 35% ve pea green'de yalnızca 25%'dir. Bu değerlerden de anlaşılacağı gibi larvadan ergine dönüşebilme oranları kontrol grubundan son derece düşüktür. Üstelik erginleşebilen F₁ nesline ait bireylerde de hem çeşitli malformasyonlar gözlenmiş (Tablo 2) hem de ergin bireylerin maksimum ömür uzunluğu kontrol grubuna göre çok çok kısalmıştır (Tablo 3). Malformasyonlu bireyler yalnızca deney gruplarında değil aynı zamanda kontrol grubunda da görülmüştür. Ancak kontrol grubu için erginleşebilen 98 bireyden yalnızca 6'sında gelişimsel anormalliklere rastlanılmıştır (P>0.005). Uygulama gruplarında ise malformlu birey sayısına bakıldığı zaman, erginleşebilen bireylerin yaklaşık yarısında görülen bu tip malformas-

yonların oluşumu P<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 2, Şekil 6).

Deneylerimiz sırasında ortaya çıkan malformlu bireyler kendi aralarında çaprazlanmaya çalışılmış ve bu amaçla yeni bir deney seti hazırlanmıştır. Ancak pupadan çıkan ergin bireyler sadece 1 gün yaşayabildikleri için çaprazlamalar sürdürülememiştir.

Deneylerimizden elde ettiğimiz bir diğer önemli sonuç ise gıda boyalarının yine konsantrasyon artışına bağlı olarak ergin bireylerde maksimum ömür uzunluğunu kontrol grubuna göre çok çok kısaltmasıdır. Kontrol grubu için maksimum ömür uzunluğu 62 gün olarak belirlenmiştir. Bu sürenin toksisite sıralamasına göre uygulama grupları içinde en az toksik olan quinolin yellow'da 7-16 gün, en toksik olan pea green'de ise 1-6 gün arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 2. Farklı konsantrasyonlarda sentetik gıda boyası içeren besi yerlerinde kronik olarak beslenen 3. evre larvalara ait bazı gelişim özellikleri

		Konsantrasyonlar (mg mL ⁻¹)	Larva Sayısı	Erginleşebilen Birey Sayısı	Σ Malf. Birey Sayısı
	Kontrol	-	100	98 ^a	6 ^a
Uygulama Grupları	Pea green	25	100	25 ^b	12 ^b
		37.5	100	16 ^c	7 ^a
		50	100	7 ^d	3 ^a
		62.5	100	5 ^e	4 ^a
	Brilliant blue	25	100	35 ^b	16 ^c
		37.5	100	28 ^c	11 ^b
		50	100	12 ^d	5 ^a
		62.5	100	10 ^d	6 ^a
	Ponceau 4r	25	100	39 ^b	18 ^c
		37.5	100	31 ^c	13 ^b
		50	100	17 ^d	6 ^a
		62.5	100	10 ^e	5 ^a
	Black pn	25	100	43 ^b	18 ^{bc}
		37.5	100	37 ^c	14 ^b
		50	100	31 ^d	11 ^b
		62.5	100	19 ^e	7 ^a
	Quinolin yellow	25	100	48 ^b	8 ^a
		37.5	100	40 ^c	10 ^b
		50	100	34 ^d	10 ^b
		62.5	100	25 ^e	10 ^b

Σ Malf.: Toplam malformasyonlu birey sayısı, İstatistiksel değerlendirmeler, kontrol ve uygulama grupları arasında, erginleşebilen birey sayısı ve malformlu birey sayısı için ayrı ayrı yapılmıştır. Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir.

Gıda boyaları için en düşük ve en yüksek konsantrasyonlar (25- 62.5 mg mL⁻¹) göz önüne alındığı zaman ortalama ömür uzunluğunun quinolin yellow için 15±0.57-7±0.11 gün (Şekil 7), black pn

için 13±0.22-5±0.10 gün (Şekil 8), ponceau 4r için 8±0.19-3±0.08 gün (Şekil 9), brilliant blue için 8±0.17-3±0.10 gün (Şekil 10), ve pea green için de 5±0.11-1±0.04 gün (Şekil 11) olduğu

Tablo 3. Farklı konsantrasyonlarda gıda boyası içeren besiyerlerinde kronik olarak beslenen *D. melanogaster*'in 3. evre larvalarından elde edilen F₁ nesline ait erginlerin ortalama ömür uzunlukları

		Konsantrasyon (mg mL⁻¹)	Ergin Birey Sayısı	Max.Ömür (Gün)	Ort. Ömür±S.H.
	Kontrol	-	98	62	58±0.18
Uygulama Grupları	Pea green	25	25	6	5±0.11
		37.5	16	3	3±0.10
		50	7	2	2±0.11
		62.5	5	1	1±0.04
	Brilliant blue	25	35	10	8±0.17
		37.5	28	8	7±0.16
		50	12	5	4±0.12
		62.5	10	3	3±0.10
	Ponceau 4r	25	39	8	8±0.19
		37.5	31	8	8±0.18
		50	17	7	7±0.11
		62.5	10	3	3±0.08
	Black pn	25	43	15	13±0.22
		37.5	37	10	9±0.18
		50	31	8	7±0.12
		62.5	19	6	5±0.10
	Quinolin yellow	25	48	16	15±0.57
		37.5	40	12	11±0.31
		50	34	10	9±0.18
		62.5	25	7	7±0.11

Max.: Maksimum, Ort.: Ortalama, S.H.: Standart Hata

bulunmuştur. Bu sonuçlar, Şekil 7-11'de verilen ömür uzunluğu eğrilerinde de açıkça görülmektedir.

Ayrıca bu sonuçlara bağlı olarak konsantrasyon artışı ve ömür uzunluğu arasında gözlenen negatif korelasyon

değerleri quinolin yellow için R= -0.565; Black pn için R= -0.601; ponceau 4r için R= -0.611; brilliant blue için R= -0.680 ve pea green için R= -0.581 olarak hesaplanmıştır.

Tartışma

Günümüzde GKM'lerin teknolojik değerlendirilmeleri uluslararası boyutta ele alınmakta ve söz konusu değerlendirmeler akut, kronik, teratojenik, mutajenik ve karsinojenik olarak yapılmaktadır (Renwiek, 1995). Bizim deneylerimizde de GKM'lerin bir grubunu oluşturan gıda boyalarının etkileri kronik ve teratojenik yönden ele alınmıştır.

Günlük hayatımızda kullandığımız sayısız gıda maddesi içerisinde bulunan tartrazin, sunset yellow, ponceau 4r gibi sentetik gıda boyalarının kullanım miktarları tüketici sağlığı açısından büyük önem taşımakla beraber bu boyaların bilinçsizce kullanımı insanlarda başta astım olmak üzere çeşitli alerjik reaksiyonlara neden olmaktadır (Sasaki ve Kawaguchi, 2002). Gıda renklendiricilerinin alerjik, mutajenik hatta kanserojenik etkilerinin olabileceği birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur (Sasaki ve Kawaguchi, 2002; Maier et al. 2010).

Japonya'da gıda sektöründe yaygın olarak kullanılan benzil violet 4b isimli gıda boyası, 12 ay boyunca ratların günlük diyetine %5 oranında katılmıştır. Kronik beslenmeyi takiben bu bireylerde büyümenin önemli ölçüde gerilediği görülmüştür. Ayrıca bu boya ile beslenen dişi ratlarda meme kanseri gözlenirken kontrol gruplarında kanser vakasına rastlanmamıştır (Sudhic ve Khanna, 1991). Yine sunset yellow ve tartrazin gibi boyaların gıdalarda kullanımıyla birlikte kolon kanseri riskini artırdığı (Chung, 1983), yüksek dozda eritrosin gıda boyasının da karaciğerde (Hallström, 1987) ve tiroit bezinde tümör oluşumuna sebep olduğu bildirilmektedir (Hiasa et al. 1988). Yine Mittal et al. (2007)'e göre, yüksek dozlarda Amarant ve Sunset Yellow gibi boyalar karaciğer ve iskelet

anomalilerine sebep olduğu için hamilelik sırasında bu boyaları içeren gıdalardan kaçınılması gerekmektedir. Fareler üzerinde yapılan bir diğer teratojenik çalışmada, gebe farelere gebeliğin ilk gününden itibaren 7 gün boyunca ponceau 4r gıda boyası içeren besi yeri verilmiş ve gebeliğinin 8. gününden sonra %12.7 fetal ölüm tespit edilmiştir (Larson, 1975). Ratlar üzerinde yapılan bir başka çalışmada, 10 ay boyunca içme sularına ilave edilen tartrazin lenfosit ve eozinofil sayısını artırdığı tespit edilmiştir (Moutinho et al. 2007). Gıda boyalarının toksik etkileri üzerine yapılan araştırmalarda yüksek dozlarda kullanılan ponceau 4r, sunset yellow, tartrazin, fast green, brilliant blue ve black pn gibi sentetik boyaların ratlarda karaciğer, böbrek hasarına sebep olduğu ve kronik uygulamalarda karaciğerde tümör oluşturduğu görülmüştür (Mekawwy et al. 1998). Farelerde yapılan bir başka çalışmada da amarant, allura red, new colchicin, ve tartrazin sentetik boyalarının 10ppm düzeyinde özellikle gastrointestinal organlarda etkili olduğu tespit edilmiştir (Sasaki ve Kawaguchi, 2002).

Yine Sasaki et al. (2002) tarafından yapılan bir başka araştırmada Comet test yöntemi kullanılarak amarant, tartrazin ve eritrosin gibi gıda boyalarının bu kez genotoksitesisi araştırılmış ve uygulanan en düşük dozda bile kolon, idrar kesesi, mide ve gastrointestinal organlarda DNA hasarının meydana geldiği gözlenmiştir. Benzeri sonuçlar Shimada et al. (2010) tarafından yapılan çalışmada da görülmüştür. $10\text{mg}^{-1}\text{kg}$ azo gıda boyasının uygulanmasından üç saat sonra fare kolonunda DNA hasarı oluşmuştur. Oral yolla amarant, allura red ve new colchicine gibi kırmızı gıda boyaları ile beslenen gebe dişi ve erkek farelerde de DNA hasarının indüklendiği gösterilmiştir (Tsuda et al. 2001).

Rhodamin ve amarantın *D. melanogaster* üzerindeki etkilerinin araştırıldığı başka bir çalışmada, rhodaminin hem somatik hem de üreme hücrelerinde genotoksik olduğu ancak amarantın böyle bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Tripathy et al. 1995). Yine gıda boyalarından tartrazinin genotoksik etkileri *Drosophila*'da somatik mutasyon ve rekombinasyon testi ile araştırılmış ve 0.03- 0.06%'lık uygulamaların mutajenite ve rekombinojeniteyi uyardığı gözlenmiştir (Niraj et al. 1989). Farelerde ponceau 4r boyasının kemik iliği hücrelerinde kromozomal anormallikler meydana getirdiği (Agarwal et al. 1993), black pn ve quinolin yellow'un hem insan lenfosit hücrelerinde hem de *Vicia faba* kök meristem hücrelerinde mutajenik ve klastojenik olduğu gösterilmiştir (Agarwal et al. 1993). Yine Masannat et al. (2009) metilen blue, patent blue ve indigo carmin gibi gıda boyalarının insan meme epitel hücrelerinde DNA hasarına sebep olduğunu tespit etmişlerdir. Mpountoukas et al. (2010) amarant, eritrosin ve tartrazinin *in vitro* ortamda insan periferik kan hücrelerindeki genotoksik, sitotoksik ve sitostatik potansiyelini araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre gıda boyalarının insan lenfosit hücrelerinde toksik etkiye sahip olduğu, kardeş kromatit değişimini (sister chromatit exchange: SCE) kontrol grubuna göre 1.7 kez arttırdığı ve direkt DNA'ya bağlanma etkisi gösterdiği tespit edilmiştir. Daha önce yapılan bu çalışmalar ile bizim deneylerimizden elde ettiğimiz toksikolojik ve teratojenik sonuçlar birbiriyle paralellik göstermektedir.

İngiltere'nin Southampton kentinde çeşitli cips, şekerleme ve gazozlarda sıklıkla kullanılan ponceau 4r boyasının 3 yaşındaki çocukların davranışları üzerindeki etkilerini belirlemek için bir araştırma düzenlenmiştir. Bu gıdaları

tüketen 277 çocuğun 75'inde hiperaktivite, 79'unda alerji ve 36'sında hem hiperaktivite hem de alerji görülmüştür. Yapılan araştırmanın devamında bu gıdaların kesilmesiyle birlikte çocuklarda görülen davranış bozukluklarının düzeldiği, yeniden alınmaları durumunda ise tekrarlandığı tespit edilmiştir (Yaman, 1996). Benzeri sonuçlar tartrazin ile yapılan çalışmalarda da gözlenmiş ve hiperaktivite gibi davranışsal bozukluklarda katalizör olarak hareket ettiği belirtilmiştir (Rowe and Rowe 1994, Ward (1997). Stevenson et al. (2010) tarafından gıda boyalarına bağlı olarak çocuklarda görülen hiperaktivitenin nedenlerini belirlemek için yapılan bir başka araştırmada, gıda boyalarının histamin-N-metil transferaz (HNMT) enzimini inhibe ettiği buna bağlı olarak beyine geçen histaminin ve onun miktarındaki artışın hiperaktiviteyi artırdığı bildirilmektedir. Moutinho et al. (2007)'a göre tartrazin gastrointestinal mikroflorada metabolize edildikten sonra aromatik amin gruplarına dönüştürülmektedir. Nitrit ve nitrat içeren gıda boyaları, amin gruplarıyla etkileşerek lipit peroksidaz ve reaktif oksijen türlerinin üretimini artırmakta bu da hafıza ve öğrenme eksikliklerine, nörotoksositeye ve beyin hücrelerinde histopatolojik hasara sebep olmaktadır. Reaktif oksijen türlerinin artması da oksidatif strese yol açmakta ve nörodejeneratif hasarlar gözlenmektedir. (Bansal ve Goyal, 2005). Gao et al. (2011) farelerde tartrazin katalaz, glutatyon peroksidaz (GSH-Px) ve süperoksit dismutaz (SOD) miktarlarını azalttığını buna karşılık beyin dokusunda metabolik bir ürün olan malondialdehit (MDA) seviyesinin artırdığını, bu artışın da beyin hücrelerinde membran yapısının bozulmasına yol açtığını tespit etmişlerdir.

Yaptığımız literatür çalışmalarında, gıda boyalarının *D. melanogaster*'in ergin bireylerinde ömür uzunluğu üzerindeki etkileriyle ilgili sonuçlara rastlanılmamıştır. Bu nedenle ömür uzunluğu deneylerimizin sonuçlarını literatür bilgisi doğrultusunda kıyaslayamamaktayız. Ancak çeşitli gıda boyalarının farklı canlılar üzerindeki mutajenik ve klastojenik etkileri (Ito, 2000; Tsuda et al. 2001) ve bunların yansıması olarak fenotipte gözlenen teratojenik etkilerin ömür uzunluğunu normalden daha da kısaltması kuvvetle muhtemeldir. Ayrıca oksidatif stresin ömür uzunluğunu kısıtlayıcı bir faktör olması da gözden uzak tutulmamalıdır. Oksidatif stres de genetik ve metabolik bozukluklara, nörodejeneratif bozukluklara, kardiyovasküler hastalıklara, otoimmün hastalıklara, enfeksiyöz hastalıklara, alerjik patolojilere ve kansere yol açarak yaşlanma sürecini hızlandırmaktadır (Droge 2002). Şekil 7-11'de görüldüğü gibi kullandığımız tüm gıda boyaları kronik beslenmeye bağlı olarak *D. melanogaster*'de ömür uzunluğunu kontrol grubuna göre oldukça kısaltmıştır ($P < 0.05$). Bu nedenle her türlü GKM'lerin yasalara uygun olarak kullanılması ve gıda yönetmeliğine göre belirlenmiş dozların üzerinde ve amaç dışı olarak kullanılmaması gerekmektedir.

Kaynaklar

Agarwal K, Mukherje A, Sharma A 1993. Configurational changes in rat liver nuclear chromatin caused by azo dyes. *Food Chem Toxicol.* 22: 337-344.

Altuğ T 2001. Gıda Katkı Maddeleri, Meta Basım., İzmir.

Amin KA, Hameid HA, Abd Elsttar AH 2010. Effect of food azo dyes tartrazine and carmoisine on biochemical parameters related to renal, hepatic function and oxidative stress biomarkers in young male rats. *Food Chem Toxicol.* 48: 2994-2999.

Anonymous 2002. Gıdalarda kullanılan renklendiriciler tebliği, yetki kanunu *Türk gıda kodeksi yönetmeliği*, Tebliğ No: 2002/55, Resmi Gazete.

Asero R 2001. Perennial rhinitis induced by benzoate intolerance. *J Allergy Clin Immunol.* 107:197.

Bansal RC, Goyal M 2005. Activated Carbon Adsorption, Taylor and Francis Group, Boca Raton. DOI: 10.1002/chin.200507277

Batu A, Molla E 2008. Lokum üretiminde kullanılan katkı maddeleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi.* 1:33-36.

Bhatia MS 2000. Allergy to tartrazine in psychotropic drugs. *J Clin Psychiatry.* 61: 4736.

Chung TK 1983. The significance of azo reduction in the mutagenesis of azo dyes. *Mutat Res.* 114: 269-281.

Çalışır Z, Çalışkan D 2003. Gıda katkı maddeleri ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi.* 32: 207-206.

Droge W 2002. Free radicals in physiological control of cell functions. *Physiol Rev.* 82: 47-95.

Eksi A 1996. Ankara piyasasından sağlanan pasta süsleri ve şekerlemelerde sentetik boya miktarlarının araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Erkmen O 2010. Gıda kaynaklı tehlikeler ve güvenli gıda üretimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 53: 220-235.

Furia ET 1980. Synthetic Food Colors. *Handbook of Food Additives* (2nd Ed.) C.R.C. Pres Inc. London, 339-382.

Gao Y, Li C, Shen J, Yin H, An X, Jin H 2011. Effect of Food Azo Dye Tartrazine on Learning and Memory Functions in

Mice and Rats, and the Possible Mechanisms Involved. *J Food Sci*, 76: 125-129.

Hallström H 1987. Colours in food stuffs. *Toxicological Aspects Vår Föda*, 39: 415-419.

Hiasa Y, Ohshima M, Kitahori Y, Konishi N, Shimoyama T, Sakaguchi Y, Hashimoto H, Minami S, Kato Y 1988. The promoting effects of food dyes Erythrosine (Red 3) and Rose Bengal B (Red 105) on thyroid tumors. *Japanese J Cancer Res*, 79: 314-319.

Ito Y 2000. Recent state and the investigation of daily intake of food additives in Japan—21 years (1976–1996). *Food Sanitat Res*, 50:89-125.

Larson KS 1975. A teratologic study with the dyes Amaranth and Ponceau 4R in mice. *Toxicol*, 4: 75-82.

Lockey SD 1959. Allergic reactions to FD and C Yellow No 5 Tartrazine, an Aniline dye used as a coloring in various steroids. *Annals of Allergy*, 17: 719-21.

Maier E, Kurz K, Jenny M, Schennach H 2010. Food preservatives Sodium Benzoate and Propionic Acid and colorant Curcumin suppress Th1-type immune response *in vitro*. *Food Chem Toxicol*, 48: 1950-1956.

Mamur S 2009. Gıda katkı maddesi olarak kullanılan Sodyum Sorbat ve Potasyum Sorbat'ın insan periferik lenfositlerinde genotoksik etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Masannat YA, Hanby A, Horgan K, Hardie LJ 2009. DNA damaging effects of the dyes used in sentinel node biopsy: possible implications for clinical practice. *J Surg Res*, 154: 234-238.

Mekkawy HA, Ali MO, El-Zawahry AM 1998. Toxic effect of synthetic and natural food dyes on renal and hepatic functions in rats. *Toxicol Lett*, 95: 155-155.

Mittal A, Kurup L, Mittal J 2007. Freundlich and Langmuir adsorption isotherms and kinetics for the removal of tartrazine from aqueous solutions using hen feathers. *J Hazard Mater*, 146:243-248.

Moutinho IID, Bertges LC, Assis RVC 2007. Prolonged use of the food dye tartrazine (FD&C Yellow No: 5) and its effects on the gastric mucosa of Wistar rats. *Braz J Biol*, 67: 141-145.

Mpountoukas P, Pantazaki A, Kostareli E, Christodoulou P, Poliliou S, Mourelatos C, Lambropoulou V, Lialiaris T 2010. Cytogenetic evaluation and DNA interaction studies of the food colorants amaranth, erythrosine and tartrazine. *Food Chem Toxicol*, 48: 2934-2944.

Niraj KT, Kalyani KP, Nabi MJ 1989. Genotoxicity of Tartrazine studied in two somatic assays of *Drosophila melanogaster*. *Mutat Res*, 224: 479-483.

Poula M, Jarrya G, Elhkim MO, Poula JM 2009. Lack of genotoxic effect of food dyes Amaranth, Sunset Yellow and Tartrazine and their metabolites in the gut micronucleus assay in mice. *Food Chem Toxicol*, 47: 443-448.

Quirce S, Cuevas M, Olaguibel JM, Tabar AI 1994. Occupational asthma and immunologic responses induced by inhaled Carmine among employees at a factory making natural dyes. *J Allergy Clin Immunol*, 93: 44-52.

Renwiek AG 1995. The use of an additional safety or uncertainty factor for nature of toxicity in the estimation Values. *Regul Toxicol Pharmacol*, 22: 250.

Rowe KS, Rowe KJ 1994. Synthetic food coloring and behavior: a dose response effect in a double-blind, placebo-controlled, repeated-measures study. *J Pediatr*, 125: 691-8.

Sarıkaya R, Solak K 2003. Benzoik Asit'in *Drosophila melanogaster*'de somatik mutasyon ve rekombinasyon testi ile genotoksitesinin araştırılması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23: 19-32.

Sarıkaya R, Selvi M, Akkaya N, Acar M, Erkoç F 2010. Farklı konsantrasyonlardaki gıda boyalarının *Drosophila melanogaster* (mwh x flr)'de yaşama yüzdesi üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Dergisi*, 5: 38-46.

Sasaki YF, Kawaguchi S 2002. The comet assay with 8 mouse organs result with 39 currently used food additives. *Mutat Res*, 519: 103-119.

Sasaki YF, Kawaguchi S, Kamaya A, Ohshita M, Kabasawa K, Iwama K, Taniguchi K, Tsuda S 2002. The comet assay with 8 mouse organs: results with 39 currently used food additives. *Mutat Res*, 519: 103-119.

Shimada C, Kano K, Sasaki YF, Sato I, Tsudua S 2010. Differential colon DNA damage induced by azo food additives between rats and mice. *J Toxicol Sci*, 35: 547-554.

Sowbhagya HB, Smitha S, Sampathu SR, Krishnamurthy N, Bhattachary S 2005. Stability of water-soluble turmeric colourant in an extruded food product during storage. *J Food Eng*, 67: 367-371.

Stevenson J, Sonuga-Barke E, McCann D, Grimshaw K, Parker KM, Rose-Zerilli MJ, Holloway JW, Warner JO 2010. The role of histamine degradation gene polymorphisms in moderating the

effects of food additives on children's ADHD symptoms. *Am J Psychiatry*, 167: 1108-1115.

Sudhic S, Khanna SK 1991. Toxicological evaluation of permitted food colours. *India Dairy*, 43: 501-504.

Tripathy NK, Nabi MJ, Sahu GP, Kumar AA 1995. Genotoxicity testing of two red dyes in the somatic and germ line cells of *Drosophila*. *Food Chem Toxicol*, 33: 923-927.

Tsuda S, Murakami M, Matsusaka N, Kano K, Taniguchi K, Sasaki YF 2001. DNA damage induced by red food dyes orally administered to pregnant and male mice. *Toxicol Sci*, 61: 92-99.

Uysal H, Şişman T, Aşkın H 2006. *Drosophila* Biyolojisi ve Çaprazlama Yöntemleri (Genişletilmiş 2. Baskı), Atatürk Üniversitesi Yayın No:941, *Fen-Edebiyat Fakültesi Yayın No:103*, Ders Kitapları Serisi No:30, ISBN:975-442-111-0, Fen-Edebiyat Fakültesi Ofset Tesisleri, Erzurum.

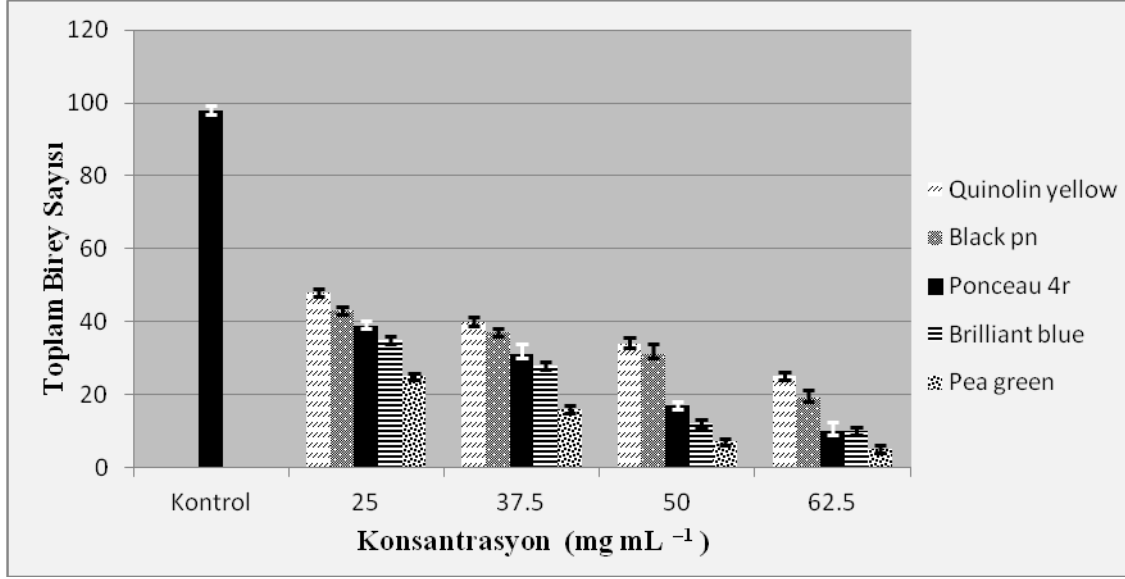
Veien NK, Krogdahl A 1991. Cutaneous vasculitis induced by food additives. *Acta Derm Venereol*, 71: 734.

Vincent T, Behbehani MM 2001. Toward a rational understanding of migraine trigger factors. *Med Clin North Am*, 85: 911-941.

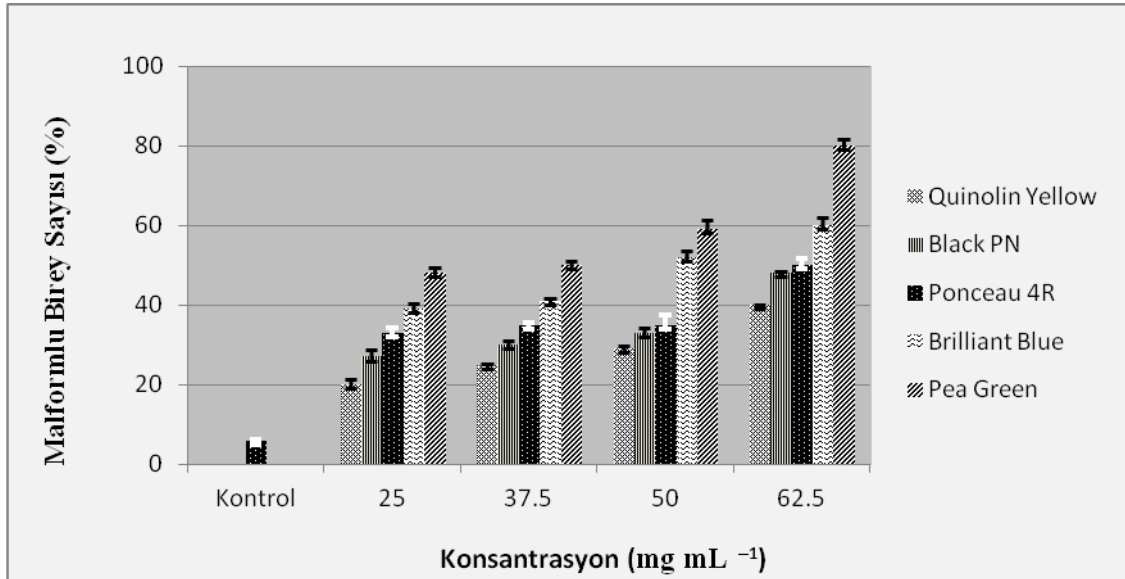
Ward NI 1997. Assessment of chemical factors in relation to child hyperactivity. *J Nutr Environ Med*, 7: 333-42.

Yaman M 1996. Bazı gıda maddelerine katılan sentetik boyaların miktarlarının araştırılması, *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 13-56.

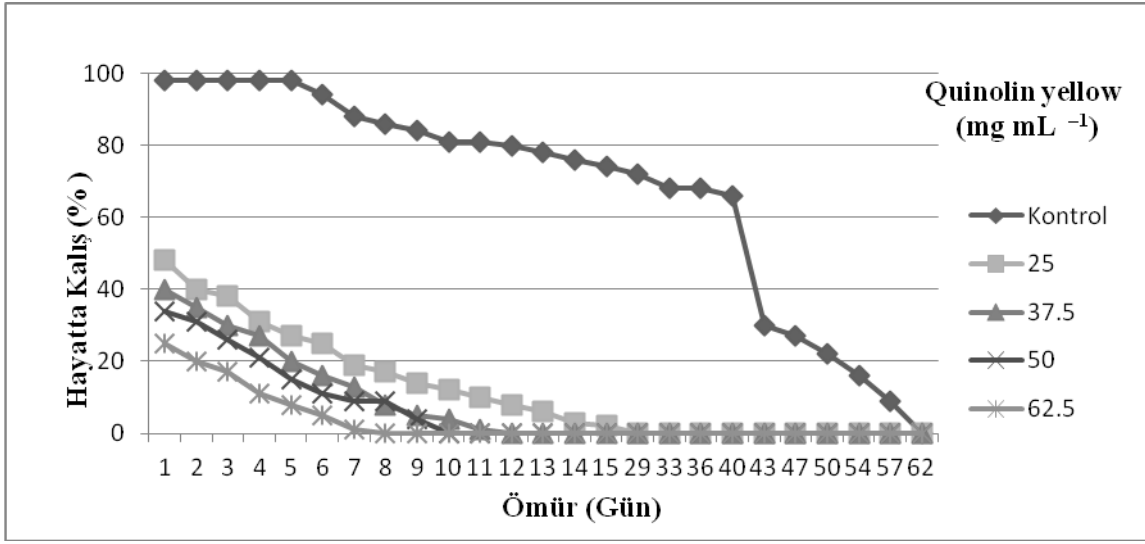
ŞEKİLLER



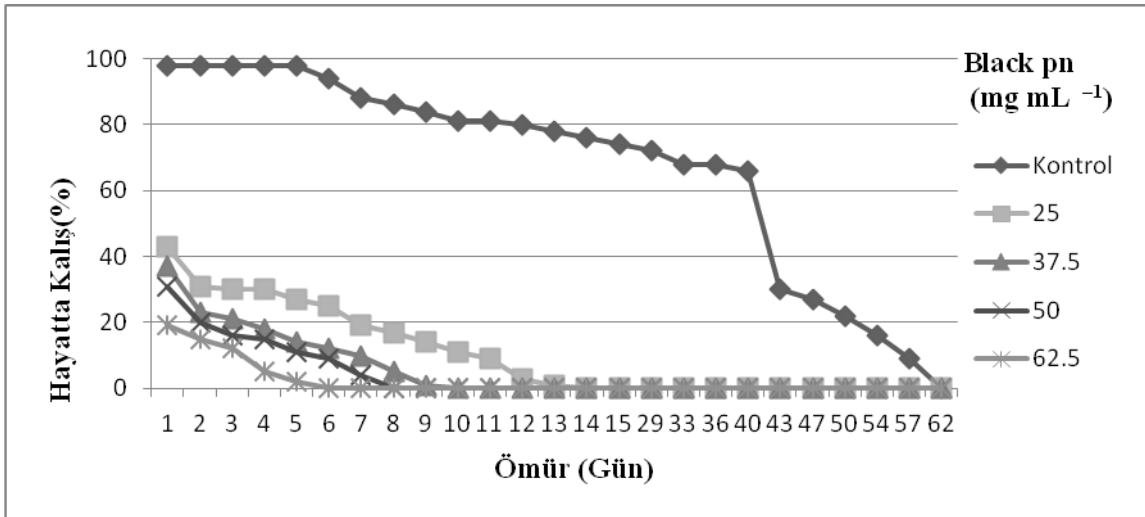
Şekil 5. F₁ nesline ait 3. evre larvalardan-ergine dönüşebilen birey sayılarının karşılaştırılması



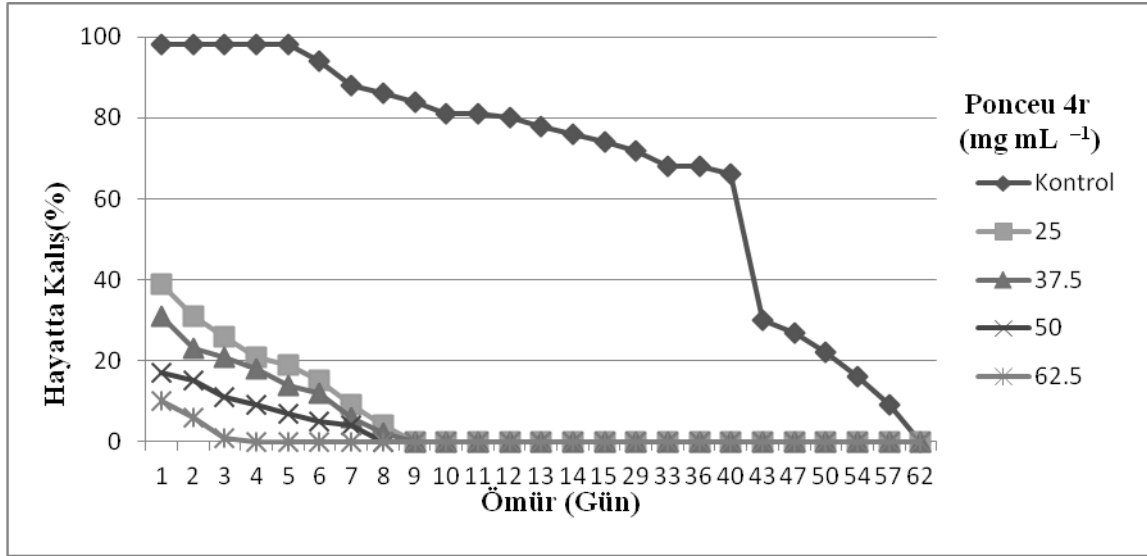
Şekil 6. F₁ neslinde erginleşebilen malformlu bireylerin karşılaştırılması



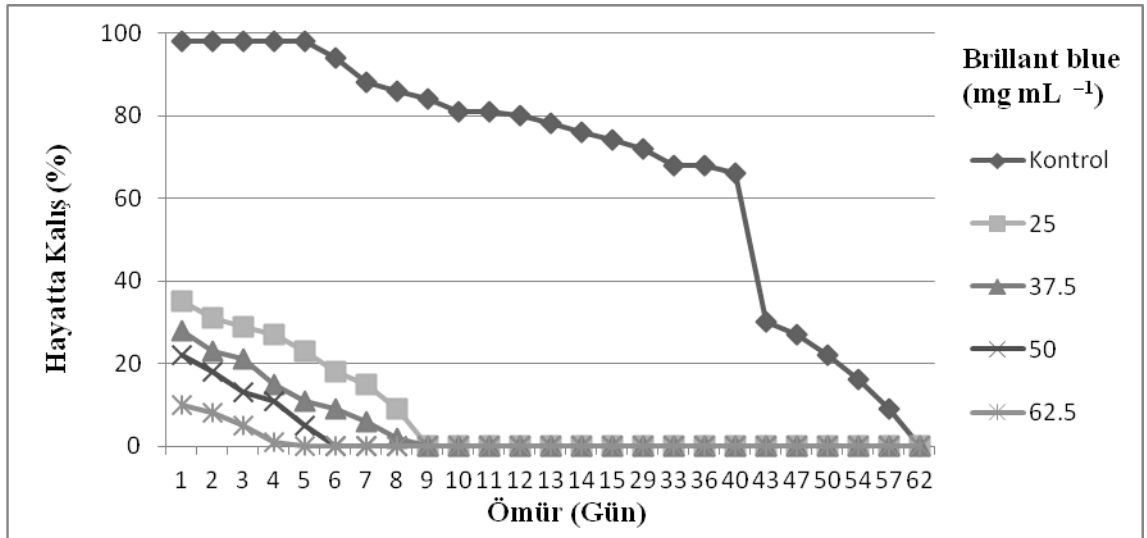
Şekil 7. Quinolin yellow içeren besi yerinde erginleşen F₁ bireylerinin hayatta kalış eğrileri



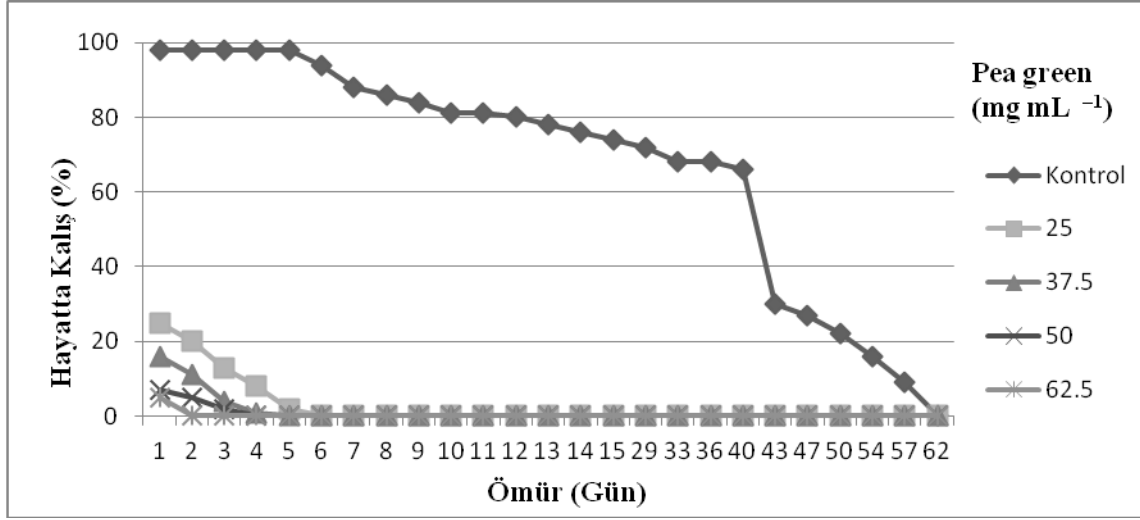
Şekil 8. Black pn içeren besi yerinde erginleşen F₁ bireylerinin hayatta kalış eğrileri



Şekil 9. Ponceau 4r içeren besi yerinde erginleşen F₁ bireylerinin hayatta kalış eğrileri



Şekil 10. Brilliant blue içeren besi yerinde erginleşen F₁ bireylerinin hayatta kalış eğrileri



Şekil 11. Pea green içeren besi yerinde erginleşen F₁ bireylerinin hayatta kalış eğrileri

Celal Bayar Üniversitesi Muradiye Kampüs Alanından Alınan Örnek Parsellerin Nümerik Sınıflandırma Metodları İle Sınıflandırılması

¹Ali ÖZDEMİR, ²Alperen Yaşar ÖZDEMİR, ³Tuğba AKTAN

¹Celal Bayar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, MANİSA

²Boğaziçi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, İSTANBUL

³Celal Bayar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, MANİSA

Yayın Kodu (Article Code): 11-11A

Özet: Günümüzde diğer bilim dallarında olduğu gibi, bitki sosyolojisinde de çeşitli nümerik sınıflandırma metotları geliştirilmiştir. Bu metotlar çok çeşitli olup, bunlar arasında en çok uygulanan asosyasyon analizi metodudur. Bu çalışmada Celal Bayar Üniversitesi Muradiye Kampüs Alanı vejetasyonundan alınan 14 adet örnek parsel ve bu örnek parsellerde bulunan 10 tür asosyasyon ve ters asosyasyon analizi ile sınıflandırılmaya çalışılmıştır. Ayrıca sonuçlar literatürle karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Asosyasyon analizi, Örnek parsel, Ters asosyasyon analizi*

The Classification Of Sample Plots Taken From Celal Bayar University Muradiye Campus Area With Numerical Methods

Abstract: Many multivariate numerical methods have been developed in phyto-sociology, as in the other science branches. Two of these methods are ordination and association analysis that these methods are the most used ones. In this study 14 vegetation samples which were taken from the dunes of Muradiye Campüs (Manisa) and 10 species in these vegetation samples has been classified by association-analysis method. Furthermore the results of these methods have been compared with literature.

Key words: *Asociation analysis, Vegetation samples, Reverse asociation analysis*

Giriş

Bitki sosyolojisi ya da diğer adı ile vejetasyon bilimi bitkilerin birbirleri ile ve doğal çevreleri ile olan ilişkilerini inceler. Aynı zamanda bu ilişkilere dayalı olarak ortaya çıkan bitki grupları da bu bilim dalının konusunu teşkil eder. Bitki türleri arasındaki korelasyonlar çoğunlukla bu bitkilerin dağılımını etkileyen biyotop farklılığından doğar. Bu korelasyonlar bitki komünitelerinin sınıflandırılmasına ışık tutan bir yol olarak, vejetasyon homojenitesinin test edilmesini sağlar. Günümüzde bilhassa bitki sosyolojisinde bilgisayarların yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmasından sonra bitkiler ve örnek parseller arasındaki ilişkilerden yola çıkılarak, bu alanda istatistik metotlar uygulanmaya başlamıştır. Vejetasyon araştırmaları iki açıdan oldukça önemlidir. Bunlardan ilki bilimsel açıdan, ikincisi ise pratik açıdandır. Özellikle vejetasyonun diğer bir ifade ile içinde bulunduğumuz tabii çevrenin korunmasında, değerlendirilmesinde ve kullanılmasında temel teşkil etmesinden dolayı vejetasyon araştırmalarının pratik açıdan önemi daha da artmaktadır. Buna bağlı olarak istatistik metotların vejetasyon çalışmalarına uygulanmaya başlanmasından sonra vejetasyonun değerlendirilmesinde, gelişmesinde ve korunmasında büyük faydalar sağlanmıştır. Bunun sonucu olarak içinde yaşadığımız bu çevreden daha fazla faydalanma imkanları ortaya çıkmış olup, özellikle zirai çalışmalarda ve ormancılık alanlarında fazla ürün elde etme imkanları doğmuştur. Çünkü istatistik metotlar ile yapılan çalışmalar sonucunda daha alt ekolojik gruplara inilerek, herhangi bir bitkinin ekolojik isteklerine kadar ulaşılabilme fırsatı doğmaktadır. Ayrıca bu nümerik çalışmalar sonucunda elde edilen

vejetasyon verilerinin matematiksel sentezinden daha belirgin ve objektif sonuçlar sağlanmaktadır. Matematiksel bir işlem araştırmacının ulaştığı sonuçları ilgililer için daha güvenilir hale getirmekte ve benzerlik ilişkilerine daha detaylı ve geçerli yaklaşım sağlamaktadır, bu da araştırmacıyı daha isabetli karar vermeye yöneltmektedir (Akman ve ark. 2001; Geven ve ark. 2008.). Böylece klasik sınıflandırma yöntemlerinin (Braun-Blanquet metodu) eleştirilmesine yol açan subjektif olma özelliği nümerik metotlarda ortadan kalkmaktadır. Vejetasyon çalışmalarında farklı araştırmacılar tarafından vejetasyonun farklı özellikleri dikkate alınarak değişik sınıflandırma metotları kullanılmıştır (Goodall, 1953; Kılınç, 1988; Kılınç, ve Özdemir, 1998; Kılınç, ve Özen, 1990; Whittaker, ve Gauchk, 1978; Williams, ve Lambert, 1961). Vejetasyonun fizyonomik ve yapısal özellikleri ve floristik özellikleri gibi kriterlere dayanan klasik sınıflandırma metotlarına alternatif olarak son yıllarda çeşitli nümerik sınıflandırma metotları geliştirilmiş olup bunların en önemlilerinden birisi asosyasyon analizi metodudur. Asosyasyon analizinde türlerin ve örnek parsellerin sınıflandırılmasında türler ve örnek parseller arasındaki korelasyon X^2 analizi kullanılarak hesaplanır. X^2 analizinde örnek parsellerde yer alan türlerin çeşitli skorları kullanılmakla birlikte daha çok bitki türlerinin örnek parsellerde bulunması veya bulunmaması gibi değerler kullanılmaktadır. Vejetasyonun sınıflandırılmasında X^2 analizi ilk defa Goodall tarafından türler arasındaki pozitif ilişkiler dikkate alınarak kullanılmıştır (Goodall, 1953). Bu şekilde vejetasyon pozitif asosyasyonlar halinde sınıflandırılmıştır. Daha sonra Williams ve Lambert X^2 analizi ile örnek parseller arasındaki

korelasyonu kullanılarak vejetasyonun hem pozitif hem de negatif asosyasyonlar halinde sınıflandırılabilirliğini belirtmişlerdir (Williams ve Lambert, 1961).

Materyal ve Yöntem

Çalışmada Celal Bayar Üniversitesi Muradiye Kampüs Alanı vejetasyonunda yapılan fitososyolojik çalışma sonucunda elde edilen veriler kullanılmıştır. Bu vejetasyon için karakteristik olan 10 adet bitki türünü içeren sadeleştirilmiş 14 adet örnek parsel bu çalışmada ele alınmıştır. Araştırma bölgesine ait örnek parsellerde bitki türlerinin skorları Braun-Blanquet

Asosyasyon analizinde örnek parsellerin sınıflandırılmasında önemlilik değeri olarak 1 serbestlik derecesinde $P=0.05$ için 3.84 olan X^2 değerleri kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada, asosyasyon analizi metodu örnek parsellerin sınıflandırılması için yapılmıştır. Bu metod için Celal Bayar Üniversitesi Muradiye Kampüs Alanından alınan 14 adet örnek parsel ve bu örnek parsellere ait 10 tür kullanılmıştır. Bu örnek parsellerle ilgili veriler Tablo 1 ' de gösterilmiştir.

Tablo 1 Türlerin örnek parsellerde bulunup - bulunmama değerleri

	Türler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>cracca</i> L.	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+
B	<i>Trifolium tomentosum</i> L.	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+
C	<i>Sisymbrium polyceratium</i> L.	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+
D	<i>Anthemis auriculata</i> Boiss.	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+
E	<i>Anemona coronaria</i> L.	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
F	<i>Plantago logopus</i> L.	-	+	-	-	-	.	-	+	-	-	-	-	-	-
G	<i>Galium verum</i> L.	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
H	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
I	<i>Geranium dissectum</i> L.	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
J	<i>Verbascum glomeratum</i> Boiss.	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+

örtüş-bolluk sıklasına göre tespit edilmiştir. Asosyasyon analizi ile ilgili hesaplamalarda sadece bitki türlerinin örnek parsellerde bulunup-bulunmaması ele alınmıştır. Çalışmada örnek parsellerin sınıflandırıldığı normal asosyasyon analizi kullanılmıştır. Asosyasyon analizinde Williams ve Lambert tarafından geliştirilen metod uygulanmıştır (Williams ve Lambert 1959).

Normal Asosyasyon-Analizi

Asosyasyon analizinde n sayıdaki örnek parsel veya tür çiftleri arasındaki korelasyon ön tabloda ki değerler kullanılarak X^2 analizi ile hesaplanır. Sonuçlar bir matriks tablosu halinde gösterilir (Tablo 2). Mümkün olan tüm tür veya örnek parsel çiftleri arasındaki X^2

değerlerinin bulunuşunda aşağıdaki 2x2 ihtimal tablosundan yararlanılmıştır.

Bu tablodeki verilerden X^2 değerleri

$$x^2 = \frac{(ad - bc)^2 \cdot n}{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)} \text{ formülü}$$

ile bulunur. Yalnız örnek parsellerin karşılaştırıldığı türlere ait ters asosyasyon analizinde 2x2 ihtimal tablosunda türler yerine örnek parseller ele alınır.

Buna göre örnek parselleri iki gruba ayırabiliriz.

1-C türünü bulunduran örnek parseller (1,2,3,4,6,7,8,9,10,12,13,14) 12 örnek parsel.

2-C türünü bulundurmeyen örnek parseller(5,11) 2 örnek parsel.

Tablo 2 Tablo 1 deki verilerden yararlanarak bulunan X^2 ve ΣX^2 değerleri

X^2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	-	4.5	2.59	4.5	6.87	5.31	0.35	0.35	2.92	0.85
B	4.5	-	4.59	2.79	0.84	0.38	4.75	0.62	3.35	0.84
C	2.59	4.59	-	4.14	2.85	2.29	2.85	2.85	5.93	2.85
D	4.5	2.79	4.14	-	0.84	0.42	2.21	3.19	0.84	0.84
E	6.87	0.84	2.85	0.84	-	1.26	1.04	1.04	0.096	1.04
F	5.31	0.38	2.29	0.42	1.26	-	0.63	0.63	0.007	0.63
G	0.35	4.75	2.85	2.21	1.04	0.63	-	0.22	1.73	0
H	0.35	0.62	2.85	3.19	1.04	0.63	0.22	-	1.52	0.006
I	2.92	3.35	5.93	0.84	0.096	0.007	1.73	1.52	-	1.52
J	0.85	0.84	2.85	0.84	1.04	0.63	0	0.006	1.52	-
ΣX^2	28.24	22.66	30.94	18.77	15.87	11.55	13.78	10.42	17.91	8.57

Bu matriks tablosu hazırlanırken tür isimleri yerine türlerin sırasına göre harfler kullanılmıştır. Max $X^2=6.87$ olup A ve E türleri arasındadır. Max $\Sigma X^2=30.94$ olup 'C' türüne aittir. Ayrılmanın başladığı ilk seviye en yüksek X^2 değerine sahip A ve E türleri arasındadır.

Birinci Bölünme

En yüksek $\Sigma X^2= 30.94$ olup (C) *Sisymbrium polyceratium* türüne aittir.

Tablo 3 C ürünü ihtiva etmeyen örnek parseller

Türler	5	11
F <i>Plantago logopus</i> L.	+	-
I <i>Geranium dissectum</i> L.	-	+

C türünü ihtiva etmeyen örnek parseller arasındaki bölünme burada son bulmuştur ve (5,11) örnek parselleri **A grubunu** oluşturmuştur (Tablo 3).

Bu şekilde Tablo 1' deki türler iki kısma ayrılmış olur. Bu iki grup sınıflandırmanın en yüksek seviyesini gösterir ve ilk bölünme tamamlanmış olur.

İkinci Bölünme

C türünü ihtiva eden örnek parseller ele alınır. C türünü ihtiva eden örnek parseller arasındaki X^2 değerleri hesaplanır.

1)-B'türünü ihtiva eden örnek parseller,(1,2,3,6,7,8,9,12,13,14),10 parsel.

2)- B'türünü ihtiva etmeyen örnek parseller,(4,10),2 parsel.

B türünü ihtiva etmeyen örnek parsellerde X^2 değeri 3.84 ten küçük olduğu için bölünme burada sona erer ve B türünü ihtiva eden örnek parseller (1,2,3,6,7,8,9,10,12,13,14) **B grubunu** oluşturmuştur.

Tablo 5 C türünü ihtiva eden örnek parsellerdeki max $X^2=50.4$ olup, en yüksek $\Sigma X^2=100.3$ ile B türüne aittir.

X^2	A	B	D	E	F	G	H	I	J
A	-	8,6	8,6	12	7,2	1,12	1,12	2,79	1,12
B	8,6	-	5,68	50,4	4,72	8,9	8,9	2,21	2,21
D	8,6	5,68	-	2,2	1,7	4,75	9,5	2,2	2,2
E	12	50,4	2,2	-	0,8	1,3	1,3	0,03	12
F	7,2	4,72	1,7	0,8	-	0,8	0,8	0,04	0,8
G	1,12	8,9	4,75	1,3	0,8	-	0,2	1,5	0,03
H	1,12	8,9	9,5	1,3	0,8	0,2	-	1,3	1,3
I	2,79	21	2,2	0,03	0,04	1,5	1,3	-	1,3
J	1,12	2,21	2,2	12	0,8	0,03	1,3	1,3	
ΣX^2	51,12	100,3	42,8	86,3	23,66	25	30,8	17,7	27,36

Tablo 4 C türünü ihtiva eden örnek parseller

	Türler	1	2	3	4	6	7	8	9	10	12	13	14
A	<i>Vicia sativa</i> L.	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+
B	<i>Trifolium tomentosum</i> L.	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+
D	<i>Anthemis auriculata</i> Boiss.	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-
E	<i>Anemona coronaria</i> L.	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-
F	<i>Plantago logopus</i> L.	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
G	<i>Galium verum</i> L.	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-
H	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	.	.	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-
I	<i>Geranium dissectum</i> L.	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-
J	<i>Verbascum glomeratum</i> Boiss.	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-

1)-D'türünü ihtiva eden örnek parsel. (1,2,3,6,7,8,9,12,14) 9 parsel.

2)-D'türünü ihtiva etmeyen örnek parseller.(13) 1 parsel.

D türünü ihtiva etmeyen örnek parsel (13) **C grubunu** oluşturmuştur.

1)-A türünü ihtiva eden örnek parseller.(1,3,6,7,9,14) 6 parsel.

2)-A türünü ihtiva etmeyen örnek parseller(2,8,12) 3 parsel.

A türünü ihtiva etmeyen örnek parseller (2,8,12) kendi aralarında **D grubunu** oluşturmuştur.

Tablo 6 B'türünü ihtiva eden örnek parseller

	Türler	1	2	3	6	7	8	9	12	13	14
A	<i>Vicia sativa</i> L.	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+
D	<i>Anthemis auriculata</i>	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+
E	<i>Anemona coronaria</i> L.	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-
F	<i>Plantago logopus</i> L.	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
G	<i>Galium verum</i> L.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
H	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	.	.	-	-	-	-	-	-	+	-
I	<i>Geranium dissectum</i> L.	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-
J	<i>Verbascum glameratum</i> Boiss.	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+

Tablo 7 B türünü ihtiva eden örnek parsellerdeki max $X^2=10$ olup, en yüksek $\Sigma X^2=31.33$ ile D türüne aittir.

X^2	A	D	E	F	G	H	I	J
A	-	7.1	40.8	5.83	0.3	0.3	1.99	0.64
D	7.1	-	3.2	2.71	1.92	10	3.2	3.2
E	4.68	3.2	-	0	0.3	0.47	0.18	0.18
F	5.83	2.71	0	-	0.27	0.27	0	1.07
G	0.3	1.92	0.3	0.27	-	0.12	0.56	0.3
H	0.3	10	0.47	0.27	0.12	-	0.47	0.47
I	1.99	3.2	0.18	0	0.56	0.47	-	1.83
j	0.64	3.2	0.18	1.07	0.3	0.47	1.83	-
ΣX^2	20.84	31.3	9.01	10.15	3.77	12	8.23	7.69

Tablo 8 D türünü ihtiva eden örnek parseller

	<i>Türler</i>	1	2	3	6	7	8	9	12	14
A	<i>Vicia sativa</i> L.	+	-	+	+	+	-	+	-	+
E	<i>Anemona coronaria</i> L.	-	+	-	-	+	-	-	+	-
F	<i>Plantoga logopus</i> L.	-	+	-	-	-	+	-	-	-
G	<i>Galium verum</i> L.	-	-	-	-	+	-	-	-	-
I	<i>Geranium dissectum</i> L.	-	+	+	-	-	-	+	-	-
J	<i>Verbascum glameratum</i> Boiss.	-	-	-	+	+	-	-	-	+

Tablo 9 D türünü ihtiva eden örnek parsellerdeki max $X^2=5.14$ olup.en yüksek $\Sigma X^2=11.38$ ile A türüne aittir.

X^2	A	E	F	G	I	J
A	-	4.05	5.14	0.19	1.59	0.41
E	4.05	-	0.016	0.19	0.35	0.35
F	5.14	0.16	-	0.32	0.016	1.28
G	0.19	0.19	0.32	-	0.56	0.09
i	1.59	0.35	0.016	0.56	-	2.25
j	0.41	0.35	1.28	0.09	2.25	-
ΣX^2	11.38	5.1	6.77	1.35	4.76	4.38

Tablo 10 A türünü ihtiva eden parseller

	<i>Türler</i>	1	3	6	7	9	14
E	<i>Anemona coronaria</i>	-	-	-	+	-	-
G	<i>Galium verum</i>	-	-	-	+	-	-
I	<i>Geranium dissectum</i>	-	+	-	-	+	-
J	<i>Verbascum glameratum.</i>	-	-	+	+	-	+

Tablo 11 A türünü ihtiva etmeyen parseller

	<i>Türler</i>	1	3	6
E	<i>Anemona coronaria</i>	+	-	+
F	<i>Plantoga logopus.</i>	+	+	-
I	<i>Geranium dissectum.</i>	+	-	-

Tablo 12 A türünü ihtiva etmeyen örnek parseller arasındaki en büyük $\Sigma X^2=2.47$ olup 3.84'ten küçük olduğu için bölünme burada sona erer.

X ²	E	F	I
E	-	2.22	0.25
F	2.22	-	0.25
I	0.25	0.25	-
ΣX^2	2.47	2.45	0.50

Tablo 13 A türünü ihtiva eden parsellerde max X²=3 en büyük $\Sigma X^2= 4.2$ I türüne aittir.

X ²	E	G	I	J
E	-	0.88	0.6	0
G	0.88	-	0.6	0
I	0.6	0.6	-	3
J	0	0	3	-
ΣX^2	1.48	1.48	4.2	3

1)- I türünü ihtiva eden örnek parseller (3,9)'dur. Bu parseller için bölünme burada sona erdiği için

3ve 9 numaralı parseller kendi aralarında F grubunu oluşturmuşlardır.

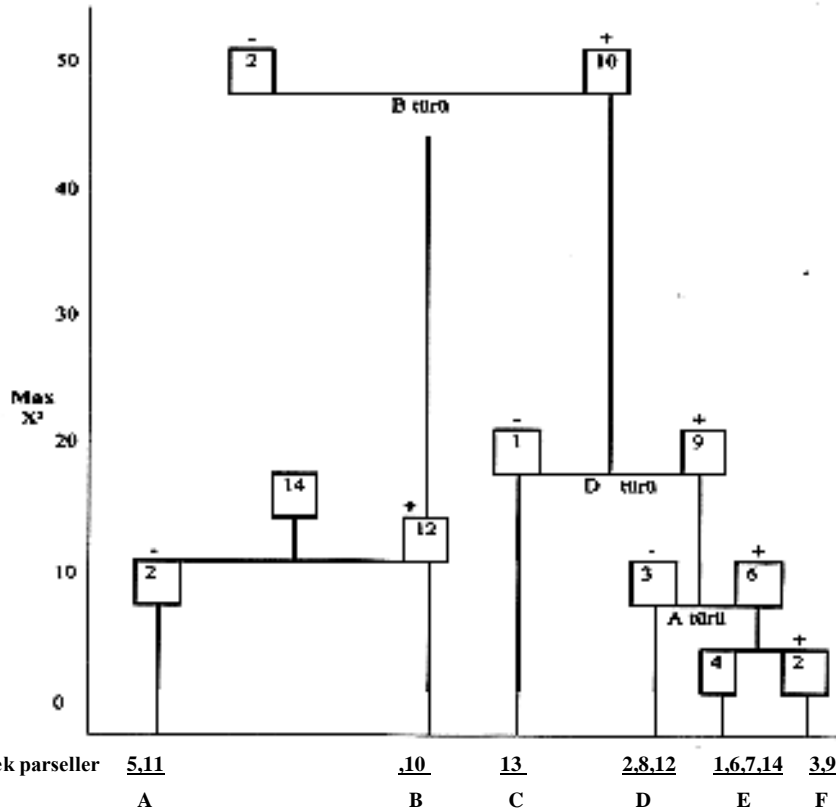
2)-I türünü ihtiva etmeyen örnek parseller (1,6,7,14)'tür (Şekil 1).

Tablo 14 I türünü ihtiva etmeyen örnek parseller.

	Türler	1	6	7	14
E	<i>Anemona coronaria</i> L.	-	-	-	-
G	<i>Galium verum</i> L.	-	-	+	-
J	<i>Verbascum glameratum</i> Boiss.	-	+	+	-

Tablo 15 Max $\Sigma X^2=1.5$ olup J türüne aittir. $\Sigma X^2=3$ olup 3.84'ten küçük bir değer olduğu için bölünme burada sona erer.

X ²	E	G	J
E	-	0.6	1.5
G	0.6	-	1.5
j	1.5	1.5	-
ΣX^2	2.1	2.1	3



Şekil 1. Örnek parselde 10 tür bulunduran çalışmaya ait normal asosyasyon analizi

I.B-Ters Asosyasyon Analizi

Ters asosyasyon analizinde, türler yerine mümkün olan örnek parseller arasındaki X^2 korelasyonuna dayalı olarak bitki türleri sınıflandırılmıştır. Çalışmada ters asosyasyon analizi için normal asosyasyon analizinde olduğu gibi araştırma alanından seçilen 14 adet örnek parsel ve bunlara ait 10 tür kullanılmıştır. Normal asosyasyonda birbirini takip eden işlemler bu analizde de aynı şekilde uygulanmıştır. Ters asosyasyon analizinin sonunda da, benzer ekolojik istekleri olan bitkilerin kendi aralarında gruplaşma gösterdikleri görülüyor. B,C,D türleri kendi aralarında; E,F türleri kendi aralarında; G,H türleri kendi aralarında gruplaşma göstermişlerdir. A,I,J türleri ise tek olarak grup oluşturmuşlardır. Klasik sınıflandırma metotlarına karşı nümerik sınıflandırma metotlarını geliştiren araştırmacılar buna bağlı olarak bitkiler arasında sosyal bir ilişkinin olmadığını, tüm bitkilerin kendi ekolojik istekleri doğrultusunda serbestçe yayıldığını savunurlar. Bu görüşe sahip olan araştırmacıların geliştirdiği nümerik sınıflandırma metotları ile yapılan vejetasyon çalışmaları sonucunda, ekolojik gruplara kadar inilebilir. Elde edilen bu ekolojik gruplar ile herhangi bir coğrafi bölgede tabii vejetasyonun sayısal değerlendirmeleri yapılabilir. Böylece bir bitkinin ekolojik isteklerini, çevredeki hangi ekolojik faktörleri yansıttığını matematiksel olarak gerçeğe yakın bir şekilde tesbit etmek mümkün. Oysa nümerik olmayan klasik metotlar ile herhangi bir bitkinin isteklerini sayısal değerler ile ifade etmek zordur. Bu yüzden "asosyasyon analizi" ve "ters asosyasyon analizi" ile vejetasyonun sınıflandırılması objektif olması nedeniyle inandırıcı olmaktadır. Klasik sınıflandırma metotları

gerek floristik kompozisyon gerekse ekolojik faktörler bakımından homojen bir yapıya sahip vejetasyonu sınıflandırmada uygun olmakla birlikte, heterojen olan vejetasyonu sınıflandırmada yetersiz kalmaktadır. Buna karşılık nümerik yöntemler heterojen özelliklere sahip vejetasyon için daha belirleyicidir. Klasik metotlar ile bu tip vejetasyonun sınıflandırılması oldukça güçtür. Bu çalışmada kullanılan asosyasyon analizi diğer sınıflandırma metotları ile karşılaştırıldığında, asosyasyon analizinde daha net sonuçlar elde edileceği söylenebilir. Bu çalışma ile Celal Bayar Üniversitesi Kampüs alanından alınan örnek parseller asosyasyon analizi yöntemi ve ters asosyasyon analizi yöntemi ile sınıflandırıldı. Çalışma alanında 13 nolu örnek parsel tek başına bir grup oluşturdu. Bu sonuç bitki türlerinin bağımsız olarak kendi ekolojik isteklerine göre dağılabildiğini göstermektedir. Ancak örnek parsellerin çoğu kendi aralarında gruplar oluşturduğundan, bitkiler arasında sosyal bir ilişkinin bulunduğu daha kuvvetli bir ihtimaldir. Buna bağlı olarak nümerik sınıflandırma metotlarında en alt birimlere kadar inilmektedir. Klasik sınıflandırma metotları ile bu sonuca belirgin bir şekilde ulaşmak daha zordur. Buna rağmen vejetasyon çalışmalarında değişik sınıflandırma metotlarının karşılaştırmalı bir şekilde kullanılması daha uygundur. Bu şekilde kullanılan metotlar birbirlerinin eksiklerini tamamlayarak vejetasyonu daha yakından tanımamızı sağlamaktadır. Nümerik sınıflandırma metotları bilgisayar imkanları bulunan yerlerde vejetasyonun veya bitki türlerinin sınıflandırılmasında çok kısa sürede pratik sonuçların alınmasında kolaylık sağlamaktadır.

Kaynaklar

- Akman Y, Ketenoğlu O, Geven F 2001.** Vegetasyon Ekolojisi ve Araştırma Metodları. ISBN: 975-97436-1-2, 341 sayfa, Ankara.
- Geven F, Bingöl Ü, Güney, Osman Ketenoğlu 2008.** Vegetasyon Analizinde Polar Ordinasyona Dayalı Yeni Bir Bilgisayar Programı (Fg-Ord, Versiyon 0.2) *Kastamonu Üniv Orman Fakültesi Dergisi*, 8 (1): 86-92.
- Goodall DW 1953.** Objective methods for the classification of vegetation I- The use of positive interspecific correlation, *Australian Journal of Botany* 1(1): 39-63.
- Kılınç M 1988.** Ordinasyon Metotlarının bitki sosyolojisinde kullanılması. *IX. Ulusal Biyoloji Kongresi Tebliği*, 21-23 Eylül, Sivas
- Kılınç M 1989.** Tuz Gölü çevresinin halofit vejetasyonu ve devrez Çayı ile Kızılırmak Nehri arasındaki bölgenin orman ve step vejetasyonunun asosyasyon-analizi ile sınıflandırılması. *Ond May Üniv Fen Derg*, 1(3): 147-173.
- Kılınç M, Özdemir C 1998.** Sarıkum (Sinop) Kumul Vejetasyonunun Nümerik Metotlarla sınıflandırılması. *XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi Cilt I*. 362-382.
- Kılınç M, Özen F 1990.** Orta Karadeniz Bölgesi kıyı kumulları vejetasyonunun asosyasyon analizi metodu ile sınıflandırılması. *X. Ulusal Biyoloji Kongresi Botanik Bildirileri*, Cilt 2. 291-297.
- Whittaker RH 1978.** Gauchk. Jr. Evolution of Ordination tecnigues. 5: 287-321.
- Williams WT, Lambert JM 1959.** Multivariate methods in Plant Ecology. I- Association-analysis in Plant communities. *J Ecol*, 48: 83-101.
- Williams WT, Lambert JM 1961.** Multivariate methods in Plant ecology. III- Inverse association – analysis. *J Ecol*, 49: 717-729.

DERGİ YAZIM KURALLARI

Kafkas Üniv. Fen Bilimler Dergisi, Fen Bilimleri alanında Türkçe ve İngilizce olarak araştırma makaleleri, araştırma notları, derleme ve gözleme dayalı çalışmaları yayınlamaktadır. Özet, Türkçe ve İngilizce olmalıdır. Araştırma Makaleleri bilimin çeşitli alanlarında önemli özgün araştırmaları temsil ediyor olmalıdır. Araştırma Notları ve gözlem çalışmaları bir ön doğa çalışması veya yeni kayıtları kapsayan konuların kısa sunuşları olmalıdır. Editör bir makalenin kısa bir haber olması gerektiğine karar verme hakkına sahiptir. Editöre mektuplar dergide yayınlanan makaleler hakkında diğer bilim adamlarının görüşlerini yansıtmaktadır. Editör enson gelişmelerin olduğu özel ilgi alanlarını göz önünde tutan inceleme makalelerini de kabul edebilir.

Yazılan metin kurallara uygun değilse veya derginin amacı dışında ise hakemlerin incelemesi olmadan reddedilebilir.

Tüm yazılar dergiye ektaki talimatlarda bulunan Telif Devir Hakkı Formu ile birlikte gönderilmelidir. Bu formun tüm yazar/yazarlar tarafından doldurularak ve imzalanarak, yazılan metin ile birlikte gönderilmesi zorunludur.

Başkasına ait fikirlerin veya sözcüklerin kullanılması durumunda kullanılan objenin orijinal haliyle veya uygun referans verilmeden değiştirilerek kullanılması intihal olarak kabul edilir ve tolere edilmez. Alıntılara referans verilmiş olsa bile eğer kelimeler başkasının çalışmasından alınmışsa ve tırnak işareti (“ ”) içinde yazılmamışsa yazar hala intihal suçu işlemiş sayılır.

Yazılan metinler beyaz standart A4 kâğıdına (210 x 297 mm) 12 punto ile çift aralıklı ve kâğıda tek taraflı olarak daktilo yazısı ile yazılmalıdır. Yazarlar bildirin orjinal araştırma makalesi, araştırma notları, derleme, gözleme dayalı not veya Editöre bir mektup olup olmadığını belirtmelidirler. **Dergiye gönderilen makalelerden doğabilecek her türlü sorumluluk yazarlara aittir.**

Dergimizde Türkçe ve İngilizce metinler yayınlanabilir. Ancak, metin İngilizce yazılmış ise Türkçe özet, Türkçe yazılmış ise İngilizce abstract olmalıdır.

Anadili İngilizce olmayan yazarların İngilizce metin sunmaları durumunda, şayet İngilizcesi yeterli değilse, İngilizcesi akıcı olan birine eserlerini incelettirmeleri tavsiye edilir. İngilizce metinde kesinlikle argo kullanılmamalıdır. Pasif tens ve tekrarlanan uzun cümle kullanılmasından kaçınılmalıdır. Eserin bilgisayar ve dilbilgisi yazım kurallarına uygun olmalıdır.

Türkçe metinlerde, Türkçe yazım kurallarına uyulmalıdır. Bütün kısaltmalar ve akronimler ilk belirttikleri yerde tanımlanmalıdır. Okuyucunun daha kolay anlaması açısından kısaltmalar az kullanılmalıdır. Örneğin, et al. in situ, in vitro or in vivo gibi Latin terimleri italik yazılmamalıdır.

Derece sembolü (°) (Mikrosoft word da Ekle menüsündeki sembol listesi) kullanılmalı ve “o” veya “0” numarası üst simge olarak kullanılmamalıdır. **Çarpma sembolü küçük “x” harf gibi değil (x) olarak kullanılmalıdır.** Sayı ve matematiksel semboller (+, -, x, =, <, >), sayı ve birimler (örneğin 3 kg) arasına boşluklar konulmalı, sayı ve yüzdellik semboller (örneğin, %45) arasına boşluk konulmamalıdır.

Hakemlerin, tavsiye edilen düzeltmelerinden sonra eser yayın için kabul edildiğinde yazarların ek bir düzeltme yapmalarına izin verilmez.

Not: Metin yayınlanmadan önce ilk çıktılar düzeltilmek üzere yazarlara gönderilir. **Cilt: 4, Sayı: 1’den itibaren dergimizin sayıları elektronik olarak basılacağından yazarlardan herhangi bir ücret talep edilmeyecektir. Yazarlarımız makale çıktılarını dergi web adresinden edinebilirler.** Son baskılarda yapılan hatalar ve ihmallerin yanlış-doğru şeklinde düzeltilmiş halleri bir sonraki sayıda belirtilecektir.

Başlık

Başlık kısa, bilgi verici olmalı ve ayrı bir sayfaya yazılmalıdır (örneğin, A Preliminary Study of the Food of the Dwarf Snake, *Eirenis modestus* (Martin, 1838) (Serpentes: Colubridae), in İzmir and Manisa Provinces). Başlık sayfası şunları içermelidir: a) eserin adı, b) yazar veya yazarların isimleri c) araştırmanın yapıldığı enstitü, laboratuvar ve üniversitenin adı ve adresi.

Özet

Kısa olmalı (150 kelimeyi geçmemeli), fakat elde edilen sonuçlar, metodoloji ve amaç hakkında açık bilgi vermelidir. Özet ve başlık hem İngilizce hem de Türkçe olarak verilmelidir. Anahtar sözcükler (Key words) özeti altında olmalı ve en fazla 3-10 kelime olmalıdır.

3. Bölümler ve alt bölümler:

Ana bölümler: Giriş, Materyal ve Metot, Sonuç, Tartışma ve Sonuçlar sıralı olarak verilmelidir. Örneğin; Giriş, Materyal ve Metot, Sonuç, Tartışma ve Sonuç şeklinde, alt bölümler ise 1,2,3,4 şeklinde olmalıdır.

Kaynaklar

Kaynaklar metnin içinde yazarların soyadına ve yayın yılına göre yazılmalı, örneğin, (Kosswig, 1957) veya (Birand ve Fiengun, 1989). Alıntılar için yazarlar 2 den fazla ise sadece ilk yazarın ismi ve "et al." ve yıl. Eğer alıntı cümlelerin konusu ise " Sokal et al. (1998) a göre olarak sadece yıl parantez içinde verilmelidir.

Kaynaklar, metin sonunda numaralandırılmaksızın alfabetik olarak listelenmeli. Metindeki yazar isminin yazılışının kaynak listesindeki ile tam olarak aynı olduğundan emin olunması için yazı dikkatli bir şekilde kontrol edilmelidir. Tüm kaynakların doğru olması ile ilgili başlıca sorumluluk yazarlara aittir.

Kaynaklar aşağıda belirtilen örnekteki gibi yazılmalıdır.

Kaynak bir makale ise

Hsuing TS 1931. The protozoan fauna of the rumen of Chinese sheep. *J Gen Microbiol*, 20: 1-5.

Bağrıaçık N 2005. Niğde ili Eumenidae (Hymenoptera) faunası üzerine araştırmalar ve bazı ekolojik gözlemler, *Selçuk Üni Fen Edeb Fak Fen Derg*, 25:43-50

Kaynak bir kitap ise

Mayr E 1969. Principles of Systematic Zoology, McGraw-Hill Inc., New York.

Cochran, W.G. and Cox, G.M. 1957. Experimental Designs. John Wiley and Sons, New York.

Kaynak kitabın bir bölümü ise

Kence A and Tarhan S 1997. Status in Turkey. In: Wild Sheep and Goats and Their Relatives (ed. D.M. Shackleton), IUCN Gland, Switzerland, pp. 134-138.

Kaynak bir konferans ise

Tyler G 1975. Effect of heavy metal pollution on decomposition and mineralization in forest soils. In: Proceedings of the International Conference on Heavy Metals in the Environment (Eds., B. Nath and J.P. Robinson), Vol. 2 WHO, Toronto, pp. 217-226.

Kaynak bir tez ise

Sezen Z 2000. Population viability analysis for reintroduction and harvesting of Turkish Mouflon Ovis gmelini anatolica, MSc thesis, METU, Ankara, 119 pp. Şeklinde yazılmalıdır.

5. Tables and Figures Tablolar ve Şekiller

Tablo içermeyen tüm örnekler (fotoğraflar, çizimler, grafikler vs.) “Şekil” olarak adlandırılmalıdır. Çalışmada her tablo ve şeklin doğru konumu açık bir şekilde gösterilmelidir.

Tüm tablo ve şekiller alt başlıklı ve/ya da açıklama olmalı ve numaralandırılmalı (Tablo 1, Şekil 1 vb.). Ancak, sadece bir tablo ya da bir şeklin olduğu durumlarda “Tablo” veya “Şekil” olarak adlandırılmalıdır. Tüm tablo ve şekiller ardı ardına numaralandırılmalı ve metnin sonunda verilmelidir.

Alt yazı, başlık, sütun yazısı ve dipnot içeren şekiller ve tablolar 16 x20 cm’i aşmamalı ve genişliği 8 cm den küçük olmamalıdır. Tablolar her biri ayrı bir kâğıdın üzerine ve çift aralıklı olacak şekilde anlaşılır biçimde çizilmelidir. Yukarıda belirtilen boyutların kullanılması şartıyla, gerektiği takdirde, tablolar bir diğer sayfada devam ettirilebilir. Alt yazı cümle halinde yazılmalıdır (Örneğin: Çalışma alanlarının haritası).

Resimlerin çözünürlükleri, genişlik 16 cm’ye ayarlandığında 118 piksel/cm’den az olmamalıdır.

Resimler 1200 dpi çözünürlüğünde taratılmalı ve jpeg ya da tiff formatında olmalıdır. Grafik ve diyagramlar genişliği 0,5 ve 1 nokta arasında olan bir hat ile çizilmelidir. Genişliği 0,5 den küçük ve 1 den büyük olan, taranan veya fotokopi olan grafik ve diyagramlar kabul edilmez.

MS Word’den başka bir program ile çizilen grafik ve diyagramlar, boş bir MS Word sayfasına yapıştırılmalı ve ayrı olarak sunulmalıdır. Şekiller MS Word’e dönüştürüldüğünde, resim dosyası formatına (jpeg, tiff, epd, pdf vb.) çevrilmemeli, basit bir şekilde, düzeltilebilen nesne olarak yapıştırılmalıdır.

Grafikler, kullanılan bilgi yazar tarafından gerekli görülmedikçe, 2 boyutta hazırlanmalıdır. Gereksiz yere, 3 boyutlu çizilen grafikler kabul edilmez.

7. Address:

Send articles to

fbedergi@kafkas.edu.tr

Makale Son Kontrol

— Makalenizi ve diğer notlarınızı göndermeden önce lütfen aşağıdaki kontrol listesini gözden geçiriniz

— Telif Devir Hakkı Formu bütün yazarlar tarafından doldurulup imzalanıp ekte gönderilmelidir.

— Heceleme ve dilbilgisi kontrolü yapılmalıdır.

— Bütün makale, özet, tablolar, referanslarda dahil olmak üzere, çift aralıklı olmalıdır.

— Kenar boşlukları her taraftan 3 cm olmalıdır.

— Yazı tipinin boyutu 12 punto olmalıdır

— Ondalık sayılar nokta ile gösterilmelidir (örnek: 10.24)

— Yüzdeler işaretini sayıdan sonra boşluk bırakmadan yazılmalıdır (örnek: 53%)

— Yazar isimleri tam olarak yazılmalıdır (Kısaltma yapılmamalıdır)

- Adres verilmelidir
- İngilizce ve Türkçe başlık verilmelidir
- Başlık, başlık formatında olmalıdır
- İngilizce ve Türkçe anahtar kelimeler verilmelidir
- Orijinal Şekiller eklenmelidir
- Şekiller kurallara göre hazırlanmalıdır
- Şekiller max. 16x20 cm, min 8 cm genişliğinde olmalıdır
- Şekiller sayfada sıralı bir şekilde olmalıdır
- Tablolar max. 16x20 cm, min 8 cm genişliğinde olmalıdır
- Tablolar sayfada sıralı bir şekilde olmalıdır
- Tablo veya Şekil başlıkları cümle formatında olmalıdır
- Referanslar kurala göre yazılmalıdır
- Referanslar alfabetik olarak sıralanmalıdır
- Sayfalar numaralandırılmalıdır

INSTRUCTIONS FOR CONTRIBUTORS (January 2009)

The Kafkas Univ. J.Sci accepts research articles and research notes in English and Turkish in the field of sciences; abstracts in both Turkish and English are required. Research Articles should present significant original research in various fields of sciences. Research Notes are shorter submissions of a preliminary nature or those including new records, etc. The editor reserves the right to decide that a paper be treated as a Short Communication. Letters to the Editor reflect the opinions of other researchers on the articles published in the Journal. The Editor may also invite review articles concerning recent developments in particular areas of interest.

Manuscripts may be rejected without peer review if they do not comply with the instructions to authors or are beyond the scope of the journal. All manuscripts must be accompanied by the Copyright Release Form, which can be found following the Instructions. This form must be completed and signed by all the authors before processing of the manuscript can begin.

The use of someone else's ideas or words in their original form or slightly changed without a proper citation is considered plagiarism and will not be tolerated. Even if a citation is given, if quotation Marks (" ") are not placed around words taken directly from another author's work, the author is still guilty of plagiarism.

Manuscripts must be typewritten on white A4 standard paper (210 x 297 mm) on one side of the page only in 12-point font, double-spaced throughout. Authors must state whether their submission is an original Research Article or a Letter to the Editor. The authors bear full responsibility for their articles.

Manuscripts should be written in English, together with an abstract written in Turkish.

Contributors who are not native Turkish speakers may submit their manuscripts with an abstract written in English only.

Contributors who are not native English speakers are strongly advised to ensure that a colleague fluent in the English language, if none of the authors is so, has reviewed their manuscript.

Concise English without jargon should be used.

Repetitive use of long sentences and passive tense should be avoided.

It is strongly recommended that the text be run through computer spelling and grammar programs.

Spelling should be British or American English and should be consistent throughout.

In general, the journal follows the conventions of Scientific Style and Format: The CSE Manual for Authors, Editors, and Publishers, Council of Science Editors, 7th ed., Reston, VA, USA, 2006.

Genellikle, makale geleneksel bilimsel stili ve formatı takip eder: The CSE Manual for Authors, Editors, and Publishers, Council of Science Editors, 7th ed., Reston, VA, USA, 2006.

All abbreviations and acronyms should be defined at first mention.

To facilitate reader comprehension, abbreviations should be used sparingly. Latin terms such as *et al.*, *in situ*, *in vitro*, or *in vivo* should not be italicised.

Degree symbols (°) must be used (from the Symbol list on the Insert menu in Microsoft Word) and not superscript letter "o" or number "0".

Multiplication symbols must be used (x) and not small "x" letters.

Spaces must be inserted between numbers and units (e.g., 3 kg) and between numbers and mathematical symbols (+, -, x, =, <, >), but not between numbers and percent symbols (e.g., 45%).

After the manuscript has been accepted for publication, i.e. after referee-recommended revisions are complete, the authors will not be permitted to make any additions.

Note: Before publication, the galley proofs are always sent to the authors for correction. Mistakes/omissions that occur due to some negligence on our part during the final printing will be rectified in an errata section in a later issue. However, this does not include those errors left uncorrected by the authors in the galley proofs.

1. Title page

Title should be short and informative and written on a separate page in title case (e.g., A Preliminary Study of the Food of the Dwarf Snake, *Eirenis modestus* (Martin, 1838) (Serpentes: Colubridae), in Çizir and Manisa Provinces). Title page must include the following: a) Name of the article, b) Name(s) of the author(s), c) Name and address of the university, laboratory or institute where the research was carried out.

2. Abstract

This must be brief (not exceeding 150 words) but give clear information about the objectives, the methodology and the results obtained. The abstract and title must appear in both English and Turkish. Below the abstract, authors must provide 3 to 10 key words.

3. Sections and Subsections

The main sections—introduction, materials and methods, results, discussion and conclusion—must be numbered consecutively, i.e., 1. Introduction, 2. Materials...3. etc. and subsections 1.1, 1.2, etc.

4. References

References should be cited in the text by the last name(s) of the author(s) and the year of publication, for example, (Kosswig, 1957) or (Birand and fiengun, 1989). For citations with more than 2 authors, only the first author's name should be given, followed by "et al." and the date. If the citation is the subject of a sentence, only the date should be given in parentheses, as in "According to Sokal et al. (1988)".

References should be listed alphabetically at the end of the text without numbering.

The manuscript should be carefully checked to ensure that the spellings of author's names are exactly the same in the text as in the reference list. Authors bear primary responsibility for the accuracy of all references.

References should appear as in the examples provided below:

Journal articles

Hsuing, T.S. 1931. The protozoan fauna of the rumen of Chinese sheep. *J. Gen. Microbiol.* 20: 1-5.

Gocmen, B. and Oktem, N. 1999. Çizirde siliyat Entodinium longinucleatum Dogiel, 1925 (Ciliophora:

Entodiniidae)'un evcil sığırlardaki taksonomik durumu. Turk. J. Zool. 23: 465-471.

Boks Mayr, E. 1969. Principles of Systematic Zoology, McGraw-Hill Inc., New York.

Cochran, W.G. and Cox, G.M. 1957. Experimental Designs. John Wiley and Sons, New York.

Chapter in Books

Kence, A. and Tarhan, S. 1997. Status in Turkey. In: Wild Sheep and Goats and Their Relatives (ed. D.M. Shackleton), IUCN Gland, Switzerland, pp. 134-138.

Proceedings

Tyler, G. 1975. Effect of heavy metal pollution on decomposition and mineralization in forest soils. In: Proceedings of the International Conference on Heavy Metals in the Environment (Eds., B. Nath and J.P. Robinson), Vol. 2 WHO, Toronto, pp. 217-226.

Theses

Sezen, Z. 2000. Population viability analysis for reintroduction and harvesting of Turkish Mouflon *Ovis gmelini anatolica*, MSc thesis, METU, Ankara, 119 pp.

5. Tables and Figures

All illustrations (photographs, drawings, graphs, etc.) not including tables must be labelled "Figure". The correct position of each table and figure must be clearly indicated in the paper. All tables and figures must have a caption and/or legend and be numbered (e.g., Table 1, Figure 1), unless there is only one table or figure, in which case it should be labelled "Table" or "Figure". All tables and figures must be numbered consecutively and given at the end of the manuscript.

Figures and tables, including captions, titles, column heads, and footnotes, must not exceed 16 x20 cm and should be no smaller than 8 cm in width. Tables must be clearly typed, each on a separate sheet, and double-spaced. Tables may be continued on another sheet if necessary, but the dimensions stated above still apply. Captions must be written in sentence case (e.g., Map of the study area.)

The resolution of images should not be less than 118 pixels/cm when width is set to 16 cm. Images must be scanned at 1200 dpi resolution and submitted in jpeg or tiff format.

Graphs and diagrams must be drawn with a line weight between 0.5 and 1 point. Graphs and diagrams with a line weight less than 0.5 point and more than 1 point are not accepted. Scanned or photocopied graphs and diagrams are not accepted.

Graphs and diagrams drawn in a program other than MS Word should be pasted in a blank MS Word page and submitted separately. When figures are transferred into MS Word, they should not be converted into or exported as image file formats (jpeg, tiff, epd, pdf, etc.), but simply pasted as an editable object.

Charts must be prepared in 2 dimensions unless required by the data used. Charts unnecessarily drawn in 3 dimensions are not accepted.

7. Address:

Send articles to

fbedergi@kafkas.edu.tr

FINAL CHECKLIST

Before submitting your paper (and other writings as applicable), please make sure that the following requirements have all been met:

- Copyright Release form is enclosed, completed and signed by all authors
- Spell check and grammar check have been performed
- Entire paper is double-spaced (NOT 1.5) including abstract, tables, captions/legends, references
- Margins are 3 cm each side
- Font size is 12 pt
- Decimals are shown by a full stop (e.g., 10.24)
- Percent signs appear without a space after the number (e.g., 53%)
- Names of authors are written in full (not abbreviated)
- Address is given
- English title is given
- Turkish title is given (if possible)
- Title is in title case
- English abstract is given
- Turkish abstract is given (if possible)
- English key words are given
- Turkish key words are given
- Original figures are enclosed
- Figures are prepared according to the instructions
- Figures are max. 16 x20 cm; min. 8 cm wide
- Figures are referred to consecutively in the paper
- Tables are max. 16 x20 cm; min. 8 cm wide
- Tables are referred to consecutively in the paper
- Captions are written in sentence case
- References are typed according to the instructions
- References are listed alphabetically
- All pages are numbered

TELİF HAKKI DEVİR SÖZLEŞMESİ
Kafkas Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi Editörlüğü

Biz aşağıda adı- soyadı ve imzaları bulunan yazarlar (tüm yazarlar tarafından imzalanacaktır)

.....
.....
.....

türü (orjinal araştırma, derleme, gözlem vb.) makalemizin başka bir dergide yayınlanmadığını veya yayına sunulmadığını, tümü veya bir bölümü yayınlandı ise derginizde yayınlanabilmesi için gerekli iznin alındığını ve yayın içeriği ile ilgili her türlü sorumluluğun bize ait olduğunu garanti ederiz.

Aşağıdaki maddelerde belirtilen haklarımız saklı kalmak kaydı ile makalenin telif hakkını Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Dergisi'ne devrettiğimizi taahhüt ve imza ederiz.

- 1- Telif hakkı dışında kalan patent vb. bütün haklar,
- 2- Yazarların ders, kitap gibi çalışmalarında makaleyi ücret ödemeksizin kullanabilme hakkı,
- 3- Satmamak üzere kendi amaçları için makaleyi çoğaltma.

Adı - Soyadı – İmza Tarih

İlk isim yazarın yazışma adresi :

.....
.....

Telefon : Fax :E-mail :
.....@.....

(Form doldurulup imzalandıktan sonra; Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Dergisi Editörlüğü, KARS adresine yollayınız)