

AYNI ORTAMDA YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI GEOFİT BİTKİLER ÜZERİNE EKOLOJİK BİR ÇALIŞMA

Tuğba BAYRAK ÖZBUCAK^{1*}, Öznur ERGEN AKÇİN¹, Gülaycan POLAT²

¹Ordu Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Ordu, Türkiye

²Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı, Ordu, Türkiye

(Geliş Tarihi: 13.03.2017; Kabul Tarihi: 15.05.2017)

Özet

Bu çalışmada aynı ekolojik ortamda yayılış gösteren üç farklı familyaya ait *Ornithogalum sigmaideum* Freyn Et Sint (Asparagaceae), *Cyclamen coum* subsp. *coum* Mill.(Primulaceae) ve *Galanthus ikariae* Baker (Amaryllidaceae) geofit bitkilerinin toprak üstü (çiçek ve yaprak) ve toprak altı (yumru) kısımlarının N(azot) konsantrasyonları ve bazı üreme gücü değerleri karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışmaya göre bitkilerin toprak üstü ve toprak altı kısımlarındaki N içeriklerinin değiştiği görülmektedir. Generatif dönemdeki her üç türde toprak üstü kısımlarındaki N içeriği toprak altı kısımlarınkinden yüksek çıkmıştır. Türlerin çiçek, yaprak ve yumru N içerikleri istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Toprak üstü kısımlarının azot değerlerine göre belirlenen üreme gücü değeri (RE₃) değeri de istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Bitki örneklerinin alındığı alanların toprakları kumlu-tınlı, orta asit, azot ve organik madde açısından zengindir.

Anahtar Kelimeler: *Ornithogalum sigmaideum*; *Cyclamen coum* subsp. *coum* Mill.; *Galanthus ikariae* Baker; N konsantrasyonu

AN ECOLOGICAL STUDY ON GEOPHYT PLANTS DISTRIBUTED IN SAME ENVIRONMENT

Abstract

In this study, N concentration and some reproductive effort values of above ground parts (flower and leaf) and below ground part (tuber) were compared in *Ornithogalum sigmaideum* Freyn Et Sint (Asparagaceae), *Cyclamen coum* subsp. *coum* Mill.(Primulaceae) and *Galanthus ikariae* Baker (Amaryllidaceae) geophyt plants which were belong to three different families and found same ecological habitat. According to the study, N contents of above ground parts (flower and leaf) and below ground part (tuber) were changed. N contents of above ground parts were found higher than below ground part in each species which in generative period. The N contents of flower, leaf and tuber were found statistically significant. Reproductive effort value (RE₃) which was determined according to N content of above ground parts was found statistically significant also. The soil properties of localities where collected the plant sample are sandy-loamy, moderate acid, rich in nitrogen and organic matter.

Key Words: *Ornithogalum sigmaideum*; *Cyclamen coum* subsp. *coum* Mill.; *Galanthus ikariae* Baker; N concentration

*tsiozbucak@hotmail.com

1. GİRİŞ

Anadolu bitki çeşitliliği açısından orta enlem kuşağında yer alan en zengin bölgelerden birisidir. Sahip olduğu farklı iklimsel, jeomorfolojik ve toprak özellikleri ile üç floristik bölgenin kesişim noktasında olması bu çeşitliliğin başlıca nedenleridir (Avcı 2005). Ülkemiz 10036 tür ve tür altı taksonu (alt tür ve varyete) ile oldukça zengin bir flora sahiptir. Yurdumuzun bu zengin florası içinde bulunan bitki türleri gıda, tıbbi, endüstriyel ve ekonomik amaçlarla uzun yıllardan beri kullanılmaktadır (Ekim & Koyuncu 1992; Koyuncu 1994). Bitkilerin bu şekilde farklı amaçlar için kullanılışı onlara olan ilgiyi daha da arttırmıştır. Türkiye florası soğanlı, rizomlu, tuberli, bitki türleri açısından da çok zengindir. Yılım büyük bir kısmını toprak altında soğan, yumru ve rizom halinde geçiren bitkilere Geofit (yer bitkileri) veya Kriptofit (saklı bitkiler) adı verilir. Bu grup bitkilerin çoğu baharın ilk günlerinde, bir kısmı ise sonbaharda güzel ve gösterişli çiçekler açar (Özuslu & İskender 2009). Geofitler toplam 8 familya altında toplanmışlardır. Bu familyalar ve toplam tür sayıları ise; Amaryllidaceae 30, Ranunculaceae 222, Primulaceae 48, Araceae 31, Geraniaceae 76, Liliaceae 419, Iridaceae 117, Oxalidaceae 4 tanedir (Avcu 2011).

Geofit bitkiler, ilginç ekofizyolojik özelliklere sahip olduklarından diğer gelişme formları arasında özel bir yer tutarlar. Geofit bitkilerde vejetatif üreme ile eşeyli üreme arasında negatif ilişkiler bulunmuştur (Kılınç & Kutbay 2004). Geofit bitkiler üreme gücü ve üreme allokasyonu (dağıtımı) yönünden özel bir yer tutarlar. Üreme gücü, vejetatif gelişim sırasında sentez edilen ve üreme sırasında kullanılan fotosentetik ürünler olup üreme maliyetine önemli ölçüde katkıda bulunurlar (Obeso 2002). Geofitler, aşırı gölge, kuraklık gibi olumsuz koşulları toprak altı organları ile atlatırlar. Bunlarda fotosentetik ürünler, vejetatif gelişme döneminde toprak üstü organlarına, generatif gelişme döneminde ise toprak altı organlarına taşınırlar. Bu duruma ‘‘Top Senesens’’ denilmektedir. Top senesens, geofit bitkilerin ortam koşullarına uyması ve besin elementlerini etkili ve ekonomik bir şekilde kullanmaları için çok önemli bir stratejidir (Polat 2016). Bitkiler yaşamlarını devam ettirebilmek için makro besin elementlerine büyük miktarda ihtiyaç duyarlar. Yaprak besin elementi içeriği, tüm bitkinin besin elementi durumunu belirlemede çok önemlidir. Çünkü yapraklar fotosentez, solunum, transpirasyon, gaz değişimi ve besin elementlerinin depolanmasını kapsayan fizyolojik aktiviteyi idare eden primer organlardır (Xue & Luo 2002). Bitkilerdeki önemli makro elementler arasında bulunan azot, proteinlerin, nükleik asitlerin ve diğer önemli organik moleküllerin önemli yapıtaşı olup bitkilerin büyümesini ve verimliliğini sınırlayan elementlerden birisidir. Azot aynı zamanda

toprak ekosisteminde de önemli bir sınırlayıcı faktördür (Teklay 2004). Bitkilerin N kullanımı yönünden önemli farklılıklar bulunmaktadır (Chapin 1980)

Bu çalışmanın amacı aynı ortamda yayılış gösteren üç farklı familyaya ait *Ornithogalum sigmaideum* Freyn Et Sint (Asparagaceae), *Cyclamen coum* subsp. *coum* Mill.(Primulaceae) ve *Galanthus ikariae* Baker (Amaryllidaceae) geofit bitkilerinin toprak üstü (çiçek ve yaprak) ve toprak altı (yumru) N(azot) konsantrasyon değerlerini ve bazı üreme gücü değerlerini karşılaştırmaktır.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

2.1.Materyal

Bu çalışma Ordu İli Boztepe lokalitesinde aynı habitatta bulunan *Ornithogalum sigmaideum*, *Cyclamen coum* subsp. *coum* ve *Galanthus ikariae* taksonlarına ait örnekler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma materyallerini topladığımız bu lokalite yaklaşık 100 m. yükseklikte, 40°59'25.04" kuzey paralelleri ile 37°51'34.93" doğu meridyenleri arasındadır

***Ornithogalum sigmaideum* Freyn Et Sint (Asparagaceae):** Bitki çok yıllık, Mart-Haziran aylarında çiçeklenen, ormanlık ve çayırıklarda bulunabilen 0-2600 m arasında yayılabilen ülkemizde Kuzey Anadolu'da dağılış gösteren bir taksondur (Davis 1984; Güner et al 2012) (Şekil 1).



Şekil 1. *O. sigmaideum* türünün genel görünüşü

***Galanthus ikariae* Baker (Amaryllidaceae):** Tür Şubat-Nisan aylarında çiçeklenen, 1500 m rakımına kadar yayılış gösterebilen, sık yaprak dökken koruluklarda ve kayalık alanlarda yayılış gösterebilen çok yıllık bir geofittir (Davis 1984; Güner et al 2012). Tubives kayıtlarına göre ülkemizdeki dağılımı Kuzey Doğu Anadolu bölgesindedir (Şekil 2).



Şekil 2. *Galanthus ikariae* türünün genel görünüşü

***Cyclamen coum* Mill. sub.sp. *coum* Mill. (Primulaceae):** Takson Şubat-Mayıs ayları arasında çiçeklenen, 0-2000 m rakımları arasında yayılış gösterebilen, çok yıllık, geofit hayat formunda *Pinus brutia*, *Abies* ve *Quercus-Fagus* ormanları ile kayalık tepelerdeki çalılık habitatları tercih eden bir bitkidir (Davis 1984; Güner et al 2012). Ülkemizde Tubives kayıtlarına göre Karadeniz ve Akdeniz bölgelerinde yayılış göstermektedir (Şekil 3).



Şekil 3. *C. coum* sub.sp. *coum* türünün genel görünüşü

2.2. Metot

Bitki örnekleri 2015 yılı Şubat sonunda türlerin bir arada doğal yayılış gösterdiği 3 farklı parselden alınmıştır. Örnek parsellerin seçiminde yükseklik, yön, vejetasyonun örtü durumu ile parsellerde çalışma materyalini oluşturan geofitlerden en az 15 tane bireyin bulunmasına dikkat edilmiştir. Toplanan bitki örneklerinin tayini Davis'in "Flora of Turkey and East Aegan Island" adlı eserine göre yapılmıştır (Davis 1984). Laboratuara getirilen örnekler toprak üstü (çiçek ve yaprak) ve toprak altı kısımlarına (yumru) ayrılıp temizlendikten sonra 70°C de sabit ağırlığa ulaşana kadar etüvde bırakılmıştır. Bitki numunelerinin toprak altı ve üstü kısımlarındaki azot konsantrasyonları Mikro Kjeldahl metodu ile belirlenmiştir (Kaçar 2010). Ayrıca azot konsantrasyon değerleri kullanılarak bitkilerde bazı üreme gücü değerleri de belirlenmiştir. Azot değerlerinin kullanıldığı Üreme Gücü (RE) değerleri RE₃ ve RE₄ değerleridir ve aşağıdaki şekilde belirlenir:

RE₃=çiçek azot konsantrasyonu/toprak üstü bitki kısımlarının azot konsantrasyonu

RE₄=çiçek azot konsantrasyonu/toplam azot konsantrasyonu

Ayrıca örneklerin alındığı parsellerden alınan toprak örneklerinde organik madde (%) Walkkey – Black metodu ile, N (%) mikro-Keldal metodu ile, P (%) amonyum-molibdat- Stannus klorid metodu ile belirlenmiştir. Topraktaki % nem miktarı ise toprağın yaş ve kuru ağırlık farkının belirlenmesi ile ortaya konulmuştur. Toprak tekstür analizi Bouyoucus hidrometre metodu ile toprak pH'sı pH metre ile ölçülmüştür (Kaçar 1984). İstatistiksel analizler Minitab 17 paket programında yapılmıştır.

Ordu ilinde tipik Karadeniz iklimi hüküm sürer. Ordu İl'inde SKYİ (Sonbahar, Kış, Yaz, İlkbahar) Doğu Karadeniz Oseyanik yağış rejiminin 1.tipi görülür. Bu iklim tipi Türkiye'nin kuzeyinde Karadeniz kıyıları boyunca, özellikle Karadeniz dağlarının denize bakan yamaçlarında, batıda Bulgaristan sınırından doğuda Rusya sınırına kadar 1500 km'lik bir alanda yayılmaktadır. Oseyanik iklim kurak mevsimin bulunmayışı ile karakterize edilir (Akman 2011).

3.BULGULAR

Toplanan bitki örneklerinin çiçek, yaprak ve yumru kısımlarının % azot içerik değerleri Çizelge 1'de gösterilmiştir. Çizelge 2'de ise bu değerler için yapılan tanıtıcı istatistikler ve varyans analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 1. 3 farklı türün çiçek, yaprak ve yumru kısımlarının N (%) değerleri

Bitki Adı	Parsel No	Çiçek N (%)	Yaprak N (%)	Yumru N (%)
<i>Ornithogalum sigmoideum</i>	1	2.576	2.52	0.504
	2	2.352	2.072	0.56
	3	1.736	1.848	1.008
<i>Galanthus ikariae</i>	1	3.36	3.304	1.344
	2	2.296	3.136	0.952
	3	2.968	2.856	1.146
<i>Cyclamen coum subsp. coum</i>	1	1.624	2.576	0.56
	2	1.68	2.408	0.58
	3	1.4	2.632	0.392

Çizelge 2. Çiçek N (%) değerleri için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları

Bitki	n	Ortalama±Std.Hat a	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
<i>O. sigmoideum</i>	3	2.221±0.251ab	0.435	1.736	2.576	
<i>G. ikariae</i>	3	2.875±0.311a	0.538	2.296	3.360	0.022*
<i>C. coum subsp. coum</i>	3	1.568±0.086b	0.148	1.400	1.680	

*. Varyans analizi sonucuna göre bitkiler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir (P<0.05). Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

Çizelge 3 incelendiğinde, aynı bölgede yetişen 3 farklı bitki türünün çiçek N (%) konsantrasyonu için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda bitkiler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (P<0.05). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise *C. coum subsp. coum* ve *G. ikariae* türleri arasında önemli farklılıklar olduğu fakat *O. sigmoideum* türünün ise her iki türden de farklı olmadığı görülmektedir (p<0.05).

Çizelge 3. Yaprak N (%) değerleri için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları

Bitki	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
<i>O. sigmoideum</i>	3	2.147±0.198b	0.342	1.848	2.520	
<i>G. ikariae</i>	3	3.099±0.131a	0.226	2.856	3.304	0.009**
<i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i>	3	2.539±0.067ab	0.117	2.408	2.632	

** , Varyans analizi sonucuna göre bitkiler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.01). Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

Aynı bölgede yetişen *O. sigmoideum*, *G. ikariae*, *C. coum* taksonlarının yaprak N (%) konsantrasyonu için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 3’de görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda türler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (P<0.01). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise *O. sigmoideum* ve *G. ikariae* türleri arasında önemli farklılıklar olduğu fakat *C. coum* subsp. *coum* türünün ise her iki türden de farklı olmadığı görülmektedir (p<0.05).

Çizelge 4 İncelendiğinde, aynı bölgede yetişen 3 farklı bitki türünün yumru N (%) konsantrasyonu için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda türler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (P<0.05). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise *C. coum* subsp. *coum* ve *G. ikariae* türleri arasında önemli farklılıklar olduğu fakat *O. sigmoideum* türünün ise her iki türden de farklı olmadığı görülmektedir (p<0.05).

Çizelge 4. Yumru N (%) değerleri için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları

Bitki	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
<i>O. sigmoideum</i>	3	0.691±0.159ab	0.276	0.504	1.008	
<i>G. ikariae</i>	3	1.157±0.114a	0.197	0.952	1.344	0.019*
<i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i>	3	0.504±0.0560b	0.097	0.392	0.560	

*, Varyans analizi sonucuna göre bitkiler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05). Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

Çizelge 5’de toprak üstü ve altı kısımlarının azot değerleriyle hesaplanan RE₃ ve RE₄ değerleri, Çizelge 6 ve 7’de ise bu değerler için yapılan tanıtıcı istatistikler ve varyans analiz sonuçları gösterilmiştir.

Çizelge 5. 3 farklı türün RE₃ ve RE₄ değerleri

Bitki Adı	Parsel No	RE ₃	RE ₄
<i>O. sigmoideum</i>	1	0.505	0.460
	2	0.532	0.472
	3	0.484	0.378
<i>G. ikariae</i>	1	0.504	0.420
	2	0.423	0.360
	3	0.510	0.426
<i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i>	1	0.387	0.341
	2	0.411	0.360
	3	0.347	0.316

Çizelge 6. RE₃ için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları

Bitki	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
<i>O. sigmoideum</i>	3	0.507±0.014 a	0.024	0.048	0.532	
<i>G. ikariae</i>	3	0.479±0.028 a	0.049	0.423	0.510	0.013*
<i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i>	3	0.382±0.019 b	0.032	0.347	0.411	

*, Varyans analizi sonucuna göre bitkiler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 6 İncelendiğinde, aynı bölgede yetişen 3 farklı bitki türünün RE₃ için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (P<0.05). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise *O. sigmoideum* ve *G. ikariae* türleri arasında önemli farklılıklar olmadığı fakat *C. coum* subsp. *coum* türünün ise her iki türden de farklı olduğu görülmektedir (p<0.05).

Çizelge 7. RE₄ için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu

Bitki	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
<i>O. sigmoideum</i>	3	0.437±0.030	0.051	0.378	0.472	
<i>G. ikariae</i>	3	0.402±0.021	0.037	0.360	0.430	0.053 ^{öD}
<i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i>	3	0.340±0.013	0.022	0.317	0.360	

^{öD}, Varyans analizi sonucuna göre bitkiler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P>0.05).

Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

3 farklı bitki türünün RE₄ için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 7’de verilmiştir. Çizelge 7 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda türler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir ($p>0.05$).

4.TARTIŞMA

Bu çalışmada aynı ekolojik ortamda yayılış gösteren *O. sigmoideum*, *C. coum* subsp. *coum* ve *G. ikariae* ilkbahar geofit bitkilerinin toprak üstü ve toprak altı kısımlarındaki N(azot) konsantrasyon değerleri ile bazı üreme gücü değerleri karşılaştırılmıştır. Çizelge 1’e bakıldığında bitkilerin toprak üstü (çiçek ve yaprak) ve toprak altı (yumru) kısımlarındaki N değerlerinin değiştiği görülmektedir. Her üç bitkide de toprak üstü kısımlarındaki N içeriği toprak altı kısımlarınkinden yüksek çıkmıştır. Meristematik dokular azot gibi makroelementleri yüksek konsantrasyonda bulundurlar (Werger & Hirose 1991).

Çiçek N konsantrasyonunun en yüksek *G. ikariae*’de, en düşük *C. coum* subsp. *coum*’da olduğu görülmektedir. Yaprak için en yüksek ve en düşük değerler *G. ikariae* ve *O. sigmoideum* şeklindedir. Yumruda ise en yüksek değer *C. coum* subsp. *coum*’da, en düşük değer *O. sigmoideum*’da bulunmuştur. Bu da *G. ikariae* türünün diğer taksonlara göre ortamdaki azottan daha etkin faydalandığını göstermektedir. Ayrıca bu durum türlerin oluşturduğu populasyonlardaki birey sayısı ile ilgili olabilir. Doğal bitki komüniteleri farklı hayat formlarından oluşan dominant ve kodominant türleri bir arada bulundurlar (Boring & Monk 1981). Belirli bir alanda bulunan farklı türler, besin elementlerini farklı konsantrasyonlarda alarak başlıca yaprak dokusu olmak üzere çeşitli dokularında biriktirirler (Pastor & Bochkeim 1984). N değerleri için yapılan istatistikî analizler sonucunda çiçek, yaprak ve bitki kısımları arasındaki fark $p<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2,3 ve 4).

Leopold (1980), farklı bitkilerde çeşitli senesens tiplerinin ayırt edildiğini ifade etmiştir. Geofit bitkilerde Top Senesens denilen bir strateji görülür. Bu bitkilerde yukarı kısımlarda senesens tamamlanır ve yeni sürgünler yeni sezonun başlangıcında görünür. Vejetatif organlardaki rezervler başlangıç fazı boyunca hızlı bir gelişme için kullanılır (Berchtold et al 1993; Nooden 1984). Top Senesens yüksek bitkilerin besin elementi kullanımını arttırmak için kullandığı önemli bir stratejidir (Kutbay & Kılınç 2002). Yapılan çalışmalarla geofit bitkilerin çoğunda vejetatif gelişim fazında makro element konsantrasyonları toprak üstü bitki kısımlarında toprak altı bitki kısımlarından, generatif gelişim döneminde ise toprak altı kısımlarında toprak üstü kısımlarından daha yüksek bulunmuştur (Pirdal 1989; Mendez et al 1999; Kutbay 1999; Kutbay & Kılınç 2002). Bizim çalışmamızda çalışılan üç bitki için bu durumun aksine generatif gelişme döneminde toplanan bitki örneklerinin toprak üstü kısımlarındaki azot konsantrasyonu toprak

altı kısımlarındakinden yüksek bulunmuştur. Kutbay & Kılınç (2002), tarafından Amaryllidaceae familyasına ait farklı lokalitelerden toplanan bazı taksonlar üzerine yapılan Top Senesens çalışmasında bizim çalışmamıza benzer sonuçlar bulunmuştur. Çalışılan taksonlardan *Leucojum aestivum* L. da N, P konsantrasyonları, *Pancratium maritimum*'da K konsantrasyonu, *Galanthus rizehensis* Stern 'de ise P konsantrasyonu generatif gelişme döneminde toprak üstü kısımlarda yüksek bulunmuştur. Polat (2016) tarafından bir yükseklik gradienti boyunca yapılan başka bir çalışmada da *C. coum* subsp. *coum* taksonunun farklı yükseltilerindeki örneklerinde N için benzer sonuçlar bulunmuştur. Her makroelementin floem mobilitesinin farklı oluşu bu durumun bir nedeni olabilir (Panvini & Eickmeier 1993). Ayrıca çalışılan taksonlarda vejetatif gelişimden generatif gelişime geçiş çok ani olduğu için vejetatif-generatif ayrımı yapmak zorlaşabilmektedir.

Bizim çalışmamızdaki taksonlardan *O. sigmoideum* ve *G. ikariae* soğanlı monokotiledon, *C. coum* subsp. *coum* ise yumrulu bir dikotiledon türdür. Top Senesense ilave olarak monokotiledonlar dikotiledonlara göre daha adaptif avantajlara sahiptirler. Ayrıca, dikotil otsu bitkilerin yaprakları apikal meristemden gelişirken, geofitlerin yaprakları bazal meristemden gelişmektedir. Bu durum geofitlere başta azot olmak üzere besin elementlerini daha etkili ve ekonomik olarak kullanma, besin elementlerinin toprak üstü ve toprak altı kısımlarına hızla taşınması ve yangına dayanıklılık gibi avantajlar sağlar (Werger & Hirose 1991).

Çizelge 6 ve 7'de her üç bitkiye ait üreme gücü değerleri görülmektedir. Bu değerlere bakıldığında en küçük RE₃ ve RE₄ değerleri *C. coum* subsp. *coum*'da, en büyük değerler ise *O. sigmoideum* taksonunda belirlenmiş olup RE₃ değerleri istatistikî olarak önemli bulunmuştur. RE₃ değerini belirleyen parametre çiçek azotu/ toprak üstü ve altı bitki azotudur. Bitkinin toprak üstü kısımlarındaki azot miktarı yüksek bulunduğundan RE₃ değerleri önemli çıkmış olabilir. Örneklerin toplandığı lokalitelerin toprak analiz sonuçlarına göre toprak kumlu-tınlı özellikte olup, organik madde miktarı %3.43, N içeriği % 0.23, P miktarı % 13.79, nem %9.16 olarak belirlenmiştir. Toprağın N, P ve organik madde açısından zengin olup toprağın pH'sı 5.09 (orta asit) olarak ölçülmüştür.

KAYNAKLAR

- Akman Y(2011). *İklim ve Biyoiklim* (Biyoiklim Metodları ve Türkiye İklimleri). Palme Yayıncılık, Yayın No: 597, Ankara, (s: 103-186)
- Avcı, M. (2005). Türkiye Bitki Örtüsünün Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Bir Değerlendirmesi. İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, *Coğrafya Dergisi* 13, 27-55

- Avcu C (2011). Katra Dağı (Çanakale/Bayramiç) ve Çevresindeki Geofit Bitkiler Üzerinde Morfolojik ve Ekolojik Çalışmalar. *Balıkesir Üniversitesi Fen-Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı*. 157 s
- Berchtol, A, Besson J M & Feller U (1993). Effects of fertilization levels in two farming system on senescence and nutrient contents in potato leaves. *Plant and Soil* **78**, 779-783
- Boring, L &, Monk, CD (1981). Early regeneration of clear-cut southern Appalachian forest *Ecology* **62**, 1244-1253
- Chapin F S (1980). The mineral nutrition of wild plants. *Annual Review of Ecology and Systematics* **11**, 223-260
- Davis P H (1984). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Edinburgh University Press, Vol. **6,8**, Edinburg
- Ekim T & Koyuncu M (1992). Türkiye'den ihraç edilen çiçek soğanları ve koruma önlemleri, II. *Uluslar arası Ekoloji ve Çevre Sorunları Sempozyumu Bildirileri*, Ankara, s:42-47
- Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M & Babaç M T (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). *ANG Vakfı/ Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları Flora Dizisi 1*, İstanbul
- Kaçar B (1984). *Bitki Analizleri*. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara
- Kaçar B & İnal A (2010). *Bitki Analizleri*. Nobel Yayın Dağıtım 2. Baskı, Bölüm:9-31, ISBN: 978-605-395-036-3, Yayın No:1241, Ankara, 171-697
- Kılınç M & Kutbay HG (2004). *Bitki Ekolojisi Kitabı*. Palme Yayıncılık, Ankara, 387s
- Kutbay H G (1999). Top Senescence in *Sternbergia lutea* (L.) Ker-Gawl. ex Sprengel and *Narcissus tazetta* L. subsp. *tazetta*. *Tr. J. of Botany* **23**, 127-131
- Kutbay HG & Kılınç M (2002). Top senescence in some members of Amaryllidaceae family in central and East Black Sea regions of Turkey. *Pakistan Journal of Botany* **34**, 173-190
- Koyuncu M (1994). Geofitler, *Bilim ve Teknik* S: 72-82
- Leopold AC (1980). Aging and senescence in plant development, in *Senescence in Plants*, edited by K. V. Thimann, *CRC Press*, Boca Raton, FL, 1-12
- Mendez M & Karlsson PS (1999). Effects of sexual reproduction on growth and vegetative propagation in the perennial geophyte *Arum italicum* (Araceae). *Plant Biology* **1**, 155-120
- Noodén LD (1984). Integration of soybean pod development and monocarpic senescence. *Physiologia Plantarum* **62**, 273-284
- Özulu E & İskender E (2009). Sof Dağı'nın (Gaziantep) Soğanlı Bitkileri, *Biological Diversity and Conservation, BioDiCon* **2/2**, 78-84
- Panvini AD & Eickmeier WG (1993). Nutrient and water relations of the mistletoe *Phoradendron leucarpum* (Viscaceae): How tightly are they integrated? *American Journal of Botany* **80**, 872-878
- Pastor J & Bockheim JG (1984). Distribution and cycling of nutrients in an aspen-mixed hardwood-spodosol ecosystem in Northern Wisconsin, *Ecology* **65**, 339-353
- Pirdal M (1989). Studies on the autecology of *Asphodelus aestivus*. *Doğa Türk Botanik Dergisi* **13**, 89-101
- Polat G (2016). *Cyclamen coum* subsp. *coum* Mill. Taksonunun Bazı Anatomik ve Ekofizyolojik Karakterlerinin Farklı Yükseltlerdeki Fenotipik Esnekliğinin Karşılaştırılması. *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı*. 91 s

Teklay T (2004). Seasonal dynamics in the concentrations of macronutrients and organic constituents in green and senesced leaves of three agroforestry species in southern Ethiopia, *Plant and Soil* **267**, 297-307

Xue L & Luo S (2002). Seasonal changes in the nutrient concentrations of leaves and litter in a young *Cryptomeria japonica* stand, *Scandinavian Journal of Forest Research*. **17**, 495-500

Werger MJA & Hirose T (1991). Leaf nitrogen distribution and whole canopy photosynthetic carbon gain in herbaceous stands, *Vegetatio* **97**, 11–20