

Farklı Azot Dozlarının Ekinezya (*Echinacea purpurea* (L.) Bitkisinin Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri

Anday KORKMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Ocak 2022

The Effects of Different Nitrogen Doses on Yield and Quality of Echinacea
(*Echinacea purpurea* (L.) Plant

Anday KORKMAZ

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Field Crops

January 2022

Farklı Azot Dozlarının Ekinezya (*Echinacea purpurea* (L.) Bitkisinin Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri

Anday KORKMAZ

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Endüstri Bitkileri Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Doç. Dr. Duran Katar
Ocak 2022

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. Duran KATAR danışmanlığında hazırlamış olduğum “Farklı Azot Dozlarının Ekinezya (*Echinacea purpurea* (L.) Bitkisinin Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri” başlıklı YÜKSEK LİSANS tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 20/01/2022.

Anday KORKMAZ

İmza

ÖZET

Bu çalışma, 2021 yılında Eskişehir ekolojik koşullarında farklı azot dozlarının (0 N kg/da, 5 kg N/da, 10 kg N/da, 15 kg N/da ve 20 kg N/da) ekinezya (*E. purpurea*) bitkisinin verimi ve verim komponentleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Tarla denemesi Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 3 tekerrürlü kurulmuştur. Bu çalışmada farklı azot dozlarının (0 N kg/da, 5 kg N /da, 10 kg N /da, 15 kg N /da ve 20 kg N /da) ekinezya (*E. purpurea*) bitkisinde bitki boyu, bitki başına çiçekli dal sayısı, bitki başına taze herba verimi, bitki başına taze sap verimi, bitki başına taze yaprak verimi, bitki başına taze çiçek tabla verimi, bitki başına kuru herba verimi, bitki başına kuru sap verimi, bitki başına kuru yaprak verimi, bitki başına kuru çiçek tabla verimi, dekara kuru sap verimi, dekara kuru yaprak verimi, dekara taze tabla verimi, dekara kuru tabla verimi, çiçek tablasında uçucu yağ oranı, dekara uçucu yağ verimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen değerler sırasıyla 70,00-113,33 cm, 19,84-28,4 adet, 625,6-953,3 (g bitki⁻¹), 261,35-387,60 (g bitki⁻¹), 215,04-321,71 (g bitki⁻¹), 98,2-188,7 (g bitki⁻¹), 199,3-300,1 (g bitki⁻¹), 125,49-173,34 (g bitki⁻¹), 52,86-79,76 (g bitki⁻¹), 26,35-44,60 (g bitki⁻¹), 250,99-346,67 (kg/da), 105,73-159,52 (kg/da), 293,16-655,07 (kg/da), 65,40-138,4 (kg/da), (%) 0,22-0,27, 0,17-0,32 (l/da) aralıklarında değişiklik göstermiştir. Ekinezya bitkisinde ticari ürün olarak değerlendirilen kuru yaprak (kg/da), kuru tabla (kg/da) ve uçucu yağ verimi (L/da) değerleri dikkate alındığında Eskişehir ekolojik koşullarında 10 kg/da azot uygulaması başarılı bir üretim için önerilebilir. Fakat yürütülen çalışmanın tek yıllık olması kesin önerilerde bulunmayı engellemekte olup bu konuda çalışmaların devam etmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ekinezya (*Echinacea purpurea* (L.)), Farklı Azot Dozları, Verim.

SUMMARY

This study was carried out in Eskişehir ecological conditions in 2021 to determine the effect of different nitrogen doses (0 N kg/da, 5 kg N /da, 10 kg N /da, 15 kg N /da and 20 kg N /da) on yield and yield components of purple coneflower (*E. purpurea*). The field trial was established in complete block design with 3 replications. There were 6 rows plants with 3 m long plants in each trial plot. There were 5 plots for different nitrogen fertilizer doses in each block. In this study, the effects of different nitrogen doses on the plant height, the number of branches per plant with flower, fresh herba yield per plant, fresh stem yield per plant, fresh leaf yield per plant, fresh flower yield per plant, dry herba yield per plant, dry stem yield per plant, dry leaf yield per plant, dry flower yield per plant, dry stem yield (kg/da), dry leaf yield (kg/da), fresh flower yield (kg/da), dry flower yield (kg/da), essential oil ratio in dry flower and essential oil yield of echinacea plant were determined. The values obtained as a result of the study were 170,00-113,33 cm, 19,84-28,4, 625,6-953,3 (the number of per plant), 261,35-387,60 (the number of per plant), 215,04-321,71 (the number of per plant), 98,2-188,7 (the number of per plant), 199,3-300,1 (the number of per plant), 125,49-173,34 (the number of per plant), 52,86-79,76 (the number of per plant), 26,35-44,60 (the number of per plant), 250,99-346,67 (kg/da), 105,73-159,52 (kg/da), 293,16-655,07 (kg/da), 65,40-138,4 (kg/da), 0,22-0,27% (ratio) and 0,17-0,32 (l/da), respectively. Considering the dry leaf (kg/da), dry head (kg/da) and essential oil yield (L/da) values, which are evaluated as commercial products in echinacea plant, 10 kg/da nitrogen application can be recommended for successful production in Eskişehir ecological conditions. However, the fact that the study carried out is only one year prevents making definite recommendations, and studies on this subject should continue.

Keywords: Purple coneflower (*Echinacea purpurea* (L.)), different nitrogen doses, yield.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	vi
SUMMARY	vii
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	16
3.1 Materyal	16
3.1.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri	16
3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri	16
3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	17
3.1.4. Araştırmada Kullanılan Bitki Materyali	18
3.2. Yöntem	18
3.2.1. Denemenin Planlanması, Ekimi ve Yürütülmesi	18
3.2.2. İncelenen Özellikler	21
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi	23
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	24
4.1. Bitki Boyu	24
4.2. Bitki Başına Çiçekli Dal Sayısı	26
4.3. Bitki Başına Taze Herba Verimi	27
4.4. Bitki Başına Taze Sap Verimi	29
4.5. Bitki Başına Taze Yaprak Verimi	30
4.6. Bitki Başına Taze Çiçek Tabla Verimi	32
4.7. Bitki Başına Kuru Herba Verimi	33

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

4.8. Bitki Başına Kuru Sap Verimi	35
4.9. Bitki Başına Kuru Yaprak Verimi.....	36
4.10. Bitki Başına Kuru Çiçek Tabla Verimi	38
4.11. Dekara Kuru Sap Verimi.....	39
4.12. Dekara Kuru Yaprak Verimi	41
4.13. Dekara Taze Tabla Verimi	42
4.14. Dekara Kuru Tabla Verimi.....	44
4.15. Çiçek Tablasında Uçucu Yağ Oranı.....	46
4.16. Dekara Uçucu Yağ Verimi.....	47
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	49
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sekil

Sayfa

3.1. Hasat sonrası taze çiçek tablalarına ait görüntü.....	20
3.2. Deneme arazisinden bir görüntü.....	21



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Eskişehir’de 2015 yılı ve Uzun Yıllara Ait İklim Verileri.....	17
3.2. Deneme yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	18
4.1. Bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları	24
4.2. Biti boyu üzerine etkisine ait ortalama değerler.....	25
4.3. Bitki başına çiçekli dal sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	26
4.4. Bitki başına çiçekli dal sayısına ilişkin ortalama değerler... ..	27
4.5. Bitki başına taze herba verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	28
4.6. Bitki başına taze herba verimine ilişkin ortalama değerler... ..	28
4.7. Bitki başına taze sap verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	29
4.8. Bitki başına taze sap verimine ilişkin ortalama değerler.....	30
4.9. Bitki başına taze yaprak verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	31
4.10. Bitki başına taze yaprak verimine ilişkin ortalama değerler	31
4.11. Bitki başına taze çiçek tablası verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	32
4.12. Bitki başına taze çiçek tablası verimine ilişkin ortalama değerler.....	33
4.13. Bitki başına kuru herba verimine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	33
4.14. Bitki başına kuru herba verimine ilişkin ortalama değerler	34

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.15. Bitki başına kuru sap verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	35
4.16. Bitki başına kuru sap verimine ilişkin ortalama değerler.....	36
4.17. Bitki başına kuru yaprak verimine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	37
4.18. Bitki başına kuru yaprak verimine ilişkin ortalama değerler... ..	37
4.19. Bitki başına kuru çiçek tablası verimine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	38
4.20. Bitki başına kuru çiçek tablası verimine ilişkin ortalama değerler... ..	39
4.21. Dekara kuru sap verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	40
4.22. Dekara kuru sap verimine ilişkin ortalama değerler	40
4.23. Dekara kuru yaprak verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	41
4.24. Dekara kuru yaprak verimine ilişkin ortalama değerler.....	42
4.25. Dekara taze tabla verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	43
4.26. Dekara taze tabla verimine ilişkin ortalama değerler.....	43
4.27. Dekara kuru tabla verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	44
4.28. Dekara kuru tabla verimine ilişkin ortalama değerler	45
4.29. Uçucu yağ oranı ilişkin varyans analiz sonuçları	46
4.30. Uçucu yağ oranı ilişkin ortalama değerler	46
4.31. Uçucu yağ verimi ilişkin varyans analiz sonuçları	47

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)**Cizelge****Sayfa****4.32. Uçucu yağ verimi ilişkin ortalama değerler ... 48**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Açıklama

pH

Bir çözeltinin asitlik ve bazlık derecesi

%

Yüzde

Kısaltmalar

Açıklama

A.Ö.F.

Asgari Önemli Fark

cm

Santimetre

da

Dekar

g

Gram

kg

Kilogram

L

Litre

m

Metre

m²

Metrekare

mm

Milimetre

öd

Önemli Değil

SD

Serbestlik Derecesi

V.K.

Varyasyon Katsayısı

VK

Varyasyon Kaynağı

1.GİRİŞ

Bilindiği gibi tarih boyunca birçok bitki çeşitli hastalıklardan korunmak ve hastalıkları tedavi etmek amacıyla kullanılmıştır (Nadaf vd., 2019;Coelho vd., 2020). Günümüz dünyasında ise ilaç pazarının yaklaşık %30'u ve yoğun şekilde kullanılan ana ilaçların ise %11'i bitkisel bazlı ilaçlardan oluşturmaktadır (Sousa vd., 2018;Coelho vd., 2020). Son yıllarda hem geleneksel tıpta ve hem de ilaç endüstrisinde kendisinden yoğun şekilde faydalanılan tıbbi bitkilerden birisi de ekinezyadır.

Ekinezya, Kanada çayırlarında, Orta ve Kuzey Amerika'nın doğal mera alanında yayılış gösteren Heliantheae/Asteraceae/Compositae familyasına ait otsu çok yıllık bir aromatik bitkidir (Li and Wang, 1998; Mazza and Cotrell, 1999; Selvarani vd., 2005; Kaiser vd., 2016; Meuninck, 2016; Lelesz, 2018; Sheshbahreh vd., 2019). Echinacea türünün sistematigi konusunda farklı bilgiler olmakta birlikte 9 farklı türünün bulunduğu bilinmektedir (Kaiser vd., 2016). Ekinezya bitkisinin bitki boyu 30-100 cm arasında değişmekte olup, saplar kalın, tüylü görüntü arz etmektedir. Bazı türler çoğunlukla tek dal oluştururken, diğer bazı türlerin saplarında güçlü bir dallanma görülmektedir (McGregor 1968; Oliver vd., 1995; Thomas 1998). Bitkinin yaprakları 15-30 cm uzunluğunda, oval-mızrak şeklinde, yaprak yüzeyi pürüzlü, tüylü ve 3-5 damarlı, üst yapraklar sapsız, alt yapraklar uzun (5-27 cm) yaprak saplarına sahiptir (McGregor 1968;Oliver vd., 1995; Thomas 1998). Türlerle bağlı olarak ekinezya bitkisinin kök yapısı farklılık göstermekte olup, türlerin bir kısmı hâkim bir kazık kök yapısı gösterirken, diğer türler güçlü bir şekilde dallanarak lifli bir yapı oluşturmaktadır (Awang and Kindack, 1991; Foster, 1991; Thomas 1998). Ekinezya bitkisi çoğunlukla plantasyonun kurulduğu ilk yıl ya hiç çiçek açmaz veya sonbaharda çok az sayıda ve her bitkide bir çiçek tablası olacak şekilde çiçek açabilmektedir. İklimi uygun olan bölgelerde erken ilkbaharda şaşırtılan fidelerde ilk yıl çiçeklenme daha yoğun olmaktadır. Bitkilerde yoğun çiçeklenme ikinci yıldan itibaren görülmektedir. Bitkiler, yaz başlarından sonbahar aylarının başlarına kadar çiçek açmakta ve sezon boyunca bitkilerde çiçeklenme devam etmektedir. Bitkiler yıl içerisinde ana sap ve yan dalların ucunda birden fazla çiçek tablası üretme yeteneğine sahiptir. Bu çiçek tablalarında iki tip çiçek bulunmakta olup, tablanın en dış kısmında 2-3 sıra halinde kısır, taç yaprakları iri ve parlak dil çiçekler bulunurken, tablanın iç kısmında fertil çiçekler bulunmaktadır. Tablanın en dış

kısımında yer alan kısır ışınsal/dil çiçeklerinin rengi; beyaz, sarı, pembe ve mor arasında değişmektedir. Ekinezya türlerinin bitkilerini kendine kısır olup, çiçek tablalarındaki fertil çiçekler yabancı döllenmektedir (Fernald, 1959; McGregor, 1968; Hobbs, 1994; Thomas 1998).

E. purpurea bitkisinin çiçekleri beyazdan pembeye ve mora kadar değişen renklere sahiptir. Son yıllarda sarı, turuncu, kırmızı, beyaz ve yeşil çiçekleri olan süs amaçlı melez ekinezyalar da geliştirilmiştir (Kaiser vd., 2016). Ekinezya bitkisinin *E. purpurea* ile birlikte *E. tennesseensis* (peyzaj koşullarına dayanıklı) ve *E. paradoxa* (sarıçiçekli) türleri daha çok süs amaçlı üretimde tercih edilmektedir (Kaiser vd., 2016).

Ekinezya bitkisi yıllarca Kuzey Amerika'nın kırsal bölgelerinde yaşayan yerli halk tarafından değişik şekillerde faydalanılan bir tıbbi bitki olmuştur (Hudson, 2012; Sheshbahreh vd., 2019). Son yıllara kadar bitki yalnızca Kuzey Amerika ve Almanya'nın belirli bölgelerinde kullanılmıştır. Günümüzde ise ekinezya bitkisinin bazı türlerinin (*Echinacea angustifolia*, *E. pallida* ve *E. purpurea*) preparatları hemen hemen tüm dünyada bitkisel ilaç olarak kullanılmaktadır (Mazza and Cotrell, 1999; Barrett, 2003; Selvarani vd., 2005). Almanya'da son yıllarda hem tek başına hem de diğer maddelerle kombinasyonlar içerisinde reçeteli ilaçlar şeklinde, immünsistemini güçlendirici, iltihap kurutucu ve yaraların iyileşmesi amacıyla kullanılan 300'den fazla ekinezya ürünü bulunmaktadır (Wagner, 1995; Pamham, 1996; Lienert vd., 1998; Mazza and Cotrell, 1999, Selvarani vd., 2005; Kaiser vd., 2016; Coelho vd., 2020). Aynı şekilde Kuzey Amerika'da soğuk algınlığının ve gribal hastalıkların tedavisinde yaygın şekilde kendisinden faydalanılan önemli bir tıbbi bitkidir (Barrett, 2003; Selvarani vd., 2005). Bu bitki türü (*E. purpurea*) güvenli bir bitkisel ilaç olarak kabul edilmekte ve bu nedenle genellikle bitkinin kurutulmuş toprak üstü aksamı veya köklerinin sulu veya etanolik ekstraktları kullanılmaktadır (Chiou vd., 2017; Du vd., 2017; Coelho vd., 2020). *E. purpurea*, yılan ısırıklarının ve yara enfeksiyonlarının tedavisinde ve ayrıca antienflamatuar, antioksidan ve antitümör özellikleri nedeniyle en çok bilinen ve kullanılan şifalı bitkilerden biridir (Pires vd., 2016; Aarland vd., 2017; Coelho vd., 2020). Ekinezya bitkisinden infüzyon ve tentür şeklinde yararlanıldığı gibi piyasada da standart hazırlanmış solüsyonlar (sıvı formlarda) ve kapsüller (kuru toz droglar içeren) halinde bulunmaktadır (Senica vd., 2019; Hudson, 2012; Coelho vd., 2020). Ekinezya bitkilerinin herba ve kök drogları birçok farklı hastalıktan (yanık yaraları, diş eti

iltihabı, kulak ve gırtlak enfeksiyonları, dudak ve genital uçuk, apseler, kronik yorgunluk sendromu, bademcik iltihabı, grip, sinüzit, mastit, zatürre, kesik yaraları vb) korunmak veya bu hastalıkların tedavisinde tamamlayıcı olarak kullanılmaktadır (Ross, 2001,Kaiser vd., 2016). Bitkinin kurutulmuş kökleri çoğunlukla tıbbi preparatlar şeklinde kullanılırken, yaprak, çiçek ve tohumlarından da farklı şekillerde yararlanılmaktadır (Kaiser vd., 2016).

Ekinezya (*Echinacea purpurea*, *Echinacea angustifolia*, *Echinacea pallida*) bitkilerinin hem herbaları ve hem de kökleri yaygın şekilde drog olarak kullanılmaktadır (Pluhár, 2012; Lelesz, 2018). Ekinezya bitkisi herbal çay olarak kullanılabildiği gibi merhem, hap, krem ve kapsül içerisine konulmuş dozlar halinde de kullanılmaktadır (Kaiser vd., 2016). Dondurularak kurutulmuş *E. Purpurea* çiçeğinin etanolik ekstraktı, iyi bir antioksidan ve antimutajenik aktivite göstermektedir (Lelesz, 2018). Ekineziya üzerinde yürütülen Invitro çalışmalar, *E. purpurea* L.'nin etanolik ekstraktlarının, kanser hücrelerinin büyümesini inhibe etmesi nedeniyle kolon kanseri için kemoterapiye tamamlayıcı uygulama olarak eklenebileceğini göstermiştir (Tsai vd., 2012a). Hindistan'ın geleneksel tıbbında ekinezyanın kökü (radix) bir panzehir olarak kullanılırken, İtalya'da bitkinin kurutulmuş yaprakları, iltihapları kurutmak amacıyla infuzyon şeklinde ağızdan alınarak kullanılmaktadır (Lelesz, 2018). Dünya sağlık örgütü, ekinezya köklerinin solunum yolu enfeksiyonları ve soğuk algınlığı, cilt hastalıkları ve yaralar için kullanılabileceğini ifade etmektedir. Aynı şekilde ekinezya, Amerikan halk tıbbında fungal enfeksiyonların, radyasyon hasarlarının tedavilerinde ve gıda zehirlenmelerinde kullanılmaktadır (Lelesz, 2018).

Ekinezya bitkisinin tıbbi amaçlarla kullanılan (*E. purpurea*, *E. angustifolia* ve *E. pallida*) üç önemli türü ve hem iç ve hem de dış mekânsüs bitkisi olarak kullanılan çok sayıda hibrit varyeteleri bilinmektedir. Solma süresinin uzun olması nedeniyle kesme çiçek olarak ta önemlidir. *E. purpurea* bitkisinin fitokimyasal içerikleri üzerinde yürütülen çalışmalarda bitkide bulunan en yaygın fitokimyasallar olarak alkamitler, polisakkaritler, lipoproteinler, betain, seskiterpenler, poliasetilen, saponinler ve fenolik bileşikler (ekinakozit ve kafeik asit türevleri ve şikorik asit) tespit edilmiştir (Sultan vd., 2014; Aarland vd., 2017; Senica vd., 2019). Bitkinin kökleri bu fitokimyasallardan daha çok alkamitleri içerirken, yaprakları ise flavonoidlerce daha

zengindir (Manayi vd., 2015; Coelho vd., 2020). Süs bitkisi olma özelliğine sahiptir (Kaiser vd., 2016; Lelesz, 2018).

Ekinezya bitkisi; vejetatif (kök parçaları ile), doğrudan tarlaya tohum ekimi veya tohumdan fide üretilerek fidelerin plantasyona dikimi olmak üzere üç farklı Şekilde retilabilmektedir. Fakat bitkinin tohumlarındaki çimlenme ve çıkıŐ sorunları nedeniyle doğrudan tarlaya ekimi yöntemiyle üretimi tavsiye edilmemektedir (Kaiser vd., 2016). Echinacea cinsine ait türler yabancı dllenmekte olup, popülasyon niteliğine sahip tohumlar genetik varyasyon içermektedir. Bu nedenle tohumla çoğaltımda sertifikalı tohumların tercih edilmesi büyük bir önem taŐmaktadır (Chuang vd., 2010; Kaiser vd., 2016; Lelesz, 2018). Bitki çok yıllık olup, oluŐturulan plantasyondan bölgenin iklimine ve üretimi yapılan tre bağlı olarak farklılık göstermekle birlikte ortalama 4-5 yıl ekonomik ürün alınabilmektedir (Lelesz, 2018). Ekinezya bitkisi; bitki besin elementlerince zengin, orta bünyeli (tınlı) toprakları sevmektedir. Özellikle kireç bakımından zengin topraklar, kültürü için daha uygundur. Su bakımından zengin, humus ve azot bakımından yeterli topraklarda baŐarıyla yetiŐtirilebilmektedir. Ekinezyada kaliteli ve yeterli verimle kök ürünü üretebilmek için besin elementlerince ve humus bakımından zengin kumlu topraklar tercih edilmektedir. Yapılacak olan toprak analiz sonuçları dikkate alınarak 7,5 kg N/da, 10 kg P₂O₅/da ve 15 kg K₂O/da besin elementi sağlamak için ilave gübreleme yapılması önerilmektedir. Ekinezya plantasyonu kurulmadan önceki bitkiye yaklaşık 3-4 tN/da organik gübrenin uygulanması önerilmektedir (Kaiser vd., 2016; Lelesz, 2018). Ekinezya türleri soğuğa ve kurağa toleransı yüksek bitkiler olup, -25/-40 °C'ye kadar düşük sıcaklıklara dayanabilmektedir (Chapman and Auge, 1994; McGregor 1968; Thomas 1998).

Ekinezya bitkisi çok yıllık bir tıbbi bitki olmakla birlikte plantasyonun kurulduğu ilk yıl çoğunlukla ürün alınamamaktadır. İklimi uygun olan bölgelerde yapılacak olan sonbahar dikimlerinden tesis yılında az da olsa bir miktar verim alınabilmektedir. Bu bitkilerin sadece %30'u ilk yıl iekli bir gövde oluŐturabilmektedir (Lelesz, 2018). Fide yetiştirme iŐlemlerine Mart ayı başlarında seralarda baŐlanacak olursa Mayıs ayında fideler tarlaya Şaşırtılabilecek olgunluğa ulaŐabilmektedir. Fakat Mayıs ayının sonuna doğru veya Haziran ayında tarlaya ŐaŐırtılacak fidelerde yüksek yaz sıcaklıklarının etkisiyle kayıp artacaktır. Bu riski azaltmak için fideliklere tohumların ekimi mümkün ise Kasım-Aralık aylarında yapılmalıdır. Bu dönemde

fideliklere ekilen tohumlardan Nisan sonu veya Mayıs ayının başlarında tarlaya şaşırtılabilecek fideler elde edilebilmektedir (Tsai vd., 2012b). Polietilen glikol veya genişletilmiş verikülite batırılmış ekinezya tohumları 20°C'de muamele görmemiş tohumlara kıyasla daha yüksek oranda çimlenmektedir (Lelesz, 2018).

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de kullanımı sürekli artan ekinezya bitkisinin başarılı bir şekilde yetiştiriciliğinin yapılabilmesi için öncelikle bitkinin başarılı bir şekilde üretiminin yapılabileceği bölgelerin belirlenmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Üretimi uygun olan bölgelerde yüksek verim ve kalitede ürün elde edilebilmesi için agronomik uygulamaların da optimize edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla bölge için uygun agronomik uygulamaları tespit etmek için Ar-Ge çalışmalarına ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Eskişehir ekolojik koşullarında ekinezya tarımı için kullanılacak en uygun azot dozunu belirlemektir.

2.LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Sachs (1956), Bir nötr gün bitkisi olan ekinezyanın, 14-16 saatlik gün uzunluğunun, kısa gün ve uzun gün ihtiyacının karşılanması gerektiğini bildirmiştir.

Mazza and Cotrell (1999) *Echinacea angustifolia*, *E. pallida* ve *E. purpurea*'nın bitkilerinin köklerinden, gövdelerinden, yapraklarından ve çiçeklerinden elde edilen uçucu örneklerinin bileşenlerini belirledikleri çalışmada, örneklerde 70'in üzerinde bileşiğin olduğu, her üç türün tüm bitki dokularında acetaldehide, dimethyl sulfide, camphene, hexanal, beta-pinene, ve limonene'nin bulunduğunu, bitkilerin üstü aksamında beta-myrcene, alfa-pinene, limonene, camphene, beta-pinene, trans-ocimene, 3-hexen-1-ol, and 2-methyl-4-pentenal'in bulunduğunu, bitkilerin köklerinde alfa-phellandrene (bu bileşik *E. purpurea* ve *E. angustifolia*'nın köklerinde mevcut), dimethyl sulfide, 2-methylbutanal, 3-methylbutanal, 2-methylpropanal, acetaldehide, camphene, 2-propanal, and limonene'nin bulunduğunu, aldehytlerin (özellikle bütanaller ve propanaller) bitkilerin köklerinden elde edilen uçucu yağın %41-57'sini oluştururken, yapraktan elde edilen uçucu yağın %19-29'unu ve çiçek ve gövdeden elde edilenlerin ise sadece %6-14'ünü oluşturduğunu, çiçek ve saplardan elde edilen uçucu yağın %81-91'ni, yapraklardan elde edilen uçucu yağın %46-58'ni ve köklerden elde edilen uçucu yağın ise %6-21'ni terpenik yapıdaki alfa- and beta-pinene, beta-myrcene, ocimene, limonene, camphene, and terpinene'den oluştuğunu bildirmişlerdir.

Hu and Kitts (2000)'de *E. purpurea*, *E. pallida* ve *E. angustifolia* köklerinin antioksidan aktiviteleri ile kafeik asit, kikorik asit, klorojenik asit ve ekinosit miktarlarını belirledikleri araştırmada *E. Purpurea* köklerinde kikorik asit miktarını %0.49 bulmuşlar, *E. pallida* ve *E. angustifoliada* ise sırasıyla, %0.105 ve %0.04 belirlemişlerdir. Her üç türde kök ekstraterlerinin antioksidan aktivitelerinin yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Seidler-Lozykowska and Dabrowska (2003), 1998-1999 yıllarında Polonya'da *E. purpurea*'nın farklı hasat zamanlarının (rozet dönemi, çiçekli sap oluşum dönemi, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçek dönemi ve yeşil meyve dönemi) verim ve aktif bileşen oranları üzerine etkisini belirlemek için yürütmüş oldukları çalışmanın ilk yılında en yüksek verimin çiçeklenme

başlangıcı ikinci yılında ise tam çiçek döneminde elde edildiğini ve bitkinin yaprak ayalarının daha fazla sayıda aktif bileşenlere sahip olmasına rağmen çiçek tomurcuklarının aktif bileşen oranının daha yüksek olduğunu rapor etmişleridir.

Stuart and Wills., (2003) Avustralya bölgesinde 2001 yılında yetiştirilen *Echinacea purpurea* bitkisinin herbasındaki (yaprak, dal, çiçek ve kök) alkamid ve kikorik asit içeriğinin, (40°C, 50°C, 60°C, 70°C) değerlerinde farklı kurutma sıcaklıklarındaki etkisi gözlemlenmesi amaçlamışlardır. Kikorik asit miktarı kurutma esnasındaki sıcaklık değişimine tepki gösterirken alkamid içeriğinde önemli bir farklılık olmadığı bulunmuştur. En yüksek kikorik asit miktarlarının kökte 50 °C’de (24,6 mg/g), çiçekte 40 °C’de (26,7 mg/g), dalda 40 °C’de (7,6 mg/g) ve yaprakta 50 °C’de (33,4 mg/g) olduğunu bildirmişlerdir.

Dufault vd., (2003)’de Amerika ekolojik koşullarında 1998-1999 yıllarında ekinezya ile yaptıkları çalışma Güney Carolina eyaletinde yapılmıştır. Tarla koşullarında yetiştirilmek üzere ekilen *Echinacea purpurea*, *Echinacea pallida* ve *Tanacetum parthenium* belirleyici bileşik içerikleri ve gelişimlerini gübreleme kanalıyla tesirini ölçmek için yürütülen çalışmada bitkiler 2, 7 ve 12 ay sonra hasat edilmiştir. Bu doğrultuda bitkinin canlı kütlesi ve bileşiklerinde ekim ayından 2 ay sonra yapılan hasat grubunda bir artış görülmesine rağmen 7 ve 12 ay sonra yapılan hasat grubunda herhangi bir artış olmamıştır. Tarlada gelişim gösteren *Echinacea purpurea* ve *Echinacea pallida* bitkilerinin 7.aydan itibaren biyokütlesi ve marker bileşenlerinin içeriğinin zirve yaptığı belirlenmiştir.

Thappa vd., (2003), Hindistan bölgesinde *Echinacea purpurea* bitkisi üzerine yaptıkları denemede, subtropikal iklim bölgesinde, farklı dönemlerde hasat edilmiş ekinezya bitkisinin olgun çiçeklerinden, su distilasyonu yöntemi ile uçucu yağ elde etmişlerdir. Bitkideki uçucu yağ oranlarının Haziran’da %0.2, Temmuz ve Ağustos’ta %0.1, Eylül’de %0.2, Ekim’de %0.3, Kasım ve Aralık aylarında ise %0.3 değerlerinde olduğu görülmüştür, yağ içeriğinin ise, α -pinene (%1.7-10.3) , β -pinene (%0-13.0), 3-Carene (%0-4.4), myrcene (%10.5-26.1), limonene (%1.0-6.1), β -Caryophyllene (%0.5-9.3), Germacrene D (%7.2-33.5), β -Caryophyllene oxide (%0.7-2.2), 1,8-Pentadecadiene (%1.0-7.5) olduğu bulunmuştur. Ayrıca, sıcaklık ve nem gibi iklim

faktörlerinin, uçucu yağ oranı ve kompozisyonu üzerinde önemli etkisinin olduğunu da gözlemlenmiştir.

Kreft (2005)'de Slovenya ekolojik koşullarında 2002 yılında (*Echinacea purpurea* (L.) Moench, Asteraceae) ile yaptığı denemesinde kafeik asit miktarı, farklı hasat dönemleri ve sulama miktarı üzerine yürüttüğü çalışma sonuçlarında, belirlenen hasat zamanı uzadıkça bitkinin morfolojik içeriklerinin azaldığını görmüştür. Bunun yanı sıra sulama oranı %50 arttırılırsa bitkinin herba veriminin doğru orantıda yükseldiği görülmüştür. Son olarak hiç sulama yapılmayan ekim bölgelerinde kafeik asit miktarının düşmediği sonucuna varılmıştır.

Vimalanathan vd., (2005), (*Echinacea purpurea*) bitikisinin sap, yaprak ve çiçeklerinin içermiş olduğu bioaktif maddelerin çeşitli solventlerle elde edilen fraksiyonlarının oranının etkili maddelerin kimyasal kompozisyonları ile olan ilişkisini ve antiviral aktivitelerini belirlemek için yürütmüş oldukları çalışmada su ekstraksiyonu ile elde edilen fraksiyonların uçuk virüsü ve grip virüsü üzerinde yüksek düzeyde etkili olduğunu, bu aktivitenin etkili maddenin içermiş olduğu polisakkaritlerden kikorik asitten kaynaklanmış olabileceğini, fakat toplam antiviral aktivitenin fraksiyonların tek tek etkisinden ziyade etkili maddenin içerisindeki bileşiklerin tümünün sinerjik etkisinden kaynaklanmış olabileceğini bildirmişlerdir.

Bonomelli vd., (2005), 1997 yılında azotlu gübrelemenin *Echinacea purpurea* bitkisi üzerinde besin alınımları ve biyokütle birikimini değerlendirmek için yürütülen çalışmada bitkinin toprak üstü kısımlarına göre köklerinin nispi oranını azalttığı aynı zamanda toprak üstü ve toprak altı kısımları dahil toplam kuru madde içeriği değiştirdiğini; Cu, Zn ve Mn'nin yaprak konsantrasyonu, özel literatüre göre normal aralıkta olduğunu belirtirken Fe yaprak konsantrasyonu kültür bitkilerinin çoğuna göre yüksek ve B konsantrasyonunun çok yüksek değerlere ulaştığını ancak yüksek B konsantrasyonunun bitki biyokütle birikimini etkilemediğini bu sebeple yüksek bor konsantrasyonuna sahip topraklar için uygun bir seçim olabileceğini rapor etmiştir.

Mirjalili vd., (2006)'da İran bölgesinde yapmış oldukları çalışmada, yetiştirilmiş ekinezyaların (*E.purpurea*, *E. pallida* ve *E. Angustifolia*) toprak üstü kısımlarından

hidrodistilasyon yöntemi ile uçucu yağlarını elde etmişlerdir. Uçucu yağların GC-MS çalışmalarında en yüksek bileşeni germacrene-D olmasının yanı sıra, bu bileşenin en fazla bulunduğu bitki sıralaması *E. purpurea* (%57), *E. pallida* (%51,4) ve *E. angustifolia* (%49,6) olarak saptanmıştır.

Seemannová vd. (2006), Slovakya ekolojik koşullarında üç farklı yetiştirme yöntemi (a. doğrudan tohumların tarlaya ekilmesi, b. viyollerde yetişen fidelerin tarlaya şaşırtılması, c. köklerden alınan parçalardan vejetatif üretim) ile *Echinacea purpurea*'nın verimi üzerinde etkisini araştırmışlardır. Bitkilerin yaşının ilerlemesi ile bitkinin taze ve kuru kütlesinin ağırlığında kayda değer bir artış görülmüştür. Bitki yaşına bağlı olmaksızın, vejetatif üretim yöntemiyle yetiştirilen bitkilerin en yüksek rizom verimi (1779 g/m² yaş ağırlığı, 589 g/m² kuru ağırlığı) ve en düşük verim (385 g/m² yaş ağırlığı, 108 g/m² kuru ağırlık), üçüncü yılında doğrudan tohumların tarlaya ekilmesi ile tespit edilmiştir. Çiçek veriminde de yakın sonuçlar görülmüştür. Yetiştirme yöntemleri ile flavonoidler ve polyphenol asit bileşenleri arasında ve çiçek veya rizomlar arasında istatistiksel olarak önemli görülmemiştir. Sonuç olarak deneysel faktörlerin *E.purpurea*'da çiçek ve rizom verimlerine pozitif etkisinin olduğuna varılmıştır.

Kan (2010)'da Konya ekolojik şartlarında 2008-2010 yılları arasında farklı organik (0, 500, 1000, 2000 kg/da) ve inorganik gübre (0, 2.5, 5, 10 kg/da) oranlarının *Echinacea pallida* ve *E. purpurea*'nın uçucu yağ, verim özellikleri üzerine gübrelerin etkilerini tespit etmek amacıyla bu denemeyi yapmıştır. Sonuç olarak, yüksek drog ve uçucu yağ verimi için *Echinacea purpurea*'nın 5 kg/da azot ve 500 kg/da organik gübre uygulamasının uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Küçükali (2012)'nin *Echinacea purpurea* (L.) Moench bitkisinin Adana bölgesinde 2010-2011 yılları arasında farklı ekim sıklıkları (30x90 cm, 45x90 cm, 60x90 cm) veriminin saptanmasını amaçlamıştır. Sonuç olarak, 30x90 cm'lik ekim sıklığında en verimli bulguları elde etmiştir.

Thomsen, vd.,(2012), beş farklı zamanda hasat edilen *Echinacea purpurea* ve *Echinacea pallida* köklerinin lipofilik bileşikler (alkamitler, ketoalkenler ve ketoalkinler) ve fenolik asitlerin

konsantrasyonları üzerine hasat zamanlarının etkisini belirlemek için yürütmüş olduklarını çalışmada yapılan analizde toplam 16 alkamid, üç ketoalken, iki ketoalkin ve dört fenolik asit (ekinakozit, sikorik asit, kaftarik asit ve klorojenik asit) içerdiğini belirlenmiş ve *E. purpurea*'nın köklerindeki başlıca alkamidlerin, sonbaharın ortasında ve kışın başlarında en düşük konsantrasyonda olduğunu ayrıca, *E. purpurea*'daki başlıca fenolik asitlerin tümünün ilkbaharda en yüksek konsantrasyonda olduğunu ve bu elde edilen bilgilerin üreticilerin daha kaliteli ürün elde edebilmeleri açısından önemli olduğunu bildirmişleridir.

Çoksarı (2012) Konya ekolojik şartlarında 2010 yılında yetiştirilmiş farklı azotlu gübre dozlarında (N0: 0 kg/da N1: 15 kg/da N2: 30 kg/da N3: 45kg/da) ekinezyaların hasat sonrası uygulanan farklı kurutma yöntemlerinin (Güneş: 48 sa. 28 °C; Gölge: 96 sa. 26 °C; Fırın: 72 sa. 40 °C) ekstrakt kalitesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Sonuç olarak *E.purpurea* herbalarının en yüksek kuru madde içeriğine N1 (15 kg/da) ve N3 (45 kg/da) gübre dozu uygulamasıyla (%25,27, %24,64), köklerinin ise N2 (30 kg/da) gübre dozu uygulaması ile (%37.06), *E. pallida* köklerinin ise N0 (0 kg/da) ve N3 (45 kg/da) gübre dozu uygulamasıyla (%42,10, %41,37) sahip olduğu tespit edilmiştir.

Satı (2012) Bu çalışma 2010-2011 yıllarında İzmir ekolojik koşullarında farklı dikim sıklıklarının *Echinacea purpurea*'nın bazı uçucu yağ özellikleri ve verimi üzerine etkilerini saptamak için yürütülmüştür. Araştırmada dokuz farklı bitki sıklığı (1. 40×20 cm, 2. 40×30 cm, 3. 40×40 cm, 4. 50×20 cm 5. 50×30 cm, 6. 50×40 cm, 7. 60×20 cm, 8. 60×30 cm, 9. 60×40 cm) uygulanmıştır. Çalışma sonucunda en yüksek yeşil herba verimleri, drog herba, taze çiçek, drog çiçek verimleri 40x20 cm dikim ile dikilen bitkilerden elde edilmiştir ve dikim sıklıkları arttıkça verimlerde artış görülmüştür.

Şahan (2012) Konya bölgesinde 2009-2010 yılında yetiştirilen ekinezya (*Echinacea angustifolia*, *E. pallida* ve *E. Purpurea*) türlerinin günün üç farklı hasat zamanında biyoaktif içeriğinin hangi kısımlarda yoğunluk gösterdiğini araştırmıştır. Sonuçlara göre en yüksek içerik sırasıyla çiçek> yaprak> sap olarak saptanırken aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) bulunmuştur.

Özcan (2014), Aydın ekolojik koşullarında 2012-2013 yılları arasında 2 yıl süreyle *Echinacea angustifolia*, *E. pallidave* *E. purpurea* türlerinde farklı hasat zamanları ve bitki sıklıklarının verim ve kalite kriterleri üzerine etkisi belirlemek için yürütmüş olduğu çalışmada bitki boylarının türlere göre farklılık gösterdiğini, en yüksek kalite ve verim değerlerinin *Echinecae purpurea* türünde çiçeklenme sonunda yapılan hasattan elde edildiğini ve *E. Pallida* ve *E. angustifolia* türlerinin Aydın ekolojik koşullarında üretime uygun türler olmadığını bildirmiştir.

Hendekci (2014), Ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) bitkisinde yaptığı bu çalışma Samsun ekolojik koşullarında gerçekleştirilmiştir. Deneme, 2011-2012 yılları arasında kurulup farklı üretim metotları ve gübre uygulamalarının (Büyükbaş hayvan gübresi (4 ton/da), kontrol (gübresiz), azot (10 kg/da)) verim ve bazı kalite özellikleri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, drog çiçek verimi 39.53-71.80 g/bitki, taze çiçek verimi 146.38-279.00 g/bitki değerleri bulunmuştur ve uygulanan büyükbaş hayvan gübresi (4 ton/da) sonucunda tohum ve fide üretiminde diğer uygulamalara göre istatistiki olarak yüksek verimler verdiği görülmüştür.

Tansı vd., (2015)'de Çukurova ekolojik koşullarında 2011-2012 yıllarında ekinezya (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) bitkisinde farklı dikim sıklıklarının (30×90, 45×90, 60×90 cm) verim ve kalite parametreleri üzerine etkisini belirlemek için çalışma yürütmüşlerdir. Yürütmüş oldukları çalışmanın sonucunda Çukurova bölgesinde ekinezya (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) yetiştiriciliği için en uygun dikim sıklığının 30x90 cm olduğunu belirtmişlerdir.

Ulutaş (2016), Tokat ekolojik koşullarında (*E. purpurea*,) bitkisinin iki farklı biçim zamanında (çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme) türlerin verimlerini ve kalite özelliklerini incelenmiştir. Araştırma 2012-2013 yılları içerisinde yapılmıştır. Çalışma sonucunda en yüksek taze (3099 kg/da) ve kuru (744 kg/da) herba verimleri (*E. purpurea*,)'danelde edilmiştir. Çalışmada Tokat koşullarında her iki türün yetiştirilebileceği fakat yüksek veriminden dolayı (*E. purpurea*) türüne öncelik verilebileceği belirlenmiştir.

Çelik (2016)'da Konya ekolojik şartlarında 2013-2014 yıllarında *Echinacea purpurea* var. *purpurea*, *Echinacea pallida* var. *pallida*, *Echinacea paradoxa* var. *paradoxa*, *Echinacea purpurea* var. *babywhiteswan* ve *Echinacea purpurea* var. *doubledecker* bitkilerinin uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenlerine bakmıştır. En yüksek uçucu yağ *Echinacea purpurea* var. *Babywhiteswan* herbasından elde etmiştir (%0.3).

Soldamli (2016) Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma Laboratuvarlarında 2014-2015 tarihleri arasında *Echinacea purpurea* L. (Moench) türünün farklı hasat zamanlarında (24 Temmuz, 6 Ağustos, 19 Ağustos) toplanan bitki kısımlarından elde edilen ekstraktlarının antioksidan aktivitelerinin belirlenmesini amaçlamıştır. En yüksek toplam fenolik madde içeriği (59.107 mg GAE/g ekstrakt) birinci hasat dönemindeki taç yapraklarda bulunmuştur.

Nyalambisa vd., (2017) Güney Afrika'da öksürük, solunum yolu enfeksiyonları ve bronşit gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılan Ekinezya bitkisinin uçucu yağının bileşenlerini ve kemirgenlerde bitkinin uçucu yağının toksisitesini, antiinflamatuvar ve analjezik aktivitelerini incelemişlerdir. Ekinezyanın kök ve yapraklarındaki uçucu yağ oranı (kuru yaprakta %0,24 ve kuru köklerde %0,29) ve kimyasal kompozisyonun farklılık gösterdiğini ve kök uçucu yağının oral olarak toksik olmadığını ve laboratuvar hayvanlarında önemli anti-inflamatuvar ve analjezik aktiviteler gösterdiğini ve ayrıca yaprak ve köklerden elde edilen uçucu yağların ana bileşenlerinin Germacrene D, Naphthalene, Caryophyllene oksit, Cedrol alfa-phellandrene ve alfa-Cadinol olduğunu raporlamışlardır.

Rafat vd., (2018) İran'da 2014 ve 2015 yılında ekinezya (*Echinacea purpurea*L.) bitkisinde farklı sulama suyu, fosforlu gübre düzeylerinin ve mikoriza uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkisini belirlemek üzere bir çalışma yürütmüşler ve çalışmada şiddetli kuraklık koşullarında mikoriza uygulamasının bitki büyümesini bir miktar azaltmasına rağmen uçucu yağ verimi üzerinde olumsuz etkisinin olmadığını rapor etmişlerdir.

Seifi vd., (2018), *Echinacea purpurea* bitkisinin farklı düzeylerdeki (0, 0.25, 0.5, 1 ve 2 ml L-1) ekstraktlarının Japon bildirincinlerinin içme suyuna ilave edilmesinin bildirincinlerin performansı, iç organları ve bağırsak mikroflorası üzerindeki etkilerini değerlendirmek için

yaptıkları çalışmada 0.5 ml L-1 içme suyu seviyesinde *Echinacea purpurea* ekstraktının kullanılmasının bıldırcınların yemden yararlanma oranını iyileştirebileceğini; ancak kuşların karkas verimini düşürebileceğini rapor etmiştir.

Sheshbahreh vd., (2019) İran'da 2013-2015 yıllarında farklı sulama seviyeleri altında (% 25, 50 ve 75 tarla su kapasitesinde azalma olduğunda sulama) farklı doz ve nitrojen kaynaklarının (nitroksin/Azotobacter ve Azospirillum içeren bir biyogübre, 40 kg N ha⁻¹, 40 kg N ha⁻¹ + nitroksin ve 80 kg N ha⁻¹) *Echinacea purpurea*'nın çözünür protein, enzim aktiviteleri, karotenoid metabolizması ve biyolojik verimi üzerine etkisini belirlemek için yürütmüş oldukları çalışmada; katalaz, peroksidaz, polifenoloksidaz aktivitelerinin artan kuraklık stresi ile her iki yılda da arttığını, nitrojen kaynaklarının peroksidaz, polifenol oksidaz ve karotenoid metabolizması üzerindeki faydalı etkilerini gösterdiğini ve tarla su kapasitesinin %50'ye düştüğü dönemde sulanmasının ve 80 kg N/ha veya nitroksin + 40 kg N/ha uygulamasının yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek için uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Tanur-Erkoyuncu (2019) Bu deneme, 2016-2019 yıllarında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bitki Biyoteknolojisi Doku Kültürü ve Tıbbi Bitkiler Laboratuvarlarında çalışılmıştır. Çalışmada, *Echinacea pallida* ve *Echinacea purpurea* türlerinde sürgün ve kallus kültürlerinin üretilmesi ve rejenerasyon, mikroçoğaltım sisteminin kurulması, in vitro kültür koşullarının optimizasyonu ile sekonder metabolit içeriğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. *Echinacea pallida* ve *Echinacea purpurea* bitkilerinde kallus kültürlerinde yaprak, yaprak sapı, kotiledon ve kök eksplantlarının her birinde farklı büyüme düzenleyicisi kombinasyonlarında başarılı bir kallus oluşumu sağlanmıştır. Kotiledon eksplantından sağlanan en yüksek kallus taze ağırlığına (*E. purpurea* L. türünde 2179 mg, *E. pallida* türünde 1148 mg) rastlanmıştır.

Hajagha vd., (2019), 2010-2011 yılları arasında İran'da *Echinacea purpurea* L. biyoloji, kimyasal gübrelerin ve (kontrol (gübresiz), nitrojen sabitleme bakterileri (*Azospirillum lipoferum* (AL), *Azotobacter chroocum* (AC)), fosfor çözücü bakteri (*Pseudomonas fluorescens*, (PF), *Glomus intrradices nocolum* (GI)), iki bakterinin karışımı ve iki bakteri artımikorizal aşının karışımı) çiçek üzerinde nicel ve nitel verimlerine etkilerini araştırmak için kurulan denemede ilk

yılda kafeik asit, klorojenik asit ve Epicatechin içerikleri daha yüksek bulduklarını, kontrol, AC ve AL uygulamalarının da yüksek değer verdiğini ayrıca ferulikasit, ilk yıl boyunca yüksek ve genellikle PF ve GI uygulamalarından yüksek değerler elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Kara vd., (2019) Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait laboratuvarında 2018 yılında yürütmüş oldukları bu çalışma farklı tuz çeşitleri (kontrol, NaCl, KCl ve CaCl₂) ve deniz yosunu (*Ascophyllum nodosum*) ekstraktı (kontrol, 2, 4 ve 6 cc/l) uygulamalarının ekinezyanın (*Echinacea purpurea* L.) büyüme parametreleri ile toplam fenolik ve antioksidan madde üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Deniz yosununun tuz stresinin istenmeyen etkilerini engellediği görülmüştür ve en yüksek değerler 6 cc/l deniz yosunu uygulamalarından elde edilmiştir.

Ahmadi vd., (2020), 2019 yılında İran'da yürütmüş oldukları çalışmada *E. Purpurea*'nın sera koşullarında bitki büyüme, toplam fenolik, toplam flavonoid, polisakkarit ve uçucu yağ oranı ile kafeik asit türevleri ve antiradikal etkisi üzerine Nitratın (NO₃) etkisini belirlemişlerdir. Uygulamanın incelenen parametreler üzerinde olumlu bir artışa neden olduğunu bildirmişlerdir.

Bat vd., (2020) Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesinde 2019 yılında sera ortamında yetiştirilen *Echinacea purpurea* L. Bitkisinin, kuraklık stresi ile deniz yosununun fizyolojik parametreler üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılan araştırmalarında, kuraklık stresi altındaki ekinezya bitkisinin yaprak dokusundaki bağlı su içeriği üzerine deniz yosununun etkisi istatistiksel olarak önemli bulmamışlardır.

Coelho vd., (2020), *Echinacea purpurea* bitkisinin toprak üstü aksamından su ve organik solventlerle elde edilen ekstraktlarının içeriğini belirlemek üzere yürütmüş oldukları çalışmada HPLC analizinde yedisi fenolik sekizde flavonoid olmak üzere on beş farklı bileşim bulunduğu ve GC/MS ile yapılan analizde ise altmış dört farklı bileşiğin bulunduğunu tespit ettiklerini raporlamışlardır.

Hacıkamiloğlu vd., (2020)'da denemeyi OMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Analiz laboratuvarında 2019'da kontrollü koşullarda yürütülmüştür. Bu çalışmada ekinezya tohumlarında

çimlenme problemi yaşayanların üzerine T. Minuta ekstraktının çimlenme etkisini belirlemek amacıyla 4 farklı ön muamele süresi (0 dakika (kontrol), 30 dakika, 4 saat ve 24 saat) ve dört farklı ekstrakt konsantrasyonu (%0 (kontrol), %10, %50 ve %100) kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda ön muamele süresinde en iyi sonuç 24 saat süre ile Tagetes ekstraktı ve ekstrakt konsantrasyonu bakımında en iyi sonuç %10 olarak görülmüştür.

Muktar (2021)' ın 2019 yılında Hatay ekolojik koşullarında iki ekinezya türünde (*Echinacea pallida*, (Nutt.) Nutt.ve *E. Purpurea* (L.) Moench) farklı fosfor dozlarının (0, 4, 8, 12, 16 kg P2O5) etkisini belirlemek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada yağ oranı *E. Purpurea* türünde en uygun dozun 16 kg fosfor uygulaması olduğunu belirtmiştir.

Satıcı ve Özel., (2021), Şanlıurfa ekolojik koşullarında 2017-2018 yılları arasında 2 yıl süreyle Ekinezya'nın (*E. purpurea* (L.) Moench) verim ve bazı tarımsal özelliklerini belirlemek için bu çalışmayı yapmışlardır. Sonuç olarak, Harran Ovası koşullarında *E. purpurea*'nın verim değerlerinin düşük ve ekolojik koşullardan etkilendiği gözlemlenmiştir. Bu nedenle, bölge koşullarına uygun çeşitlerin belirlenmesi veya ıslah çalışmaları yapılarak, bölge koşullarına uygun çeşit geliştirilmesi gerektiğini ve yetiştirme tekniklerinin (ekim zamanı, hasat zamanı, bitki sıklığı, gübreleme çeşitleri, sulama şekilleri) belirlenmesi gerektiğini söylemiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yeri ve özellikleri

Bu çalışma 2020-2021 yılında Eskişehir ekolojik koşullarında, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve deneme arazisinde yürütülmüştür.

Çalışmanın kurulduğu tarlanın da içerisinde bulunduğu Eskişehir ili 39° 44' kuzey enlemi ile 30° 28' doğu boylamında yer almakta olup ve deniz seviyesinden yüksekliği 786 m'dir.

3.1.2. Deneme yerinin iklim özellikleri

Tarla denemesinin yürütüldüğü Eskişehir ilinin uzun yıllar ve 2021 yılına ait iklim verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir. 2021 yılına ait toplam yıllık yağış miktarı 452 mm olup bölgenin uzun yıllara ait ortalama yıllık yağış olan 372,9 mm kıyasla daha yüksek gerçekleşmiştir. Bölge 2021 yılında uzun yıllara ait yağıştan 79,1 mm daha fazla yağış almıştır. 2021 yılında Ocak, Şubat, Mart, Nisan ve Aralık aylarında bölge uzun yıllara kıyasla daha yüksek yağış almıştır.

2021 yılına ait ortalama sıcaklık 10,89 (°C) olup uzun yıllara ait ortalama yıllık sıcaklıktan (11,33 (°C)) bir miktar (0,43(°C)) düşüktür. 2021 yılına ait yıllık ortalama sıcaklıklar uzun yıllara ait sıcaklıkla uyum içerisinde. 2021 yılının ve uzun yılların aylık ortalama sıcaklıklar arasında da dikkate değer farklılık bulunmamaktadır (Çizelge 3.1.).

Çizelge 3.1. Eskişehir’de 2021 yılı ve Uzun Yıllara Ait İklim Verileri

ESKİŞEHİR	Yıllar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Ortalama Sıcaklık	1928-2020	0,1	1,8	5,4	10,7	15,5	19,2
(°C)	2021	-0,1	1,6	5,2	9,7	14,6	18,5
En Yüksek	1928-2020	3,8	6,5	11,4	17,3	22,1	26
Sıcaklık (°C)	2021	4,7	7	11,2	15,9	20,8	24,8
En Düşük Sıcaklık	1928-2020	-3,4	-2,2	0,1	4,3	8,7	11,9
(°C)	2021	-4,2	-3,1	-0,6	3,2	8	12,1
Toplam Yağış	1928-2020	41	35,6	36,8	36,6	45,5	35,8
Miktarı (mm)	2021	48	47	54	53	49	34
ESKİŞEHİR	Yıllar	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık	1928-2020	21,9	21,8	17,8	12,4	7	2,3
(°C)	2021	21,7	21,7	17,6	12,2	6,4	1,6
En Yüksek	1928-2020	29	29,4	25,5	19,6	12,8	6,2
Sıcaklık (°C)	2021	28,8	29	24,6	18,5	12,5	6,6
En Düşük Sıcaklık	1928-2020	14,3	14,3	10,4	6	2	-1,1
(°C)	2021	14,7	15,2	11,4	6,8	1,3	-2,3
Toplam Yağış	1928-2020	14,6	7,9	15,3	24,8	31	48
Miktarı (mm)	2021	12	14	16	36	35	54

Kaynak: Eskişehir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü.

3.1.3. Deneme yerinin toprak özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü deneme yerine ait toprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 3.2’de verilmiştir. Denemeye ait toprak analizinin pH değeri dikkate alındığında denemenin yürütüldüğü toprağın nötr-hafif alkali özelliğe sahip olduğu görülmektedir. Toprak tekstürü açısından tınlı bünyeye sahip olan deneme toprağı kireç bakımından orta kireçli topraklar grubunda yer almaktadır. Deneme toprağının tuz değeri %0,16 olup bu değer çalışmanı

yürütüldüğü toprağın hafif tuzlu olduğunu göstermektedir. Deneme toprağımızın organik madde içeriği dikkate alındığında organik madde bakımından toprağımızın orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Toprağın bitki besin elementi içeriği dikkate alındığında fosfor bakımından yetersiz fakat potasyum bakımından yeterli düzeyde olduğu yapılan toprak analiziyle belirlenmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Deneme yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Bünye (0-40 cm)	Kireç (%)	Toplam Tuz (%)	Yarayıklı Fosfor (P ₂ O ₅) (kg/da)	Yarayıklı Potasyum (K ₂ O) (kg/da)	pH	Organik Madde (%)
(2021)Tınlı	6,33	0,16	5,25	226	7,52	2,92

*Analizler, Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarında yapılmıştır.

3.1.4. Araştırmada Kullanılan Bitki Materyali

Çalışmada bitki materyali olarak, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden temin edilen popülasyon niteliğindeki ekinezya (*Echinacea purpurea*) bitkisinin tohumlarından elde edilen fideler kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1 Denemenin Planlanması, Ekimi ve Yürütülmesi

Farklı azot dozlarının (0 N kg/da, 5 kg N /da, 10 kg N /da, 15 kg N /da ve 20 kg N /da) ekinezya (*E. purpurea*) bitkisinin verim ve verim komponentleri üzerine etkisini belirlemek için tarla denemesi 2020 yılının Haziran ayının ilk haftasında 3 tekerrürlü olarak Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tıbbi Bitkiler deneme alanında kurulmuştur (Açıkgöz 1993).

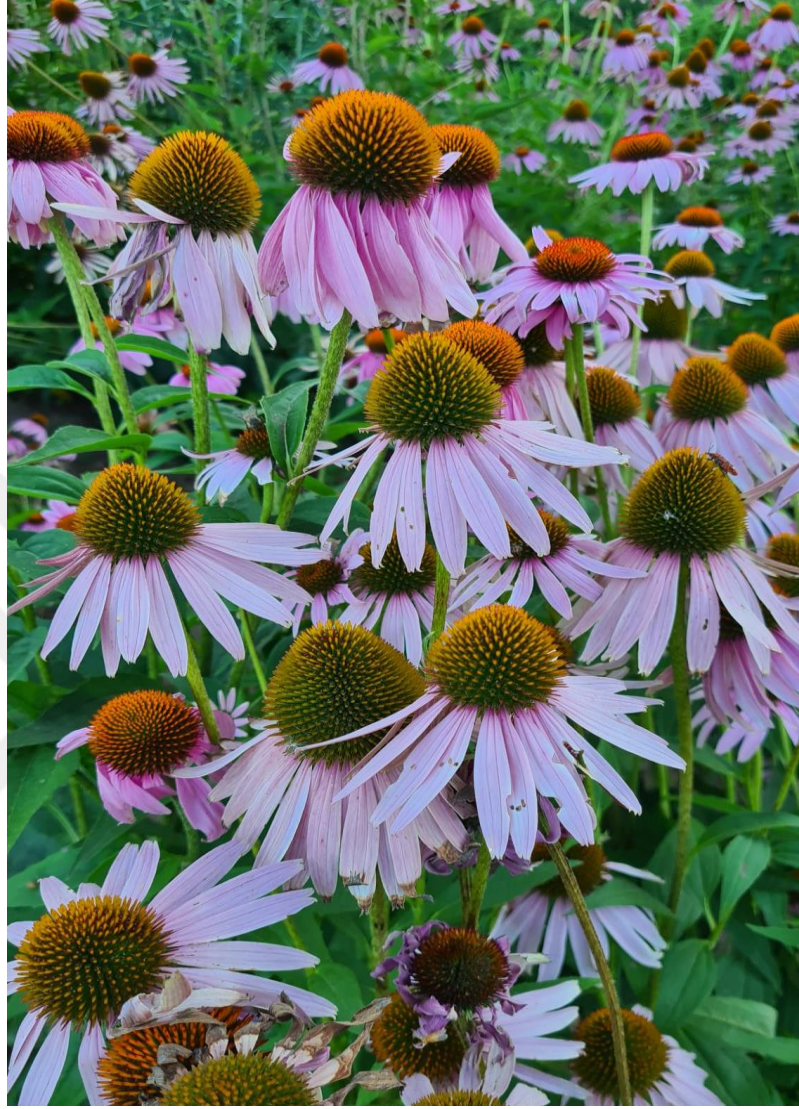
Tarla denemesi Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden temin edilen tohumlarla fideler yetiştirildikten sonra deneme tarlasındaki parsellere şaşırtılmak suretiyle kurulmuştur. Fidelerin üretimi Eskişehir Orman Fidanlık Müdürlüğü'nün seralarında

yapılmıştır. Seralarda hazırlanmış olan fideliklere tohumlar Mart ayının ilk haftasında ekilmiştir. Fideliklere fide harcı olarak hazırlanmış olan karışım (1/3 ince kum, 1/3 tarla toprağı ve 1/3 torf) doldurulduktan sonra yaklaşık 0,5 cm derinlikte ve fidelik yüzeyine homojen dağılacak şekilde tohumların ekimi yapılmış ve çimlenme faaliyetlerinin başlaması için ekimden hemen sonra sulama yapılmıştır. Fideliklerdeki tohumlar çimlenip çıkışı gerçekleştirene kadar sık sık fakat az miktarda su verilerek fideliklerin kuruması önlenmiştir. Bitki çıkışları tamamlanan fideliklerde yabancı ot çıkışları gerçekleştikçe yabancı otlar elle çekilerek temizlenmiştir. Fideliklerde yabancı ot mücadelesi ile birlikte ihtiyaç durumu dikkate alınarak sulamalara devam edilmiştir. Yaklaşık 1,5 ay sonra fideliklerdeki sağlıklı fideler viyollere alınmıştır. Viyollerdeki bitkiler şaşırtma olgunluğuna gelene kadar yaklaşık 1,5 ay süreyle büyümeye bırakılmıştır. Haziran ayının başında viyollerde şaşırtma olgunluğuna gelmiş olan fideler daha önceden hazırlanmış olan deneme tarlasındaki parsellere 100 x 25 cm sıklıkta dikimleri yapılmıştır (Tansı vd., 2015). Her bir deneme parsellerinde 3 m uzunluğunda 6 sıra bitki bulunmaktadır. Her bir blokta farklı azotlu gübre dozları için 5 parsel yer almıştır. 3 tekerürlü denemenin blokları arasında 2 m boşluk bırakılmıştır. Deneme parselleri $6 \times 3 \text{ m} = 18 \text{ m}^2$ olup her blok 90 m^2 alana sahiptir. Toplam deneme alanımız $3 \times 90 = 270 \text{ m}^2$ 'dir. Deneme tarlasına toprak hazırlığı esnasında 6 kg P^{2}O^5 formunda fosfor ve denemenin konusu olan azotlu gübre dozlarının ilk porsiyonu (1/3'ü) verilmiştir. Azotlu gübrenin diğer İkinci porsiyonu (1/3'ü) fideler parsellere şaşırtıldıktan yaklaşık 30 gün sonra verilerek damlama sulama yöntemiyle parseller sulanmıştır. Diğer üçüncü porsiyon (1/3'lük kısmı) ise ikinci porsiyondan bir ay sonra uygulanmış ve tekrar parseller sulanmıştır. Yıl içerisinde parsellerde gelişen yabancı otlar çapalanarak kontrol edilmiştir. Deneme parsellerindeki bitkiler plantasyonun kuruluş yılında (2020) hemen hemen hiç çiçek açmamıştır. Sonbaharda havaların soğumasıyla birlikte parsellerdeki bitkilerin toprak üstü aksamı kuruyarak kışa girmiştir. 2021 yılının Nisan ayında hızla uyanıp gelişmeye başlayan bitkilere denemenin konusu olan farklı azotlu gübre dozları üç porsiyon halinde bölünerek ilk porsiyonu Nisan ayının ikinci haftasında uygulanmıştır. Azotun ikinci porsiyonu Mayıs ikinci yarısında üçüncü porsiyonu ise Haziran ayının ikinci yarısında uygulanmış ve damlama sulama yöntemiyle sulanmıştır. Plantasyonun ikinci yılında da deneme parsellerinde gelişen yabancı otlar ihtiyaç duyuldukça el çapasıyla çapalanmak suretiyle yok edilmiştir. Eskişehir ekolojik koşullarında Ekinezya bitkileri Haziran ayının ikinci haftasında çiçeklenmeye başlanmış ve Ekim ayının ikinci haftasına kadar bitkilerin çiçeklenmesi devam etmiştir. Parsellerdeki bitkilerin çiçek tablalarının

hasadı dörder hafta arayla (ilk hasat 14.06.2021, ikinci hasat 14.07.2021, üçüncü hasat 15.08.2021, dördüncü hasat 16.09.2021 ve beşinci hasat 15.10.2021) bitkilerde tam açan tablalar toplanarak yapılmıştır. Çiçek tablalarının hasatı parsellerin kenar sıraları ve sıra uçlarında 0,5 m kenar tesiri olarak çıkıldıktan sonra geri kalan bitkilerden yapılmıştır. Parsellerde herba, sap ve yaprak verimlerini belirlemek amacıyla her parselden tesadüfen seçilen 10 bitki toprak yüzeyinden 5 cm yukardan biçilmek suretiyle 15.10.2021 tarihinde hasat edilmiştir.



Şekil 3.1. Hasat sonrası taze çiçek tablalarına ait görüntü



Şekil 3.2. Deneme arazisinden bir görüntü

3.2.2. İncelenen özellikler

Hasattan önce parsellerde kenar tesirleri hariç tutularak rastgele seçilmiş olan 10 bitkide aşağıda açıklanan ölçme, tartma ve analizler yapılmıştır (Tansı vd., 2015).

Bitki Boyu (cm): 01.10.2021 tarihinde bitki hasadından önce her parselden rastgele seçilen 10 bitkide toprak seviyesinden en uç noktaya kadar olan yükseklik cm olarak ölçülmüştür.

Bitkide Çiçekli Dal Sayısı (adet bitki⁻¹): Biçimden sonra her parselden rastgele seçilen 10 bitkide ana sapa bağlı yan dal sayısı sayılarak belirlenmiştir.

Bitki Başına Taze Herba Verimi (g bitki⁻¹): 01.10.2021 tarihinde her bir parsel için tesadüfen seçilerek 10 bitki 5 cm toprak yüzeyinden biçilmiş ve daha sonra bitkiler tartılarak gram olarak belirlenmiştir.

Bitki Başına Taze Sap Verimi (g bitki⁻¹): 01.10.2021 tarihinde her bir parsel için tesadüfen seçilerek 5 cm toprak yüzeyinden biçilen 10 bitkide yaprak sap ayrımı yapılarak saplar tartılmak suretiyle belirlenmiştir.

Bitki Başına Taze Yaprak Verimi (g bitki⁻¹): 01.10.2021 tarihinde her bir parsel için tesadüfen seçilerek 5 cm toprak yüzeyinden biçilen 10 bitkide yaprak sap ayrımı yapıldıktan sonra taze yapraklar tartılarak hesaplanmıştır.

Bitki Başına Taze Çiçek Tabla Verimi (g bitki⁻¹): Yıl içerisinde parsellerden farklı zamanlarda hasat edilen tablaların taze ağırlıkları tartılıp parsellerdeki bitki sayısına bölünerek belirlenmiştir.

Bitki Başına Kuru Herba Verimi (g bitki⁻¹): 01.10.2021 tarihinde her bir parsel için tesadüfen seçilerek 5 cm toprak yüzeyinden biçilen 10 bitki 40 °C sıcaklıkta 72 saat süreyle etüvde sabit ağırlığa ulaşana kadar kurutulup tartılarak hesaplanmıştır.

Bitki Başına Kuru Sap verimi (g bitki⁻¹): 01.10.2021 tarihinde her bir parsel için tesadüfen seçilerek 5 cm toprak yüzeyinden biçilen 10 bitkide yaprak sap ayrımı yapıldıktan sonra saplar 40 °C sıcaklıkta 72 saat süreyle etüvde sabit ağırlığa ulaşana kadar kurutulup tartılarak hesaplanmıştır.

Bitki Başına Kuru Yaprak Verimi (g bitki⁻¹): 01.10.2021 tarihinde her bir parsel için tesadüfen seçilerek 5 cm toprak yüzeyinden biçilen 10 bitkide yaprak sap ayrımı yapıldıktan sonra yapraklar 40 °C sıcaklıkta 72 saat süreyle etüvde sabit ağırlığa ulaşana kadar kurutulup tartılarak hesaplanmıştır.

Bitki Başına Kuru Çiçek Tabla Verimi (g bitki⁻¹): Yıl içerisinde parsellerden farklı zamanlarda hasat edilen tablalar 40 °C’de 72 saat süreyle etüvde sabit ağırlığa ulaşana kadar kurutulup tartıldıktan sonra parseldeki bitki sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

Dekara Kuru Sap Verimi (Kg da⁻¹): Her bir parsel için hesaplanmış olan kuru sap verimleri dekara çevrilerek belirlenmiştir.

Dekara Kuru Yaprak Verimi (Kg da⁻¹): Her bir parsel için hesaplanmış olan kuru yaprak verimleri dekara çevrilerek belirlenmiştir.

Dekara Taze Tabla Verimi (Kg da⁻¹): Parsel başına hesaplanan taze tabla verimleri dekara çevrilerek belirlenmiştir.

Dekara Kuru Tabla Verimi (Kg da⁻¹): Her bir parsel için hesaplanmış olan kuru tabla verimleri dekara çevrilerek belirlenmiştir.

Çiçek Tablasında Uçucu Yağ Oranı (%): Yıl içerisinde farklı zamanlarda yapılan çiçek tablası hasatlarından alınan 100’er g kuru örnek su buharı distilasyonu metoduyla Neo-Clevenger cihazında volumetrik olarak % (v/w) uçucu yağ oranı belirlenmiştir.

Dekara Uçucu Yağ Verimi (L da⁻¹): Her bir parsel için elde edilen uçucu yağ oranı değeri dekara çiçek tablası verimi ile çarpılarak belirlenmiştir.

3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Yürütülen çalışmada incelenen parametrelere ait değerler Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar AÖF çoklu karşılaştırma yöntemine göre belirlenmiştir (Düzgüneş vd. 1987). Verilerin analizinde TAR-ST istatistik paket programı kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu araştırma 2021 yılında farklı azot dozlarının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) bitkisinde bitki boyu, bitkide çiçekli dal sayısı, bitki başına taze herba verimi, bitki başına taze sap verimi, bitki başına taze yaprak verimi, bitki başına taze tabla verimi, bitki başına kuru herba verimi, bitki başına kuru sap verimi, bitki başına kuru yaprak verimi, bitki başına kuru tabla verimi, dekara kuru sap verimi, dekara kuru yaprak verimi, dekara taze tabla verimi, dekara kuru tabla verimi, çiçek tablasında uçucu yağ oranı, dekara uçucu yağ verimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Eskişehir ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada ölçülen verim ve kalite unsurlarına ait bulgular ve bunlara ait değerlendirmeler ayrı başlıklar halinde verilmiştir.

4.1. Bitki Boyu (cm)

Farklı azot dozlarının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) bitkisinde bitki boyu üzerindeki etkilere ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı azot dozlarının bitki boyu üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Blok	2	155,400	0,430
Azot Dozları	4	963,100	12,130**
Hata	8	79,400	-
Genel	14	-	-
V.K (%)		19,2	

** : $p < 0.01$ düzeyinde önemli

Ekinezya bitkisinde farklı azot dozlarının bitki boyu üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.2’de verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki boyu değeri 94,79 cm’dir.

Çalışmada bitki boyu değerleri 70,00-113,33 cm arasında değişmiştir (Çizelge 4.2). Farklı azot dozlarının bitki boyu üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuş olup; en yüksek bitki boyu değeri 113,33 cm ile 20 N/da azot dozu uygulamasından elde edilirken, en düşük bitki boyu

ise 70,00 cm ile kontrol parselinden elde edilmiştir. Her ne kadar en yüksek bitki boyu 20 kg N/da dozundan elde edilmiş olsa da 10 kg N/da ve 15 kg N/da uygulamasıyla istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.2. Bitki boyu üzerine etkisine ait ortalama değerler

Azot Dozu (kg/da)	Bitki Boyu (cm)	
0	70,00	c
5	84,33	bc
10	97,00	ab
15	109,33	a
20	113,33	a
Ortalama bitki boyu	94,79	

Aynı harfle gösterilen değerler arasında 0,01 düzeyinde istatistiksel olarak fark yoktur.

Çizelge 4.2 de verilen bitki boyuna ait değerler incelendiğinde 10 kg/da N dozundan sonra artan azot miktarlarının bitki boyunun üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Çalışmadan elde edilen bitki boyuna ait ortalama değer 94,79 cm olup, Tansı vd. (2015)'in Çukurova koşullarında ekinezya bitkisinde en uygun dikim sıklığını belirlemek için yürütmüş olduğu çalışmalarında bildirmiş oldukları ortalama 102,8 cm bitki boyu değerinden bir miktar düşük kalmıştır. Özcan (2014) Aydın ekolojik koşullarında *Echinacea angustifolia*, *E. pallida* ve *E. purpurea* bitkileri için en uygun ekim sıklığı ve hasat zamanını belirlemek için yürütmüş olduğu çalışmadan bildirmiş olduğu ortalama bitki boyu değeri olan 81,95 cm bizim çalışmamızdan elde edilmiş olan 94,79 cm'den bir miktar düşük kalmıştır. Satıcı ve Özel (2021)'in Urfa ekolojik koşullarında ekinezyanın (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) verim ve bazı bitkisel özelliklerinin belirlemek üzere yürütmüş oldukları çalışmada bildirmiş oldukları 26,87 cm bitki boyu değeri bizim çalışmamızdan elde edilen bitki boyu değerinden oldukça düşük kalmıştır. Ulutaş (2016) Tokat ekolojik koşullarında iki farklı ekinezya türünün [*Echinacea purpurea* (L.) Moench ve *E. pallida* Nut.] verim ve kimyasal içeriklerini belirlenmek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmasında *Echinacea purpurea* için bildirmiş olduğu ortalama 96,6 cm olan bitki boyu değeri bu çalışmada elde edilen 94,79 cm değeri ile benzerlik göstermiştir. Bu durum çalışmaların yürütülmüş olduğu bölgelerin iklim ve toprak farklılıkları ile çalışmalarda kullanılmış olan bitki materyallerinin genetik farklılıkları ile açıklanabilir.

4.2. Bitki Başına Çiçekli Dal Sayısı (adet bitki⁻¹):

Farklı azot dozlarının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) bitkisinde bitkide çiçekli dal sayısı' na olan etkilerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir. Yürütülen bu çalışmada kullanılan farklı azot dozlarının, interaksiyonunun çiçekli dal sayısı üzerine etkileri istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. (Çizelge4.3).

Çizelge 4.3. Bitki başına Çiçekli Dal sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Blok	2	2,166	0,154
Azot Dozları	4	37,065	15,141**
Hata	8	2,448	-
Genel	14	-	-
V.K (%)		14,0	

** : $p < 0.01$ düzeyinde önemli

Çalışmada kullanılan faktörlerin bitki başına çiçekli dal sayısı üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.4'de verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen bitki başına çiçekli dal sayısı ortalama 25 adettir.

Çizelgeden de görülebileceği gibi, çalışma sonucunda elde edilen çiçek dal sayısı değerleri 19,8-28,4 adet arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Farklı azot dozlarının bitkide çiçekli dal sayısı üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuş olup; en yüksek bitkide çiçekli dal sayısı 28,4 ile 20 kg N/da azot dozu uygulamasında elde edilirken, en az bitki başına çiçek dal sayısı 19,8 ile kontrol parselinden elde edilmiştir. Her ne kadar en yüksek bitkide çiçekli dal sayısı 20 kg N/da dozundan elde edilmiş olsa da 10 kg N/da ve 15 kg N/da uygulamasıyla istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.4. Bitki başına Çiçekli Dal sayısına ilişkin ortalama değerler

Azot Dozu (kg/da)	Bitki başına Çiçekli Dal sayısı	
0	19,8	c
5	23,5	bc
10	25,4	ab
15	27,9	a
20	28,4	a
Ortalama bitki başına çiçekli dal sayısı	25	

Aynı harfle gösterilen değerler arasında 0,01 düzeyinde istatistiksel olarak fark yoktur

Çizelge 4.4 de verilen bitkide çiçekli dal sayısı ait değerler incelendiğinde 10 kg N/da dozundan sonra artan azot miktarlarının bitkide çiçekli dal sayısının üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Çalışmadan elde edilen bitkide çiçekli dal sayısına ait ortalama değer 25 adet olup, Tansı vd. (2015)'in Çukurova koşullarında ekinezya bitkisinde en uygun dikim sıklığını belirlemek için yürütmüş olduğu çalışmalarında bildirmiş oldukları ortalama 26,6 adet bitkide çiçekli dal sayısının değeri ile benzerlik göstermiştir. Özcan (2014) Aydın ekolojik koşullarında *Echinacea angustifolia*, *E. pallida* ve *E. purpurea* bitkileri için en uygun ekim sıklığı ve hasat zamanını belirlemek için yürütmüş olduğu çalışmadan bildirmiş olduğu ortalama bitkide çiçekli dal sayısının değeri olan 26.92 bizim çalışmamızdan elde edilmiş olan 25 adet bitkide çiçekli dal sayısı ile benzerlik göstermiştir. Satıcı ve Özel (2021)'in Şanlıurfa ekolojik koşullarında ekinezyanın (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) verim ve bazı bitkisel özelliklerini belirlemek üzere yürütmüş oldukları çalışmada bildirmiş oldukları 3,19 adet bitkide çiçekli dal sayısının değeri bizim çalışmamızdan elde edilen bitkide çiçekli dal sayısının değerinden oldukça düşük kalmıştır. Bu durum çalışmaların yürütülmüş olduğu bölgelerin iklim ve toprak farklılıkları ile çalışmalarda kullanılmış olan bitki materyallerinin genetik farklılıkları ile açıklanabilir.

4.3. Bitki Başına Taze Herba Verimi (g bitki⁻¹):

Farklı azot dozlarının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) bitkisinde bitki başına taze herba verimi üzerindeki etkilere ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.5'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı azot dozlarının bitki başına taze herba verimi üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Bitki başına taze herba verimine (g bitki⁻¹) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Blok	2	422,867	0,021
Azot Dozları	4	57974,767	73,734**
Hata	8	786,267	-
Genel	14	-	-
V.K (%)		15,8	

** : $p < 0.01$ düzeyinde önemli

Ekinezya bitkisinde farklı azot dozlarının bitki başına taze herba verimi üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.6’da verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki başına taze herba verimi değeri 825,42 (g bitki⁻¹) dir.

Çalışmada bitki başına taze herba verimi değerleri 625,6-953,3 (g bitki⁻¹) arasında değişmiştir (Çizelge 4.6). Farklı azot dozlarının bitki başına taze herba verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuş olup; en yüksek bitki başına taze herba verimi değeri 953,3 (g bitki⁻¹) ile 20 kg N/da azot dozu uygulamasından elde edilirken, en düşük bitki başına taze herba verimi ise 625,6 (g bitki⁻¹) ile kontrol parselinden elde edilmiştir. Her ne kadar en yüksek bitki başına taze herba verimi 20 kg N/da dozundan elde edilmiş olsa da 15 kg N/da uygulamasıyla istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.6. Bitki başına taze herba verimine (g bitki⁻¹) ilişkin ortalama değerler

Azot Dozu (kg/da)	Bitki başına taze herba verimi (g bitki ⁻¹)	
0	625,6	d
5	741,6	c
10	872,6	b
15	934,0	ab
20	953,3	a
Ortalama bitki başına taze herba verimi	825,42	

Aynı harfle gösterilen değerler arasında 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak fark yoktur

Çizelge 4.6 da verilen bitki başına taze herba verimine ait değerler incelendiğinde 15 kg N/da dozundan sonra artan azot miktarlarının bitki başına taze herba veriminin üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Çalışmadan elde edilen bitki başına taze herba verime ait ortalama değer 825,42 g bitki⁻¹ olup, Tansı vd. (2015)’in Çukurova koşullarında ekinezya bitkisinde en uygun dikim sıklığını belirlemek için yürütmüş olduğu çalışmalarında

bildirmiş oldukları ortalama (772,4 g bitki⁻¹) bitki başına taze herba verimi değerinden bir miktar yüksek kalmıştır. Satıcı ve Özel (2021)'in Urfa ekolojik koşullarında ekinezyanın (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) verim ve bazı bitkisel özelliklerinin belirlemek üzere yürütmüş oldukları çalışmada bildirmiş oldukları ortalama (28,79 g bitki⁻¹) bitki başına taze herba verimi değeri bizim çalışmamızdan elde edilen bitki başına taze herba verimi değerinden oldukça düşük kalmıştır. Bu durum çalışmaların yürütülmüş olduğu bölgelerin iklim ve toprak farklılıkları ile çalışmalarda kullanılmış olan bitki materyallerinin genetik farklılıkları ile açıklanabilir.

4.4. Bitki Başına Taze Sap Verimi (g bitki⁻¹):

Farklı azot dozlarının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) Bitkisinde bitki başına taze sap verimi üzerindeki etkilere ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.7'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı azot dozlarının bitki başına taze sap verimi üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Bitki başına taze sap verimine (g bitki⁻¹) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Blok	2	240,534	0,080
Azot Dozları	4	8116,847	20,630**
Hata	8	393,456	-
Genel	14	-	-
V.K (%)		15,1	

** : p<0,01 düzeyinde önemli

Ekinezya bitkisinde farklı azot dozlarının bitki başına taze sap verimi üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.8'de verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki başına taze sap verimi değeri 339,52 (g bitki⁻¹) dir.

Çalışmada bitki başına taze sap verimi değerlerinin 261,35-387,60 (g bitki⁻¹) arasında değişmiştir (Çizelge 4.8). Farklı azot dozlarının bitki başına taze sap verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuş olup; en yüksek bitki başına taze sap verimi değeri 387,60 (g bitki⁻¹) ile 15 N/da azot dozu uygulamasından elde edilirken, en düşük bitki başına taze sap verimi ise 261,35 (g bitki⁻¹) ile kontrol parselinden elde edilmiştir. Her ne kadar en yüksek bitki başına taze

sap verimi 15 kg N/da dozundan elde edilmiş olsa da 10 kg N/da ve 20 kg N/da uygulamasıyla istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.8. Bitki başına taze sap verimine (g bitki⁻¹) ilişkin ortalama değerler

Azot Dozu (kg/da)	Bitki başına taze sap verimi (g bitki ⁻¹)	
0	261,35	b
5	306,61	b
10	363,32	a
15	387,60	a
20	378,76	a
Ortalama Bitki Başına Taze Sap Verimi	339,52	

Aynı harfle gösterilen değerler arasında 0,01 düzeyinde istatistiksel olarak fark yoktur.

Çizge 4.8’ de verilen bitki başına taze sap verimine ait değerler incelendiğinde 10 kg N/da dozundan sonra artan azot miktarlarının bitki başına taze sap verimi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Çalışmadan elde edilen bitki başına taze sap verimine ait ortalama değer 339,52 (g bitki⁻¹) bitki olup, Tansı vd. (2015)’in Çukurova koşullarında ekinezya bitkisinde en uygun dikim sıklığını belirlemek için yürütmüş olduğu çalışmalarında bildirmiş oldukları ortalama 302,2 (g bitki⁻¹) bitki başına taze sap verimi değerinden bir miktar yüksek kalmıştır. Bu durum çalışmaların yürütülmüş olduğu bölgelerin iklim ve toprak farklılıkları ile çalışmalarda kullanılmış olan bitki materyallerinin genetik farklılıkları ile açıklanabilir.

4.5. Bitki Başına Taze Yaprak Verimi (g bitki⁻¹):

Farklı azot dozlarının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) bitkisinde bitki başına taze yaprak verimi üzerindeki etkilere ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.9’ da verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı azot dozlarının bitki başına taze yaprak verimi üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Bitki başına taze yaprak verimine (g bitki⁻¹) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Blok	2	78,405	0,037
Azot Dozları	4	8116,847	20,630**
Hata	8	393,456	-
Genel	14	-	-
V.K (%)	15,1		

** : $p < 0,01$ düzeyinde önemli

Ekinezya bitkisinde farklı azot dozlarının bitki başına taze yaprak verimi üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.10'da verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki başına taze yaprak verimi değeri 278,85 (g bitki⁻¹) dir.

Çalışmada bitki başına taze yaprak verimi değerlerinin 215,04-321,71 (g bitki⁻¹) arasında değişmiştir (Çizelge 4.10). Farklı azot dozlarının bitki başına taze yaprak verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuş olup; en yüksek bitki başına taze yaprak verimi değeri 321,71 (g bitki⁻¹) ile 20 kg N/da azot dozu uygulamasından elde edilirken, en düşük bitki başına taze yaprak verimi ise 215,04 (g bitki⁻¹) ile kontrol parselinden elde edilmiştir. Her ne kadar en yüksek bitki başına taze yaprak verimi 20 kg N/da dozundan elde edilmiş olsa da 10 kg N/da ve 15 kg N/da uygulamasıyla istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.10. Bitki başına taze yaprak verimine (g bitki⁻¹) ilişkin ortalama değerler

Azot Dozu (kg/da)	Bitki başına taze yaprak verimi (g bitki ⁻¹)	
0	215,04	b
5	251,78	b
10	292,73	a
15	313,02	a
20	321,71	a
Ortalama bitki başına taze yaprak verimi	278,85	

Aynı harfle gösterilen değerler arasında 0,01 düzeyinde istatistiksel olarak fark yoktur

Çizge 4.10 da verilen bitki başına taze yaprak verimine ait değerler incelendiğinde 10 kg N/da dozundan sonra artan azot miktarlarının bitki başına taze yaprak verimi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Çalışmadan elde edilen bitki başına taze yaprak verimine ait ortalama değer 278,85 (g bitki⁻¹) bitki olup, Tansı vd. (2015)'in Çukurova koşullarında ekinezya bitkisinde en uygun dikim sıklığını belirlemek için yürütmüş olduğu

çalışmalarında bildirmiş oldukları ortalama 227,9 (g bitki⁻¹) bitki başına taze yaprak verimi değerinden yüksek kalmıştır. Bu durum çalışmaların yürütülmüş olduğu bölgelerin iklim ve toprak farklılıkları ile birlikte çalışmalarda kullanılmış olan bitki materyallerinin genetik farklılıkları ile açıklanabilir.

4.6. Bitki Başına Taze Çiçek Tabla Verimi (g bitki⁻¹):

Farklı azot dozlarının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) bitkisinde bitki başına taze tabla verimi üzerindeki etkilere ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.11’de verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı azot dozlarının bitki başına taze tabla verimi üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Bitki başına taze çiçek tablası verimine (g bitki⁻¹) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Blok	2	122,612	0,081
Azot Dozları	4	4298,528	38,871**
Hata	8	110,584	-
Genel	14	-	-
V.K (%)	23,8		

** : p<0.01 düzeyinde önemli

Ekinezya bitkisinde farklı azot dozlarının bitki başına taze tabla verimi üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.12’de verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki başına taze tabla verimi değeri 151,84 (g bitki⁻¹) dir.

Çalışmada bitki başına taze çiçek tabla verimi değerlerinin 98,2-188,7 (g bitki⁻¹) arasında değişmiştir (çizelge 4.12). farklı azot dozlarının bitki başına taze tabla verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuş olup; en yüksek bitki bitki başına taze tabla verimi 188,7 (g bitki⁻¹) ile 20 N/da azot dozu uygulamasından elde edilirken, en düşük bitki başına taze tabla verimi ise 98,2 (g bitki⁻¹) ile kontrol parselinden elde edilmiştir. Her ne kadar en yüksek bitki başına taze tabla verimi 20 kg N/da dozundan elde edilmiş olsa da 10 kg N/da ve 15 kg N/da uygulamasıyla istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.12.Bitki başına taze çiçek tablası verimine (g bitki⁻¹) ilişkin ortalama değerler

Azot Dozu (kg/da)	Bitki başına taze çiçek tablası verimi (g bitki ⁻¹)	
0	98,2	c
5	128,2	b
10	164,1	a
15	180	a
20	188,7	a
Ortalama bitki başına taze çiçek tablası	151,84	

Aynı harfle gösterilen değerler arasında 0,01 düzeyinde istatistiksel olarak fark yoktur

Çizelge 4.12 de verilen bitki başına taze çiçek tablası verimi ait değerler incelendiğinde 10 kg N/da dozundan sonra artan azot miktarlarının bitki başına taze çiçek tablası verimi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Çalışmadan elde edilen bitki başına taze çiçek tablası verimine ait ortalama değer 151,84 (g bitki⁻¹) olup, Tansı vd. (2015)'in Çukurova koşullarında ekinezya bitkisinde en uygun dikim sıklığını belirlemek için yürütmüş olduğu çalışmalarında bildirmiş oldukları ortalama 201,2 (g bitki⁻¹) bitki başına taze çiçek tablası verimi değerinden bir miktar düşük kalmıştır. Bu durum çalışmaların yürütülmüş olduğu bölgelerin iklim ve toprak farklılıkları ile çalışmalarda kullanılmış olan bitki materyallerinin genetik farklılıkları ile açıklanabilir.

4.7. Bitki Başına Kuru Herba Verimi (g bitki⁻¹):

Farklı azot dozlarının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) bitkisinde bitki başına kuru herba verimi üzerindeki etkilere ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.13'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı azot dozlarının bitki başına kuru herba verimi üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.13.Bitki başına kuru herba verimine (g bitki⁻¹) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Blok	2	62,722	0,033
Azot Dozları	4	5534,927	50,060**
Hata	8	110,565	-
Genel	14	-	-
V.K (%)	15,6		

** : p<0.01 düzeyinde önemli

Ekinezya bitkisinde farklı azot dozlarının bitki başına kuru herba verimi üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.14’de verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki başına kuru herba verimi değeri 260,34 (g bitki⁻¹)’dir.

Çalışmada bitki başına kuru herba verimi değerlerinin 199,3-300,1 (g bitki⁻¹) arasında değişmiştir (Çizelge 4.14). Farklı azot dozlarının bitki başına kuru herba verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuş olup; en yüksek bitki başına kuru herba verimi değeri 300,1 (g bitki⁻¹) ile 20 N/da azot dozu uygulamasından elde edilirken, en düşük bitki başına kuru herba verimi ise 199,3 (g bitki⁻¹) ile kontrol parselinden elde edilmiştir. Her ne kadar en yüksek bitki başına kuru herba verimi 20 kg N/da dozundan elde edilmiş olsa da 10 kg N/da ve 15 kg N/da uygulamasıyla istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.14. Bitki başına kuru herba verimine (g bitki⁻¹) ilişkin ortalama değerler

Azot Dozu (kg/da)	Bitki başına kuru herba verimi (g bitki ⁻¹)	
0	199,3	c
5	233,5	b
10	274,7	a
15	294,1	a
20	300,1	a
Ortalama bitki başına kuru herba verimi	260,34	

Aynı harfle gösterilen değerler arasında 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak fark yoktur

Çizge 4.14 de verilen bitki başına kuru herba verimi ait değerler incelendiğinde 10 kg N/da dozundan sonra artan azot miktarlarının bitki başına kuru herba veriminin üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Çalışmadan elde edilen bitki başına kuru herba verimi ait ortalama değer 260,34 (g bitki⁻¹) olup, Tansı vd. (2015)’in Çukurova koşullarında ekinezya bitkisinde en uygun dikim sıklığını belirlemek için yürütmüş olduğu çalışmalarında bildirmiş oldukları ortalama 242,4 (g bitki⁻¹) bitki başına kuru herba verimi değerinden bir miktar yüksek kalmıştır. Satıcı ve Özel (2021)’in Şanlıurfa ekolojik koşullarında ekinezyanın (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) verim ve bazı bitkisel özelliklerinin belirlemek üzere yürütmüş oldukları çalışmada bildirmiş oldukları ortalama 8,28 (g bitki⁻¹) bitki başına kuru herba verimi değeri bizim çalışmamızdan elde edilen bitki başına kuru herba verimi değerinden oldukça düşük kalmıştır. Bu durum çalışmaların yürütülmüş olduğu bölgelerin

iklim ve toprak farklılıkları ile çalışmalarda kullanılmış olan bitki materyallerinin genetik farklılıkları ile açıklanabilir.

4.8. Bitki Başına Kuru Sap verimi (g bitki⁻¹):

Farklı azot dozlarının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) bitkisinde bitki başına kuru sap verimi üzerindeki etkilere ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.15’de verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı azot dozlarının bitki başına kuru sap verimi üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Bitki başına kuru sap verimine (g bitki⁻¹) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Blok	2	81,639	0.168
Azot Dozları	4	1317,528	18.145**
Hata	8	72,610	-
Genel	14	-	-
V.K (%)	13,2		

** : p<0.01 düzeyinde önemli

Ekinezya bitkisinde farklı azot dozlarının bitki başına kuru sap verimi üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.16’da verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki başına kuru sap verimi değeri 155,75 (g bitki⁻¹)’dir.

Çalışmada bitki başına kuru sap verimi değerlerinin 125,49-173,34 (g bitki⁻¹) arasında değişmiştir (Çizelge 4.16). Farklı azot dozlarının bitki başına kuru sap verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuş olup; en yüksek bitki başına kuru sap verimi değeri 173,34 (g bitki⁻¹) ile 20 N/da azot dozu uygulamasından elde edilirken, en düşük bitki başına kuru sap verimi ise 125,49 (g bitki⁻¹) ile kontrol parselinden elde edilmiştir. Her ne kadar en yüksek bitki başına kuru sap verimi 20 kg N/da dozundan elde edilmiş olsa da 10 kg N/da ve 15 kg N/da uygulamasıyla istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.16. Bitki başına kuru sap verimine (g bitki⁻¹) ilişkin ortalama değerler

Azot Dozu (kg/da)	Bitki başına kuru sap verimi (g bitki ⁻¹)	
0	125,49	b
5	142,38	b
10	166,12	a
15	171,42	a
20	173,34	a
Ortalama bitki başına kuru sap verimi	155,75	

Aynı harfle gösterilen değerler arasında 0,01 düzeyinde istatistiksel olarak fark yoktur

Çizge 4.16 da verilen bitki başına kuru sap verimine ait değerler incelendiğinde 10 kg N/da dozundan sonra artan azot miktarlarının bitki başına kuru sap verimi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Çalışmadan elde bitki başına kuru sap verimine ait ortalama değer 155,75 (g bitki⁻¹) olup, Tansı vd. (2015)'in Çukurova koşullarında ekinezya bitkisinde en uygun dikim sıklığını belirlemek için yürütmüş olduğu çalışmalarında bildirmiş oldukları ortalama 124,7 (g bitki⁻¹) bitki başına kuru sap verimi değerinden bir miktar yüksek kalmıştır. Satıcı ve Özel (2021)'in Şanlıurfa ekolojik koşullarında ekinezyanın (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) verim ve bazı bitkisel özelliklerinin belirlemek üzere yürütmüş oldukları çalışmada bildirmiş oldukları ortalama 12,97 (g bitki⁻¹) bitki başına kuru sap verimi değeri bizim çalışmamızdan elde edilen bitki başına kuru sap verimi değerinden oldukça düşük kalmıştır. Bu durum çalışmaların yürütülmüş olduğu bölgelerin iklim ve toprak farklılıkları ile çalışmalarda kullanılmış olan bitki materyallerinin genetik farklılıkları ile açıklanabilir.

4.9. Bitki Başına Kuru Yaprak Verimi (g bitki⁻¹):

Farklı azot dozlarının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) bitkisinde bitki başına kuru yaprak verimi üzerindeki etkilere ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.17'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı azot dozlarının bitki başına kuru yaprak verimi üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Bitki başına kuru yaprak verimine (g bitki⁻¹) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Blok	2	7,674	0.059
Azot Dozları	4	345,770	18.328**
Hata	8	18,865	-
Genel	14	-	-
V.K (%)	15,4		

** : p<0.01 düzeyinde önemli

Ekinezya bitkisinde farklı azot dozlarının bitki başına kuru yaprak verimi üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.18’de verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki başına kuru yaprak verimi değeri 68,57 (g bitki⁻¹)’dir.

Çalışmada bitki başına kuru yaprak verimi değerleri 52,86-79,76 (g bitki⁻¹) arasında değişmiştir (Çizelge 4.18). Farklı azot dozlarının bitki başına kuru yaprak verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuş olup; en yüksek bitki başına kuru yaprak verimi değeri 79,76 (g bitki⁻¹) ile 15 N/da azot dozu uygulamasından elde edilirken, en düşük bitki başına kuru yaprak verimi ise 52,86 (g bitki⁻¹) ile kontrol parselinden elde edilmiştir. Her ne kadar en yüksek bitki başına kuru yaprak verimi 15 kg N/da dozundan elde edilmiş olsa da 10 kg N/da ve 20 kg N/da uygulamasıyla istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.18. Bitki başına kuru yaprak verimine (g bitki⁻¹) ilişkin ortalama değerler

Azot Dozu (kg/da)	Bitki başına kuru yaprak verimi (g bitki ⁻¹)	
0	52,86	c
5	64,00	bc
10	69,46	ab
15	79,76	a
20	76,78	a
Ortalama bitki başına kuru yaprak	68,57	

Aynı harfle gösterilen değerler arasında 0,01 düzeyinde istatistiksel olarak fark yoktur

Çizge 4.18 de verilen bitki başına kuru yaprak verimine ait değerler incelendiğinde 10 kg N/da dozundan sonra artan azot miktarlarının bitki başına kuru yaprak verimi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Çalışmadan elde edilen bitki başına kuru yaprak verimine ait ortalama değer 68,57 (g bitki⁻¹) olup, Tansı vd. (2015)’in Çukurova koşullarında

ekinezya bitkisinde en uygun dikim sıklığını belirlemek için yürütmüş olduğu çalışmalarında bildirmiş oldukları ortalama 56,3 (g bitki⁻¹) bitki başına kuru yaprak verimi değerinden bir miktar yüksek kalmıştır. Satıcı ve Özel (2021)'in Şanlıurfa ekolojik koşullarında ekinezyanın (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) verim ve bazı bitkisel özelliklerinin belirlemek üzere yürütmüş oldukları çalışmada bildirmiş oldukları ortalama 2,03 (g bitki⁻¹) bitki başına kuru yaprak verimi değeri bizim çalışmamızdan elde edilen bitki başına kuru yaprak verimi değerinden oldukça düşük kalmıştır. Bu durum çalışmaların yürütülmüş olduğu bölgelerin iklim ve toprak farklılıkları ile çalışmalarda kullanılmış olan bitki materyallerinin genetik farklılıkları ile açıklanabilir.

4.10. Bitki Başına Kuru Çiçek Tabla Verimi (gram bitki⁻¹):

Farklı azot dozlarının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) bitkisinde bitki başına kuru tabla verimi üzerindeki etkilere ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.19'da verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı azot dozlarının bitki başına kuru tabla verimi üzerine etkisi istatistikî anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Bitki başına kuru çiçek tablası verimine (g bitki⁻¹) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Blok	2	8,450	0,128
Azot Dozları	4	180,957	21,044**
Hata	8	8,599	-
Genel	14	-	-
V.K (%)	19,9		

** : p<0.01 düzeyinde önemli

Ekinezya bitkisinde farklı azot dozlarının bitki başına kuru çiçek tablası verimi üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.20'de verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki başına kuru tabla verimi değeri 38,12 (g bitki⁻¹)'dir.

Çalışmada bitki başına kuru tabla verimi değerlerinin 26,35-44,60 (g bitki⁻¹) arasında değişmiştir (Çizelge 4.20). Farklı azot dozlarının bitki başına kuru tabla verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuş olup; en yüksek bitki başına kuru tabla verimi değeri 44,60 (g bitki⁻¹) ile 20 N/da azot dozu uygulamasından elde edilirken, en düşük bitki başına kuru tabla verimi

ise 26,35 (g bitki⁻¹) ile kontrol parselinden elde edilmiştir. Her ne kadar en yüksek bitki başına kuru tabla verimi 20 kg N/da dozundan elde edilmiş olsa da 10 kg N/da ve 15 kg N/da uygulamasıyla istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.20. Bitki başına kuru çiçek tablası verimine (g bitki⁻¹) ilişkin ortalama değerler

Azot Dozu (kg/da)	Bitki başına kuru çiçek tablası verimi (g bitki ⁻¹)	
0	26,35	b
5	34,10	b
10	42,08	a
15	43,50	a
20	44,60	a
Ortalama bitki başına kuru çiçek tablası	38,12	

Aynı harfle gösterilen değerler arasında 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak fark yoktur

Çizge 4.20 de verilen bitki başına kuru çiçek tablası verimi ait değerler incelendiğinde 10 kg N/da dozundan sonra artan azot miktarlarının bitki başına kuru çiçek tablası üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Çalışmadan elde edilen bitki başına kuru çiçek tablası ait ortalama değer 38,12 (g bitki⁻¹) olup, Tansı vd. (2015)'in Çukurova koşullarında ekinezya bitkisinde en uygun dikim sıklığını belirlemek için yürütmüş olduğu çalışmalarında bildirmiş oldukları ortalama 46,8 (g bitki⁻¹) bitki başına kuru çiçek tablası verimi değerinden bir miktar düşük kalmıştır. Satıcı ve Özel (2021)'in Şanlıurfa ekolojik koşullarında ekinezyanın (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) verim ve bazı bitkisel özelliklerinin belirlemek üzere yürütmüş oldukları çalışmada bildirmiş oldukları ortalama 2,01 (g bitki⁻¹) bitki başına kuru çiçek tablası verimi değeri bizim çalışmamızdan elde edilen bitki başına kuru çiçek tablası verimi değerinden oldukça düşük kalmıştır. Bu durum çalışmaların yürütülmüş olduğu bölgelerin iklim ve toprak farklılıkları ile birlikte çalışmalarda kullanılmış olan bitki materyallerinin genetik farklılıkları ile açıklanabilir.

4.11. Dekara Kuru Sap Verimi (kg da⁻¹):

Farklı azot dozlarının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) bitkisinde dekara kuru sap verimi üzerindeki etkilere ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.21'de verilmiştir. Çalışmada

kullanılan farklı azot dozlarının dekara kuru sap verimi üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Dekara kuru sap verimine (kg/da) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Blok	2	326,834	0,168
Azot Dozları	4	5269,821	18,149**
Hata	8	290,371	-
Genel	14	-	-
V.K (%)	13,2		

** : $p < 0.01$ düzeyinde önemli

Ekinezya bitkisinde farklı azot dozlarının Dekara Kuru Sap Verimi üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.22’de verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama Dekara Kuru Sap Verimi değeri 311,50 (kg/da)’dır.

Çalışmada dekara kuru sap verimi değerlerinin 250,99-346,67 (kg/da) arasında değişmiştir (Çizelge 4.22). Farklı azot dozlarının dekara kuru sap verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuş olup; en yüksek dekara kuru sap verimi değeri 346,67 (kg/da) ile 20 N/da azot dozu uygulamasından elde edilirken, en düşük dekara kuru sap verimi ise 250,99 (kg/da) ile kontrol parselinden elde edilmiştir. Her ne kadar en yüksek dekara kuru sap verimi 20 kg N/da dozundan elde edilmiş olsa da 10 kg N/da ve 15 kg N/da uygulamasıyla istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.22. Dekara kuru sap verimine (kg/da) ilişkin ortalama değerler

Azot Dozu (kg/da)	Dekara kuru sap verimi (kg/da)	
0	250,99	b
5	284,76	b
10	332,24	a
15	342,84	a
20	346,67	a
Ortalama dekara kuru sap verimi	311,50	

Aynı harfle gösterilen değerler arasında 0,01 düzeyinde istatistiksel olarak fark yoktur

Çizge 4.22 de verilen dekara kuru sap verimine ait değerler incelendiğinde 10 kg N/da dozundan sonra artan azot miktarlarının dekara kuru sap verimi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Çalışmadan elde edilen dekara kuru sap verimine ait ortalama değer

311,50 kg/da olup, Tansı vd. (2015)'in Çukurova koşullarında ekinezya bitkisinde en uygun dikim sıklığını belirlemek için yürütmüş olduğu çalışmalarında bildirmiş oldukları ortalama 335,1 kg/da dekara kuru sap verimi değeriyle benzerlik göstermiştir. Ulutaş (2016) Tokat ekolojik koşullarında iki farklı ekinezya türünün (*Echinacea purpurea* (L.) Moench ve *E. pallida* Nut.) verim ve kimyasal içeriklerini belirlenmek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmasında *Echinacea purpurea* için bildirmiş olduğu ortalama 293,4 kg/da olan dekara kuru sap verimi değeri bu çalışmada elde edilen 311,50 kg/da değerinin altında kalmıştır. Bu durum çalışmaların yürütülmüş olduğu bölgelerin iklim ve toprak farklılıkları ile birlikte çalışmalarda kullanılmış olan bitki materyallerinin genetik farklılıkları ile açıklanabilir.

4.12. Dekara Kuru Yaprak Verimi (kg da⁻¹):

Farklı azot dozlarının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) bitkisinde dekara kuru yaprak verimi üzerindeki etkilere ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.23'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı azot dozlarının dekara kuru yaprak verimi üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Dekara kuru yaprak verimine (kg/da) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Blok	2	30,639	0,059
Azot Dozları	4	1383,253	18,323**
Hata	8	75,495	-
Genel	14	-	-
V.K (%)	15,4		

** : p<0.01 düzeyinde önemli

Ekinezya bitkisinde farklı azot dozlarının dekara kuru yaprak verimi üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.24'de verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama dekara kuru yaprak verimi değeri 137,15 (kg/da)'dır.

Çalışmada dekara kuru yaprak verimi değerlerinin 105,73-159,52 (kg/da) arasında değişmiştir (Çizelge 4.24). Farklı azot dozlarının dekara kuru yaprak verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuş olup; en yüksek dekara kuru yaprak verimi değeri 159,52 (kg/da) ile

15 N/da azot dozu uygulamasından elde edilirken, en düşük dekara kuru yaprak verimi ise 105,73 (kg/da) ile kontrol parselinden elde edilmiştir. Her ne kadar en yüksek dekara kuru yaprak verimi 20 kg N/da dozundan elde edilmiş olsa da 10 kg N/da ve 20 kg N/da uygulamasıyla istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.24. Dekara kuru yaprak verimine (kg/da) ilişkin ortalama değerler

Azot Dozu (kg/da)	Dekara kuru yaprak verimi (kg/da)	
0	105,73	c
5	128,01	bc
10	138,93	ab
15	159,52	a
20	153,58	a
Ortalama dekara kuru yaprak verimi	137,15	

Aynı harfle gösterilen değerler arasında 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak fark yoktur

Çizge 4.24 de verilen dekara kuru yaprak verimine ait değerler incelendiğinde 10 kg N/da dozundan sonra artan azot miktarlarının dekara kuru yaprak verimi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Çalışmadan elde edilen dekara kuru yaprak verimine ait ortalama değer 137,15 kg/da, Tansı vd. (2015)'in Çukurova koşullarında ekinezya bitkisinde en uygun dikim sıklığını belirlemek için yürütmüş olduğu çalışmalarında bildirmiş oldukları ortalama 150 kg/da dekara kuru yaprak verimi değerinden bir miktar düşük kalmıştır. Ulutaş (2016) Tokat ekolojik koşullarında iki farklı ekinezya türünün [*Echinacea purpurea* (L.) Moench ve *E. pallida* Nut.] verim ve kimyasal içeriklerini belirlenmek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmasında *Echinacea purpurea* için bildirmiş olduğu ortalama 167,26 kg/da olan dekara kuru yaprak verimi değeri bu çalışmada elde edilen 137,15 kg/da değerinden bir miktar yüksek kalmıştır. Bu durum çalışmaların yürütülmüş olduğu bölgelerin iklim ve toprak farklılıkları ile birlikte çalışmalarda kullanılmış olan bitki materyallerinin genetik farklılıkları ile açıklanabilir.

4.13. Dekara Taze Tabla Verimi (Kg da⁻¹):

Farklı azot dozlarının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) bitkisinde dekara taze tabla verimi üzerindeki etkilere ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.25'de verilmiştir. Çalışmada

kullanılan farklı azot dozlarının dekara taze tabla verimi üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.25.Dekara taze tabla verimine (kg/da) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Blok	2	1961,790	0,081
Azot Dozları	4	68776,441	38,871**
Hata	8	1769,338	-
Genel	14	-	-
V.K (%)	28,4		

** : $p < 0,01$ düzeyinde önemli

Ekinezya bitkisinde farklı azot dozlarının dekara taze tabla verimi üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.26’da verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama dekara taze tabla verimi değeri 507,62 (kg/da)’dır.

Çalışmada dekara taze tabla verimi değerleri 293,16-655,07 (kg/da) arasında değişmiştir (Çizelge 4.26). Farklı azot dozlarının dekara taze tabla verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuş olup; en yüksek dekara taze tabla verimi değeri 655,07 (kg/da) ile 20 N/da azot dozu uygulamasından elde edilirken, en düşük dekara taze tabla verimi ise 293,16 (kg/da) ile kontrol parselinden elde edilmiştir. Her ne kadar en yüksek dekara taze tabla verimi 20 kg N/da dozundan elde edilmiş olsa da 10 kg N/da ve 15 kg N/da uygulamasıyla istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.26.Dekara taze tabla verimine (kg/da) ilişkin ortalama değerler

Azot Dozu (kg/da)	Dekara taze tabla verimi (kg/da)	
0	293,16	c
5	413,17	b
10	556,68	a
15	620,05	a
20	655,07	a
Ortalama dekara taze tabla verimi	507,62	

Aynı harfle gösterilen değerler arasında 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak fark yoktur

Çizge 4.26 da verilen dekara taze tabla verimine ait değerler incelendiğinde 10 kg N/da dozundan sonra artan azot miktarlarının dekara taze tabla veriminin üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Çalışmadan elde edilen dekara taze tabla verimine ait

ortalama değer 507,62 kg/da olup, Tansı vd. (2015)'in Çukurova koşullarında ekinezya bitkisinde en uygun dikim sıklığını belirlemek için yürütmüş olduğu çalışmalarında bildirmiş oldukları ortalama 529,8 kg/da dekara taze tabla verimi değeri ile benzerlik göstermiştir. zcan (2014) Aydın ekolojik koşullarında *Echinacea angustifolia*, *E. pallida* ve *E. purpurea* bitileri için en uygun ekim sıklığı ve hasat zamanını belirlemek için yürütmüş olduğu çalışmadan bildirmiş olduğu ortalama dekara taze tabla verimi değeri olan 598,3 kg/da bizim çalışmamızdan elde edilmiş olan 507,62'den yüksek bir değere sahiptir. Ulutaş (2016) Tokat ekolojik koşullarında iki farklı ekinezya türünün [*Echinacea purpurea* (1.) Moench ve *E. pallida* Nut.] verim ve kimyasal içeriklerini belirlenmek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmasında *Echinacea purpurea* için bildirirmiş olduğu ortalama 564,5 kg/da olan dekara taze tabla verimi değeri bu çalışmada elde edilen 507,62 kg/da değerinden bir miktar yüksektir. Bu durum çalışmaların yürütülmüş olduğu bölgelerin iklim ve toprak farklılıkları ile birlikte çalışmalarda kullanılmış olan bitki materyallerinin genetik farklılıkları ile açıklanabilir.

4.14. Dekara Kuru Tabla Verimi (Kg da⁻¹):

Farklı azot dozlarının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) bitkisinde dekara kuru tabla verimi üzerindeki etkilere ait varyans analiz değerleri izelge 4.27'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı azot dozlarının dekara kuru tabla verimi üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.27.Dekara kuru tabla verimine (kg/da) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Blok	2	135,372	0,128
Azot Dozları	4	2896,170	21,040**
Hata	8	137,651	-
Genel	14	-	-
V.K (%)	27,0		

** : p<0.01 düzeyinde önemli

Ekinezya bitkisinde farklı azot dozlarının dekara kuru tabla verimi üzerine etkisine ait ortalama değerler izelge 4.28'de verilmiştir. Yapılan alışma sonucunda elde edilen ortalama dekara kuru tabla verimi değeri 112,51 (kg/da)'dır.

Çalışmada dekara kuru tabla verimi değerlerinin 65,40-138,4 (kg/da) arasında değişmiştir (Çizelge 4.28). Farklı azot dozlarının dekara kuru tabla verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuş olup; en yüksek dekara kuru tabla verimi değeri 138,41 (kg/da) ile 20 N/da azot dozu uygulamasından elde edilirken, en düşük dekara kuru tabla verimi ise 65,40 (kg/da) ile kontrol parselinden elde edilmiştir. Her ne kadar en yüksek dekara kuru tabla verimi 20 kg N/da dozundan elde edilmiş olsa da 10 kg N/da ve 15 kg N/da uygulamasıyla istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.28. Dekara kuru tabla verimine (kg/da) ilişkin ortalama değerler

Azot Dozu (kg/da)	Dekara kuru tabla verimi (kg/da)	
0	65,40	b
5	96,41	b
10	128,32	a
15	134,03	a
20	138,41	a
Ortalama dekara kuru tabla verimi	112,51	

Aynı harfle gösterilen değerler arasında 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak fark yoktur

Çizge 4.28 de verilen dekara kuru tabla verimine ait değerler incelendiğinde 10 kg N/da dozundan sonra artan azot miktarlarının dekara kuru tabla verimi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Çalışmadan elde edilen dekara kuru tabla verimine ait ortalama değer 112,51 kg/da olup, Tansı vd. (2015)'in Çukurova koşullarında ekinezya bitkisinde en uygun dikim sıklığını belirlemek için yürütmüş olduğu çalışmalarında bildirmiş oldukları ortalama 125,2 kg/da dekara kuru tabla verimi değerinden bir miktar düşük kalmıştır. Ulutaş (2016) Tokat ekolojik koşullarında iki farklı ekinezya türünün [*Echinacea purpurea* (1.) Moench ve *E. pallida* Nut.] verim ve kimyasal içeriklerini belirlenmek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada *Echinacea purpurea* için bildirmiş olduğu ortalama 131,34 kg/da olan dekara kuru tabla verimi değeri bu çalışmada elde edilen 112,51 kg/da değerinden bir miktar yüksektir. Bu durum çalışmaların yürütülmüş olduğu bölgelerin iklim ve toprak farklılıkları ile birlikte çalışmalarda kullanılmış olan bitki materyallerinin genetik farklılıkları ile açıklanabilir.

4.15. Çiçek Tablasında Uçucu Yağ Oranı (%):

Farklı azot dozlarının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) bitkisinde çiçek tablasında uçucu yağ oranı üzerindeki etkilere ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.29’da verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı azot dozlarının çiçek tablasında uçucu yağ oranı üzerine etkisi istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.29. Uçucu yağ Oranı (%) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Blok	2	0,000	0,075
Azot Dozları	4	0,001	2,731öd
Hata	8	0,000	-
Genel	14	-	-
V.K (%)	9,3		

öd:önemli değil

Ekinezya bitkisinde farklı azot dozlarının çiçek tablasında uçucu yağ oranı üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.30’de verilmiştir. Farklı azot dozlarının çiçek tablasında uçucu yağ oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yapılan çalışma sonucunda ortalama çiçek tablasında uçucu yağ oranı ortalaması %0,24 olarak bulunmuştur.

Çalışmada çiçek tablasında uçucu yağ oranı değerlerinin N/da (%) 0,22-0,27 arasında değişmiştir (Çizelge 4.30). Farklı azot dozlarının çiçek tablasında uçucu yağ oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamış olup; en yüksek çiçek tablasında uçucu yağ oranı değeri (%) 0,27 ile kontrol parselinden elde edilirken, en düşük çiçek tablasında uçucu yağ oranı ise (%) 0,22 ile 20 N/da azot dozu uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.30. Uçucu yağ Oranı (%) ilişkin ortalama değerler

Azot Dozu (kg/da)	Uçucu yağ Oranı (%)
0	0,27
5	0,25
10	0,25
15	0,24
20	0,22
Ortalama uçucu yağ oranı	0,24

Çizge 4.30 da verilen çiçek tablasında uçucu yağ oranına ait değerler incelendiğinde farklı azot miktarlarının çiçek tablasında uçucu yağ oranı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Çalışmadan elde edilen çiçek tablasında uçucu yağ oranı ait ortalama değer % 0,24 olup, Özcan (2014) Aydın ekolojik koşullarında *Echinacea angustifolia*, *E. pallida* ve *E. purpurea* bitikleri için en uygun ekim sıklığı ve hasat zamanını belirlemek için yürütmüş olduğu çalışmadan bildirmiş olduğu ortalama çiçek tablasında uçucu yağ oranı olan % 0,78 olan değer bizim çalışmamızdan elde edilmiş olan çiçek tablasında uçucu yağ oranından çok daha yüksek bir orana sahiptir. Ulutaş (2016) Tokat ekolojik koşullarında iki farklı ekinezya türünün [*Echinacea purpurea* (L.) Moench ve *E. pallida* Nut.] verim ve kimyasal içeriklerini belirlenmek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmasında *Echinacea purpurea* içine bildirmiş olduğu ortalama % 0,10 çiçek tablasında uçucu yağ oranı değeri bu çalışmada elde edilen % 0,24 değerinin altında gözükmemektedir. Bu durum çalışmaların yürütülmüş olduğu bölgelerin iklim ve toprak farklılıkları ile birlikte çalışmalarda kullanılmış olan bitki materyallerinin genetik farklılıkları ile açıklanabilir.

4.16. Dekara Uçucu Yağ Verimi (L da⁻¹):

Farklı azot dozlarının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) bitkisinde dekara uçucu yağ verimi üzerindeki etkilere ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.31’de verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı azot dozlarının dekara uçucu yağ verimi üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.31. Uçucu yağ Verimi (l/da) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.O	F
Blok	2	0,001	0,186
Azot Dozları	4	0,013	6,813**
Hata	8	0,002	-
Genel	14	-	-
V.K (%)	25,7		

** : p<0.01 düzeyinde önemli

Ekinezya bitkisinde farklı azot dozlarının dekara uçucu yağ verimi üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 4.32’de verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama dekara uçucu yağ verimi değeri 0,26 (l/da)’dır.

Çalışmada dekara uçucu yağ verimi değerlerinin 0,17-0,32 (l/da) arasında değişmiştir (Çizelge 4.32). Farklı azot dozlarının dekara uçucu yağ verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuş olup; en yüksek dekara uçucu yağ verimi değeri 0,32 (l/da) ile 10 kg N/da ve 15 kg N/da azot dozları uygulamasından elde edilirken, en düşük dekara uçucu yağ verimi ise 0.17 (l/da) ile kontrol parselinden elde edilmiştir. Her ne kadar en yüksek dekara uçucu yağ verimi 5 kg N/da dozundan elde edilmiş olsa da 20 N/da uygulaması da istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.32. Uçucu yağ Verimi (l/da) ilişkin ortalama değerler

Azot Dozu (kg/da)	Uçucu yağ Verimi (l/da)	
0	0,17	b
5	0,23	ab
10	0,32	a
15	0,32	a
20	0,30	a
Ortalama uçucu yağ verimi	0,26	

Aynı harfle gösterilen değerler arasında 0,01 düzeyinde istatistiksel olarak fark yoktur

Çizelge 4.32 de verilen dekara uçucu yağ verimine ait değerler incelendiğinde 10 kg N/da dozundan sonra artan azot miktarlarının dekara uçucu yağ verimi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

2021 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve deneme arazisinde farklı azot dozlarının ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) Bitkisinin verim ve kalite değerleri üzerine yürütmüş olduğum tez çalışmamda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmada kullanılan farklı azot dozlarının bitki boyu üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki boyu değeri 94,79 cm olup, bitki boyu değerleri 70,00-113,33 cm arasında değişmiştir. 10 kg N/da azot dozuna kadar artan azot miktarı bitki boyunda artışa neden olurken daha sonraki artışlar önemli bir artışa neden olmamıştır.

Çalışmada kullanılan farklı azot dozlarının çiçekli dal sayısı üzerine etkileri istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen bitki başına çiçekli dal sayısı ortalama 25 adet olup, çiçek dal sayısı değerleri 19,84-28,4 adet arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. 10 kg N/da azot dozuna kadar artan azot miktarı bitki başına çiçekli dal sayısında artışa neden olurken daha sonraki artışlar önemli bir artışa neden olmamıştır.

Farklı azot dozlarının bitki başına taze herba verimi üzerine etkileri istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki başına taze herba verimi değeri 825,42 (g bitki⁻¹) olup, bitki başına taze herba verimi değerleri 625,6-953,3 (g bitki⁻¹) arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. 15 kg N/da azot dozuna kadar artan azot miktarı bitki başına taze herba verimi artışına neden olurken daha sonraki artışlar önemli bir artışa neden olmamıştır.

Farklı azot dozlarının bitki başına taze sap verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki başına taze sap verimi değeri 339,52 (g bitki⁻¹) olup, bitki başına taze sap verimi değerlerinin 261,35-387,60 (g bitki⁻¹) arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. 10 kg N/da azot dozuna kadar artan azot miktarı bitki başına taze sap verimi artışına neden olurken daha sonraki artışlar önemli bir artışa neden olmamıştır.

Farklı azot dozlarının bitki başına taze yaprak verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki başına taze yaprak verimi değeri 278,85 (g bitki⁻¹) olup, bitki başına taze yaprak verimi değerlerinin 215-321,71 (g bitki⁻¹) arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. 10 kg N/da azot dozuna kadar artan azot miktarı bitki başına taze yaprak verimi artışına neden olurken daha sonraki artışlar önemli bir artışa neden olmamıştır.

Farklı azot dozlarının bitki başına taze çiçek tabla verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki başına taze çiçek tabla verimi değeri 151,84 (g bitki⁻¹) olup, bitki başına taze tabla verimi değerlerinin 98,2-188,7 (g bitki⁻¹) arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. 10 kg N/da azot dozuna kadar artan azot miktarı bitki başına taze tabla verimi artışına neden olurken daha sonraki artışlar önemli bir artışa neden olmamıştır.

Farklı azot dozlarının bitki başına kuru herba verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki başına kuru herba verimi değeri 260,34 (g bitki⁻¹) olup, bitki başına kuru herba verimi değerlerinin 199,3-300,1 (g bitki⁻¹) arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. 10 kg N/da azot dozuna kadar artan azot miktarı bitki başına kuru herba verimi artışına neden olurken daha sonraki artışlar önemli bir artışa neden olmamıştır.

Farklı azot dozlarının bitki başına kuru sap verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki başına kuru sap verimi değeri 155,75 (g bitki⁻¹) olup, bitki başına kuru sap verimi değerlerinin 125,49-173,34 (g bitki⁻¹) arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. 10 kg N/da azot dozuna kadar artan azot miktarı bitki başına kuru sap verimi artışına neden olurken daha sonraki artışlar önemli bir artışa neden olmamıştır.

Farklı azot dozlarının bitki başına kuru yaprak verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki başına kuru yaprak verimi değeri 68,57 (g bitki⁻¹) olup, bitki başına kuru yaprak verimi değerlerinin 52,86-79,76 (g bitki⁻¹) arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. 10 kg N/da azot dozuna kadar artan azot miktarı bitki başına kuru yaprak verimi artışına neden olurken daha sonraki artışlar önemli bir artışa neden olmamıştır.

Farklı azot dozlarının bitki başına kuru çiçek tabla verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki başına kuru çiçek tabla verimi 38,12 (g bitki⁻¹) olup, bitki başına kuru çiçek tabla verimi değerlerinin 26,35-44,60 (g bitki⁻¹) arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. 10 kg N/da azot dozuna kadar artan azot miktarı bitki başına kuru çiçek tabla verimi artışına neden olurken daha sonraki artışlar önemli bir artışa neden olmamıştır.

Farklı azot dozlarının dekara kuru sap verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama dekara kuru sap verimi değeri 311,50 (kg/da) olup, dekara kuru sap verimi değerlerinin 250,99-346,67 (kg/da) arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. 10 kg N/da azot dozuna kadar artan azot miktarı dekara kuru sap verimi artışına neden olurken daha sonraki artışlar önemli bir artışa neden olmamıştır.

Farklı azot dozlarının dekara kuru yaprak verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama dekara kuru yaprak verimi değeri 137,15 (kg/da) olup, dekara kuru yaprak verimi değerlerinin 105,73-159,52 (kg/da) arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. 10 kg N/da azot dozuna kadar artan azot miktarı dekara kuru yaprak verimi artışına neden olurken daha sonraki artışlar önemli bir artışa neden olmamıştır.

Farklı azot dozlarının dekara taze tabla verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama dekara taze tabla verimi değeri 507,62 (kg/da) olup, Çalışmada dekara taze tabla verimi değerleri 293,16-655,07 (kg/da) arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. 10 kg N/da azot dozuna kadar artan azot miktarı dekara taze tabla verimi artışına neden olurken daha sonraki artışlar önemli bir artışa neden olmamıştır.

Farklı azot dozlarının dekara kuru tabla verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama dekara kuru tabla verimi değeri 112,51 (kg/da) olup, dekara kuru tabla verimi değerlerinin 65,40-138,4 (kg/da) arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. 10 kg N/da azot dozuna kadar artan azot miktarı bitki başına dekara kuru tabla verimi artışına neden olurken daha sonraki artışlar önemli bir artışa neden olmamıştır.

Farklı azot dozlarının çiçek tablasında uçucu yağ oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yapılan çalışma sonucunda ortalama çiçek tablasında uçucu yağ oranı ortalaması %0,24 olup, çiçek tablasında uçucu yağ oranı değerlerinin N/da (%) 0,22-0,27 arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Çiçek tablasında uçucu yağ oranına ait değerler incelendiğinde farklı azot miktarlarının çiçek tablasında uçucu yağ oranı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir.

Farklı azot dozlarının dekara uçucu yağ verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama dekara uçucu yağ verimi değeri 0,26 (L/da) olup, dekara uçucu yağ verimi değerlerinin 0,17-0,32 (L/da) arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. 5 kg N/da azot dozuna kadar artan azot miktarı dekara uçucu yağ verimi artışına neden olurken daha sonraki artışlar önemli bir artışa neden olmamıştır.

Ekinezya bitkisinde ticari ürün olarak değerlendirilen kuru yaprak (kg/da), kuru tabla (kg/da) ve uçucu yağ verimi (L/da) değerleri dikkate alındığında Eskişehir ekolojik koşullarında 10 kg/da azot uygulaması başarılı bir üretim için önerilebilir. Fakat yürütülen tez çalışması tek yıllık olmasından dolayı kesin önerilerde bulunmayı engellemekte olup bu konuda çalışmaların devam etmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Aarland, R.C., Bañuelos-Hernández, A.E., Fragoso-Serrano, M., Del Carmen Sierra-Palacios, E., Díaz de León-Sánchez, F., Pérez-Flores, L.J., Rivera-Cabrera, F. and Mendoza-Espinoza, J.A.,** 2017. Studies on phytochemical, antioxidant, anti-inflammatory, hypoglycaemic and antiproliferative activities of *Echinacea purpurea* and *Echinacea angustifolia* extracts. *Pharm. Biol.*, 55, 649–656.
- Açıkgöz, N.,** 1993. Tarımda Araştırma ve Deneme Metodları. E.Ü.Z.F. Yayınları, no: 478, (III. Basım) İzmir. 1993.
- Ahmadi, F., Samadi, A. and Rahimi, A.,** 2020. Improving Growth Properties and Phytochemical Compounds of *Echinacea purpurea* (L.) Medicinal Plant Using Novel Nitrogen Slow Release Fertilizer Under Greenhouse Conditions. *Scientific Reports*, 10:13842 | <https://doi.org/10.1038/S41598-020-70949-4>.
- Awang, D.U. and Kindak, D.G.,** 1991. Herbal Medicine. *Echinacea*. *Can. Pharmaceutical J.* 124: 512-515.
- Barrett, B.,** 2003. Medicinal properties of *Echinacea*: A critical review. *Phytomed* 10: 66–86.
- Bat, M., Tunçtürk, R. ve Tunçtürk, M.,** 2020. Ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) Bitkisinde Kuraklık Stresi ve Deniz Yosunu Uygulamalarının Bazı Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi. *Ksü Tarım ve Doğa Derg* 23 (1): 99-107.
- Bonomelli, C., Cisterna, D. and Reciné, C.,** 2005. Effect of Nitrogen Fertilization on *Echinacea purpurea* Mineral Composition. *Cien. Inv. Agr. (in English)* 32(2): 85-91. 2005.
- Chapman, D.S. and Auge, R.M.,** 1994. Physiological Mechanisms of Drought Resistance in Four Native Ornamental Perennials. *J. amer. Soc. Hort. Sci.* 119: 299-306.
- Chiou, S.Y., Sung, J.-M., Huang, P.W. and Lin, S.D.,** 2017. Antioxidant, antidiabetic, and antihypertensive properties of *Echinacea purpurea* flower extract and caffeic acid derivatives using in vitro models. *J. Med. Food*, 20, 171–179.
- Chuang, S. J., Chen, C. L., Chen, J. J. and Sung, J. M.,** 2010. “Using bulked AFLP analysis to assess genetic diversity in *Echinacea* species,” *Scientia Horticulturae*, vol. 124, no. 3, pp. 400-404.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Coelho, J., Barros, L., Dias, M.I., Finimundy, T.C., Amaral, J.S., Alves, M.J., Calhelha, R.C., Santos, P.F., and Ferreira, I.C.F.R.,** 2020. *Echinacea purpurea* (L.) Moench: Chemical Characterization and Bioactivity of Its Extracts and Fractions. *Pharmaceutics* 2020,13,125;doi:10.3390/Ph13060125 www.mdpi.com/Journal/Pharmaceutics.
- Çelik, S.A.,** 2016. Ekinezya Türlerinde (*EchinaceaSpp.*) Bazı Sekonder Metabolitlerin Miktarlarının ve Biyolojik Aktivitelerinin Belirlenmesi Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 1-205.
- Çoksarı, G.,** 2012. Farklı Azotlu Gübre Dozlarında Yetiştirilen Ekinezya Türlerinde (*Echinacea pallida* (Nutt) Nutt, *Echinacea purpurea* (L.) Moench) Uygulanan Farklı Kurutma Yöntemlerinin Ekstrakt Kalitesi Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.1-99.
- Du, Y., Wang, Z., Wang, L., Gao, M., Wang, L., Gan, C. and Yang, C.,** 2017. Simultaneous determination of sevenphenolic acids in rat plasma using UHPLC-ESI-MS/MS after oral administration of *Echinacea purpurea* extract.Molecules, 22, 1494.
- Dufault, R.J., Rushing, J., Hassell, R., Shepard, B.M., Mc Cutcheon, G. and Ward, B.,** 2003. Influence of Fertilizer on Growth and Marker Compound of Field-Grown *Echinacea* Species and Fever few. *Scientia Horticulturae*, 98: 61-69.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve F. Gürbüz.,** 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1021. Ders Kitabı, 295s.
- Fernald, M.L.,** 1959. Gray's Manual Botany, 8th ed. American Book Co. New York.
- Foster, S.,** 1991.*Echinacea: Nature's Immune Enhancer*. Rochester Vermont 05767.
- Hacıkamiloğlu, M.S., Latıfian, E. ve Sert, S.,** 2020. Ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Tagetes Ekstraktının Etkisinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Ziraat Fakültesi Dergisi Türkiye* 13. Ulusal, I. Uluslararası Tarla Bitkileri Kongresi Özel Sayısı:202-205, 2020 Issn 1304-9984, Araştırma Makalesi.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hajagha, R.I., Tabrizi, L., Kafkas, E. and Kırıc, S.,** 2019. Evaluation of Antioxidant Activity and Some Secondary Metabolites of Purple Coneflower (*Echinacea purpurea* L.) in Response to Biological and Chemical Fertilizers. Journal of Agricultural Science; Vol. 11, No. 17; 2019 ISSN 1916-9752 E-ISSN 1916-9760 Published by Canadian Center of Science and Education, doi:10.5539/jas.v11n17p1.
- Hendekci, A.,** 2014. Ekinezya (*Echinacea purpurea* L.) Bitkisinde Farklı Üretim Metotları ve Gübrelemenin Verim ile Bazı Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri. T.C. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 1-60.
- Hobbs, C.R.,** 1989. The Echinacea- A literature review. Botanica Press.
- Hu, C. and Kitts, D.D.,** 2000. Studies On The Antioxidant Activity Of Echinacea Root Extract. Journal Of Agricultural and Food Chemistry, 48, 5, 1466-72.
- Hudson, J.B.,** 2012. Applications of the phytomedicine *Echinacea purpurea* (Purple Coneflower) in infectious diseases. J. Biomed. Biotechnol, 1–16.
- Kaiser, C., Geneve, R. and Ernst, M.,** 2016. Echinacea. University of Kentucky College of Agriculture, Food and Environment Cooperative Extension Service. Center for Crop Diversification Crop Profile CCD-CP-52.
- Kan, R.,** 2010. Konya Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen *Echinacea* (*E. Pallida* –*E. Purpurea*) Türlerinin Uçucu Yağ Verimi ve Bileşikleri Üzerine Farklı Dozlarda Uygulanan Organik ve İnorganik Gübrelerin Etkileri Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 1-40.
- Kara, A., Tunçtürk, M. ve Tunçtürk R.,** 2019. Tuz Stresi Altındaki *Echinacea purpurea* L.'nin Büyüme Parametreleri ile Toplam Fenolik ve Antioksidan Madde İçeriği Üzerine Deniz Yosununun Etkisi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi Journal of Bahri Dagdas Crop Research 8 (1): 115-124, 2019 ISSN: 2148-3205, www.arastirma.tarim.gov.tr/bahridagdas Araştırma Makalesi – Research Article.
- Kreft, S.,** 2005. Cichoric Acid Content and Biomass Production of *Echinacea purpurea* Plants Cultivated in Slovenia. Pharmaceutical Biology, 4: 662-665.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Küçükali, K.**, 2012. Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Sıklıkları ve Değişik Hasat Zamanlarının Pembe Koni Çiçeği (*Echinacea purpurea* (L.) Moench)'nin Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 1-140.
- Lelesz, J.E.**, 2018. The Purple Coneflower's Herb Yield's and Essential Oil Agents' Change under Different Fertilization Settings. Journal of Advanced Agricultural Technologies Vol. 5, No. 4, doi: 10.18178/joaat.5.4.293-297
- Li, T. S. and Wang, L. C. H.**, 1998. Physiological components and health effects of ginseng, *Echinacea*, and sea buckthorn. In *Functional Foods: Biochemical and Processing Aspects*; Mazza, G., Ed.; Technomic Publishing: Lancaster, PA, 1998; pp329-356.
- Lienert, D., Anklam, E. and Panne, U.**, 1998. Gas chromatography-massspectral analysis of roots of *Echinacea* species and classification by multivariate data analysis. *Phytochem. Anal.*, 88-98.
- Manayi, A., Vazirian, M. and Saeidnia, S.**, 2015. *Echinacea purpurea*: Pharmacology, phytochemistry and analysis methods. *Pharmacogn. Rev.*, 9, 63–72.
- Mazza, G. and Cotrell, T.**, 1999. Volatile components of roots, stems, leaves and flowers of *Echinacea* species. *J. Agric. Food Chem.*; 47:3081–3085.
- McGregor, R.L.**, 1968. The taxonomy of the genus *Echinacea* (Compositae). *Univ. Kansas Sci. Bul.* 48:113-142.
- Meuninck, J.**, 2016. *Medicinal Plants of North America*, 2nd ed., Falcon Guides, Guilford, Connecticut, Helena, Montana, 2016, pp. 40-41.
- Mirjalili, M.H., Salehi, P., Badi, H.N. and Sonboli, A.**, 2006. Volatile Constituents of The Flower heads Of Three *Echinacea* Species Cultivated In Iran. *J of Flavour and Fragrance*, 21:355-358.
- Muktar, E.M.**, 2021. Fosforlu Gübrelemenin *Ekinazyia* Türlerinde (*Echinacea purpurea* (L.) Moench, *Echinacea Pallida*, (Nutt.) Nutt.) Bazı Bitkisel ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi Yüksek Lisans Tezi. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 1-71.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Nadaf, M., Joharchi, M.R. and Amiri, M.S.,** 2019. Ethnomedicinal uses of plants for the treatment of nervous disorders at the herbal markets of Bojnord, North Khorasan Province, Iran. *Avicenna J. Phytomed.* 9, 153–163.
- Nyalambisa, M., Oyemitan, I.A., Matewu, R., Oyedeji, O.O., Oluwafemi, O.S., Songca, S.P., Nkeh-Chungag, B.N. and Oyedejia, A.O.,** 2017. Volatile constituents and biological activities of the leaf and root of *Echinacea* species from South Africa. *Saudi Pharm J.*, 25(3): 381–386. doi: 10.1016/j.jsps.2016.09.010.
- Oliver, A., Price, J., Li, T.S.C. and Guneer, A.,** 1995. *Echinacea*: Purple coneflower. B.C. Min. Agr. Fisheries Food Specialty Crops Infosheet
- Özcan, İ.İ.,** 2014. Farklı Kültürel Uygulamaların *Echinacea* Türlerinin (*Echinacea* Spp.) Bazı Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı 2014 – Dr – 006. 1-209.
- Pamham, M. J.,** 1996. Benefits-risks assessment of the squeezed sap of purple coneflower (*Echinacea purpurea*) for long-term oral immunostimulation. *Phytomedicine*, 3, 95-102.
- Pires, C., Martins, N., Carvalho, A.M., Barros, L. and Ferreira, I.C.F.R.,** 2016. Phytopharmacologic preparations as predictors of plant bioactivity: A particular approach to *Echinacea purpurea* (L.) Moench antioxidant properties. *Nutrition*, 32, 834–839.
- Pluhár, Z.S.,** 2012. Korszerű gyógynövénytermesztési ismeretek, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Gyógy- és aromanövények Tanszék,.
- Rafat, N., Yarnia, M., Mirshekari, B., Rashidi, V. And Moghadam, A.M.D.,** 2018. Reduction Possibility Of Phosphorus Using With The Application Of Mycorrhiza In Purple Coneflower (*Echinacea purpurea* L.) Through Physiological Traits and Essence Yield Under Different Irrigation Levels. *Applied Ecology and Environmental Research* 16(5):6453-6468. [Http://Www.Aloki.Hu](http://Www.Aloki.Hu) • Issn 1589 1623 (Print) • Issn 1785 0037 (Online) Doi: http://dx.doi.org/10.15666/Aeer/1605_64536468
- Ross, I.A.,** 2001. “Medicinal plants of the world, chemical constituents,” in *Traditional and Modern Medicinal Uses*, New York: Springer Science+Business Media, vol. 2.
- Sachs, R.M.,** 1956. Floral Initiation in *Cestrum Nocturnum*. I. A Long-Short Day Plant. *Plant Physiology*, 31, 3, 185.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Satı, M.,** 2012. Farklı Bitki Sıklıklarının *Echinacea Purpurea* L. Bitkisinin Bazı Tarımsal ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi).1-52
- Satıcı, M. ve Özel, A.,** 2021. Şanlıurfa Koşullarında Ekinezyanın(*Echinacea purpurea* (L.) Moench) Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Derg. 2021, 25(1): 41-52. Doi: 10.29050/Harranziraat.758313.
- Seemannová, Z., Mistríková, I. and Vavrkova, S.,** 2006. Effects of growing methods and plant age on the yield, and on the content of flavonoids and phenolic acids in *Echinacea purpurea* L. Moench. Plant Soil and Environment, 52(10), 449.
- Seidler-Lozykowska, K. And Dabrowska, J.,** 2003. Yield and Polyphenolic Acids Content in Purple Coneflower (*Echinacea purpurea* Moench.) At Different Growth Stages, Journal Of Herbs, Spices&Medicinal Plants, 10:3, 7-12, Doi: 10.1300/J044v10n03_02
- Seifi, S., Khoshbakht, R., Hajati, H. And Gilani, A.,** 2018. Appraisal Of Purple Coneflower (*Echinacea purpurea*) Extract On Production Performance, Internal Organs, And Gut Microflora Of Japanese Quail. Acta Scientiarum. Animal Sciences, V. 40, E37230, 2018.
- Selvarani, V., Linda K., Virginie, T. A., John, L., J. Thor A. and Jim, H.,** 2005. *Echinacea purpurea*. Aerial Parts Contain Multiple Antiviral Compounds, Pharmaceutical Biology, 43:9, 740-745, DOI: 10.1080/13880200500406354 <https://doi.org/10.1080/13880200500406354>.
- Senica, M., Mlinsek, G., Veberic, R. and Mikulic-Petkovsek, M.,** 2019. Which plant part of purple coneflower (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) should be used for tea and which for tincture J. Med. Food, 22, 102–108.
- Sheshbahreh, M., Dehnavi, M. and Salehi, A.,** 2019. Physiological and yield responses of purple coneflower (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) to nitrogen sources at different levels of irrigation. Physiol Mol Biol Plants (January-February 2019) 25(1):177-187.
- Sheshbahreh, M.J., Dehnavi, M.M., Salehi, A. and Bahreininejad, B.,** 2019. Physiological and yield responses of purple coneflower (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) to nitrogen sources at different levels of irrigation. Physiol Mol Biol Plants, 25(1):177–187 <https://doi.org/10.1007/s12298-018-0611-7>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Soldamli, R.V.**, 2016. Farklı Zamanlarda Hasat Edilen Ekinezya(*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) Bitki Ekstraktlarının Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi Yüksek Lisans Tezi. Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 1-54.
- Sousa, S.G., Oliveira, L.A., de Aguiar Magalhaes, D., de Brito, T.V., Batista, J.A., Pereira, C.M.C., de Souza Costa, M., Mazulo, J.C.R., de Carvalho Filgueiras, M. and Vasconcelos, D.F.P.**, 2018. Chemical structure and anti-inflammatory effect of polysaccharide extracted from Morinda citrifolia Linn (Noni). Carbohydr Polym, 1;197:515-523. doi: 10.1016/j.carbpol.2018.06.042.
- Stuart, D.L. and Wills, R.B.H.**, 2003. Effect Of Drying Temperature on Alkylamide and Cichoric Acid Concentrations of Echinacea purpurea. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51, 6, 1608-10.
- Sultan, M.T., Butts, M.S., Qayyum, M.M.N. and Suleria, H.A.R.**, 2014. Immunity: Plants as effective mediators. Crit. Rev. Food Sci. Nutr., 54, 1298–1308.
- Şahan, A.**, 2012. Farklı Zamanlarda Hasat Edilen Ekinezya (*Echinacea pallida*) Bitkisinin Biyoaktif Özellikleri ve Bitkisel Yağların Stabilitesi Üzerine Etkisi Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 1-118.
- Tansı, L.S., Karaman, Ş., Toncer, Ö. and Gedik, S.**, 2015. The Effects of Plant Density and Year on Yield of Purple Coneflower (*Echinacea purpurea* (L.) Moench). Turk J Field Crops 2015, 20(2), 174-178 Doi: 10.17557/Tjfc.68776.
- Tanur-Erkoyuncu, M.**, 2019. Ekinezya Türlerinin (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt. *Echinacea purpurea* (L.) Moench) Doku Kültürü Teknikleri İle Çoğaltılması ve in vitro Koşullarda Sekonder Metabolit İçeriğinin Araştırılması. 1-144.
- Thappa, R.K., Bakshi, S.K., Dhar, P.L., Agarwal, S.G., Kitchlu, S., Kaul, M.K. and Suri, K.A.**, 2004. Significance of changed climatic factors on essential oil composition of *Echinacea purpurea* under subtropical conditions. Regional Research Laboratory (CSIR), Jammu Tawi, India. *Flavour and Fragrance Journal*, 19(5): 452-454.
- Thomas S.C. Li.**, 1998. Echinacea: Cultivation and Medicinal Value. Horttechnology. 8(2).122-129.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Thomsen, M.O., Frette, X.C., Christensen, K.B., Christensen, L.P. and Grevsen, K.,** 2012. Seasonal Variations in The Concentrations of Lipophilic Compounds and Phenolic Acids in The Roots of *Echinacea purpurea* and *Echinacea Pallida*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, dx.doi.org/10.1021/Jf303292t | J. Agric. Food Chem. 2012, 60, 12131–12141.
- Tsai, Y. L. Chiu, C. C. Yi-Fu, C. J. Chan, K. C. and Lin, S.D.,** 2012. “Cytotoxic effects of *Echinacea purpurea* flower extracts and cichoric acid on human colon cancer cells through induction of apoptosis,” Journal of Ethnopharmacology, vol. 143, no. 3, pp. 914-919.
- Tsai, Y. L., Chiou, S. Y., Chan, K. C., Sung, J. M. and Lin, S. D.,** 2012. “Caffeic acid derivatives, total phenols, antioxidant and antimutagenic activities of *Echinacea purpurea* flower extracts,” *LWT - Food Science and Technology*, vol. 46, no. 1, pp. 169-176.
- Ulutaş, M.,**2016. Tokat Ekolojik Koşullarında iki Farklı Ekinezya Türünün (*Echinacea purpurea* (L.) Moench ve *E. Pallida* Nutt.) verim ve kimyasal içeriklerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi 1-53.
- Vimalanathan, S., Kang, L., Amiguet, V.T., Livesey, J., Arnason, J.T. and Hudson, J.,** 2005. *Echinacea Purpurea*. Aerial Parts Contain Multiple Antiviral Compounds, Harmaceutical Biology. Pharmaceutical Biology 43:9, 740-745, Doi: 10.1080/13880200500406354.
- Wagner, H. K. M.,** 1995. Immunostimulants and adaptogens from plants. In Photochemistry of Medicinal Plants; Armason, T., Ed.; Plenum Press: New York; pp 1-18.