

Farklı gübrelerin *Lavandula Angustifolia* bitkisinin uçucu yağına olan etkisi

Yunus Emre Ulusoy, Elif Gülce Özen, Kaan Gökkoca

Danışman: Damla Dağ

1. Özet

Uçucu yağı, kozmetik ve parfüm sanayisinde kullanılan lavanta, güzel kokusu nedeniyle sabun ve diğer endüstri kollarında, ilaç sanayisinde ve ağrı kesici, sakinleştirici, uykusuzluk giderici özellikleriyle aroma terapide kullanılmaktadır [1].

Lavanta (*Lavandula Angustifolia*) bitkisinin ürettiği uçucu yağ oranı ve verimi, büyürken bulunduğu şartlara göre değişmektedir. Bu çalışmada, ahır gübresi (Organik Madde:%17, Nitrojen:%0.2 [2]), solucan gübresi (Organik Madde:%9,15-%17,98, Nitrojen:%1,5-%2,2 [3]) ve güvercin gübrelerinin (Organik Madde:%25, Nitrojen:%2 [4]) lavanta bitkisinden elde edilen uçucu yağ miktarına etkisi gözlemlenecektir. Yapılan deneyde solucan gübresinden en yüksek (0,6591 g), ahır gübresinden orta miktarda (ort. 0,4428 g) ve gübresiz örneklerden en az miktarda (ort. 0,3073 g) verim alınmıştır. Güvercin gübresiyle yetiştirilen lavantalar solmuştur ve ölçüm yapılamamıştır.

2 . Giriş

“*Lavandula angustifolia*, eski adıyla *L. officinalis*, Akdeniz'e (İspanya, Fransa, İtalya, Hırvatistan vb.) özgü Lamiaceae familyasında çiçekli bir bitkidir. Yağışlı kışlar ve kuru yazlar ile karakterize olan doğal habitatına benzer Akdeniz iklimi, lavantanın yetişmesi için en uygun şartları sağlar. Düşük sıcaklıklara oldukça toleranslıdır ve genellikle USDA (Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı) bölge 5'e kadar dayanıklı olarak kabul edilir. "Hardiness zone" Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) tarafından peyzaj ve bahçecilik için kaba bir kılavuz olarak geliştirilen ve en yaygın kullanılan sistemdir. Yıllık belirli sıcaklık aralıklarını 13 bölgede tanımlayıp bitkinin dayanabileceği en düşük sıcaklık aralığını gösterir. "Dayanıklılık Bölgesi" veya basitçe "Bölge" genellikle USDA ölçeğini ifade eder. Örneğin, bir bitki "bölge 5'e kadar dayanıklı" olarak tanımlanabilir; bu bitkinin minimum -28,9 ° C ila -23,3 ° C sıcaklığa dayanabileceği anlamına gelir ve bu sıcaklıkların altında bitki yaşayamaz. Asitli toprakları tolere eder ancak nötr ve alkali toprakları tercih eder ve bazı durumlarda kısa ömürlü olabilir [5]. ”



Şekil 1. Lavanta (*Lavandula Angustifolia*) tarlası [6].

Küresel uçucu yağ piyasası, son birkaç yılda giderek büyümektedir ve 2018 yılına kadar yıllık yaklaşık 7,5 milyar ABD dolarıdır. Lavanta (*Lavandula*; Lamiaceae) bu pazara önemli ölçüde katkıda bulunarak, yaklaşık %50 getiri sağlar. Her sene kozmetikte, kişisel bakım ürünlerinde ve ilaçlarda 1500 ton uçucu yağ kullanılıyor. Yakın zamanda yapılmış çalışmalar; bu yağların, diğer alanlardaki kullanımının yanı sıra gıda koruma ve haşere kontrolünde de uygulamaları olabileceğini göstermektedir. Lavanta bitkilerinin tıbbi ve farmasötik özellikleri, bazı aktiviteleri fenolik bileşiklere atfedilmiş olmasına rağmen esas olarak uçucu yağlarından özellikle temel uçucu yağ bileşenleri olan linalol ve linalil asetatından kaynaklanmaktadır. Ek olarak, temel ve küçük uçucu yağ bileşenlerinin çeşitli biyolojik etkiler sağlamak için sinerjik olarak hareket ettiğine dair kanıtlar vardır. Güncel araştırmaların önemli bir kısmı; gıda sistemlerinde, kozmetikte, koku formülasyonlarında ve böcek kontrol ürünlerinde potansiyel kullanım için lavanta esansiyel yağlarının biyolojik aktivitelerini değerlendirmeye odaklanmaktadır. Bu inceleme, bu alanlardaki son gelişmeleri incelemekte ve ekonomik ve tıbbi açıdan değerli bu bitkiler için mevcut ve gelecekteki etkileri vurgulamaktadır [7].

Farklı gübrelerin bitkilerin uçucu yağ verimine etkisi üzerine çalışmalar bulunmaktadır. (İzmir kekiği, Sater, Adaçayı için çalışmalar verilmiştir [8]). Ayrıca Lavanta (*Lavandula Angustifolia* Mill.) bitkisine eklenen gübrenin azot ve fosfor derişimlerinin ve biyolojik değişkenlerin uçucu yağ verimine etkisi üzerine bir çalışma bulunmaktadır [9]. Bu sebeple, bu çalışmada solucan, ahır ve güvercin gübrelerinin lavantadan (*Lavandula Angustifolia*) elde edilen uçucu yağın verimine olan etkisi çalışılmıştır.

3. Deney ve Metotlar

3.1. Deney örneklerinin hazırlanışı

Bu çalışmada, lavanta türü olarak uçucu yağ bakımından zengin ve endüstride sıklıkla kullanılan *Lavandula Angustifolia* türü tercih edildi. Lavanta bitkileri yetiştirilirken yeterince güneş alabilecek bir ortamda tutuldu. Örneklerin aynı genetik yapıda olması için aynı bitki üzerinden çelikle köklendirme yapıldı. Hasat edilen parçaların kurutma yöntemi uçucu yağa etki etmektedir. Tercih edilen yöntem gölgede kurutulmasıdır ancak araştırmalara göre gölgede kurutma yerine fırında 30 derece fanlı kurutmak çok yakın bir verim elde ettiği ve zaman kazandığı için tercih edilmiştir [10]. Uçucu yağ eldesi için distilasyon yöntemi kullanılmıştır. Yapılan distilasyonun türü, lavanta yağı eldesi için uygun olduğundan yapımı görece kolay olan su buharı distilasyonu tercih edilmiştir [11].

Lavanta internetten sipariş edildi. Ziraatçi yardımı ile lavantalardan tepe çeliği olarak örnekler alındı ve her saksıda üçer örnek bulunmak üzere on iki saksıya ekildi. Ayrıca iki tane yedek saksı oluşturuldu. Ekim işlemi sırasında örnekler Racine adlı köklendirme hormonuna (Sodyum naftalin asetat, sodyum para-nitrofenolat, sodyum orto-nitrofenolat, sodyum penta-nitro guaiaolat) batırıldılar. Ardından dört hafta boyunca 1 L suya 5 mL hormon olacak şekilde büyüme hormonu verildi. 5. Haftada gübreleme yapıldı.

Bu örnekler dört farklı şekilde büyütüldü:

1. **Yöntem:** Örnek, gübre verilmeden sadece su ile yetiştirildi.
2. **Yöntem:** Örnek, solucan gübresi ve su verilerek yetiştirildi.
3. **Yöntem:** Örnek, güvercin gübresi ve su verilerek yetiştirildi.
4. **Yöntem:** Örnek, ahır gübresi ve su verilerek yetiştirildi.

Bunun dışında örnekler aynı koşullarda (nem, sıcaklık, güneş vb.) yetiştirildi. Her hafta aynı günde aynı cetvelle düzenli olarak boyları ölçüldü.



Şekil 2. Saksılara ekilmiş lavanta örnekleri.

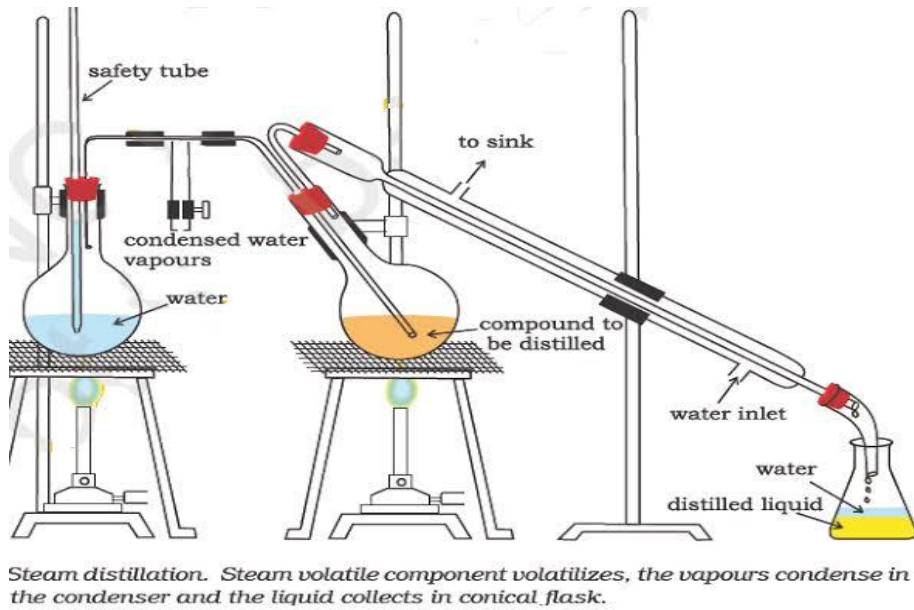
Lavantaların büyütüldüğü süreçte boyları düzenli olarak ölçüldü. Tablo 1 ve Tablo 2'de bazı ölçümler yer almaktadır.

14 hafta büyütülen saksılardan uçucu yağ içeren yaprak ve sapsarı toplandı ve 30°C fanlı fırında 30 dakika kurutuldu.

3.2. Deney örneklerinin analizi

Deney örnekleri saksılara ekildikten sonra her hafta salı günü boylarının ölçümü ve cuma günü fotoğraflarının çekimi yapıldı.

1. Su buharı distilasyonu için kimya aletleriyle düzenek hazırlanır.



Şekil 3. Su buharı distilasyonu düzeneği örnek fotoğrafı [12].



Şekil 4. Su buharı distilasyonu düzeneği.

2. Kurutulmuş örneklerin ağırlığı analitik terazide ölçülür.



Şekil 5. Analitik teraziyle lavanta örneği ölçümü.

3. Düzeneğin ikinci cam balon kısmına lavantanın uçucu yağ içeren kurutulmuş parçaları yerleştirilir ve ilk ısıtıcıyla saf suyla kaynatılır.



Şekil 6. Distilasyon düzeneğinin 1. cam balonunda saf suyun kaynatılması.

4. Kaynama başladıktan 25 dakika sonra ikinci ısıtıcı açılır.



Şekil 7. Distilasyon düzeneğinin 2. cam balonundan buhar geçişi.

5. Bitkinin ikinci cam balon boyunca bünyesinden su buharı geçer ve geçtiği sürede bitkide çözünen uçucu bileşenleri bünyesine katar.
6. Daha sonra buhar, ikinci cam balondan ayrılarak, yoğunlaştırılıp geri su halini alır.
7. Ayırma hunilerinin boş halinin ağırlığı analitik terazide ölçülür
8. Çiçek suyu karışımı ayırma hunisine aktarılır.
9. Ayırma hunisinde fazların ayrılması için bir gün bekletilir.
10. Su fazı ayrılarak yağ içeren ayırma hunisinin tamamı ölçülür.
11. Ayırma hunisinin boş ve dolu ağırlığı üzerinden net yağ ağırlığı hesaplanır.

4. Bulgular ve Tartışma

Deneye başlarken önce olabildiğince fazla çelik alınabilmesi için olgunlaşmış bir lavanta seçilmesi planlandı. Lavantayı doğrudan görerek almak amacıyla önce yerel satıcılara gidildi. O dönemde, Mersin Belediyesi bütün satıcılardan lavantaları ekim amacıyla topladığı için lavanta bulunamadı. İnternette bir fidancıdan 8-10 aylık olduğu belirtilen lavantalardan sipariş edildi. Lavantalardan birinin daha olgun gelmesi ihtimali için 2 adet sipariş edildi. Gelen lavantalardan birisinin dal sayısı ve boyunun uzunluğu daha fazlaydı.

Deney ilk olarak yarasa, ahır ve güvercin gübresi üzerine tasarlanmıştı ancak yarasa gübresi yerine solucan gübresi kullanılmaya karar verildi çünkü internetteki yarasa gübresi satış ilanlarında içerikleri net bir şekilde yazmıyordu. Yerel bir çiftçiden solucan gübresi alındı. Güvercin gübresi yerel bir güvercin yetiştiricisinden alınırken ahır gübresi de yerel bir çiftçiden alındı. Çelikler alındıktan sonra köklendirmenin hızlandırılması için yerel bir ziraatçiden köklendirme hormonu alındı. Toprağı ise torf toprağı olacak şekilde süpermarketten alındı.

Çelikler tutmama ihtimalinden dolayı her kaba üçer tepe çeliği olacak şekilde çelik alındı. Çelikler alındıktan sonra her biri önce köklendirme hormonuna batırıldıktan sonra saksılara ekildi. Çelikler ekildikten sonra her replikenin boyu düzenli olarak ölçüldü. Tablo 1'de görüldüğü üzere replike boylarında zaman ilerlerken azalmalar olmuştur.

Tablo 1. Lavantaların gübrelenmeden önceki boy ölçümleri (cm).

	Ölçüm 1	Ölçüm 2	Ölçüm 3	Ölçüm 4
Saksı 1	4,3	5,16	6,8	7,1
Saksı 2	3,3	5	5,8	6,3
Saksı 3	3,83	4	4,8	5
Saksı 4	3	3,6	3,8	4,3
Saksı 5	3,6	4,6	5,5	6,6
Saksı 6	2,6	3,3	3,5	3,8
Saksı 7	4,5	5,6	6	6,1
Saksı 8	4,5	5,2	5,6	6
Saksı 9	3,83	4	4,3	4,3
Saksı 10	4,16	6	6	5,8
Saksı 11	4,16	5,3	5,1	5,1
Saksı 12	3,6	4,5	5	4,8
Saksı 13	4,3	5,2	5,8	5,3
Saksı 14	2	3,8	4,1	4,3

Çelikler henüz köklere tutunmamışken sulamalarda aşağı doğru kayması ve gübrelemede aşağıda kalması sebebiyle bu azalmalar görüldüğü düşünülmektedir. Çeliklerin yanmaması için gübreleme 4. haftanın bitmesiyle yapıldı. Fazla azotlu gübre kullanımı bitkinin yanmasına neden olur. Çeliğin yüksek azota maruz kalmaması istendi.

Güvercin gübresi ile gübrelenen örnekler 7. hafta (09.02.2021) itibaren yavaş yavaş ölmüştür. Güvercin gübresinin içerdiği yüksek azotun bitkilerin gelişimini olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir.

Bitkilerde azotun fazla olması vejetatif gelişmeyi artırır. Bitkide karbonhidrat ve azotlu bileşikler arası denge bozulduğundan, bitkilerde mekanik destek sağlayan dokular zayıflar. Aşırı azot kullanımı hücre genişlemesine, parankima hücrelerinin sklerankima hücrelerine göre artmasına sebep olur. Bu durum ise dokularda yumuşamalara, enfeksiyonlara karşı direncin azalmasına ve dona karşı hassasiyetin artmasına neden olur. Vejetatif gelişme dönemi uzar ve yoğun olur. **[13]**

10. haftanın bitmesiyle (08.03.2021) çiçeklendirme hormonu verilerek bitkileri çiçeklendirmeye çalıştık ama başaramadık. Mevsim ve sıcaklık şartlarıyla beraber zamanın kısıtlı olmasından dolayı çiçeklenmeyi göremediğimizi düşünüyoruz.

Tablo 2. Lavantaların toplanmadan önceki son boy ölçümleri (cm).

	Ölçüm 12
solucan g1	7,8
solucan g2	8,3
solucan g3	8,3
ahır g1	7,5
ahır g2	7,8
ahır g3	9,1
güvercin g1	-
güvercin g2	-
güvercin g3	-
gübresiz 1	6,3
gübresiz 2	2,5
gübresiz 3	3,6
gübresiz 4	4
gübresiz 5	4,3

14. hafta (06.04.2021) çeliklerin sap ve yaprak bölgelerinden örnekler toplandı **[Şekil 8]**. 15. hafta (12.04.2021) fırında 30°C fanlı 30 dakikalık kurutma işlemi yapıldı **[Şekil 9 ve 10]**. Kurutma işlemi için ilk başta gölgede kurutmaya karar vermiştik. Gölgede kurutma işlemi yaklaşık iki hafta sürerken fırında kurutma yaklaşık yarım saat sürmektedir. Fırında fanla 30°C sıcaklıkla kurutulduğunda gölgede kurutmaya göre yaklaşık %0,06'lık bir yağ kaybı yaşandığı için **[10]** zaman sıkıntısından dolayı fırında kurutmaya karar verdik.



Şekil 8. Lavantaların fırınlanmadan önceki hali.



Şekil 9. Lavantalar fırında kurutulması.



Şekil 10. Lavantaların kurutulduktan sonraki görünüşleri.

Lavanta çiçeği, esterli yağ içeriği olan bir bitki olduğu için uçucu yağ çıkarılması sırasında su buhar distilasyonu yapılır [14]. Lavantaların buhar distilasyonu Tarsus Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Kimya Laboratuvarında yapılmıştır. Deney analizi bölümünde belirtildiği şekilde ölçümler yapılmıştır. Örnekler farklı gübrelerle yetiştirildiği için hepsi farklı boy ve olgunluğa geldi, bu sebeple daha olgunlaşmış olanlar daha fazla yağ verdiler. Örnek gramını yağ gramına oranlarsak bulunan şey her bir lavantanın gram başına ürettiği yağ miktarı olur. Bu şekilde ölçmek için hepsinin standart olgunluğa gelmesi gerekirdi. Bu sebeple doğrudan yağ ağırlığı yazıldı.

Tablo 3. Örneklerin ağırlığının analitik terazide ölçümü.

	Ağırlık (gram)
solucan g1	2,0050
solucan g2	2,0624
ahır g1	2,2918
ahır g2	2,8536
gübresiz 1	0,8625
gübresiz 2	0,8790

Tablo 4'te görüldüğü üzere, solucan gübresinden en yüksek ağırlık, ahır gübresinden orta miktarda ağırlık ve beklendiği üzere gübresizlerden en az ağırlık alınmıştır. Güvercin gübreli örnekler 7. haftada soldukları için ölçümlere dahil olmamıştır. Distilasyon işlemi sırasında kaynatılan saf suyun rengi her seferinde sarıya kaymıştır. Bunun sebebinin lavantadan geçen buharın bir kısmının geri dönüp saf suda çözünmesi olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada, yağ üretimi açısından solucan gübresinin; büyüme hızı açısından ahır gübresinin avantajlı olduğu sonucuna vardık. Güvercin gübresinin toprak değerleri ve lavanta bitkisi gözetilmeden uygulanmasının riskli olacağını gördük.

İleriki çalışmalarda çiçek suyunun renk değişimine sebep olan bileşenler ve gübreyle ilişkisi, bunun da koku ile kaliteye etkisi incelenebilir.

5. Güvenlik

- Distilasyon işlemi yapılırken kimya laboratuvarı kurallarına uyularak gerçekleştirilmiştir.
- Distilasyon işlemi, Tarsus Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Kimya Laboratuvarı'nda kimya öğretmenleri gözetiminde yapılmıştır.
- İşlem sırasında eldiven, gözlük ve laboratuvar önlüğü kullanılmış, güvenlik önlemlerine uyulmuştur.

8. Kaynakça

- [1]<https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/lavanta-uretimi-desteklerle-artiyor/1558407#:~:text=T%C3%BCrkiye'de%202018'de%208.ton%20lavanta%20ya%C4%9F%C4%B1%20elde%20ediliyor.>
- [2][https://www.sorhocam.com/etiket.asp?sid=1876&hayvan-gubresi-icerigi/#:~:text=Bununla%20beraber%20genel%20olarak%20ifade,0.6%20potasyum%20\(K2O\)%20bulunmaktad%C4%B1r](https://www.sorhocam.com/etiket.asp?sid=1876&hayvan-gubresi-icerigi/#:~:text=Bununla%20beraber%20genel%20olarak%20ifade,0.6%20potasyum%20(K2O)%20bulunmaktad%C4%B1r)
- [3]<https://kocaeli.tarimorman.gov.tr/Menu/63/Solucan-Gubresi>
- [4]https://www.gittigidiyor.com/yapi-market-tamirat/2-kg-organik-guvercin-gubresi_pdp_552572482?utm_source=google-pla&utm_medium=paid-search&utm_content=444083589019&utm_term=108529311812&ga_prodid=552572482&ga_merchantid=219557690&sc_gcsp=gg&gclid=CjwKCAjw-5v7BRAMeiwAJ3DpuELRTVYWR0Ad8-gC_RTJsZjk25EHUPdqfRbYnHdt1OjW-REUmAQoChoCR_QQAvD_BwE
- [5]https://en.wikipedia.org/wiki/Lavandula_angustifolia
- [6]<https://images.app.goo.gl/tpVRH1DHCfGZGgHc8>
- [7]<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1934578X1801301038>
- [8]Adaçayı <https://dergipark.org.tr/en/pub/akdenizfderg/issue/1576/19547>
Sater <http://acikerisim.nku.edu.tr:8080/xmlui/handle/20.500.11776/513>
İzmir kekiği <http://acikerisim.akdeniz.edu.tr/handle/123456789/2353>
- [9]<https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?ID=503192>
- [10]https://www.researchgate.net/publication/283891209_Effects_of_harvest_time_and_drying_on_essential_oil_properties_in_lavandin_Lavandula_intermedia_Emeric_ex_Loisel
- [11]<https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=59026>
- [12]<https://images.app.goo.gl/q9pbzNoHKCEfRBNc8>
- [13]<http://organikhabitat.blogspot.com/2016/08/azotn-eksikligi-ve-fazlalig-bitkileri.html?m=1>
- [14]<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=fcwqWSkje0Bum6Ib6k-tHQ&no=2HCj84ZLNq9y9qZN0FJW2g>