

Toprak Düzenleyici Olarak Kullanılan Bazı Organik Madde Kaynaklarının Nem Kapsamındaki Zamana Bağlı Değişimler

Zekeriya KARA¹, Tuğrul YAKUPOĞLU²

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Üniversite-Sanayi Kamu İşbirliği Geliştirme, Uygulama ve Araştırma Müdürlüğü Merkezi, Kahramanmaraş

²Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Yozgat

*Sorumlu Yazar (Corresponding author): zkara@ksu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada organik kökenli atıklardan bildircin gübresi, gıdya, leonardit ve güvercin gübresi materyal olarak kullanılmıştır. Bu araştırmada, toprak düzenleyici ya da organik gübre olarak kullanılan bazı organik madde kaynaklarında zamana bağlı olarak meydana gelen nem değişimleri incelenmiştir. Araştırma 52 adet saturasyon kabı kullanılarak laboratuvar koşullarında, sabit sıcaklık altında yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre, en yüksek azot (% 7.13), fosfor ($5318 \mu\text{g g}^{-1}$) ve potasyum ($21480 \mu\text{g g}^{-1}$) konsantrasyonu ile en yüksek organik madde (% 73.9) kapsamı bildircin gübresinde belirlenmiş, bu değişkenler için en düşük değerler leonardit (N: % 0.54; P: $1781 \mu\text{g g}^{-1}$; K: $4170 \mu\text{g g}^{-1}$; OM: % 55) için ölçülmüştür. Zamana bağlı nem kaybı en az bildircin gübresinde gerçekleşirken bunu sırası ile güvercin gübresi, gıdya ve leonardit izlemiştir. Bu sonuçlar organik düzenleyicilerin organik madde içerdikleri ile ilişkilendirilmiştir. Elde edilen verilere göre kurak-yarı kurak bölgelerde özellikle bahçe tarımının yoğun olduğu alanlarda bildircin gübresi ve güvercin gübresinin uygulanması önerilebilir. Hem bitki besin element içeriği olarak hem de toprak yarayışlı suyu üzerine olumlu etkisi daha belirgin olacağından dolayı bahçe tarımında verimi olumlu yönde etkileyecektir.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 11.11.2022

Kabul Tarihi : 31.12.2022

Anahtar Kelimeler

Nem değişimi
kuraklık
gıdya
leonardit
bildircin gübresi
güvercin gübresi

Time-Dependent Changes in Moisture Content of Some Organic Matter Sources Used as Soil Conditioners

Abstract

In this research, organic wastes, quail manure, gyttja, leonardite and pigeon manure were used as materials. In this study is to examine the time-dependent moisture changes in some organic matter sources used as soil conditioners or organic fertilizers. The research was carried out under constant temperature in laboratory conditions using 52 saturation cups. According to the results obtained, the highest nitrogen (% 7.13), phosphorus ($5318 \mu\text{g g}^{-1}$) and potassium ($21480 \mu\text{g g}^{-1}$) concentration and organic matter (% 73.9) content were determined in quail manure. The lowest values for these variables (N: % 0.54; P: $1781 \mu\text{g g}^{-1}$; K: $4170 \mu\text{g g}^{-1}$; OM: % 55) were determined for leonardite. Time-dependent moisture loss was the least in quail manure, followed by pigeon manure, gyttja and leonardite, respectively. These results were explained by the fact that organic regulators contain organic matter. It may be recommended to apply quail manure and pigeon manure in arid and semi-arid regions, especially where horticultural cultivation is more common. It has a positive effect on the yield in horticultural agriculture as it has a positive effect on both plant nutrient content and soil available water.

Research Article

Article History

Received : 11.11.2022

Accepted : 31.12.2022

Keywords

Moisture change
drought
gyttja
leonardite
quail manure
pigeon manure

1. Giriş

Günümüzün geleneksel tarımı birçok zorlukla karşı karşıyadır. En önemli sorunlardan bir tanesi, artan gıda talebinin karşılanması için tarım topraklarının yoğun ve bilinçsizce kullanımınıdır. Günümüzde kimyasal gübrelerin yoğun kullanımı tarımda yüksek verim sağlamaktadır. Öte yandan, kimyasal azot gübreleri, ayrışma süreçlerini önemli ölçüde teşvik ederek toprak organik maddesinin azalmasına neden olmaktadır (Moeskops ve ark., 2012). Diğer en önemli sorun ise, insan aktivitesi sonucu dünyada oluşan küresel iklim değişikliğidir. Küresel ısınmaya bağlı olarak kutuplarda ve yüksek dağlarda buzulların erimesi sonucu bazı alanlar sular altında kalma tehlikesi yaşarken bazı bölgeler ise kuraklık hatta çölleşmeye doğru gitmektedir (Öztürk, 2002; Atalık, 2006; Kahraman ve Gökalp, 2010). Küresel iklim değişikliği Türkiye'nin bazı bölgelerini yavaş yavaş kuraklık tehdidi ile karşı karşıya bırakmış durumdadır. Bu endişe verici olaylar tarım topraklarının sürdürülebilirliğini tehlikeye sokmaktadır (Rao ve ark., 2017; Shi ve ark., 2019). Bu sorunların üstesinden gelebilmek için toprak özellikleri korunmalı ve topraklar doğru yönetilmelidir.

Organik düzenleyiciler toprak sağlığını ve kalitesini düzenlemektedir (Voltr ve ark., 2021; Kara ve ark., 2021a; Kara ve ark., 2022b). Organik düzenleyiciler toprakların organik madde içeriğini artırarak toprağın fiziksel özelliklerine olumlu katkıda bulunur (Kara ve ark., 2021; Kara ve ark., 2022). Toprak organik madde, toprak sıkışmasını, agregasyonu, su tutma kapasitesini, hidrolik iletkenliği ve su erozyonuna karşı direnci iyileştirir (Zebarth ve ark., 1999; Franzluebbbers, 2002; Celik ve ark., 2004). Organik madde, toprak su dinamiklerini olumlu yönde iyileştirme özelliğine sahiptir (Franzluebbbers, 2002). Genel olarak

bakıldığında, organik düzenleyiciler toprak organik madde içeriğini koruyarak ya da artırarak toprak kayıplarını en aza indirmede, üretkenliği korumada, fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri iyileştirmede ve gıda güvenliğini sağlamada önemli bir rol oynamaktadır (Reeves, 1997; Schmidt ve ark., 2011; Stavi ve ark., 2016; Kara ve ark., 2021a; Kara ve ark., 2022a).

Bu çalışmada toprak düzenleyici olarak kullanılacak bazı organik madde kaynaklarının nem içeriklerindeki değişimler zamana bağlı olarak incelenmiş, kuraklık tehdidine karşı tarım alanlarının yönetimine yönelik çeşitli öneriler geliştirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada leonardit, gıdya, bildircin ve güvercin gübresi materyal olarak kullanıldı. Gıdya ve bildircin gübreleri, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Hayvansal Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezinden temin edilmiştir. Araştırmada 52 adet (13gün x 4 uygulama) saturasyon kabı kullanılmıştır. Saturasyon kaplarına 100g organik düzenleyici (bildircin 13 adet, gıdya 13 adet, güvercin 13 adet ve leonardit 13 adet) tartılarak laboratuvar koşullarında suya doymuş hale getirilmiştir. Ortam sıcaklığı kontrollü şartlar altında 25.4-ile 26.5°C arasında değişim göstermiştir. Çalışmada materyal olarak kullanılan organik atıkların birinci, yedinci ve on dördüncü gündeki görünümü Şekil 1'de verilmiştir.

Organik düzenleyicilerin organik madde ve kül içeriği kuru yakma yöntemine göre belirlenmiştir (Kacar, 1994). Kjeldahl yöntemi esas alınarak toplam azot içeriği saptanmıştır (Bremner ve ark., 1982). Örneklerin toplam element analizi Hossner (1996) yöntemi referans alınarak ICP cihazında okunmuştur. Organik düzenleyicilerin günlük rutubet içerikleri ise gravimetrik yöntemle göre belirlenmiştir (Black ve ark., 1965).



Şekil 1. Organik düzenleyicilerin zamana bağlı değişim görüntüleri

3.Bulgular ve Tartışma

Çalışmaya konu olan organik gübrelerin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları tablo 1’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre toplam N, P ve K en düşük leonardit (% 0.54; 1781 $\mu\text{g g}^{-1}$; 4170 $\mu\text{g g}^{-1}$) gübresinde en yüksek ise bıldırcın gübresinde (% 7.13; 5318 $\mu\text{g g}^{-1}$; 21480 $\mu\text{g g}^{-1}$) tespit edilmiştir. Makro besin elementlerinden toplam Ca miktarı 18260 $\mu\text{g g}^{-1}$ (güvercin gübresi) ile 110500 $\mu\text{g g}^{-1}$ (gidya), Mg içeriği 2087 $\mu\text{g g}^{-1}$ (leonardit) ile

4093 $\mu\text{g g}^{-1}$ (güvercin gübresi) arasında değişim göstermiştir (Tablo 1). Gıdyanın konu olduğu bir çalışmada, Ca içeriğini yaklaşık % 12 ve Mg içeriğini 2348 $\mu\text{g g}^{-1}$ olarak rapor etmişlerdir (Yakupoğlu ve ark., 2013). Gıdya gübresinin diğer organik düzenleyicilere oranla daha yüksek Ca içeriği yüksek kireç içeriği ile ilişkilendirilmiştir. Erdal ve ark. (2018), yürüttükleri çalışmada güvercin gübresinin P içeriğini % 0.62, K %7 ve Ca % 2.1 olarak belirlemişlerdir.

Tablo 1. Organik düzenleyicilerin bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri

Değişkenler	Leonardit	Gıdya	Güvercin gübresi	Bıldırcın gübresi
N (%)	0.54	1.86	2.73	7.13
P ($\mu\text{g g}^{-1}$)	1781	2647	3922	5318
K ($\mu\text{g g}^{-1}$)	4170	14610	8829	21480
Ca ($\mu\text{g g}^{-1}$)	92100	110500	18260	61750
Mg ($\mu\text{g g}^{-1}$)	2087	3401	4093	3821
Fe ($\mu\text{g g}^{-1}$)	2780	1393	1497	762.2
Cu ($\mu\text{g g}^{-1}$)	0.9	4.03	1.15	2.25
Zn ($\mu\text{g g}^{-1}$)	28.26	103.1	58.34	208.3
Mn ($\mu\text{g g}^{-1}$)	25.88	132	89.6	108.2
OM (%)	55	57.5	70.9	73.9
Kül (%)	45	42.5	29.1	26.1
C (%)	31.9	33.35	41.12	42.86
Orjinal Nem (%)	12	7.3	7.67	7.12

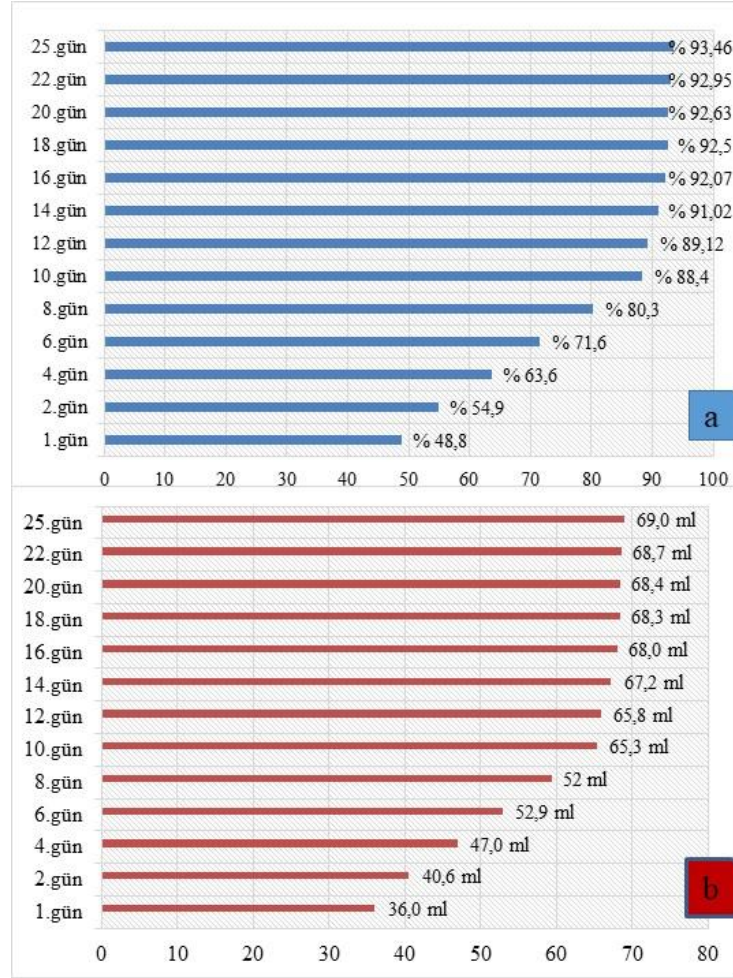
N: Azot, P: Fosfor, K: Potasyum, Ca: Kalsiyum, Mg: Magnezyum, Fe: Demir, Cu: Bakır, Zn: Çinko, Mn: Mangan, OM: Organik Madde

Mikro besin elementlerinden toplam Cu ve Mn içeriği sırası ile en yüksek gıdya ($4.03 \mu\text{g g}^{-1}$; $132 \mu\text{g g}^{-1}$), bıldırcın gübresi ($2.25 \mu\text{g g}^{-1}$; $108.2 \mu\text{g g}^{-1}$), güvercin gübresi ($1.15 \mu\text{g g}^{-1}$; $89.6 \mu\text{g g}^{-1}$) ve leonardit ($0.9 \mu\text{g g}^{-1}$; $25.88 \mu\text{g g}^{-1}$) şeklinde sıralanmıştır. Toplam Fe içeriği en yüksek leonardit ($2780 \mu\text{g g}^{-1}$), toplam Zn ise bıldırcın gübresinde ($208.3 \mu\text{g g}^{-1}$) tespit edilmiştir (Tablo1). Leonardit gübresi ile ilgili yapılan bir çalışmada, organik madde içeriğinin % 18.53-89.54 arasında değiştiğini ve ortalama değerini % 58.82 olarak rapor etmişlerdir (Pekcan ve ark., 2017). Aynı araştırmacılar leonardit gübresinin toplam Fe içeriğini % 0.12-2.81 arasında değişim gösterdiğini ve diğer mikro besin elementlere (Mn, Zn, Cu) oranla daha yüksek sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Organik gübrelerin en yüksek organik madde içeriği bıldırcın gübresinde (% 73,9) görülür iken en düşük leonardit gübresinde (% 55) tespit edilmiştir (Tablo 1). Genel olarak besince (N, P, K) daha zengin olan organik düzenleyici bıldırcın gübresi ve onu güvercin gübresi ve gıdya takip etmiştir. Bitki besin elementi (N, P, K) olarak en fakir leonardit gübresi görülmüştür. Bıldırcın atığının yüksek organik madde ve besin içeriğine ek olarak toprak dokusuna olumlu etkileri birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Lopez-Mosquera ve ark., 2007; Bernhart ve Fasina, 2009; Suppadit ve ark., 2008a). Genel olarak organik düzenleyicilerin bazı kimyasal analiz sonuçları (Tablo 1) önceki araştırmacılar ile benzer değerler vermiştir. Ama yine de bazı farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu farklılıklar, leonardit ve gıdya gibi organik düzenleyicilerin değişik ortam (basınç, oksidasyon, sıcaklık gibi) şartları altında oluşmasına atfedilmiştir. organik düzenleyicilerden bıldırcın gübresi ve güvercin gübresinin ise kanatlı hayvanların

beslenme durumuna göre değişkenlik gösterebileceği düşünülmektedir.

3.1. Leonardit gübresi

Leonardit gübresi, sature edilmeden önceki nem içeriği % 12 (yaklaşık 8.86 ml su var) ve % 100 suyla doygun hale getirmek için harcanan su miktarı 65 ml olarak belirlenmiştir. Leonardit gübresinin zamana bağlı nem değişimi Şekil 2a; Şekil 2b'de verilmiştir. Buna göre leonardit gübresi 1. gün nemin % 48.8'ini yani 73.86 ml'lik ($65\text{ml}+8.86\text{ml}$) suyun 36 ml'sini ortam şartlarında kaybetmiştir. Leonarditin saturasyonu için harcanan su miktarının (65 ml) tamamı 10. günün sonunda kaybolmuştur (Şekil 2a; 2b). 10. günden sonraki düşük nem değişimleri örneğin sature edilmeden önceki rutubet içeriği ile ilgilidir. Leonardit gübresinin organik madde içeriği oluşumuna bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Leonarditin organik madde içeriği % 35-50 arası düşük kaliteli, % 50-65 orta kaliteli ve % 65-80 arası ise yüksek kaliteli olarak sınıflandırılmıştır (Anonim, 2023). Çalışmada leonardit gübresinin organik madde içeriği % 55 ile orta kaliteli sınıfında yer almıştır. Çalışmada leonardit gübresi diğer organik düzenleyicilere oranla bünyesinde tuttuğu suyu daha erken zaman da kaybetmiştir. Bu durum organik madde içeriğinin diğer organik düzenleyicilere (Gıdya: % 57.5; Güvercin gübresi: % 70.9; Bıldırcın gübresi: % 73.9) oranla daha düşük olması ile ilişkilendirilmiştir. Yapılan araştırmalarda, organik maddenin (humusun koloidal yapıda olması adsorbsiyon derecesini artırmaktadır) toprakların su tutma kapasitesini artırdığı rapor edilmiştir (Kara ve ark., 2021b; Kara ve ark., 2022b).

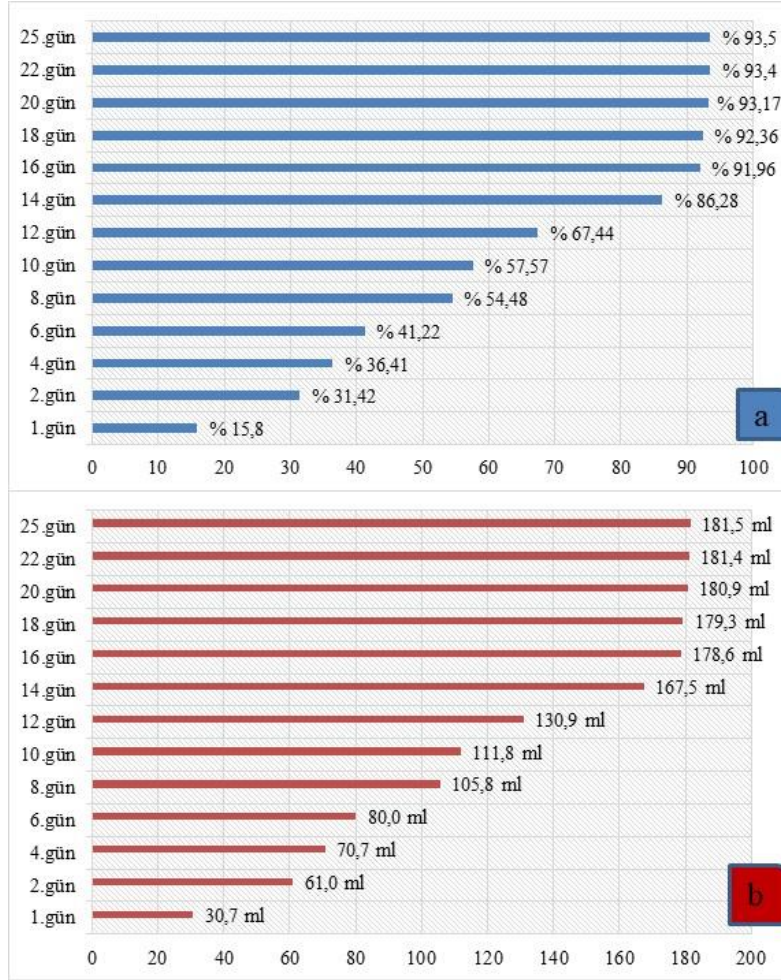


Şekil 2. Organik düzenleyicilerden leonardit gübresinin zamana bağlı nem kaybının a) % ve b) ml olarak gösterimi

3.2. Gıdya gübresi

Gıdya gübresinin rutubet içeriği gravimetrik yöntemle % 7.3 (14.17 ml) olarak ölçülmüştür. Maksimum alabileceği saf su içeriği ise 180ml olarak tespit edilmiştir. Böylece 194.17 ml'lik su içeriği ile % 100 doygunluğa getirilmiştir. Sature edilen numunenin zamana bağlı nem değişimi Şekil 3a; 3b'de gösterilmiştir. Gıdya gübresi, % 50 doygunluğunu yaklaşık 8. günün sonunda (% 54.48=105.8 ml kayıp) kaybetmiştir (Şekil 3a; 3b). Gıdya yaklaşık olarak 16. günün sonunda

orijinal nem içeriğine gelmiştir. Gıdya gübresi yaklaşık olarak % 40-50 arası organik madde içeriğe sahip bir materyaldir (Yakupoğlu ve ark., 2013). Çalışmada kullanılanın gidyanın organik madde içeriği yaklaşık % 58 olarak belirlenmiştir (Tablo 1). Gıdya gübresinin çalışma öncesi tavuk altlığı olarak kullanılması organik madde içeriğini artırmıştır. Bu sebeple gıdya gübresi leonardit gübresine oranla bünyesine daha fazla su almasına ek olarak zamana bağlı % nem kaybı da daha geç gerçekleşmiştir (Şekil 2a; 3a).

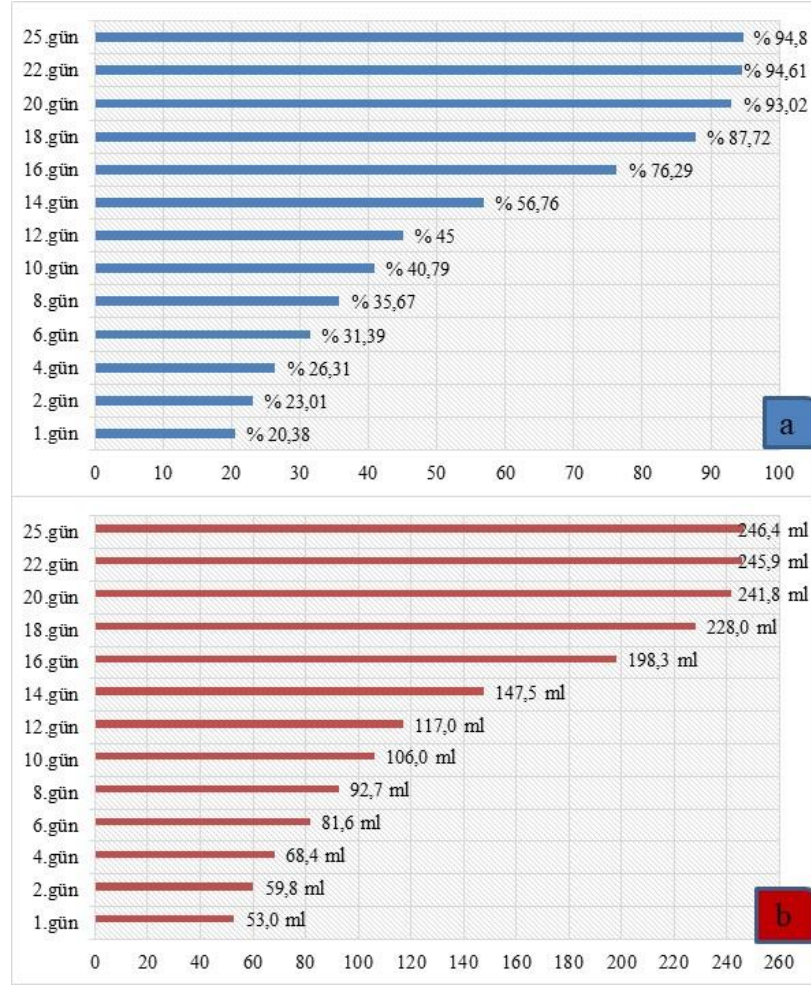


Şekil 3. Tavuk altlığı olarak kullanılan gidyanın zamana bağlı nem kaybının a) % ve b) ml olarak değişimi

3.3. Güvercin gübresi

Güvercin gübresi % 7.67 (19.93 ml) nem içeriğine sahip iken 240 ml'lik su ile doymun hale getirilmiştir. Doymun hale getirilen numunenin zamana bağlı nem kaybı Şekil 4a ve Şekil 4b'de verilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, güvercin gübresi 12. günde bünyesinde barındırdığı nemin (% 45 =117 ml kayıp) yarısından fazlasını tutmuştur. Ayrıca saturasyon için harcanan su (240 ml) miktarı 20. günün sonuna (% 93.02=241.8 ml kayıp) kadar korunmuştur (Şekil 4a; 4b). Güvercin gübresini satüre etmek için harcanan su miktarı diğer organik düzenleyicilere oranla daha fazla olmuştur (Tablo 1). Bununla birlikte

güvercin gübresi, leonardit ve gıda gübresine oranla bünyesinde tuttuğu % su kaybı daha geç zaman da gerçekleşmiştir (Şekil 2a; Şekil 3a; Şekil 4a). Güvercin gübresinin (OM: % 70.9) zamana bağlı % nem kaybının gıda (OM: % 57.5) ve leonardit (OM: % 55) gübresine oranla daha geç gerçekleşmesi içerdikleri organik madde miktarı ile ilişkilendirilmiştir. Organik kökenli materyallerin birbirlerine göre farklı su tutma kapasitelerine sahip olduğu ve bu farklılığın materyalin orijini ve humuslaşma derecesi gibi faktörlere bağlı olduğu bilinmektedir (Yüce ve Yakupoğlu, 2017; Namlı ve ark., 2017; Kara ve ark., 2021a; Kara ve ark., 2022a; Kara ve ark., 2022b).

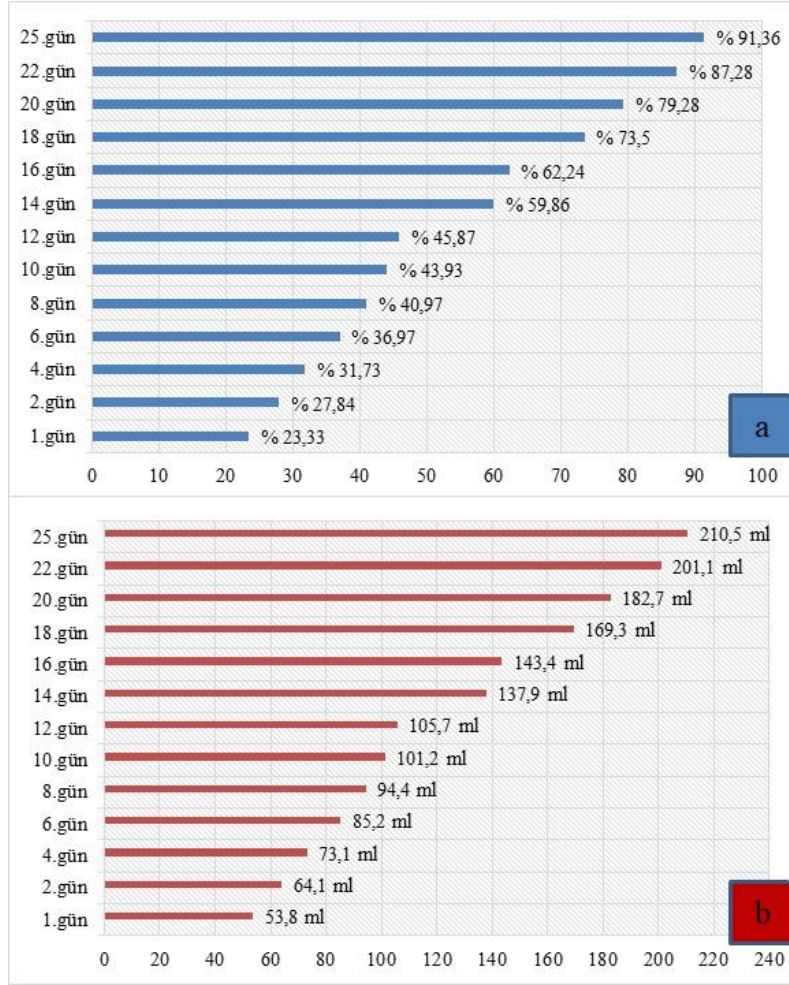


Şekil 4. Güvercin gübresinin zamana bağlı nem değişiminin a) % ve b) ml olarak gösterimi

3.4. Bildırcın gübresi

Bıldırcın gübresinin orijinal nem içeriği % 7.12) iken maksimum alabileceği su miktarı 214 ml olarak belirlenmiştir. Zamana bağlı nem değişimi Şekil 5a; 5b'de verilmiştir. Şekil 5a'da görüldüğü gibi bıldırcın gübresi 12. günün sonunda yaklaşık % 46'lık bir nem kaybı göstermiştir. Bıldırcın gübresi 25. günün sonunda 210.5 ml (% 91.36) su kaybetmiştir (Şekil 5b). Buna göre bıldırcın gübresi bünyesinde tuttuğu % su içeriğini diğer

organik düzenleyicilere (leonardit gübresi, gıda gübresi ve güvercin gübresi) oranla daha geç zamanda kaybetmiştir. Bu durum organik düzenleyicilerin içerdikleri organik madde miktarı (bıldırcın gübresi: % 73.9; güvercin gübresi: % 70.9; gıda gübresi: % 57.5; leonardit gübresi: % 55) ile ilişkilendirilmiştir. Bazı araştırmacılar bıldırcın gübresinin toprakların su tutma kapasitesini artırdığını bildirmişlerdir (Gupta ve Gardner, 2005; Suppadit ve ark., 2008b).



Şekil 5. Bildircin dışkısının zamana bağlı a) % ve b) ml cinsinden nem kaybı

4.Sonuç ve Öneriler

Elde edilen bulgulara göre çalışılan materyaller içerisinde organik madde içeriği en yüksek olan bildircin gübresi en düşük organik madde kapsamı leonardit gübresindedir. Besin elementi içeriği açısından sonuçlar incelendiğinde, N, P ve K içeriği bakımından materyaller yüksekten düşüğe doğru bildircin gübresi, güvercin gübresi, gıdya ve leonardit şeklinde sıralanmıştır. Zamana bağlı % nem kaybı en erken leonardit gübresinde görülürken en geç bildircin gübresinde tespit edilmiştir. Materyallerin organik madde içeriği arttıkça zamana bağlı nem kaybını azaltmıştır yani organik madde içeriği su tutma üzerine olumlu etki etmiştir. Sonuç olarak organik düzenleyicilerden bildircin gübresi ya da güvercin gübresi özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde bahçe

tarımının yapıldığı alanlarda toprağın su tutma kapasitesini artırmak için önerilebilir. Bu materyallerin kullanımı toprakta 33-1500 kPa kuvvetlerle tutulan suya olumlu etki edecektir. Ancak tarla tarımının yapıldığı büyük alanlar için bildircin ve güvercin gübresinden fazla miktarlarda temin edilmesi gerekeceğinden, böylesi büyük alanlar için önerilmeleri uygun olmayabilecektir.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

- Anonim, 2023. Humic Acid Structure and Properties. Phelpstek Nevada/USA. (http://www.phelpstek.com/clients/humic_acid.html), (Erişim tarihi: 16.01.2023)
- Atalık, A., 2006. Küresel ısınmanın su kaynakları ve tarım üzerine etkileri. *Bilim ve Ütopya*, 139: 18-21.
- Bernhart, M., Fasina, O.O., 2009. Moisture effect on the storage, handling and flow properties of poultry litter. *Waste Management*, 29(4): 1392-1398.
- Black, C.A., Evans, D.D., White, J.L., Ensminger, L.E., Clark, F.E., 1965. Methods of Soil Analysis. Part I. American Society of Agronomy. Madison Publisher, Winconsin, USA.
- Bremner, J.M., 1965. Total nitrogen. In: C.A. Black (Ed), Methods of Soil Analysis: Part 2 Chemical and Microbiological Properties, American Society of Agronomy, Wisconsin, U.S.A, s.1149-1178.
- Celik, I., Ortas, I., Kilic, S., 2004. Effects of compost, mycorrhiza, manure and fertilizer on some physical properties of a Chromoxerert soil. *Soil and Tillage Research*, 78(1): 59-67.
- Erdal, İ., Küçükyumuk, Z., Şimşek, K., Basır, M., Baysal, G.D., 2018. Farklı hayvan gübrelerinin domatesin gelişimi ve mineral beslenmesine etkisi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Özel Sayısı: 295-302
- Franzluebbbers, A.J., 2002. Water infiltration and soil structure related to organic matter and its stratification with depth. *Soil and Tillage Research*, 66(2): 197-205.
- Gupta, G., Gardner, W., 2005. Use of clay mineral (Montmorillonite) for reducing poultry litter leachate toxicity (EC50). *Journal of Hazardous Materials*, 118(1-3): 81-83.
- Hossner, L.R., 1996. Methods of Soil Analysis: Part 3, Chemical Methods. In: D.L. Sparks, A.L. Page, P.A. Helmke, R.H. Loeppert, P.N. Soltanpour, M.A. Tabatabai, C. T. Johnston, M.E. Sumner, Dissolution for Total Elemental Analysis, 3rd edn., Madison, pp. 46-64.
- Kacar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:3, Ankara.
- Karaman, S., Gökalp, Z., 2010. "Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Su Kaynakları Üzerine Etkileri", *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, sayı. 1, ss. 59-66, Şub. 2010
- Kara, Z., Sesveren, S., Gönen, E., Köylü, A., 2021a. Organik malç uygulamalarının toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkileri. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(1): 91-95.
- Kara, Z., Yürürdurmaz, C., Çokkızgın, A., Keleş, H., Gönen, E., 2021b. The effects of wheat straw used as mulch on some chemical properties of the soil and grain yield in durum wheat. *Elixir Agriculture* 154: 55382- 55386.
- Kara, Z., Aydemir, S., Saltalı, K., 2022a. Pirina uygulaması ile hafif tekstürlü toprakların rehabilitasyonu. *MAS Journal of Applied Sciences*, 7(2): 316-325.
- Kara, Z., Saltalı, K., Çokkızgın, A., Girgel, Ü., Çölkesen, M., Yürürdurmaz, C., 2022b. Farklı organik düzenleyicilerin toprak nem sabiteleri ve hidrolik iletkenlik üzerine etkisi. *MAS Journal of Applied Sciences*, 7(2): 348-356.
- Lopez-Mosquera, M.E., Cabaleiro, F., Sainz, M.J., Lopez-Fabal, A., Carral. E., 2007. Fertilizing value of broiler litter: effect of drying and pelleting. *Bioresource Technology*, 99(13): 5626-5633.
- Moeskops, B., Buchan, D., Van Beneden, S., Fievez, V., Sleutel, S., Gasper, M.S., D'Hose, T., De Neve, S., 2012. The impact of exogenous organic matter on SOM contents and microbial soil quality. *Pedobiologia*, 55(3): 175-184.

- Namlı, A., Akça, M.O., Akça, H., 2017. EÜAŞ Afşin-Elbistan Havzası Kışlaköy Linyit İşletmesinde Bulunan Organik Materyallerin Tarımda Kullanım Olanaklarının Belirlenmesi. *Toprak Su Dergisi*, 6(özel sayı): 46-54.
- Öztürk, K., 2002. Küresel iklim değişikliği ve Türkiye'ye olası etkileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1): 47-65.
- Pekcan, T., Çolak E.B., Turan, H.S., Aydoğdu, E., 2018. Leonardit kökenli organik materyallerin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(1): 31-41.
- Rao, C.S., Indoria, A.K., Sharma, K.L., 2017. Effective management practices for improving soil organic matter for increasing crop productivity in rainfed agroecology of India. *Current science*, 1497-1504.
- Reeves, D.W., 1997. The role of soil organic matter in maintaining soil quality in continuous cropping systems. *Soil and Tillage Research*, 43(1-2): 131-167.
- Schmidt, M.W.I., Torn, M.S., Abiven, S., Dittmar, T., Guggenberger, G., Janssens, I.A., Kleber, M., Kögel-Knabner, I., Lehmann, J., Manning, D.A.C., 2011. Persistence of soil organic matter as an ecosystem property. *Nature*, 478(7367): 49-56.
- Shi, R.Y., Liu, Z.D., Li, Y., Jiang, T., Xu, M., Li, J.Y., Xu, R.K., 2019. Mechanisms for increasing soil resistance to acidification by long-term manure application. *Soil and Tillage Research*, 185: 77-84.
- Stavi, I., Bel, G., Zaady, E., 2016. Soil functions and ecosystem services in conventional, conservation, and integrated agricultural systems. A review. *Agronomy For Sustainable Development*, 36: 1-12.
- Suppadit, T., Sangla, L., Chaiyo, A., 2008a. Utilization of pelleted broiler litter as a substitute for chemical fertilizer in soybean (*Glycine max*) production. *Indian Journal of Agricultural Science*, 78(7): 59-64.
- Suppadit, T., Sangla, L., Udompon, L., 2008b. Layer chicken parent stock pelleted litter as fertilizer in soybean production. *Philippine Journal of Science*, 137(1): 53-60.
- Voltr, V., Mensik, L., Hlisnikovsky, L., Hruska, M., Pokorny, E., Pospisilova, L., 2021. The soil organic matter in connection with soil properties and soil inputs. *Agronomy*, 11(4): 779.
- Yakupoğlu, T., Yılmaz, K., Demir, O.F., 2013. Some physicochemical properties of gyttja as a soil conditioner; removed from Afsin-Elbistan Coal Power Plant basin in Turkey. *International Conference on Environmental Science and Technology*, June 18-21, Nevşehir, p. 21.
- Yüce, G., Yakupoğlu, T., 2017. Gıda ve poliakrilamid uygulamalarının farklı tekstürdeki toprakların bazı fiziksel özellikleri üzerine etkileri. *Toprak Su Dergisi*, 6 (özel Sayı), 55-65.
- Zebarth, B.J., Neilsen, G.H., Hogue, E., Neilsen, D., 1999. Influence of organic waste amendments on selected soil physical and chemical properties. *Canadian Journal of Soil Science*, 79(3): 501-504.

Atf Şekli	Kara, Z., Yakupoğlu, T., 2023. Toprak Düzenleyici Olarak Kullanılan Bazı Organik Madde Kaynaklarının Nem Kapsamındaki Zamana Bağlı Değişimler. <i>ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi</i> , 7(1): 95-104. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.7725978 .
To Cite	Kara, Z., Yakupoğlu, T., 2023. Time-Dependent Changes in Moisture Content of Some Organic Matter Sources Used as Soil Conditioners. <i>ISPEC Journal of Agricultural Sciences</i> , 7(1): 95-104. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.7725978 .