MAS Journal of Applied Sciences
Uygulamalı Bilimler Dergisi

Geliş Tarihi (Received): 01.10.2025
Kabul Tarihi (Accepted): 20.11.2025
Araştırma Makalesi / Research Article

Erken Gelişme Döneminde Uygulanan Odun Sirkesinin Çayır Salkımotu (*Poa pratensis*)'nda Ot Verimi ve Bazı Yem Kalite Unsurlarına Etkisi

Beyza GÜZAR [1*], Hakan GEREN [2]
[1] Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir
[1] Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir
*Sorumlu yazar (Corresponding author): beyza.guzar@gmail.com

Özet
Odun sirkesi (OS), toprak iyileştirmedeki çok sayıda faydası nedeniyle yoğun ilgi görmüştür. Ancak, odun sirkesinin çayır salkımotu (*Poa pratensis*) bitkisinin büyümesi ve gelişimi üzerindeki etkileri net değildir. Bu deney, erken gelişme döneminde uygulanan farklı odun sirkesi dozlarının çayır salkımotu bitkisinde ot verimi ve bazı yem kalite unsurları üzerine etkisini saptamak amacıyla yürütülmüştür. Denemede dört farklı OS dozu (OS0: %0 [kontrol], OS2:%2, OS4:%4 ve OS6:%6) bitkiler üzerinde test edilmiştir. OS yapraklara iki kez uygulanmıştır. Çalışmada, bitki boyu, yeşil ot ve kuru madde (KM) verimi, kök ağırlığı, ham protein (HP) oranı, hücre duvarı bileşenleri gibi özellikler ölçülmüştür. Sonuçlar, kontrole kıyasla OS uygulamalarının bitki boyu, KM verimi ve HP oranı üzerinde önemli ve olumlu etkiye sahip olduğunu, ancak yemin sindirilebilirliğini düşürdüğünü göstermiştir. En yüksek KM verimi ve kabul edilebilir yem kalitesi OS2 uygulamasından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Poa pratensis*, odun sirkesi, yem verimi, hücre duvarı bileşenleri

Effect of Wood Vinegar Application on the Herbage Yield and Some Forage Quality Components of Kentucky Bluegrass (*Poa pratensis*) in Early Growth Stage

Abstract
Wood vinegar (WV) has attracted extensive attention because of its multiple benefits in soil improvement. However, the effects of wood vinegar on the growth and development of Kentucky bluegrass (*Poa pratensis*) are not clear. This experiment was conducted to determine the effect of different rates of wood vinegar on the herbage yield and forage quality parameters of Kentucky bluegrass in early growth stage. In the experiment, four different rates of WV (WV0: 0% [control], WV2: 2%, WV4: 4% and WV6: 6%) were tested on the crops. Applications of WV were made on the leaves of the crops twice. Some characteristics were measured such as plant height, fresh herbage and dry matter (DM) yield, root weigth, crude protein (CP) content, cell wall components. Results indicated that applications of WV had significant and positive effect on plant height, DM yield and CP content but decreased digestibility of forage compared to the control. The highest DM yield and acceptable forage quality were obtained from the application of WV2.

Keywords: *Poa pratensis*, wood vinegar, herbage yield, cell wall components

Atıf: Güzar, B., Geren, H., 2026. Erken Gelişme Döneminde Uygulanan Odun Sirkesinin Çayır Salkımotu (*Poa pratensis*)'nda Ot Verimi ve Bazı Yem Kalite Unsurlarına Etkisi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi,* 11(1): 1-8.
DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.18463898

Citation: Güzar, B., Geren, H., 2026. Effect of Wood Vinegar Application on the Herbage Yield and Some Forage Quality Components of Kentucky Bluegrass (*Poa pratensis*) in Early Growth Stage. *MAS Journal of Applied Sciences,* 11(1): 1-8.
DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.18463898

© Bu çalışma *MAS Journal of Applied Sciences* tarafından Creative Commons Lisansı (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) kapsamında yayınlanmıştır.

1. Giriş

Çayır salkımotu (*Poa pratensis* L.) buğdaygiller (Poaceae) familyasına ait çok yıllık bir serin iklim (C3) bitkisi olup, nemli ve taban meralarda sıklıkla rastlanılmaktadır. Kısa boylu yapısı ve tesis olduktan sonra uzun yıllar hayatta kalabilme kabiliyetiyle daimi meraların önemli bir üyesidir (Soya ve ark., 1997; Li ve ark., 2025). Dipten ve sık otlatmaya diğer serin mevsim buğdaygillerine göre daha dayanıklı olması nedeniyle özellikle at ve koyun meralarında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Mevsime ve bitkinin gelişme dönemine bağlı olarak bünyesindeki ham protein (HP) oranı %13-16 arasında değişmektedir (Alagöz ve Türk, 2020; Shariatipour ve ark., 2022). Bitki, kısa rizomlu yapısı sayesinde sık bir çim örtüsü oluşturması, biçime dayanıklılığı, yapraklarının parlak renkli ve ince olması nedeniyle yeşil alan (çim) bitkisi olarak da yetiştirilmektedir (Avcıoğlu, 1997). Özellikle çiğnenmeye olan dayanıklılığı nedeniyle spor alanlarının (futbol, golf, vb.) oluşturulmasında en sık tercih edilen bitkilerden birisi durumundadır (Dürr ve ark., 2005; Tenikecier ve Ateş, 2022). Aynı zamanda sık bir çim örtüsü oluşturması nedeniyle iyi bir toprak koruma bitkisidir (Geren ve Yönter, 2007; Kir ve ark., 2010; Kavut ve ark., 2014). Yem bitkileri tarımında maliyetlerin azaltılmasına ek olarak yem verimi ve kalitesini yükseltmeye yarayan bazı yeni girişimlerin devreye alındığı bir gerçektir. Bu tür uygulamalardan birisi de bitkilere odun sirkesi (OS) uygulamasıdır (Geren ve ark., 2024). OS biyokütlenin pirolizi sırasında açığa çıkan buhar, gaz ve dumanın yoğunlaştırılıp damıtılmasıyla elde edilen bir pirolignöz üründür. Bileşimi, kullanılan biyokütlenin türü ve piroliz koşullarına göre değişmekle birlikte genellikle asetik asit, bütirik asit, katekol ve fenol gibi pek çok organik bileşen içerir (Sarıtaş ve Namlı, 2023). Bu bileşenlerin tekil etkilerinden ziyade birlikte oluşturdukları sinerjik yapı sayesinde OS, bitki büyüme düzenleyicilerine benzer biçimde bitki gelişimini teşvik eden çevre dostu bir özellik göstermektedir. Ancak etkinliğinin doğrudan kullanılan doza bağlı olması nedeniyle, uygun olmayan dozlarda uygulandığında patojen yayılımını artırabileceği ve bitki gelişimini geriletebileceği belirtilmektedir (Birol ve Günal, 2022; Engincan ve Geren, 2025). OS uygulamasının toprağa organik madde ve besin elementi sağladığından dolayı toprağın kalitesinin artmasına destek olduğu bunun yanında, çeşitli hastalık ve zararlılar ile mücadelede etkili olduğu, tohumların çimlenmesine yardımcı olduğu, bitki büyüme ve verim parametrelerine katkıda bulunduğu ve meyve kalitesini iyileştirdiği de bildirilmiştir (Sarıtaş ve Geren, 2025; Demir ve Geren, 2025). Özellikle alkalin topraklarda, pH'nın düşmesine yardımcı olarak besin elementlerinin yarayışlılığını arttırdığı da bilinmektedir. İçerdiği organik bileşenler sayesinde toprağın agregatlaşmasını arttırması ve toprakta bulunan mikroorganizmaların yaşamlarını da olumlu etkilemesi beklenmektedir (Öktem ve Ermiş, 2025). Bu çalışmanın amacı, çayır salkımotu (*Poa pratensis*) bitkisine yapraktan uygulanan farklı OS dozlarının ot verimi ve bazı verim özellikleri üzerine etkisini belirlemektir.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün bitki yetiştirme laboratuvarında saksı denemesi şeklinde yürütülmüştür. Saksı denemesinde kullanılan toprak fiziksel ve kimyasal analize tabi tutulmuştur. Analiz sonuçlarına göre denemede kullanılan toprak tınlı-kum yapısında olup; kum oranı %80.2, kil oranı %1.8, mil oranı %18.0'dır. Toprak pH'sının 5.83 (orta asit), tuzun %0.03 (tuzluluk tehlikesi yok), organik maddenin %1.27 (humusça fakir), kirecin %0.82 (fakir), toplam N'un %0.04 (fakir), P'un 1.1 ppm (fakir) ve K'un 175 ppm (düşük), Ca'un 1300 ppm (fakir) olduğu saptanmıştır. Çalışmada, bölüm stoklarından temin edilen "PP-TrAz994" kodlu çayır salkımotu (*Poa pratensis*) bitkisi ve Türkiye piyasasından temin edilen pirolize odun sirkesi uygulama materyali olarak kullanılmıştır. Araştırmada dört farklı odun sirkesi (OS) dozu (OS0: %0 [kontrol], OS2: %2, OS4: %4 ve OS6: %6) incelenmiştir. Çalışma, tek faktörlü tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak

düzenlenmiştir. Denemede 4x4 = 16 adet saksı kullanılmıştır. 4 Ekim tarihinde her saksıya 10'ar adet tohum ekimi yapılmıştır. Toprak analizine göre gübre hesaplaması yapılmış ve ekimden önce her saksıya 7 kg da^{-1} N (üre), 5 kg da^{-1} P_2O_5 (triple süper fosfat) ve 5 kg da^{-1} K_2SO_4 (potasyum sülfat) uygulanmıştır (Soya ve ark., 1997). Söz konusu N, P ve K dozlarının tamamı saksının merkezine ve tohumun 2-3 cm altına toplu bir şekilde verilmiştir. Yukarıda belirtilen gübre uygulamalarının aynısı, ilk biçimden sonra tekrarlanmıştır. Bitkilerin kardeşlenme aşaması tamamlandıktan sonra 10-15 cm boya ulaştıklarında (16 Aralık) bitkinin yapraklarına el spreyi yardımıyla birinci OS uygulaması, birinci biçimden (14 Şubat) bir ay sonra da ikinci OS uygulaması (ikinci hasat 15 Mayıs) yapılmıştır. OS uygulaması esnasında bulaşmayı önlemek amacıyla diğer bitkilerin üzeri naylon örtü ile kapatılarak izole edilmiştir. Laboratuvar koşullarında deneme süresince ışıklanmanın yetersiz olması nedeniyle bitkiler denemenin sonuna kadar sabah 6 ile akşam 18 saatleri arasında LED ampuller yardımıyla toplamda ~20 bin lüx ışık altında yetiştirilmiştir. Deney hasat aşamasına kadar çeşme suyu ile sulanmış, herhangi bir su kısıtı uygulanmamıştır. Saksı içerisinde görülen yabancı otlar elle yolunmuştur. Çalışma esnasında herhangi bir hastalık ve zararlı gözlenmemiştir. Deneme süresince iki biçim gerçekleştirilmiştir. Biçimler, 2 cm anız yüksekliği bırakılarak el makası yardımıyla yapılmıştır. Araştırmada şu özellikler incelenmiştir: Bitki boyu (cm): Toprak seviyesi ile bitkinin en üst noktası arası mesafe cetvelle ölçülmüştür. Yeşil ot ve kuru madde (KM) verimi (g $saksı^{-1}$): Hasattan sonra yeşil ot verimi tartılmıştır. Numuneler 105 ºC'de 24 saat kurutulduktan hesaplanan KM oranları yeşil ot verimi ile çarpılarak KM verimi hesaplanmıştır. Ham kül (HK), ham protein (HP), nötr deterjan lif (NDF) ve asit deterjan lif (ADF) oranları: NIR cihazı yardımıyla saptanmıştır. Kuru kök ağırlığı (g $saksı^{-1}$): Hasatlardan sonra saksılar ters çevrilerek kökler dikkatlice çıkarılmış, kök üzerindeki toprak su ile dikkatlice yıkanarak uzaklaştırılmıştır. Toprağından arındırılan kökler, iki hafta süreyle 50 ºC'de kurutulmuş, işlem sonunda kuru kök ağırlıkları kaydedilmiştir. Deneme sonucu elde edilen tüm veriler varyans analizine tabi tutulmuştur (Yurtsever, 1984). Bu değerlendirme esnasında; elde edilen verim özelliklerinin biçim toplamı, diğer özelliklerin ise biçim ortalamaları kullanılmıştır. Ortalamalar arasında çıkan farklılıklar LSD testi (en küçük önemli fark) ile gruplara ayrılmış ve tabloda ilgili sütun içinde ortalamalar harflendirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Varyans analiz sonuçları, çayır salkımotu bitki boyu üzerinde OS dozlarının önemli etkisinin bulunduğunu ortaya çıkarmıştır (Tablo 1). Tablonun ilgili sütunu incelendiğinde, en yüksek bitki boyu 38.8 cm ile OS4, en düşük bitki boyu ise 32.4 cm ile OS0 (Kontrol) uygulamasında belirlenmiştir. Bitki boyuna ilişkin bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, OS0 dozundan itibaren OS4 uygulamasına kadar artan OS dozları bitki boylarını yükselttiği fakat OS6 uygulamasında hafif bir düşüşe neden olduğu izlenmiştir. Bu artışın nedeni yapraktan uygulanan OS'nin bitkilerin topraktan mikro element alımını desteklemesi ve beslenme metabolizmasını geliştirmesine yardımcı olması neticesinde bitki boylarını arttırması olarak düşünülmektedir (Namlı ve ark., 2014; Mmojieje ve Hornung, 2015). İzmir ekolojik koşullarında *Pennisetum hybridum* bitkisine 4 değişik dozda (%0, %1, %3, %5) OS (yapraktan) uygulayan Geren ve ark. (2024), kontrol (%0) uygulamasında 119 cm olan bitki boyunun artan OS dozları karşısında sırasıyla 133, 145 ve 130 cm'ye yükseldiğini saptamışlardır. Benzer şekilde, Ankara koşullarında tatlı sorgum (*Sorghum saccharatum*) bitkisine 4 farklı OS dozunu (%0, %1, %3, %5) yapraktan uygulayan Sarıtaş ve Geren (2025), kontrolde 245 cm olan bitki boyunun artan OS dozları karşısında sırasıyla 253, 257 ve 258 cm'ye yükseldiğini belirlemişlerdir. Mevcut çalışmaya ait bulguların, yukarıdaki araştırıcıların sonuçlarıyla uyumlu olduğu söylenebilir. Buna karşılık, turp (*Raphanus sativus*) ve bakla

(*Vicia faba*) bitkilerine topraktan 11 farklı doz OS (%0, %1, %2, %3, %4, %5, %6, %7, %8, %9, %10) uygulayan Mmojieje ve Hornung (2015), kontrole göre artan dozlarının bitki boyu ve büyüme hızı oranını düşürdüğünü ifade etmişlerdir. Analiz sonuçları, çayır salkımotu bitkisinde OS uygulamasının yeşil ot ve KM verimi üzerinde önemli etkisinin olduğunu göstermiştir. Her iki karakterde benzer eğilim saptanmış olup, en yüksek verimler OS2 uygulamasında (sırasıyla 30.1 ve 7.1 g saksı$^{-1}$) elde edilirken, en düşük verimler OS0, yani kontrol uygulamasından (sırasıyla 21.0 ve 5.3 g saksı$^{-1}$) sağlanmıştır. Söz konusu verim özellikleri genel olarak değerlendirildiğinde, kontrol uygulamasından sonra OS2 dozunda verimlerin aniden yükseldiği, ancak ilerleyen OS dozları karşısında (OS4 ve OS6) verimlerde hafif azalmaların başladığı dikkat çekmiştir. Bu durum, çalışmada kullanılan bitkisel test materyalinin yüksek OS dozlarından olumsuz etkilendiğini düşündürmektedir. Buna ek olarak; OS0 (%0) ile OS2 (%2) uygulamaları arasında, mevcut araştırmada kullanılmayan ve ara doz olarak nitelendirilebilecek %0.5, %1, %1.5, vb. dozların da test edilmesini akla getirmektedir. Mevcut deneye dair bulgular, çayır salkım otunda görece düşük seviyede OS uygulamasının ot verimini yükseltici bir işlem olarak çalıştığını göstermektedir.

Tablo 1. Erken gelişme döneminde uygulanan farklı odun sirkesi seviyelerinin çayır salkımotu (*Poa pratensis*) ot verimi ve bazı yem kalite unsurlarına etkisi

Table 1. Effect of different wood vinegar levels on the herbage yield and some forage quality components of Kentucky bluegrass (*Poa pratensis*) in early growth stage

Odun sirkesi dozları	Bitki boyu (cm)	Yeşil ot verimi (g saksı$^{-1}$)	Kuru madde verimi (g saksı$^{-1}$)	Kuru kök ağırlığı (g saksı$^{-1}$)
OS0	32.4 d	21.0 bc	5.3 b	2.6 b
OS2	36.5 b	30.1 a	7.1 a	4.5 a
OS4	38.8 a	24.3 b	5.9 b	4.1 a
OS6	35.0 c	21.7 c	5.7 b	3.8 a
Ortalama	35.7	24.3	6.0	3.8
LSD	**	**	**	**
	Ham kül oranı (%)	**Ham protein oranı (%)**	**NDF oranı (%)**	**ADF oranı (%)**
OS0	10.4	15.8 d	37.0 b	18.4 b
OS2	10.8	16.2 c	37.8 b	19.9 ab
OS4	10.5	17.3 b	37.7 b	19.9 ab
OS6	9.6	17.8 a	39.6 a	21.0 a
Ortalama	10.3	16.8	38.0	19.8
LSD	ÖD	**	**	*

Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık yoktur.
*: $p<0.05$, **: $p<0.01$ düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

OS uygulamasının değişik bitkiler üzerinde farklı etkilerinin olduğu gösteren pek çok araştırma sonucu bulunmaktadır. Örneğin Polthanee ve ark. (2015), Tayland koşullarında çeltik (*Oryza sativa*) bitkisinde OS uygulamasının tane verimi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Nibalvos ve Nibalvos (2021) ise artan OS uygulamasının (%0, %3, %5, %10, %20) hardal (*Brassica juncea*) bitki üretimini ve büyümesini arttırdığını ancak bu oranların yetersiz kaldığını öne sürmüştür. Buna karşılık Edirne ekolojik koşullarında ayçiçeği (*Helianthus annuus*) bitkisine yapraktan uygulanan farklı OS dozlarının (%0, %2, %6 ve %10) hem biyokütle verimi hem de tane verimini olumlu yönde etkilediği Engincan ve Geren (2025) tarafından dile getirilmiştir. Araştırıcılar, kontrolde sırasıyla dekara 1258 kg ve 177 kg olan biyokütle ve tane veriminin %6'lık OS uygulamasında sırasıyla 3035 kg ve 444 kg'a yükseldiği fakat %10'luk uygulamada ise 2869 kg ve 322 kg'a düştüğünü ifade etmişlerdir. Yine bir yağ bitkisi olan aspir (*Carthamus tinctorius*)'de yapraktan uygulanan OS dozlarının (%0, %1,

%3, %5 ve %7) etkisini inceleyen Demir ve Geren (2025), kontrole göre %5 OS uygulamasının tane verimini 2.4 kat yükselttiğini fakat %5 ile %7 dozları arasında istatistiki anlamda fark olmadığını rapor etmişlerdir. Varyans analiz sonuçları, OS seviyelerinin çayır salkımotu bitkisinde kuru kök ağırlığı üzerine önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir. OS0 (Kontrol) 2.5 g saksı$^{-1}$ ölçülürken OS2'de ölçülen diğer parametrelerle benzer şekilde en yüksek değere ulaşılmış olup 4.5 g saksı$^{-1}$ olarak ölçülmüştür. OS2'den sonra artan OS dozlarında (OS4 ve OS6) ise kök ağırlığının düştüğü kaydedilmiş ancak OS2, OS3 ve OS4 arasında istatistiki anlamda önemli fark tespit edilmemiştir. Bulgular; görece düşük OS uygulamasının bitki büyüme düzenleyicileri ile benzer hareket ederek kök hücrelerinin büyümesini ve uzama kabiliyetini arttırdığını akla getirmektedir. Nitekim pek çok araştırıcı, OS uygulamasının hem pestisit (bilhassa topraktan uygulanması), hem de bitki besin maddesi gibi davranarak kök gelişimini teşvik ettiğini vurgulamışlardır (Zhu ve ark., 2022; Öktem ve Ermiş, 2025). Örneğin Zhu ve ark. (2022), kolza (*Brassica napus*) bitkisine %0.3 dozunda uygulanan odun sirkesinin, kontrole göre kuru kök ağırlığını %6 artırdığını bildirmişlerdir. *P.hybridum* bitkisine uygulanan OS dozlarının (%0, 1, 3, %5) kök kuru ağırlığını kontrole göre sırasıyla %4, %25 ve %35 oranında yükselttiği ifade edilmiştir (Geren ve ark., 2024). Araştırmada çayır salkımotu kuru otunun ham kül oranı üzerinde OS uygulamasının önemli bir etkisi bulunmamış ve HK oranı ortalaması %10.3 olarak saptanmıştır. Mevcut çalışmadaki bu durum OS uygulamasının biyostimülan (bitkilerin büyüme ve gelişimine yardımcı olan) etkisinin ağırlıklı olarak organik bileşenlerin sentezi üzerine gerçekleştiği ve bitkinin inorganik mineral dengesi üzerinde önemli bir değişikliğe yol açmadığını düşündürmektedir. Nitekim Ölmez ve ark. (2020), farklı OS uygulamasından sonra silolanan mera yeminin HK oranı üzerine OS'nin önemli etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir. İstatistiki analiz sonuçları, OS uygulamalarının bitkisel test materyali olan çayır salkımotu (*Poa pratensis*) kuru otunun HP oranı ve hücre çeperi bileşenleri (NDF ve ADF oranı) üzerinde önemli etkilerinin olduğunu göstermiştir. En yüksek HP oranı %17.8 ile OS6 uygulamasında kaydedilirken, en düşük HP oranı ise %15.8 ile OS0'da (kontrol) ölçülmüştür. NDF ve ADF oranlarının her ikisinde oldukça benzer bir eğilim belirlenmiş olup, en yüksek rakamsal değerler OS6, en düşük değerler ise OS0 (yani kontrol) uygulamasında belirlenmiştir. Çalışmada, kontrol uygulamasından itibaren artan OS dozlarının kuru ot bünyesindeki HP oranını yükselttiği, ancak otun sindirim derecesi azalttığı belirlenmiştir. Bunun nedeninin, bitkilerde HP oranının arttıkça, proteinlerin hücre duvarı bileşenlerine bağlanması, NPN oranının yükselmesi ve lignifikasyonun artması nedeniyle lif sindirimini sınırlandırıldığına ve bu durumun toplam sindirilebilirliğin düşmesine yol açtığı düşünülmektedir (Van Soest, 1994). Odun sirkesi uygulamalarının; hastalık ve zararlıların olumsuz etkilerini sınırlama, bitki besin maddesi takviyesi veya mevcut besinlerden daha yüksek etkinlikte değerlendirilmesi gibi olumlu etkileri hatırlandığında yem veriminin arttırması beklenen bir durumdur (Namlı ve ark., 2014; Mmojieje ve Hornung, 2015). Ancak bu aktivitenin etkinliği, bitkiden bitkiye değişebileceği gibi uygulama dozları, zamanı, vb. de büyük önem taşımaktadır. Örneğin Geren ve ark. (2024), *P.hybridum* bitkisinde OS uygulamasının HP, NDF ile ADF oranları üzerine önemli etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir. Silolanmak üzere hazırlanmış *P.purpureum* otuna %1 ve %2 OS ilave ederek silaj yapan Chen ve ark. (2022), OS uygulamasının yemin HP oranı üzerinde istatistiksel anlamda bir etkisi olmadığını rapor etmişlerdir. Benzer şekilde Ölmez ve ark. (2020) da farklı dozlarda OS (%0, %0.5, %1% ve %2) uygulanıp silajı yapılan mera yeminde HP, NDF ve ADF oranları üzerine önemli etkisinin bulunmadığını ifade etmişlerdir. *Carthamus tinctorius* bitkisine farklı dozda OS (%0, %1, %3, %5, %7) uygulayan Demir ve Geren (2025), tohum ham yağ oranı üzerine uygulamalar arasında önemli fark olmadığını

vurgulamışlardır. Diğer taraftan *Helianthus annuus* bitkisine farklı dozda OS (0, %2, %6, %10) uygulayan Engincan ve Geren (2025) ise, artan OS dozlarının tohum ham yağ oranını düşürdüğünü bildirmişlerdir. Mevcut bulgular ve yukarıda belirtilen sonuçlar; OS uygulamalarının farklı açılardan (daha düşük/yüksek doz, zamanlama, topraktan uygulama, silaj yapımı esnasında ilavesi, vb.) denenmesi gerektiğine işaret etmektedir.

4. Sonuç

Odun sirkesi uygulamalarının (%0, %2, %4 ve %6) kontrollü koşullarda yetiştirilen çayır salkımotu (*Poa pratensis*) bitkisinin erken gelişme döneminde ot verimi ve bazı yem kalite unsurlarına etkisini incelemek amacıyla yürütülen denemede şu sonuçlara ulaşılmıştır: OS uygulamasının *P.pratensis* üzerinde olumsuz bir etkisi (fitotoksisite) saptanmamıştır. OS uygulamaları kontrole göre yeşil ot, KM verimi ve HP oranını yükseltmiş, ancak sindirilebilirliği düşürmüştür. En yüksek KM verimi %2'lik OS'nin yaprak uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılmayan ara dozların (%0.5, %1, %1.5 vb.) test edilmesinin gerektiği de ortaya çıkmıştır.

Yazarların Katkı Beyanı

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

Çıkar Çatışması Beyanı

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

Finansman

Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

Etik Kurul Onayı

Bu çalışma insan veya hayvan denekleri içermediğinden etik kurul onayı gerekmemektedir.

Kaynaklar

Alagöz, M., Türk, M., 2020. Çayır salkım otu (*Poa pratensis* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı tuz konsantrasyonlarının etkilerinin belirlenmesi. *Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi,* 2(1): 23-26.

Avcıoğlu, R., 1997. Çim Tekniği, Yeşil Alanların Ekimi, Dikimi ve Bakımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bornova/İzmir.

Birol, M., Günal, E., 2022. Odun sirkesinin tarımda kullanımı. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(1): 596-608.

Chen, D., Zheng, M., Zhou, Y., Gao, L., Zhou, W., Wang, M., Zhu, Y., Xu, W., 2022. Improving the quality of Napier grass silage with pyroligneous acid: Fermentation, aerobic stability, and microbial communities. *Frontiers in Microbiology*, 13: 1034198.

Demir, İ., Geren, H., 2025. Odun sirkesi uygulamasının aspir (*Carthamus tinctorius*) bitkisinde tane verimi ve bazı verim özelliklerine etkisi üzerine bir ön çalışma. *Euroasia Matematik, Mühendislik, Doğa ve Tıp Bilimleri Dergisi*, 12(1): 201-210.

Dürr, G.H., Kunelius, H.T., Drapeau, R., McRae, K.B., Fillmore, S.A.E., 2005. Herbage yield and composition of Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.) cultivars under two harvest systems. *Canadian Journal of Plant Science*, 85(3): 631-639.

Engincan, U., Geren, H., 2025. Odun Sirkesi Uygulamasına *Helianthus annuus*'un Tepkisi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 10(2): 191-197.

Geren, H., Yönter, G., 2007. Bazı serin iklim çim buğdaygillerinin laboratuvar koşullarında su erozyonuna etkisi üzerinde araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 44(2):1-15.

Geren, H., Ələsgərova, S., Mehtiyev, Ə., Quliyeva, L., 2024. Odun Sirkesi Uygulamasına *Pennisetum hybridum*'un Tepkisi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 9(2): 211-220.

Kavut, Y.T., Avcioglu, R., Demiroğlu, G., Geren, H., Kir, B., 2014. Adaptability of newly improved creeping bentgrass (*Agrostis stolonifera* L.) genotypes in a Mediterranean environment. *Turkish Journal of Field Crops*, 19(1): 19-24.

Kir, B., Avcioglu, R., Demiroglu, G., Simic, A., 2010. Prformances of some cool season turfgrass species in Mediterranean Environment: I. *Lolium perenne* L., *Festuca arundinacea* Schreb., *Poa pratensis* L., and *Agrostis tenuis* Sibth. *Turkish Journal of Field Crops*, 15(2): 174-179.

Li, S., Liu, W., Shi, Z., Liu, K., Wang, W., Liu, L., Duan, H., 2025. Production performance in cultivated mixed-sown grasslands combining *Poa pratensis* L. and various *Poaceae* forage grasses. *PLoS One* 20(5): e0324084.

Mmojieje, J., Hornung, A., 2015. The potential application of pyroligneous acid in the UK agricultural industry. *Journal of Crop Improvement*, 29(2): 228-246.

Namlı, A., Akça, M.O., Turgay, E.B., Soba, R.M., 2014. Odun sirkesinin tarımsal kullanım potansiyelinin araştırılması. *Toprak Su Dergisi*, 3(1): 44-52.

Nibalvos, A.V.G., Nibalvos, C.H.T., 2021. Growth effect of the different ratios of wood vinegar on *Brassica juncea*. *American Journal of Agricultural Science, Engineering and Technology*, 5(2): 339-350.

Öktem, G., Ermiş, S., 2025. Comparative assessment of wood vinegar types and NaCl-induced salinity stress on germination and early growth performance in popcorn (*Zea mays* var. *everta*). *Black Sea Journal of Agriculture*, 8(6): 807-815.

Ölmez, M., Büyük, F., Şahin, T., Büyük, E., 2020. The effect of wood vinegar on nutritional value and fermentation of grass silage. *Journal of Advances in VetBio Science and Techniques*, 5(3): 90-95.

Polthanee, A., Kumla, N., Simma, B., 2015. Effect of *Pistia stratiotes*, cattle manure and wood vinegar (pyroligneous acid) application on growth and yield of organic rainfed rice. *Paddy and Water Environment*, 13(4): 337-342.

Sarıtaş, F., Namlı, F., 2023. Farklı materyallerden elde edilen odun sirkesinin mısır bitkisinde verim ve verim öğeleri üzerine etkisi, *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 11(2):154-161.

Sarıtaş, Y., Geren, H., 2025. Odun sirkesi uygulamalarının tatlı sorgumda verim ve bazı verim bileşenleri üzerine etkisi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 10(2):211-224.

Shariatipour, N., Heidari, B., Shams, Z., Richards, C., 2022. Assessing the potential of native ecotypes of *Poa pratensis* L. for forage yield and phytochemical compositions under water deficit conditions. *Scientific Reports,* 12; 1121.

Soya, H., Avcıoğlu, R., Geren, H., 1997. Yembitkileri. Ders Kitabı, Hasat Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul, 223s.

Tenikecier, H.S., Ateş, E., 2022. Impact of salinity on germination and seedling growth of four cool-season turfgrass species and cultivars. *Polish Journal of Environmental Studies*. 31(2): 1813-1821.

Van Soest, P.J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant (2nd ed.). Cornell University Press.

Yurtsever, N. 1984. Deneysel istatistik metotlar. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 121, Ankara.

Zhu, K., Liu, J., Luo, T., Zhang, K., Khan, Z., Zhou, Y., Cheng, T., Yuan, B., Peng, X., Hu, L., 2022. Wood vinegar impact on the growth and low-temperature tolerance of rapeseed seedlings. *Agronomy*, 12(10): 2453.