

Müslüm COŞKUN^{1a*}

Gülşah BENGİSU^{2a}

¹GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü, Şanlıurfa

²Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

^{1a}ORCID: 0000-0003-4402-2124

^{2a}ORCID: 0000-0003-1214-0011

*Sorumlu yazar:

muslumcoskun@hotmail.com

DOI

[https://doi.org/10.46291/ISPECJASv
ol5iss1pp10-20](https://doi.org/10.46291/ISPECJASv
ol5iss1pp10-20)

Alınış (Received): 13/12/2020

Kabul Tarihi (Accepted): 15/01/2020

Anahtar Kelimeler

Yeşil gübre bitkileri, bakteri aşılama,
yaş ot, kuru ot ve verim

Keywords

Green fertilization plants, bacteria
inoculation, green grass, hay and yield

Organik Tarım Koşullarında Bakteri Aşılamanın Bazı Baklagil Yeşil Gübreleme Bitkilerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkilerinin Belirlenmesi

Özet

Bu araştırma, Şanlıurfa İli Harran Ovasında yer alan GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Talat Demirören Araştırma İstasyonunda, organik tarım koşulları ekim nöbeti döngüsünde, bakteri aşılamanın bazı baklagil yeşil gübreleme bitkilerinin (yerli kırmızı mercimek, taşkent yem bezelyesi ve selçuk-99 yaygın fiğ) verim ve verim unsurları üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla, tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak, 2017 ve 2018 yıllarında yürütülmüştür. Denemede ana konuları bakteri aşılı ve aşısız uygulamalar, alt konuları ise 3 farklı yeşil gübreleme bitki türleri oluşturmuştur. Elde edilen araştırma sonuçlarına göre; 2017 yılında, farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonu uygulamalarının, bitki sapı ve bitki boyu uzunluklarına istatistiksel olarak etkide bulunmadığı, yaş ot ve kuru ot verimlerine sırasıyla %5 ve %1 önem seviyelerinde etkide bulunduğu; 2018 yılında ise farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonu uygulamalarının, bitki sapı uzunluğu ve kuru ot verimine istatistiksel olarak etkide bulunmadığı, bitki boyu ve yaş ot verimine %5 önem seviyesinde etkide bulunduğu anlaşılmıştır. Sonuç olarak; Şanlıurfa ili Harran Ovası organik tarım koşullarında en uygun yeşil gübreleme bitkisinin bakteri aşılı yem bezelyesi olduğu tespit edilmiştir.

Determine the Effects of Bacteria Inoculation on Yield and Yield Components of Some Legume Green Fertilization Crops under Organic Farming Conditions

Abstract

This research was conducted to determine the the effects of bacteria inoculation on yield and yield components of some legume green fertilization crops (local red lentil, taşkent forage pea, selçuk-99 common vetch) in the cycle of crop rotation under organic farming conditions, according to the randomized complete blocks divided plots with 3 replications, at the GAP Agricultural Research Institute, Talat Demirören Research Station in Şanlıurfa in 2017 and 2018 years. The main subjects of the experiment were bacterial-inoculated and non-inoculated applications, and the sub-subjects were 3 different green fertilization crops. According to the results obtained; in 2017, while different green fertilization crops x bacteria-inoculated/non-inoculated applications had not affected the plant stem and plant height statistically, but effected the green grass and hay yields at the 5% and 1% significance levels, respectively; in 2018, while different green fertilization crops x bacteria-inoculated/non-inoculated applications had not affected the plant stem length and hay yield, but affected the plant height and green grass yield at the 5% significance level. It has been determined that the most suitable green fertilization crop under the organic farming conditions of the Harran plain in Sanlıurfa province was bacteria-inoculated forage pea.

GİRİŞ

Türkiye’de yılda 1.5 milyon ton saf azot bazında gübre tükettiğimiz ve bunun 600 bin ton saf azota eşdeğer bileşikler halinde çevre kirliliği yaratabileceği düşünülmektedir (Sağlam ve ark., 1993). Yeşil gübrelemede daha çok yaygın fiğ, tüylü fiğ, yem bezelyesi, melez üçgül, ak üçgül, kolza, şalgam, çim, çavdar, yulaf gibi baklagil ve buğdaygil türleri kullanılmaktadır (Kaçar ve Katkat, 1999; Gürel ve Okant, 2020; Bengisu ve Çekilmez, 2020; Erol ve Okant, 2020; Yıldırım ve Turan, 2020). Su ve hava kirliliğinde önemli bir yeri olan mineral azot (özellikle nitrat) gübresinin tarımdaki kullanımı, bitki pateninde baklagil bitkilerine yer verilmesi ve aşılama da etkin bakterilerin kullanılması yoluyla azaltılabilir. Bu yolla toprağa kazandırılacak olan atmosferdeki azotun çevre kirliliğinin boyutunu azaltması ve enerji tasarrufu sağlayacağı düşünülmektedir (Gök ve Martin, 1993). Yeşil gübreleme amacıyla yetiştirilen baklagil bitkileri, köklerindeki rhizobium bakterileri aracılığıyla atmosferden organik formda bağladıkları azotu, yeşil gübrelemeyi izleyen ana kültür bitkisi ya da, uygulandıkları alandaki kültür bitkileri (bağ, meyve bahçesi vb.) için toprağa kazandırmaktadırlar (10-20 kg N/da) (Kahnt, 1983). Son yıllarda, çevresel açıdan uygun olan sürdürülebilir tarım uygulamalarına ilgi artmış ve bu amaçla biyo gübreleme adı verilen bitki büyümesini teşvik eden rizobakterilerin kullanımı çoğunlukla tek yıllık bitkilerde özellikle sebzeler, süs bitkileri, tahıllar, çalılarda daha fazla yapılmıştır (Bloemberg ve Luktenbeg, 2001; Haktanır ve Arcak 1997). Tohumun etkili bakteri suşları ile aşılansak ekilmesi durumunda orta verimlilikteki bir toprakta yetiştirilen baklagil bitkilerinde bu artışın %15-25 arasında olduğu izlenmiştir. Tarımsal sürdürülebilirlikte, bitki gelişimini teşvik edici rizobakteriler (PGPR), etkinlik ve ortam koşullarına adapte olabilme özellikleri dikkate alınarak seçilmekte, tekli

veya çoklu tür içeren biyolojik gübreler olarak da kullanılmaktadır (Çakmakçı ve Erdoğan, 2008). Doğal ekosistemi koruma ve insan sağlığı ile ilgili artan bilinç sonucu yeşil gübrelemenin tarımda kullanılması ve organik tarımın yükseliş trendi son yıllarda hız kazanmıştır. Dünya’da organik tarımsal üretimdeki artış oldukça önemlidir. 2017 yılı itibarıyla Dünya ölçeğindeki organik üretime katılan üretici sayısı 2.857.926 kişidir. Pazar değeri ise; 75 milyar avro olup, bu pazarın %91’i kuzey Amerika ve Avrupa Birliği ülkelerinin hâkimiyetindedir (Willer ve Lernoud, 2017). Organik tarımın bu gelişimi Türkiye’ye yansiyarak, 2018 yılı itibarıyla organik üretilen ürün sayısı 213 adet, çiftçi sayısı 79.563 adet, üretim alanı 6.268.850 da ve üretim miktarı ise 2.371.612 ton olmuştur (Anonim, 2018-2019). Gerek Dünya’da ve gerekse Türkiye’de normal beyaz organik pamuğun ve doğal renkli pamuğun kullanımı önem kazanmıştır. Dünya’daki 2016 yılı verilerine göre 350.033 ha alanda organik pamuk yetiştirilmiş ve 112.488 ton lif üretimi gerçekleştirilmiştir. 2018 yılı organik kütlü pamuk üretimi (geçiş süreci dâhil) 13.222.10 ton olup, bu üretimin 2.598.26 tonluk bölümü en fazla üretim payına sahip olan Şanlıurfa’dadır. Bu nedenle sürdürülebilir tarım ve organik tarım için çevreci ve ekonomik olan aynı zamanda bitki beslemeye de katkı sunacak ekim nöbeti şeklinde, yeşil gübrelemenin etkinliğini artıracak olan bitki gelişimini teşvik edici rizobakteriler (PGPR) içeren öncül çalışmaların yapılarak, uygulamaya aktarılması önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde konvansiyonel tarımın önemli girdilerinden olan kimyasal kökenli gübrelerin yerine, toprağın iyileştirilmesinde önemli yeri olan yaygın fiğ, kırmızı mercimek ve yem bezelyesi gibi yeşil gübre bitkilerinin bakteri suşları ile aşılansak aşıllı/aşısız uygulamalarının, yeşil yem bitki, sap ve boy uzunluğu ile yaş ve kuru ot verim değerleri incelenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM**Materyal**

Araştırma, 2017-2018 yıllarında Şanlıurfa Harran Ovasında yer alan GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait Talat Demirören Araştırma İstasyonu deneme alanında yürütülmüş olup, bu istasyon yeri ve toprakları; 36° - 42' kuzey enlemi, 38° -58' doğu boylamında, denizden yüksekliği 410 m, kırmızı kahverengi toprak grubunda, organik madde içeriği düşük, Organik madde yüzeyden aşağılara doğru azalmakta %0.9–0.3 arasında değişmektedir (Anonim,

2003; Anonim, 2014; Dinç ve ark., 1988). Şanlıurfa'da karasal iklim özelliğinde olup, Akdeniz ikliminin etkisi de görülmektedir. Yazları kurak ve sıcak, kışları ise ılık ve nispeten yağışlı geçmektedir. Gündüz sıcaklığı 44 °C'nin üzerine çıkmaktadır. Bağlı nemin çok düşük oluşu buharlaşmayı artırmaktadır (Atalay ve Mortan, 2006). Denemenin yürütüldüğü alana ait uzun yıllar ile denemenin yürütüldüğü 2017 ve 2018 yıllarına ait önemli iklimsel veriler Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim, 2017; Anonim, 2018).

Çizelge 1. Deneme ve uzun yıllara (1950-2016) ait bazı meteorolojik veriler

İklimsel Parametreler	Yıllar /Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ortalama Sıcaklık (°C)	2017	5,4	7.7	12.7	16.6	22.9	29.7	34.2	32.2	29.6	20.5	13.4	10.3
	2018	8.1	10.4	15.5	19.9	23.0	28.6	31.9	32.2	28.8	21.6	13.0	8.6
	Uz.Yıl.Ort	5.6	6.9	10.9	16.2	22.1	28.1	31.9	31.3	26.8	20.1	12.6	7.5
Aylık Top. Yağ. Miktarı Ort. (kg/m ²)	2017	9.0	1.8	55.2	79.2	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	17.1	17.4	9.5
	2018	118.8	87.4	13.3	35.8	64.5	10.1	0.0	0.0	2.2	39.4	106.6	259.2
	Uz.Yıl.Ort	84.8	70.5	65.9	49.6	29.4	4.0	0.6	0.8	2.9	25.3	46.0	79.6
En Yüksek Sıcaklık (°C)	2017	15.5	21.5	24.9	30.4	37.0	41.8	43.5	44.8	42.1	30.9	24.5	21.7
	2018	17.8	18.9	26.8	32.1	36.3	43.1	43.2	42.2	41.5	34.2	27.5	18.2
	Uz.Yıl.Ort	21.6	22.7	29.5	36.4	40.0	44.0	46.8	46.2	42.0	37.8	29.4	26.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	2017	-5.4	-5.0	4.2	5.8	12.3	17.8	22.4	21.4	18.3	11.3	2.5	2.3
	2018	2.0	4.1	6.1	9.3	12.2	16.2	21.2	20.8	17.7	9.3	5.4	0.5
	Uz.Yıl.Ort	-10	-1.4	-7.3	-3.2	6.0	10.0	15.2	16.0	11.2	2.5	-6.0	-6.4

2017 ve 2018 yılları ile uzun yıllara ait toplam yağış miktarlarının sırasıyla; 196.4, 737.3 ve 459.4 mm olduğu görülmektedir. Aylık ortalama en yüksek sıcaklık bakımından ise 2017 ve 2018 yılları kendi içinde dalgalı seyirler izlemiş, uzun yıllar ortalamalarına göre sıcaklıkların deneme yıllarında daha düşük düzeyde olduğu gözlenmiştir. Denemede kullanılan tohumluklar yerli kırmızı mercimek (köy popülasyonu), yem bezelyesi (Taşkent çeşidi), yaygın fiğ (Selçuk 99 çeşidi) ile yeşil gübreleme denemesinin yapıldığı alandaki ana bitki olan doğal devetüylü renkli pamuk olarak da; Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü tarafından 2005 yılında tescil ettirilen ve Türkiye'deki tüm pamuk üretim bölgelerinde tavsiye edilen, Nazilli 87 x Devetüyü melezi olan, Nazilli DT 15 Pamuk çeşidi kullanılmıştır.

a) Canlı (bakteri suşları) materyaller: Baklagil tohumları ekilirken bu bakterilerle hazırlanan ve mikrobiyal gübre veya nodozite bakteri kültürü dediğimiz (Ankara Merkez Toprak, Su ve Gübre Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden sağlanan); Fiğ için *Rhizobium leguminosarum*, kırmızı mercimek için *Rhizobium lupini* ve yem bezelyesi içinde *Rhizobium leguminosarum* bakteri suşlarıyla kullanılmıştır.

b) Gübre materyalleri:

1- Organik sertifikalı ticari gübre (OSTG): Denemede kullanılan organik gübre, ülkemizde sertifikalı üretim yapan ticari firmalardan sağlanmıştır. Gübre analiz sonuçlarına göre gübrenin içeriği sırasıyla %4.2 N, %3.4 P₂O₅ ve %2.98 K₂O olduğu tespit edilmiştir.

2-Konvansiyonel (şahit) parsellere piyasadaki kimyasal gübrelerden kompoze gübresi (20.20.0 NPK) tabana ve üre (%46 N) ise üst gübre olarak kullanılmıştır.

Yöntem

Tarla deneme tekniği ve konular

Deneme, tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellere bakteri aşılı ve aşısız uygulamalar, alt parsellere ise üç farklı baklagil yeşil gübreleme bitkisi olarak adi fiğ, kırmızı mercimek ve yem bezelyesi konuları uygulanmıştır. Ana ve alt konular, tohumları bakteri aşılanmış (Fa)/aşılanmamış (Fs) fiğ, bakterisi aşılanmış (Ma)/aşılanmamış (Ms) kırmızı mercimek ve bakteri aşılanmış (Ba)/aşılanmamış (Bs) yem bezelyesi konuları şeklinde sembolleştirilerek gösterilmiştir. Araştırma, 2016 yılı kasım ayında yeşil gübre bitki türlerinin ekimiyle başlayıp takip eden iki üretim sezonu boyunca 2 kez renkli pamuk ve iki defa da yeşil gübre bitki türlerinin ekimiyle devam etmiştir. Denemede parsel uzunlukları 10 m, büyüklükleri ise kırmızı mercimek ve yaygın fiğ için 28 m^2 (14 sıra x 0,20 m x 10 m= 28 m^2), yem bezelyesi ve organik renkli pamuk için de 28 m^2 'dir (4 sıra x 0,70 m x 10 m= 28 m^2). Ekimdeki tohumluk miktarları ise yaygın fiğ ve mercimek için 12 kg/da, yem bezelyesi için 25 kg/da olarak ayarlanmıştır. Hasat, parsellerin ortasındaki iki sıranın her iki uç tarafından 1'er metrelik kısmın kenar tesir payları atılarak yapılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler, tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre JUMP istatistik paket programından yararlanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve değerlendirilmiştir. Önemli bulunan faktörlere ait ortalamalar Asgari Önemli Fark (AÖF) testine göre gruplandırılmıştır (Anonim, 2011).

İncelenen parametreler

Çalışmada yer alan ve tesadüfen seçilen baklagil yeşil gübreleme bitkilerinin;

1- Sap uzunluğu (cm): Her parselde tesadüfen seçilen 10 bitkiden ölçülmüştür.

2- Bitki boyu (cm): Her parselde tesadüfen seçilen 10 bitkiden ölçülmüştür.

3- Yaş ot verimi (kg/da): Her parselden biçilen ot tartılmış ve hesaplanan yaş ot değerleri dekara yaş ot verimine dönüştürülerek bulunmuştur.

4- Kuru ot verimi (kg/da): Her parselden alınan 500 g'lık yeşil ot örnekleri kurutma dolabında $70 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de ağırlığı sabitleşinceye kadar kurutulmuş, kuruyan otlar 0.1 g hassasiyetli terazide tartılmış ve belirlenen kuru ağırlık oranı kullanılmıştır. Her parsel için belirlenen Adi fiğ, Yem bezelyesi ve Mercimek kuru ot veriminin toplamı o parsel için toplam kuru ot verimi olarak hesaplanmıştır. Parsele hesaplanan kuru ot değerleri dekara kuru ot verimine dönüştürülmüştür.

Araştırmanın yürütülmesinde izlenen bazı tarımsal işlemler

Yeşil gübreleme bitkilerinin ekiminden 2 saat önce %1 şeker katılmış saf su çözeltisi tohumlara pülverize edilerek ıslanmaları sağlandıktan sonra, ışık girmesini engelleyen siyah ambalaj poşetlerinin içerisinde, bakteri suşları da tohumlara eklenip karışım ekime hazır hale getirilmiştir. Bakteri aşılması yapılmış tohumların ekimleri, çizileri hazırlanmış parsel sıralarına elle yapılmış ve aynı anda üstleri kapatılarak toprakla temasları sağlanmıştır. Denemede yeşil gübrelemenin yapılmasından sonra, sertifikalı ticari organik gübre materyalleri parsellere uygulanmış, iki hafta sonra da toprakta çürüyüp mobilize olması beklendikten sonra pamuk ekimi yapılmıştır. Herhangi bir hastalık ve zararlı görüldüğünde 5262 Sayılı Organik Tarım Kanunu ve 27676 sayılı Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmeliğin gereği olarak, piyasada bulunan uygun organik sertifikalı bitki koruma ürünleri (preperatlar veya önerilen fiziksel ve kültürel uygulamalar) ile mücadele yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 2’de 2017 yılında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm) değerlerine istatistiksel olarak %1 önem seviyesinde, 2018 yılında ise %1 ve %5 önem seviyelerinde etkide bulunduğu izlenmektedir. Farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarına göre 2017 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu 33.33 cm olarak mercimekte bulunmuştur. En yüksek yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu 39.33 cm ile Yem bezelyesinde, 2018 yılında ise en düşük yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu 35.25 cm

ile mercimekte en yüksek yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu 50.60 cm değerleri ise yem bezelyesi bitki türü uygulamasından alınmıştır.

Yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu

Bakteri aşılı/aşısız uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu 34.00 cm değerleri bakteri aşısız, en yüksek yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu 37.11 cm) değerleri ise bakteri aşılı, 2018 yılında ise en düşük yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu 37.12 cm) değerleri bakteri aşısız, en yüksek yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu 45.34 cm değerleri bakteri aşılı uygulamalarından elde edilmiştir.

Çizelge 2. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm) değerleri ve oluşan gruplar

Konular	2017	2018	Ortalama	
Tür	Fiğ	34.00 b	37.85 b	35.93
	Mercimek	33.33 b	35.25 b	34.29
	Yem Bezelyesi	39.33 a	50.60 a	44.97
	Ortalama	35.55	41.23	38.39
	AÖF	1.71*	5.52*	
Aşılı-Aşısız	Aşılı	37.11 a	45.34 a	41.23
	Aşısız	34.00 a	37.12 b	35.56
	Ortalama	35.56	41.23	38.39
	AÖF	3.11*	2.04**	
CV (%)	7.58	4.29		

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Elde edilen farklı bitki sap uzunluklarının (cm) nedeni kullanılan farklı bitki türleri ve aşı uygulamaları ile açıklanabilir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Başbağ ve Koç, (2010) ile Çil ve ark. (2007)’nin bulguları ile uyumsuzluk

sergilemektedir. Çizelge 3’de izlendiği gibi, denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonu uygulamalarının yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu değerlerine istatistiksel olarak etkide bulunmadığı görülmektedir.

Çizelge 3. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm) değerleri ve oluşan gruplar

Konular	2017		2018		Yıl Ortalamaları		Genel Ortalama
	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	
(Tür x Aşılı/Aşısız)							
Fiğ	35.33	32.67	38.70	37.00	37,02	34,83	35.93
K. Mercimek	35.67	31.00	38.60	31.900	37,13	31,45	34.29
Yem Bezelyesi	40.33	38.33	58.73	42.467	49,53	40,40	44.97
Ortalama	37.11	34.00	45.34	37.12	41,23	35,56	38.39
AÖF (İnt.)	Ö.D.	Ö.D.					
CV (%)	7.58		4.29				

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu

Çizelge 4’de izlendiği gibi, denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm) değerlerine istatistiksel olarak %1 önem seviyesinde etkide bulunduğu görülmektedir. Farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarına göre;

2017 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu 36.67 cm ile mercimekte, en yüksek yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu 43.00 cm ile yem bezelyesinde 2018 yılında ise en düşük yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu 39.32 cm ile mercimekte, en yüksek yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu 56.39 cm ile yem bezelyesinde gözlenmiştir.

Çizelge 4. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm) değerleri ve oluşan gruplar

Konular	2017	2018	Ortalama	
Tür	Fiğ	42.67 a	43.61 b	43.14
	Mercimek	36.67 b	39.32 b	38.00
	Yem Bezelyesi	43.00 a	56.39 a	49.70
	Ortalama	40.78	46.44	43.61
Aşılı-Aşısız	AÖF	2.84**	5.58**	
	Aşılı	42.33 a	48.68 a	45.51
	Aşısız	39.22 b	44.20 b	41.71
	Ortalama	40.78	46.44	43.61
CV (%)	4.08	2.98		

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Bakteri aşılı/aşısız uygulamalarına göre; 2017 ve 2018 yıllarında en düşük yeşil gübre bitkisi boyu uzunluğu 39.22-44.20 cm ile bakteri aşısız, en yüksek yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu 42.33-48.68 cm ile bakteri aşılı uygulamalardan elde edilmiştir. Çizelge 5’de 2017 yılında farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonu uygulamalarının yeşil gübre bitkisi boyu uzunluğu değerlerine istatistiksel olarak etkide bulunmadığı, 2018 yılında ise %5 önem seviyesinde etkide bulunduğu görülmektedir. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonu uygulamalarına göre; 2018 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi boyu uzunluğu 37.50 cm ile bakteri aşısız

Mercimek, en yüksek yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu 60.33 cm ile aşılı yem bezelyesi uygulamalarından elde edilmiştir. Gözlemlenen sonuçlara yeşil gübre bitki türlerindeki tür farklılığının, farklı bitki boy uzunğunun (cm) neden olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçların Timurağaoğlu ve Altınok’un (2004) bulgularıyla çeliştiği, bu farklılığın nedenin de uygulamalardaki çeşit ve aşılama uygulama farklılıklarından ve çalışmaların farklı iklim bölgelerinde yapılmasından kaynaklandığı söylenebilir. Sümerli ve ark. (2002) ile paralel bulgular olmasının nedeninin ise çeşit benzerliği ve aynı ekolojik koşullarda yetiştirilmesi olduğu söylenebilir.

Çizelge 5. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm) değerleri ve oluşan gruplar

Konular	2017		2018		Yıl Ortalamaları		Genel Ortalama
	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	
(Tür x Aşılı/Aşısız)							
Fiğ	44.00	41.33	44.55 c	42.67 cd	44.28	42.00	43.14
K. Mercimek	38.00	35.33	41.14 d	37.50 e	39.57	36.42	37.99
Yem Bezelyesi	45.00	41.00	60.33 a	52.40 b	52.67	46.72	49.70
Ortalama	42.33	39.22	48.68	44.21	45.50	41.71	43.61
AÖF (İnt.)	Ö.D.		2.76				

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi

Çizelge 6'da denemenin her iki yılında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi değerlerine istatistiksel olarak %1 önem seviyelerinde etkide buldukları görülmektedir. Farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarına göre 2017 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi yaş

ot verimi 1417 kg/da ile fiğ'den, en yüksek yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi 1774.83 kg/da ile yem bezelyesinden, 2018 yılında ise en düşük yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi 1371.67 kg/da ile mercimekten, en yüksek yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi 1890.67 kg/da ile yem bezelyesi bitki türü uygulamalarından elde edilmiştir.

Çizelge 6. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar

Konular	2017		2018		Ortalama
	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	
Tür	Fiğ	1417.17 b	1501.67 b		1459.42
	Mercimek	1530.33 b	1371.67 b		1451.00
	Yem Bezelyesi	1774.83 a	1890.67 a		1832.75
	Ortalama	1574.11	1588.00		1581.06
Aşılı-Aşısız	AÖF	143.39*	169.89*		
	Aşılı	1666.78 a	1707.78 a		1687.28
	Aşısız	1481.44 b	1468.22 b		1474.83
	Ortalama	1574.11	1588.00		1581.06
	AÖF	56.20*	153.79*		
CV (%)	3.09		8.39		

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Bakteri aşılı/aşısız uygulamalarına göre; 2017 ve 2018 yıllarında en düşük yeşil gübre bitkisi yaş ot verimleri 1481.44-1468.22 kg/da ile bakteri aşısız, en yüksek yeşil gübre bitkisi yaş ot verimleri 1666.78-1707.78 kg/da ile bakteri aşılı uygulamalardan elde edilmiştir. Çizelge 7'de denemenin her iki yılında da farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarının yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi değerlerine istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde etkide bulunduğu görülmektedir. Farklı yeşil

gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi 1376.00 kg/da ile bakteri aşısız fiğ türü, en yüksek yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi 1908.00 kg/da ile bakteri aşılı yem bezelyesi, 2018 yılında ise en düşük yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (1300.00 kg/da) ile bakteri aşısız mercimek, en yüksek yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (2180.00 kg/da) ile bakteri aşılı yem bezelyesi uygulamalarından elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar yeşil gübre bitki

türlerindeki yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi kg da⁻¹ değerleri bakımından; Kırmızı mercimek ile adi fiğ türlerinin birbirlerine yakın verimde olmaları ve yem bezelyesinden daha düşük olmalarının türlere ait bitkisel habitüs iriliklerinin kaynağı olduğu söylenebilir. Bu sonuçlara göre; bu çalışmadaki Yem bezelyesinin ortalama yıllar yaş ot verimi sonuçları bakımından Timurağaoğlu ve Altınok (2004), Koç, 2010, Albayrak ve ark. (2004), Seydoşoğlu (2014) ve Çil ve ark. (2007)'in elde ettikleri sonuçlardan daha fazla verim elde edilmiştir. Yaygın fiğın yeşil gübre

bitkisi yaş ot verimi (kg/da) değerleri bakımından da; Şahin ve Kıvılcım (2000) ile Koç (2010)'a göre uyumsuzluk sergilemesinin nedenin de adi fiğın fizyolojik gelişme özelliği gereği yeşil aksamın en fazla gelişme gösterdiği Şubat ve Mart aylarının aylık ortalama yağış miktarının, uzun yıllar aylık ortalama yağışlarından daha düşük olması ve yeşil aksamın pamuk ekiminden (toprakta çürüme süresine bağlı olarak) yaklaşık 5 hafta öncesinden biçilmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 7. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksiyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar

Konular	2017		2018		Yıl Ortalamaları		Genel Ortalama
	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	
(Tür x Aşılı/Aşısız)							
Fiğ	1458.33 c	1376.00 c	1500.00 bc	1503.33 bc	1479.17	1439.67	1459.42
K. Mercimek	1634.00 b	1426.67 c	1443.33 bc	1300.00 c	1538.67	1363.33	1451.00
Yem Bezelyesi	1908.00 a	1641.67 b	2180.00 a	1601.33 b	2044.00	1621.50	1832.75
Ortalama	1666.78	1481.44	1707.78	1468.22	1687.28	1474.83	1581.06
AÖF (İnt.)	97.34*		266.37*				
CV (%)	3.09		8.39				

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi

Çizelge 8.'de denemenin her iki yılında farklı yeşil gübre bitki türleri ve bakteri aşılı/aşısız uygulamalarının yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (kg/da) değerlerine istatistiksel olarak %5 ve %1 önem seviyelerinde etkide buldukları izlenmektedir. Farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi 390.00 kg da⁻¹ ile fiğ'de en yüksek yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi 460.17 kg/da ile

yem bezelyesi, 2018 yılında ise en düşük yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi 382.97 kg/da ile fiğ'den, en yüksek yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi ise 473.85 kg/da ile yem bezelyesi'nden elde edilmiştir. Bakteri aşılı/aşısız uygulamalarına göre; 2017 ve 2018 yıllarında en düşük yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi 389.78-382.58 kg/da ile bakteri aşısız, en yüksek yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi 456.33-444.92 kg/da ile bakteri aşılı uygulamalardan elde edilmiştir.

Çizelge 8. Farklı yeşil gübre bitki türleri ile bakteri aşılı/aşısız uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar

Konular		2017	2018	Ortalama
Tür	Fiğ	390.00 c	382.97 b	382.97
	Mercimek	419.00 b	384.43 b	401.72
	Yem Bezelyesi	460.17 a	473.85 a	467.01
	Ortalama	439.59	413.75	426.67
	AÖF	5.08**	68.73*	
Aşılı-Aşısız	Aşılı	456.33 a	444.92 a	450.63
	Aşısız	389.78 b	382.58 b	386.18
	Ortalama	423.06	413.75	418.40
	AÖF	3.65**	41.97*	
CV (%)		0.74	8.80	

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 9'dan; 2017 yılında farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonu uygulamalarının yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi değerlerine istatistiksel %1 önem seviyesinde, 2018 yılında ise etkide bulunmadığı izlenmektedir. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonu uygulamalarına göre; 2017 yılında en düşük düşük yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi 360.00 kg/da değerleri bakteri aşısız fiğ bitki türü, en yüksek yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi 503.00 kg/da değerleri ise bakteri aşılı yem bezelyesi uygulamalarından elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar yeşil gübre bitki türlerindeki türlerinin, yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg/da) değerleri bakımından; yem bezelyesinin diğer türlere göre daha fazla verimli olduğu ve türlerin

kendi içerisindeki aşılılık ve aşısızlık uygulamalarına göre de; aşılama uygulamasının çok net bir şekilde aşısız uygulamalara göre verime olumlu yansımış olduğu söylenebilir. Bu sonuca göre Yem bezelyesi bakımından; Çil ve ark. (2007), Albayrak ve ark (2004), Düşünceli ve Şakar (1993), Çakmakçı ve Çeçen (1996)'e göre daha fazla kuru ot verimi elde edilmesinin nedeninin ise tohum aşılama uygulamalarından kaynaklandığı söylenebilir. Çizelge 9'da görüldüğü gibi Mercimeğin 2 yıllık tohum aşılama uygulamalarının aşılama uygulanmamış mercimeğin kuru ot verimlerinden daha yüksek olduğu ve bu durumun Gwall ve ark. (1995)'nin sonuçlarıyla paralellik gösterdiği söylenebilir.

Çizelge 9. Farklı yeşil gübre bitki türleri x bakteri aşılı/aşısız interaksyonu uygulamalarından elde edilen ortalama yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (kg da⁻¹) değerleri ve oluşan gruplar

Konular	2018				Yıl Ortalamaları		Genel Ortalama
	2017		2018		Aşılı	Aşısız	
(Tür x Aşılı/Aşısız)	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	Aşılı	Aşısız	
Fiğ	420.00 c	360.00 e	409.07	356.87	414.53	358.43	386.48
K. Mercimek	446.00 b	392.00 d	403.40	365.47	424.70	378.73	401.72
Yem Bezelyesi	503.00 a	417.33 c	522.30	425.40	512.65	421.37	467.01
Ortalama	456.33	389.78	444.92	382.58	450.63	386.18	418.40
AÖF (İnt.)	6.33**		Ö.D.				
CV (%)	0.74		8.80				

*:0.05. **:0.01 düzeyinde önemli

SONUÇLAR

İki yıllık ekim nöbeti döngüsü boyunca bir kez deneme başlangıcında (BAD), iki

kez de yeşil gübreleme bitki türlerinin (YGBT) toprağa karıştırılması sonrası olmak üzere üç kez alınan toprak

numunelerinin analiz edilmesi sonucu elde edilen veriler değerlendirildiğinde; yeşil gübre bitkisi sap uzunluğu (cm), yeşil gübre bitkisi boy uzunluğu (cm), yeşil gübre bitkisi yaş ot verimi (kg da^{-1}) ve yeşil gübre bitkisi kuru ot verimi (kg da^{-1}) değerlerinin aşılı/aşısız farklı yeşil gübre bitki türleri uygulamalarından etkilendiği gözlenmiştir. Sonuç olarak; Şanlıurfa ili sulu koşullarında ürün rotasyonuna alınan baklagil (mercimek, adi fiğ ve yem bezelyesi) yetiştiriciliğinde yukarıda bahsi geçen hususlar göz önüne alındığında yem bezelyesinin daha uygun olacağı görülmüştür.

AÇIKLAMA

Bu çalışma, ilk yazarın doktora tezinden üretilmiş olup, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

Albayrak, S., M. Güler, M., Töngel, M.Ö. 2004. Effects of seed rates on forage production and hay quality of vetch-triticale mixtures. *Asian Journal of Plant Science*. 3(6): 752-756.

Anonim, 2003. Köy Hizmetleri Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü, Şanlıurfa.

Anonim, 2014. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa.

Anonim, 2016. [https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Tescil/Teknik%20Talimatlar/Ttsm Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimat](https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Tescil/Teknik%20Talimatlar/Ttsm%20Tarımsal%20Değerleri%20Ölçme%20Denemeleri%20Teknik%20Talimat), Ankara-2016 (Erişim Tarihi: 01/05/2021)

Anonim, 2017. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 2018. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 2019. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler>(Erişim Tarihi: 01/05/2021).

Anonymous, 2011. Business Unit of SAS Institute Incorporation, USA. *Araştırma Tr. J. of Agriculture and Forestry* 23: 119-123 (Erişim Tarihi: 01/05/2020)

Atalay, İ., Mortan, K., 2006. Türkiye bölgesel coğrafyası. Genişletilmiş 3. Baskı, İnkılap Kitapevi. İstanbul.

Başbağ, M., Saruhan, V., Gül, İ., 2001. Diyarbakır koşullarında bazı tek yıllık yem bitkilerinin adaptasyonu üzerine bir araştırma. Türkiye 4 Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, 169-173, Tekirdağ.

Bengisu, G., Çekilmez, B. 2020. Harran Ovası'nda yem bitkileri tarımında üretici davranışlarının belirlenmesi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 4(4): 902-922.

Bloemberg, G.V., Lugtenberg, B.J.J., 2001. Molecular basis of plant growth promotion and biocontrol by rhizobacteria. *Current Opinion in Plant Biotechnology* 4: 343-350.

Çakmakçı, R., Erdoğan, Ü.G. 2008. Organik tarım. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yay No:236. Erzurum, 355 s.

Çil, A.N., Çil, A., Yücel, C., Açıkgöz, E. 2007. Harran ovası koşullarında bazı bezelye (*Pisum sativum* L.) hatlarının verim ve verim özellikleri. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum), Bildiriler 2 Çayır Mera Yem Bitkileri ve Endüstri Bitkileri, 87-89.

Dinç, U. 1988. Güneydoğu Anadolu Topraklar (GAT) 1. Harran Ovası. TUBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Projesi No: TOAG-433. Adana.

Düşünceli, F., Şakar, D. 1993. Ülkesel çayır-mer'a ve yem bitkileri araştırma projesi. Yem Bezelyesi Islah Projesi 1992-1993 Gelişme Raporu. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Tarımsal Araştırma Genel Md. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enst. Md. Diyarbakır. 87-89.

Erol, C., Okant, M. 2020. Mardin ili ve civarında yabani nohut (*Cicer reticulatum*) gen kaynaklarının belirlenmesi, toplanması ve karakterizasyonu. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 4(3): 505-521.

Gürel, N., Okant, M. 2020. Mısır (*Zea mays* L.) ve börülce (*Vigna sinensis* L.)'nin ikinci ürün olarak birlikte yetiştirilmesinin yeşil ot verimi ve bazı tarımsal karakterlere etkilerinin araştırılması. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 4(1): 31-41.

Gök, M., Martin, P., 1993. Farklı rhizobium bakterileri ile aşılamanın soya. üçgül ve fiğde simbiyotik azot fiksasyonuna etkisi, Doğa-Tr. J. of Agricultural and Forestry, 17: 753-761.

Gwall, H.B., Tiwari, R.J., Gupta, D.K. 1995. Fertilizer management of lentil under rain-fed conditions in madhya pradesh lens newsletter. 22 (1-2): 11-12.

Haktanır, K., Arcak, S. 1997. Toprak biyolojisi toprak ekosistemine giriş. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Toprak Böl. Yayın No: 1486. Ders Kitabı: 447. Ankara

Kaçar, B., Katkat, A.V. 1999. Gübreler ve gübreleme tekniği. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:144, Vipaş Yayın No: 20, Bursa.

Kahnt, G. 1983. Die bedeutung der leguminosen in der fruchtfolge. Nungesser Agririps. No:1.Seite:1-2. Mai.

Karşahin, M. 2014. Kaba yem kaynağı olarak hidroponik arpa çimi üretiminde kuru madde ve ham protein verimleri üzerine farklı uygulamaların etkileri, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(1): 27-33.

Khşаем. 1994. TSK Araştırma Yıllığı. Şanlıurfa. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü

Poma, I., Noto, F., Frenda, A.S. 1994. High-protein pea. Istituto di Agronomia Generale e Coltivazioni Erbacee, Università di Palermo, Palermo, Terra-e-Sole. 49: 624, 384-389.

Sağlam T., M., Bahtiyar, M., Cangir, C., Tok, H.H. 1993. Toprak bilimi. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Zir. Fak., Tekirdağ.

Selçuk, S. 1978. Menemen ovası koşullarında fiğ bitkisinin yeşil gübre değerinin tespiti. Menemen Köy Hizmetleri

Araştırma Enstitüsü Yayın No:57. Menemen.

Seydoşoğlu, S. 2014. Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırma Dergisi(1): 117-127.

Sümerli, M., Gül, İ., Yılmaz, Y. 2002. Diyarbakır ekolojik şartlarında yem bezelyesi hatlarının verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enst. Md. Gelişme Raporları (Yayınlanmamış). Diyarbakır

Şahin, K. 2000. Ege bölgesi pamuk tarımında fiğ bitkisinin (*Vicia sativa*) yeşil gübre Değeri. TKB TAGEM NPAEM Yayın No: 54. Menemen/Aydın 10 (4) 457-461

Tarakçıoğlu, I., 2005. Organik Pamuk: Fantezi Mi. Fırsat Mı? Türkiye Tekstil Sanayii İşverenleri Sendikası Aylık Dergisi (Eylül 2005 sayısı).

Timurağaoğlu, K.A., Genç A., Altınok S., 2004. Ankara koşullarında yem bezelyesi hatlarında yem ve tane verimleri. Tarım Bilimleri Derg., 10(4): 457-461.

Yıldırım, F., Turan, N. 2020. Tek yıllık bazı baklagil yem bitkilerinin verim ve verim unsurları ile bazı silaj özelliklerinin belirlenmesi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(3): 477-491.

Tük. 2018. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt id=1001>

Tük. 2019. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/2007>.

Willer, H., Lernoud, J., 2017. The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2017. Research Institute of Organic Agri. (FiBL). Frick. and I