



Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Tarım Bilimleri Dergisi
(YYU Journal of Agricultural Science)

<http://dergipark.gov.tr/yyutbd>



Araştırma Makalesi (Research Article)

Akdeniz Bölgesinde Bağ Mildiyösü Hastalığı (*Plasmopara viticola*) ile Mücadelede Fluopicolide + Fosetyl-Al (Profler®)'in Alt Dozlarının Biyolojik Etkinliğinin Belirlenmesi

Efkan AKÇALI*¹, Serap TOKER DEMİRAY²

^{1,2}Tarım ve Orman Bakanlığı, Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü, 01321, Adana, Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0002-5486-7502> ²<https://orcid.org/0000-0001-5930-2992>

*Sorumlu yazar e-posta: efkan.akcali@tarimorman.gov.tr, akcaliefkan@hotmail.com

Makale Bilgileri

Geliş: 03.03.2020
Kabul: 11.05.2020
Online Yayınlanma 30.06.2020
DOI: 10.29133/yyutbd.697623

Anahtar kelimeler

Asma,
Bağ mildiyösü,
Biyolojik etkinlik.

Öz: Bu proje, Akdeniz bölgesinde mildiyö hastalığı (*Plasmopara viticola*)'na karşı fluopicolide + fosetyl-Al (Profler®)'in 2.5 g/L, 2.25 g/L ve 2.0 g/L dozların biyolojik etkinliğini belirleyerek ruhsatlı 3.0 g/L dozunu azaltmayı amaçlamaktadır. Denemeler, 2019 yılında bağ mildiyösü hastalığı ile bulaşık olduğu bilinen Victoria asma çeşidi ile kurulu Mersin ili Tarsus ilçesi Nacarlı Köyünde telli sistemdeki bir bağda yürütülmüştür. Çalışmada; Tarım ve Orman Bakanlığı'nın Zirai Mücadele Teknik Talimatında belirtilen asmanın fenolojisine göre mücadele programı uygulanmıştır. Yapılan çalışma sonrası elde edilen veriler değerlendirildiğinde; bağda mildiyöye karşı fluopicolide + fosetyl-Al 'in 3.0 g/L ve 2.5 g/L dozları, sırasıyla %93.6 ve %91.6 düzeyinde etki göstermiş ve istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. Diğer dozlar %90'nın altında etki gösterdiği için değerlendirmeye alınmamıştır. Sonuç olarak, etkinlik düzeyi %90'nın üzerinde olan 2.5 g/L su dozunun hastalık ile mücadelede hem ilaçlama maliyetini düşürmesi hem de çevre üzerinde oluşabilecek olumsuz etkileri azaltması nedeniyle tavsiye edilebileceği belirlenmiştir.

Determination of the Bioeffectiveness of Reduced Doses of Fluopicolide + Fosetyl-Al (Profler®) Against Downy Mildew (*Plasmopara viticola*) on Grapes in the Mediterranean Region

Article Info

Received: 03.03.2020
Accepted: 11.05.2020
Online Published 30.06.2020
DOI: 10.29133/yyutbd.697623

Keywords

Grapevine,
Downy mildew,
Biological efficiency.

Abstract: This project was aimed to reduce the registered dose of 3.0 g/L fluopicolide + fosetyl-Al (Profler®) and determining the bioeffectiveness of 2.5 g/L, 2.25 g/L and 2.0 g/L doses against the downy mildew disease (*Plasmopara viticola*) in the Mediterranean region. The trial was carried out onto Victoria variety grown with Y trellising system known to be infected in the Nacarlı village, Tarsus, Mersin province in 2019. At this study, the controlling program was applied according to the phenology of the vineyard indicated at the Technical Instruction of Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry. When evaluated data after study, the doses of 3.0 g/L and 2.5 g/L at fluopicolide + fosetyl-Al (Profler®) for control of *Plasmopara viticola* on vineyard showed 93.6% and 91.6% efficiency values, respectively and they were located in the same group, statistically. Other doses were not evaluated because of an effect below 90%. In conclusion, it was determined the dose 2.5 g/L can be recommended both for controlling the disease because of over the 90% efficiency value and reducing the cost of spraying and the negative effects on the environment.

1. Giriş

Bağcılık, dünyanın bilinen en eski tarımsal etkinliklerinden biridir (Temel ve ark., 2019). Dünyada 7449 bin hektar bağ üretim alanında 77.8 milyon ton üzüm üretimi yapılmaktadır. Çin 11.7 milyon ton üzüm üretimi ile birinci sırada yer alırken bunu İtalya, ABD, İspanya ve Fransa takip etmektedir (Anonim, 2019a). Türkiye ise; 4.1 milyon ton üzüm üretimi ile bu ülkeleri izlemektedir (Anonim, 2019b). Dünya üzüm ihracatında ise; Şili 1.388 milyon dolar ile birinci sırada yer alırken, Türkiye, 672 milyon dolarlık ihracat hacmi ile yedinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2019c). Ülkemizde başta Ege olmak üzere Marmara, İç Anadolu, Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde 417 bin hektar alanda sofralık, şaraplık ve kurutmalık olarak üretimi yapılan üzüm, hem iç tüketim hem de ihracat ürünü olarak birçok üreticinin geçim kaynağı olmakta ve milli ekonomiye de önemli katma değer sağlamaktadır.

Ülkemizde üretim ve ihracat rekabeti açısından önemli yere sahip olan bağ alanları bazı hastalık, zararlı ve yabancı otlar gibi biyotik faktörlerden olumsuz etkilenmekte ve bunun sonucunda kalite ile verim değerlerinde azalma meydana gelmektedir. Bağ üretim alanlarında kalite ve verimi olumsuz yönde etkileyen en önemli hastalıklardan birisi de *Plasmopara viticola* (Berk. et M. A. Curtis) Berl. Et De Toni' nin neden olduğu bağ mildiyösüdür. Hastalık, Asya, Afrika, Kuzey Amerika, Orta Amerika, Karayipler, Güney Amerika, Avrupa ve Okyanusya'dan bildirilmiştir (Anonim, 2020a).

Obligat oomycete hastalık etmeni olan patojen, kışı yere dökülmüş hastalıklı yapraklarda oospor formunda geçirmektedir. İlkbaharda oosporlardan oluşan zoosporlar sıçrayan yağmur damlalarıyla etrafa yayılırlar. Islak yaprak yüzeyinde optimum 22-25°C sıcaklıkta, stomadan yaprak dokusu içine girerek primer enfeksiyonu başlatırlar. Yüksek nem ve yağışlı koşullarda yaprağın alt yüzeyinde beyaz miselyal bir örtü meydana getirirler. Enfeksiyon kaynağı olan yapraklardaki patojen, yeterli nem ve uygun sıcaklık koşullarında yaprak, çiçek, salkım ve tanelerde de enfeksiyonlara neden olurlar (Anonim, 2008). Dünyada bağ üretim alanlarında yüksek yıkıcı etkiye sahip olan bağ mildiyösü, meyve tutumu ve kaliteyi düşürmektedir (Hewitt ve Pearson, 1988). Asmanın tüm yeşil aksamında enfeksiyon yapabilen bu hastalık, verim ve kaliteyi doğrudan etkilediğinden ekonomik olarak büyük öneme sahiptir (Pearson ve Goheen 1990; Erkan ve ark. 1999). Bu nedenle hastalıkla mücadelede entegre mücadele kapsamında yer alan kimyasal mücadele yöntemi büyük önem taşımaktadır. Hastalığın uygun şartlarda epidemi meydana getirdiği dönemlerde, 8-10 arası fungusit uygulaması gerekmektedir (Rekonovic ve ark., 2008). Tahmin erken uyarı sisteminin uygulanmadığı, asmanın fenolojisine göre yapılacak mücadele programı; 1. uygulama; sürgün boyu 25-30 cm uzunluğa ulaştığında, 2. ve diğer uygulamalar ise; kullanılan ilacın etki süresi dikkate alınarak enfeksiyon koşulları ortadan kalkıncaya kadar devam edilmesi ve son ilaçlama ile hasat arasında geçmesi gereken süreye uyulması şeklinde uygulanmaktadır (Anonim, 2008).

Mücadelede kullanılan fluopicolide (4.44) aktif maddesi, benzamide'ler grubu, pyridinylmethyl-benzamide'ler sınıfında yer almaktadır (FRAC kodu: 43). Bu fungusit, bitkide translaminar ve aynı zamanda sistemik olarak hareket etmektedir. Ayrıca, fungusun spectrin benzeri proteinlerine etki ederek delokalizasyonuna neden olmaktadır. Oomycetes ve Ascomycetes sınıfı funguslarda hücre duvarının oluşmasını engelleyerek etkili olur. Diğer aktif madde olan fosetyl-Al (66.7) ise fosfonatlar grubunda ethyl fosfonatlar sınıfındadır (FRAC kodu:33). Bitkide, hem floem ve hem de ksilem içinde sistemik olarak çift yönlü hareketlidir. Fungusa karşı doğrudan etkisinin yanında bitki dokularında savunma mekanizmalarını uyararak dolaylı etkisi de vardır.

Bu çalışma, Bayer Türk Kimya Sanayi Limited Şirketinin talebi üzerine bağda *P. viticola* ile mücadelede fluopicolide + fosetyl-Al (Profler®)'in ruhsatlı dozun düşürülebilmesi için alt dozların biyolojik etkililiğinin tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Deneme; 2019 yılında, Mersin'in Tarsus ilçesine bağlı Nacarli köyünde önceki yıllarda bağ mildiyösünün yoğun olarak görüldüğü, 6 yaşındaki Victoria çeşidi bağ alanında kurulmuştur. Denemede; Bayer Türk Kimya Sanayi Limited Şirketine ait bağ mildiyösüne ruhsatlı fluopicolide + fosetyl-Al (4.44 g/kg + 66.7 g/kg) aktif maddeye sahip Profler® WG adlı ticari Bitki Koruma Ürünü (BKÜ) kullanılmıştır.

2.1. Deneme parselinin kurulması

Deneme parselinin kurulduğu bağ alanında asmaların sıra arası 3 m, sıra üzeri 2.3 m olup bir dekarda bulunan bitki sayısı 144 adet olarak kaydedilmiştir. Bağ alanının toprak yapısı killi-tınlı olup sulama işlemi, damlama sistemi ile gerçekleştirilmiştir. Bağ üretim alanının, gerek toprak yapısı ve gerekse verimlilik açısından homojen bir yapıda olduğu tespit edilmiştir.

Denemede kullanılacak fungusit uygulamaları, sırtta taşınabilen, motorlu, 25 litrelik deposu olan, 1.5-3 atm. basınçla çalışan “Beybolat” marka ve “BOLAT FH25” tip sırt pülverizatörü ile yapılmıştır. İlaçlamalarda asmaların fenolojik gelişimine bağlı olarak dekara 45-100 litre ilaçlama sıvısı kullanılmıştır. Denemeye alınan ilaç ile ilgili bilgiler Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan ilacın içerdiği etken maddeler ve özellikleri

Ticari adı	Firma	Etkili madde (%)	Doz(g/L)
PROFİLER WG	Bayer	Fluopicolide (4.44)+Fosetyl-Al(66.7)	2.0, 2.25, 2.5, 3.0

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 5 karakterli (ilacın 4 dozu ile kontrol) ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her 6 adet asma bir parseli oluşturmuştur. İlaçlamalarda, ilaçların diğer bloklara bulaşmasını engellemek için ilaçlama perdeleri kullanılmıştır. İlaçlamalara sürgün uzunluğu 25 cm olduğu tarih olan 25.04.2019 tarihinde başlanmış, 10.05.2019 tarihinde ikinci ilaçlama, 27.05.2019 tarihinde üçüncü ilaçlama ve 11.06.2019 tarihinde dördüncü ilaçlama yapılmıştır.

2.2. Sayım ve değerlendirmeler

Değerlendirme sayımları; son ilaçlamayı takiben ilacın etki süresi, etmenin inkübasyon periyodu ve kontroldeki hastalık oranı %20 ve üzerinde olduğunda (28.06.2019) gerçekleştirilmiştir. Sayımlar, her parselde her omcadan 25 yaprak, toplamda 100 yaprak olacak şekilde yapılmıştır. Sayımlarda; Çizelge 2’de belirtilen 0–4 skalası kullanılmıştır.

Çizelge 2. Bağlarda mildiyö hastalığı değerlendirme skalası (Anonim, 2020c).

Skala Değeri	Hastalık Tanımı
0	Yaprakta hiç leke yok
1	Yaprakta 1 leke
2	Yaprağın ¼’ü lekeli
3	Yaprağın ½’sine kadar lekeli
4	Yaprağın ½’sinden fazlası lekeli

Sayım sonucu elde edilen skala değerlerine Townsend-Heuberger formülü (% Hastalık şiddeti= $\frac{\Sigma(n.v)}{V.N \times 100}$, n: Skalada belirli bir hastalık derecelerine denk gelen örnek miktarı, v: Skala değeri, V: En yüksek skala değeri, N: Gözlem yapılan toplam örnek sayısı) uygulanarak yüzde hastalık şiddetleri hesaplanmıştır. Elde edilen değerlere Abbott formülü (% Etki= $[(\text{İlaçsızdaki hastalık şiddeti} - \text{İlaçlıdaki hastalık şiddeti}) / \text{İlaçsızdaki hastalık şiddeti}] \times 100$) uygulanarak karakterlerin biyolojik etkileri hesaplanmıştır. İlaçların sayım sonuçlarından elde edilen yüzde biyolojik etki değerlerinin varyans analizi (F testi) yapılmış ve uygulamalar Duncan Çoklu Karşılaştırma testi (0.05) ile karşılaştırılmıştır (IBM SPSS Statistics Version 23). Deneme süresince asmanın tüm organları üzerinde ilacın etkisiyle oluşabilecek yatma, kuruma, gelişmede gerileme ve durgunlaşma, yaprak ve meyvelerde renk değişikliği ve anormallik gibi fitotoksik değişimlerin olup olmadığı ve kullanılan ilacın deneme alanında bulunan diğer zararlı, hastalık ve yabancı otlar ile faydalılar üzerinde olumlu veya olumsuz etkilerinin olup olmadığı gözlenmiştir. Deneme yerine ait iklim değerleri ise; deneme parseline en yakın yer olan Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü iklim istasyonundan alınmıştır.

3. Bulgular

Deneme alanında son ilaçlamadan 17 gün sonra uygulamaların hastalık şiddeti üzerine etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla sayımlar yapılmıştır. Sayım sonuçlarına göre denemede belirlenen yüzde hastalık şiddeti ve dozlara ait yüzde etki oranları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Deneme sonuçlarına göre elde edilen hastalık şiddeti (%) ve etki oranı (%) değerleri

Uygulama	Tekerrür	Hastalık Şiddeti (%)*	Etki Oranı (%)
PROFİLER WG 71.1 2.0 g/L	1	4.0	87.5
	2	7.8	78.2
	3	5.8	83.3
	4	11.5	50.0
	Ort.	7.3b	74.8
PROFİLER WG 71.1 2.25 g/L	1	3.8	88.1
	2	13.5	62.3
	3	5.5	84.2
	4	5.0	78.3
	Ort.	7.0b	78.2
PROFİLER WG 71.1 2.5 g/L	1	1.8	94.4
	2	3.0	91.6
	3	2.3	93.4
	4	3.0	87.0
	Ort.	2.5a	91.6
PROFİLER WG 71.1 3.0 g/L	1	0.0	100.0
	2	1.8	95.0
	3	3.0	91.4
	4	2.8	87.8
	Ort.	1.9a	93.6
KONTROL	1	32.0	-
	2	35.8	-
	3	34.8	-
	4	23.0	-
	Ort.	31.4c	-

*Ortalama hastalık şiddeti yanındaki benzer harfler uygulamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığını gösterir (Duncan Çoklu Karşılaştırma testi P=0,05).

Yaprak sayım sonuçlarına göre kontrolde hastalık şiddeti, %23.0-35.8 arasında kaydedilmiştir. Fluopicolide + fosetyl-Al (Profiler®)'in 3.0, 2.5, 2.25 ve 2.0 g/L dozlarının uygulandığı parsellerde ise hastalık şiddetleri, sırasıyla; 1.9 (min. %0.0 - max. %3.0), 2.5 (min. %1.8 - max. %3.0), 7.0 (min. %3.8 - max. %13.5) ve 7.3 (min. %4.0 - max. %11.5) olmuştur. Denemeye alınan dozların bağ mildiyösü hastalığına karşı biyolojik etki oranlarının açı değerlerine uygulanan varyans analizi (F testi) sonucunda, karakterlerin farklılıkları istatistiksel olarak 0,05 güvenle önemli bulunmuş ve yapılan DUNCAN testi (0.05) sonucunda karakterler 3 farklı grup oluşmuştur. Fluopicolide + fosetyl-Al (Profiler®)'in 3.0 g/L dozu %93.6 ile en yüksek etki değerini gösterirken, 2.5 g/L dozu % 91.6 etki değeri göstermiştir. Her iki doza ait etki değerleri istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Bu nedenle bağ mildiyösü hastalığı ile mücadelede ruhsatlı olan 3.0 g/L dozunun 2.5 g/L dozuna düşürülmesi ilacın etki kaybına yol açmayacaktır. Deneme süresince asmanın tüm organlarında yapılan gözlemlerde, kullanılan fluopicolide + fosetyl-Al (Profiler®)'in etkisiyle oluşabilecek herhangi bir fitotoksik belirtilere rastlanmamıştır. Sürgün, yaprak, çiçek, meyve vb. yerlerde yanıklık, renk bozulması gibi nitelik ve nicelik açısından herhangi bir olumsuzluk saptanmamıştır. Denemede yer alan ilacın dozlarının çevreye, diğer hastalık, zararlı ve yabancı otlar ile faydalı organizmalara herhangi bir olumsuz etkisi gözlenmemiştir. Ayrıca deneme süresince test edilen fluopicolide + fosetyl-Al (Profiler®) dışında herhangi bir pestisit uygulaması yapılmamıştır. İklim koşulları mevsim normallerinde seyretmiş olup, sıradışı bir iklim değişimi kaydedilmemiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma; bağ mildiyösü hastalığı ile mücadelede Profiler® WG 71.1 ticari isimli, fluopicolide + fosetyl-Al (4,44 g/kg + 66,7 g/kg) etken maddeli preparatın ruhsatlı olan 3.0 g/L dozunun yerine düşük dozların etkinliğinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Yapılan çalışmada, Tarım ve Orman Bakanlığının talimatı doğrultusunda asmanın fenolojisine göre bir mücadele programı uygulanmış ve 15-17 gün aralıklarla 4 ilaçlama yapılmıştır. Deneme süresince iklim

koşulları mevsim normalleri içinde seyretmiş, ilaçlama ve sayımların güvenilirliğine tesir edici bir anormallik gözlenmemiştir. Mücadele programı sonucunda %90'nın üzerinde etki gösteren dozların olduğu tespit edilmiştir. Gouot (2006), ilaçlama aralıklarının hava koşullarına ve kültürel işlemlere göre ayarlanması gerektiğini belirtmiştir. FRAC, tahmin ve erken uyarı sistemi kullanılarak yapılacak mücadele programında tüm sezon boyunca fluopicolide + fosetyl-Al uygulamasının en fazla üç kez yapılmasının yeterli olduğunu bildirmiştir (Anonim, 2020b). Yapılan çalışma sonrası elde edilen veriler değerlendirildiğinde; bağda *P. viticola* ile mücadelede fluopicolide + fosetyl-Al (Profler®)'in 3.0 g/L dozunda %93.6 ve 2.5 g/L dozunda ise %91.6 etki değerinin diğer dozlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiş ve en yüksek etki değeri gösteren iki doz istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. Rekonevic ve ark. (2008), fluopicolide ve fosetyl-Al karışımının bağ mildiyözü üzerine etkinliğinin belirlenmesi çalışmasında, 3.0 ve 2.25 kg/ha dozlarının hastalık şiddeti üzerine etkilerinin istatistiksel olarak aynı grupta olduğunu belirlemişlerdir.

Sonuç olarak; fluopicolide + fosetyl-Al (4.44 g/kg + 66.7 g/kg) aktif maddeye sahip Profler® ticari isimli Bitki Koruma Ürününün 2.5 g/L dozu hastalık ile mücadelede %90 üzeri etki değeri göstermiştir. Gerek ilaçlama maliyetini düşürmesi gerekse de çevre üzerinde oluşabilecek olumsuz etkileri azaltması nedeniyle ruhsatlı olan 3.0 g/L dozunun, 2.5 g/L dozuna düşürülerek tavsiye edilmesinin uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

Teşekkür

Bayer Türk Kimya Sanayi Limited Şirketinin talebi üzerine Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenmiş olan bu çalışma, Adana Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülmüştür.

Kaynakça

- Anonim. (2008). *Zirai Mücadele Teknik Talimatları*. Gıda, tarım ve hayvancılık bakanlığı, tarımsal araştırmalar ve politikalar genel müdürlüğü, Cilt 4, 265-270.
- Anonim. (2019a). OIV Statistical report on world vitiviniculture, <http://www.oiv.int> Erişim tarihi: 14.02.2020.
- Anonim. (2019b). TÜİK, <http://tuik.gov.tr> Erişim tarihi: 15.02.2020.
- Anonim. (2019c). INTRACEN, <http://trademap.org>. Erişim tarihi: 15.02.2020.
- Anonim. (2020a). Cabi.org/isc/datasheet/41918 Erişim tarihi: 14.02.2020.
- Anonim. (2020b). Recommendations of the FRAC for 2003. www.frac.info. Erişim tarihi: 15.02.2020.
- Anonim. (2020c). Bitki hastalıkları standart ilaç deneme metotları. Tarım ve orman bakanlığı, tarımsal araştırmalar ve politikalar genel müdürlüğü, <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/BitkiSagligi/MeyveBa%C4%9F%20Hastal%C4%B1klar%C4%B1%20Standart%20%C4%B0la%C3%A7%20Deneme%20Metotlar%C4%B1>. Erişim tarihi: 12.02.2020.
- Erkan, M., Ataç., Ö., Altındişli, Ö., Göven, M. A., Erkılıç, L., Tokgönül, S., Kaplan, C., & Uçkan, A., (1999). *Bağda Entegre Mücadele Teknik Talimatı*. T.C. tarım ve köy işleri bakanlığı, tarımsal araştırmalar genel müdürlüğü, bitki sağlığı araştırma daire başkanlığı, Ankara, 96 s.
- Gouot, J.M. (2006). Field efficacy of Profler®, a fluopicolide and fosetyl-Al fungicide combination for the control of grape downy mildew (*Plasmopara viticola*). *Pflanzenschutz Nachrichten Bayer*, 59, 293-302.
- Hewitt, W.B., & Pearson, R.C. (1988): Downy mildew. In: Compendium of Grape Diseases (R.C. Pearson and A.C. Goheen, eds.), *American Phytopathological Society*, St. Paul, MN, pp 11-13.
- Pearson, R. C., & Goheen, A. C. (1990). *Compendium of Grape Diseases, Part I. Diseases Caused by Biotic Factors, Fruit and Foliar Diseases Caused by Fungi*. Second Printing, APS Press, USA, p 93.
- Rekanovic, E., Potocnik, I., Stepanovic, M., Milijasevic, S., & Todorovic, B. (2008). Field efficacy of fluopicolide and fosetyl-Al fungicide combination (Profler) for control of *Plasmopara viticola* (Berk & Curt) Berl. & Toni. in grapevine. *Pestic. Phytomed. (Belgrade)*, 23, 183-187.
- SPSS. (2015). IBM SPSS Statistics 23.0 for Windows. Armonk, NY.
- Temel, N., Torun, H., & Tangolar, S. (2019). Farklı sulama suyu seviyeleri ve malç materyallerinin bağda yabancı ot yoğunluğuna etkisi. *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(1), 69-75.