



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**MANİSA İLİNDE ÜRETİLEN ÜZÜMLERDE PESTİSİT KALINTI
DÜZEYLERİNİN TESPİTİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Murat ERYILMAZ

Danışman: Prof. Dr. Kenan KARA

TOKAT- 2023



Bu tez çalışması Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 2022/110 numaralı proje ile desteklenmiştir.

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Kenan KARA danışmanlığında hazırlamış olduğum “Manisa İlinde Üretilen Üzümlerde Pestisit Kalıntı Düzeylerinin Tespiti Üzerine Araştırmalar” adlı Yüksek Lisans bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

29/08/2023

Murat ERYILMAZ



JÜRİ KABUL VE ONAY

Murat ERYILMAZ tarafından hazırlanan “**Manisa İlinde Üretilen Üzümlerde Pestisit Kalıntı Düzeylerinin Tespiti Üzerine Araştırmalar**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 29 Ağustos 2023 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmzası

Üye (Başkan) : Prof. Dr. Kenan KARA

.....

Üye : Doç. Dr. Burak POLAT

.....

Üye : Doç. Dr. Tarık BALKAN

.....

ONAY

...../...../2023

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ÖNSÖZ

Tez çalışmamda tecrübelerinden, bilgilerinden yararlandığım danışmanım, sayın Prof. Dr. Kenan KARA'ya ve analiz çalışmalarında yardımcı olan Doç. Dr. Tarık BALKAN ile Doktora öğrencileri Mehmet KIZILARSLAN ve Selçuk BİNİCİ'ye, Yüksek lisans öğrencisi Esra ÜZÜMLÜOĞLU'na teşekkür ederim. Çalışmayı 2022/110 numaralı proje numarası ile destekleyen, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna, hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



ÖZET

MANISA İLİNDE ÜRETİLEN ÜZÜMLERDE PESTİSİT KALINTI DÜZEYLERİNİN TESPİTİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Eryılmaz, Murat
Yüksek Lisans, Bitki Koruma Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Kenan KARA
Ağustos 2023, vii + 38 sayfa

Yapılan bu çalışmada önemli üzüm üretim merkezlerinden olan Manisa ili Salihli, Alaşehir ve Sarıgöl ilçelerinde yaş üzüm numunelerindeki pestisit kalıntılarının saptanması amaçlanmıştır. Yapılan analizlerde, üzüm numuneleri içerisinde 260 adet pestisit etken maddesi araştırılmıştır. Çalışmada 54 örneğin tamamında en az bir, 5’inde 2, 43’ünde ise 3 ve üzeri pestisit kalıntısı bulunmuştur. Saptanan pestisitler Avrupa Birliği Maksimum Kalıntı Limitleri (AB-MRL) dikkate alınarak değerlendirilmiş olup, tespit edilen 301 pestisit kalıntı değerinin 294’ü MRL altı, 7’si ise MRL üzeridir. Analiz sonuçlarına göre 32 farklı pestisit etken maddesi saptanmış olup, bunların 9’u insektisit (acetamiprid, buprofezin, chlorantraniliprole, cyhalothrin, deltamethrin, flubendiamide, indoxacarb, methoxyfenozide ve tebufenozide), 23’ü ise fungusittir (ametoctradin, azoxystrobin, boscalid, bupirimate, cymoxanil, cyprodinil, difenoconazole, dimethomorph, famoxadone, fluopicolide, fluopyram, kresoxim-methyl, mandipropamid, metalaxyl-M, metrafenone, myclobutanil, penconazole, pyrimethanil, spiroxamine, tetraconazole, tebuconazole, triadimenol ve trifloxystrobin). En fazla tespit edilen etken maddeler pyrimethanil, boscalid ve cyprodinil iken, buprofezin’in bağda herhangi bir zararlıya ruhsatı olmamasına rağmen kullanılması oldukça düşündürücüdür.

Anahtar Kelimeler: LC-MS/MS, Üzüm, Pestisit kalıntısı, QuEChERS, Pyrimethanil

ABSTRACT

STUDIES ON THE DETERMINATION OF PESTICIDE RESIDUAL LEVELS IN GRAPES PRODUCED IN MANİSA PROVINCE

Eryılmaz, Murat

Master's Thesis, Department of Plant Protection

Advisor: Prof. Dr. Kenan KARA

August 2023, vii + 38 pages

The aim of this study was to determine the pesticide residues in fresh grape samples from significant grape production centers, namely the districts of Salihli, Alaşehir, and Sarıgöl, located in the province of Manisa, Turkey. A total of 260 pesticide active ingredients were investigated within the grape samples. In the study, at least one pesticide residue was found in all 54 samples, two pesticides were found in 5 samples, and 3 or more pesticide residues were found in 43 samples. The identified pesticides were evaluated considering the European Union Maximum Residue Limits (EU-MRL), and out of the detected 301 pesticide residue values, 294 were below the MRL, while 7 exceeded the MRL. According to the analysis results, 32 different pesticide active substances were detected. Nine of them were insecticides (acetamiprid, buprofezin, chlorantraniliprole, cyhalothrin, deltamethrin, flubendiamide, indoxacarb, methoxyfenozide, and tebufenozide), and 23 of them were fungicides (ametoctradin, azoxystrobin, boscalid, bupirimate, cymoxanil, cyprodinil, difenoconazole, dimethomorph, famoxadone, fluopicolide, fluopyram, kresoxim-methyl, mandipropamid, metalaxyl-M, metrafenone, myclobutanil, penconazole, pyrimethanil, spiroxamine, tetraconazole, tebuconazole, triadimenol, and trifloxystrobin). The most frequently detected chemicals were pyrimethanil, boscalid, and cyprodinil. It is concerning that buprofezin was used in vineyards without a license for any specific pest.

Keywords: LC-MS/MS, Grape, Pesticide residue, QuEChERS, Pyrimethanil

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGE LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
SİMGE ve KISALTMALAR.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM	9
3.1. Materyal	9
3.2. Yöntem.....	11
3.2.1. Numunelerin toplanması ve saklanması.....	11
3.2.2. Numunelerin ekstraksiyonu ve clean up.....	11
3.2.3. Cihaza ait bilgiler	12
3.2.4. Kalıntı analizleri	13
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	14
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	22
6. KAYNAKLAR.....	25
7. EKLER	32
Ek 1. Numunelerde aranan aktif maddelerin listesi	32
Ek 2. Üzüm numunelerindeki pestisit kalıntı miktarları	36

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No

Sayfa

Çizelge 1. Toplanan üzüm numuneleri ile ilgili bilgiler	10
Çizelge 2. LC-MS/MS analiz koşulları.....	13
Çizelge 3. Üzüm numunelerinde tespit edilen pestisitler	14



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No

Sayfa

Şekil 1. Numune alınan noktaların Manisa ili üzerindeki konumları (Anonim, 2023) ..	10
Şekil 2. QuEChERS analiz basamakları	11
Şekil 3. Numunelerideki pestisit kalıntı düzeyleri.....	15
Şekil 4. On ve üzeri sayıda tespit edilen etken maddeler maddeler ve bulunma sıklıkları	16



SİMGE ve KISALTMALAR

Simge	Açıklama
MgSO ₄	Magnezyum Sülfat
NH ₄ HCO ₂	Amonyum format

Kısaltma	Açıklama
AB	Avrupa Birliği
AB-MRL	Avrupa Birliği- Maksimum Kalıntı Limiti
IPM	Entegre Mücadele
FAO	Dünya Gıda ve Tarım Örgütü
HAc	Asetik Asit
LC-MS/MS	Sıvı Kromatografisi-Tandem Kütle Spektrometresi
MeCN	Asetonitril
MRL	Maksimum Kalıntı Limiti
NaAc	Sodyum Asetat
PSA	Primer Sekonder Amin
RASSF	Gıda ve Yem için Hızlı Uyarı Sistemi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Üzüm, asmagiller (Vitaceae) familyasının *Vitis* cinsine ait, yeryüzünde kültürü yapılan en eski meyve türü olarak bilinmekte olup tarihçesi M.Ö. 3500 yılına kadar uzanan bir bitkidir. Anavatanı Anadolu'yu da içine alan Küçük Asya ve Kafkasya'yı da kapsayan bölgedir. Diğer meyvelerle karşılaştırıldığında en fazla çeşide sahip olan türlerden birisi olan üzümün dünyada 15.000' in üzerinde, Anadolu'da ise 1200' ün üzerinde türü olduğu bildirilmektedir (Güçer ve ark., 2021). Dünya üzerinde yaklaşık, 7.157.658 ha alanda bağcılık faaliyeti yapılmakta, 79.125.982-ton yaş üzüm üretilmektedir. Dünyada en fazla üzüm üreten ülkeler Çin, Amerika ve İtalya olup Türkiye'de 417.041 hektar alanda 3.933.000-ton üzüm üretimi gerçekleştirilmektedir. Ülkemiz bağ alanları bakımından 5. ve üretim bakımından ise 6. sırada yer almaktadır (FAO, 2018). Türkiye' nin hemen her bölgesinde üzüm üretilmektedir. Üretimin yoğun olarak yapıldığı bölgelerden birisi de Ege bölgesi olup yörede sofralık, kurutmalık ve şaraplık üzüm üretimi yapılmaktadır. Manisa ilinde bağ alanı ise toplamda 78.430 ha bağ alanı ile Ege Bölgesi'nde yoğun bağcılık yapan tek ildir (Anonim, 2018).

Bağcılığın kesif olarak yapıldığı bu alanlarda üretimi sınırlayan birçok hastalık, zararlı ve yabancı ot bulunmaktadır. Bu zararlı ve hastalıklar *Planococcus citri* (Risso, 1813) (Hemiptera; Pseudococcidae), *Empoasca vitis* (Gothe, 1875) (Hemiptera; Cicadellidae), *Rubiothrips vitis* (Priesner, 1933) (Thysanoptera; Thripidae), *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Lepidoptera; Tortricidae), *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acarina: Tetranychidae), *Erysiphe necator* (Schw.) (Bağ küllemesi), *Plasmopara viticola* (Bağ mildiyözü), *Botrytis cinerea* (Pers. Ex. Fr.) (Bağda kurşuni küf hastalığı), *Phomopsis viticola* (Sacc.) (Bağda ölükol hastalığı), *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers., *Phellinus signiarius* (L.) Quél., *Fomitiporia mediterranea* M. Fisch. (Bağda kav hastalığı) şeklinde sayılabilir. Bunlara ilaveten farklı familyalara ait birçok yabancı ot türü de bağ alanlarında mevcut olup rutin olarak mücadele gerektirmektedir.

Üreticiler kaliteli ve yüksek verimli ürün yetiştirebilmek adına yukarıda sayılan etmenlerle mücadelede yoğun bir şekilde farklı gruplara ait pestisit kullanımına yönelmektedirler. Kimyasal mücadele kapsamında uygulanan pestisitler, temini ve

uygulanabilirliklerinin kolay olması ve etkilerinin kısa sürede görülmesi, nedeniyle üreticiler tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Bu sayılan avantajlarının yanı sıra pestisitlerin sağlık sorunları, çevre kirliliği, direnç ve ürünlerde kalıntı gibi istenmeyen sonuçları da söz konusudur. Pestisit kullanımının insan sağlığına olan olumsuz etkileri son yıllarda gıda güvenliği adına toplumu yakından ilgilendiren endişe verici bir durum haline gelmiştir. Bu yüzden toprak ve tarımsal ürünler de dahil olmak üzere pestisit kalıntılarının izlenmesi zorunlu bir hal almıştır. Ülkemizde tarımla uğraşan üreticilerin büyük çoğunluğu pestisit uygulama zamanının tespitinde ya tarımsal hafızasıyla kendisi ya da danışmanlık hizmeti aldığı bayilerce yönlendirilmekte ve onlar tarafından tavsiye edilen preparatları kullanmaktadır (Yakar, 2018). Üreticiler zaman zaman bitki koruma problemlerini çözme noktasında yetersiz kaldıklarında ise mükerrer ilaçlamalar ve tavsiye dışı ilaçlara da başvurumaktadırlar. Bunun yanında tavsiye edilen dozlara riayet edilmeyerek doz aşımı durumları da yaşanmaktadır. Üreticilerin büyük bir çoğunluğu ne yazık ki tarımsal ürünlerde kalıntı sorununu yeteri kadar önemsememekte pestisitlerin uygulama sonrası bekleme süreleri içinde gerekli hassasiyeti göstermemektedirler. Bu durum ülke ekonomisine yük getirmekte, hava, toprak ve su bileşiminin oluşturduğu çevrede, pestisit uygulayıcılarında ve tüketicilerde akut ve kronik sağlık problemlerine neden olmaktadır. Gıdalardaki pestisit kalıntılarının vücuda alınması ile çeşitli akciğer hastalıkları ve kanser türleri, beyinde hasar, karaciğer ve böbreklerde nefrozlar, teratojenik, mutojenik ve alerjenik komplikasyonlar meydana gelmekte olup (Yolcu ve Gürcan, 2003) pestisitlerin uygulama yapıldıktan sonraki davranışları iyi bilinmelidir.

Bağcılık yapılan alanlarda hem ihtiyaca binaen yeni preparatların piyasaya sunulması hem de zaman, enerji ve işgücü açısından tasarruf sağlamak gayesiyle karışım halinde kullanılan ilaçlara da oldukça yoğun bir şekilde ilgi duyulmaktadır. Dolayısıyla üretilen mamüllerde hem münferit hem de çoklu pestisit kalıntılarına rastlanabilmektedir. Bu noktada güncel ve rutin kalıntı çalışmalarının önemi ortada olup bu çalışmalarla ülkesel kalıntı veri tabanına da katkı sağlanması da son derece önemlidir.

Gelişmiş ülkeler kalıntı tespit ve izleme çalışmalarına oldukça önem vermektedirler. AB ülkeleri gıda veya yemden kaynaklanan sağlık tehdidine karşı hızlı ve koordineli bir şekilde hareket edilmesine yardımcı olan Gıda ve Yem için Hızlı Uyarı Sistemi (RASFF)

uygulamasını hayata geçirmişlerdir. Kalıntı ile ilgili mevcut problemler RASFF üyelerinin irtibat noktalarına bildirilerek Avrupa Komisyonu'na iletilerek üye ülkelerin önlem almaları veya bilgilenmeleri noktasında bir güvenlik duvarı oluşturulması amaçlanmaktadır (Anonim, 2021). Bu bağlamda Türkiye'nin dış ticaretinde önemli kalemlerimizden olan üzümle ilgili 2021 yılında RASFF tarafından ilan edilen 48 adet pestisit kalıntı bildirimi mevcut olup bu bildirimler incelendiğinde chlorpyrifos-ethyl, chlorpyrifos-methyl, acetamiprid ve buprofezin etken maddelerinin MRL limitlerini aştığı görülmektedir. AB tarafından kullanılan RASFF yaklaşımıyla özellikle 2021 yılı ocak ve aralık ayları arasında Türkiye' den giden gıdalarda kalıntı bulunması sonucu 99 adet sebze ve meyvenin gümrüklerden geri döndüğü bildirilmiştir (RASFF, 2021).

Son yıllarda tüketicilerin güvenilir gıdaya erişmede farkındalıklarının arttığı gözlemlenmektedir. Tüketicilerin bu haklı taleplerine paralel olarak denetim ve kontrol mekanizmalarının da devreye girmesiyle üreticilerde de konuyla ilgili bir hassasiyet oluşmaya başlamıştır. Bu durum ülkemiz tarımı ve insanı için sevindiricidir. Bunun yanında kalıntı problemleri dolayısıyla gümrüklerden geri dönen tarımsal emtia'nın ülke imajını olumsuz etkilediği de kamuoyunda sıkça tartışılmaktadır. Tüm bu olumsuzlukları gidermek adına üretim aşamasında uygulanan proseslerin ve çıktıların şeffaf bir biçimde ortaya konulması önemli olup tüm bitkisel üretim yapılan lokasyonlarda kalıntı takibinin hassaslıkla yapılması son derece gereklidir. Gerçekleştirilen bu çalışmada önemli ihraç kalemlerimizden birisi olan üzümde kalıntı değerlerinin ortaya konulması, izleme ve takip için gerekli kalıntı veri tabanına kaynak oluşturulması hedeflenmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Dünya nüfusun artmasıyla birlikte gıdaya olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Tarım alanlarının genişlemesi ve endüstriyel tarıma geçilmesiyle hastalık ve zararlı popülasyonları ve çeşitliliği de artmıştır. Buna paralel olarak zararlı, hastalık ve yabancı otlara karşı pestisit kullanımındaki artış beraberinde kalıntı sorunu da gözler önüne sermiştir.

FAO verilerine göre 2019 yılında dünyada pestisit tüketimi 4,16 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. En fazla pestisit kullanan ülkeler sırasıyla; Çin, Amerika Birleşik Devletleri ve Brezilya'dır. Dünyada kullanılan pestisit miktarının % 61,1'i bu üç ülke tarafından kullanılmaktadır (FAO, 2022a). Dünya pestisit kullanımı 2019 yılında 2,69 kg/ha olarak gerçekleşmiştir. Türkiye, pestisit kullanımı bakımından dünya sıralamasında 12. sırada olup dünya pestisit kullanımının %1,23'ünü oluşturmaktadır. Türkiye'de hektara pestisit kullanımı 2,2 kilogramdır (FAO 2022b). Kullanılan bu pestisitlerle ilgili ortaya çıkan kalıntı sorunu ve buna bağlı sağlık riskleri nedeniyle bu hayati çalışmalar son yıllarda oldukça önem kazanmıştır.

Tiryaki (2016), bir ülkenin gıda güvenliği noktasında kalıntı ile ilgili tespit ve takip çalışmalarına önem vermesinin göstergesi kaliteli pestisit kalıntı çalışmalarının sayısı olduğunu ifade etmektedir. Gelişmiş ülkelerde pestisit kalıntı analiz çalışmaları 1950'li yıllarda başlamış, günümüze kadar oldukça hızlı ve artarak devam edegelmiş ve kamuoyu hassasiyeti noktasında oldukça önemli bir yol kat edilmiştir. Ülkemizde ise bu konu ile ilgili ilk çalışma Ankara Zirai Mücadele İlaç ve Aletleri Enstitüsü Kalıntı Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Otacı ve Güvener, 1959). İlerleyen yıllarda pestisit kalıntıları ile ilgili Türkiye'de farklı kültürlerde çalışmalar artarak devam edegelmiştir (Otacı ve ark., 1972; Durmuşoğlu ve Çelik 2002; Ay ve ark., 2003; Özel ve Tiryaki, 2009; Cönger ve ark., 2012; Dinçay ve Civelek, 2012; Zengin ve ark., 2017; Polat ve Tiryaki, 2018; Gölge, 2020; Balkan ve Kara, 2020; Polat ve Tiryaki, 2020; Polat, 2021; Dülger ve Tiryaki, 2021; Balkan ve Kara, 2022; Balkan ve Yılmaz, 2022a; Balkan ve Yılmaz, 2022b; Omeroğlu ve ark., 2022; Balkan ve Kara, 2023a; Balkan ve Kara, 2023b; Balkan

ve Karaağaçlı, 2023; Deveci ve ark., 2023; Gormez ve ark., 2023a; Gormez ve ark., 2023b; Polat ve Tiryaki, 2023; Serbes ve Tiryaki, 2023).

Bağ kültüründe gerçekleştirilen çalışmalara göz gezdirildiğinde ise;

Otacı (1972), 1969-1971 yıllarında Marmara bölgesinde Salkım güvesi (*Lobesia botrana* (Den.-Schiff)) (Lep.: Tortricidae)'ne karşı kullanılan ilaçlardan carbaryl, gusathion, ethyl ve methyl parathion ve DDT için kalıntı analizleri yapmış, DDT'nin çok fazla kalıntı bırakmasından dolayı kullanılmaması, carbaryl, gusathion ve parathion'lu ilaçların belirtilen doz ve tekrürde uygulanması gerektiğini kaydetmiştir.

Otacı (1974), tarafından 1971-1973 yılları arasında Ege ve Güney Anadolu Bölgelerinde Salkım güvesi'ne karşı kullanılan parathion ve carbaryl terkipli ilaçların analizleri yapılmıştır. Ege Bölgesi'nde Sultani çekirdeksiz üzümlerde, Güney Anadolu Bölgesi'nde ise Dımışkı üzümlerinde parathion, gusathion, carbaryl ve parathion- methyl kalıntıları saptanmıştır.

Güvener ve ark. (1986), üzümde parathion-methyl, azinphos-methyl, chlorpyrifos-methyl, chlopyrifos-ethyl, cypermethrin, deltamethrin, diclorvos, dimethoate, diazinon, endosulfan, dithiocarbamate, fenthion, fenitrathion, formothion, malathion, methidathion, bromopropylate, pirimiphos-methyl, triazophos, bromophos, methamidophos ve organik bakır kalıntı analizlerini gerçekleştirmiş toleransı üzeri pestisit kalıntısına rastlanmadığını belirtmişlerdir.

Cabras ve Conte (2001), İtalya'da 1996 yılında 820, 1997'de 318, 1999'da 2104, 1999'da 2761 üzüm numunesi analiz etmişler ve sırasıyla % 1,0, % 8,9, % 14,4 ve % 6,5'inin pestisitle kontamine olduğunu bildirmişlerdir.

Tatlı (2006), Manisa ilinin Salihli ve Turgutlu ilçelerinde üretilen 15 adet üzüm örneğinde yapılan pestisit kalıntı analizi sonucunda 4 örnekte tespit edilebilir düzeyde pestisit kalıntısına rastlanmamıştır. Diğer örneklerde bulunan pestisitlerin ise AB-MRL değerlerinin altında olduğu belirlenmiştir.

Poulsen ve ark. (2007), 1998'den 2003'e kadar Danimarka Pestisit İzleme Projesi'nde 17 farklı ülkeden ithal edilen 563 üzüm numunesinde pestisit kalıntılarını araştırmışlardır. İtalya'dan ithal edilen sofralık üzüm örneklerinde toplam 34 farklı pestisit kalıntısı bulunurken, Güney Afrika örneklerinde 21 adet bulunduğunu ve sadece İtalya'dan alınan numunelerden 5'inin (%2,6) MRL'yi aştığı bildirilmiştir.

Venkateswarlu ve ark. (2007), Güney Hindistan'ın Haydarabad kentindeki bir tarım alanından topladıkları taze üzüm örneklerinde imidacloprid, tiamethoxam, chlorpyrifos, dimethoate, hexckonazole, myclobutanil, carbendazim, monocrotophos, metalaxyl ve methomyl kalıntılarını sıvı kromatografisi-elektrosprey iyonizasyon-tandem kütle spektrometrisi (LC-ESI-MS/MS) ile araştırmışlardır. Üzüm örneklerinde, çalışılan pestisit kalıntı konsantrasyonlarının monocrotophos dışında izin verilen sınırlar içinde olduğunu belirtmişlerdir.

Örnek (2008) tarafından İzmir, Denizli ve Manisa illerindeki konvansiyonel, entegre ve organik bağ alanlarından toplanan 99 yaş üzüm numunesinde 27 adet etken maddenin analizi yapılmış, bu numunelerin yedisinde MRL üstü kalıntı değerleri tespit edilmiştir.

Ersoy ve ark. (2011), Konya'da tüketime sunulan yerel pazarlar ve marketlerden toplanan 101 adet üzümün %62'sinde en az bir pestisit tespit etmişlerdir. Bu numunelerin 4'ünde imazalil, 2'sinde benomyl-carbendazim ve 1'inde monocrotophos'un MRL değerini aştığı, 3'ünde ise yasaklı olan acetamiprid'in bulunduğu bildirilmiştir.

Turgut ve ark. (2011), 10'u İzmir'de, 45'i Manisa'da ve 14'ü Denizli'de toplam 69 konvansiyonel üretim yapan bağ alanlarından topladıkları üzümlerde çeşitli pestisit kalıntıları tespit etmişlerdir. En sık bulunan pestisitlerin sırasıyla lambda-cyhalothrin (22), deltamethrin (15), chlorpyrifos-methyl (15) ve chlorpyrifos-ethyl(12) olduğunu rapor etmişlerdir.

Bakırcı ve ark (2014), Ege bölgesinde 87 üzüm örneğinde pestisit kalıntı analizi yapmışlar, 72 numunede 28 farklı pestisit kalıntısı tespit etmişler, 18 numunede ise kalıntıların MRL üzerinde olduğunu bildirmişlerdir.

Dinçay ve ark. (2017), 2015 yılında Manisa'nın Alaşehir ilçesinde sultaniye üzümü yetiştirilen altı farklı bağdan hasat döneminde yaş üzüm toplanmışlar ve pestisit kalıntı analizine tabi tutmuşlardır. Analiz sonucunda her bağda en az 8 pestisit etmen maddesi bulunduğunu bildirmişlerdir.

Gazioğlu Şensoy ve ark. (2017), 16 üzüm örneğinin tamamında, 30 farklı pestisite ait kalıntı tespit etmişlerdir. Bunlar içerisinde yasaklı olan imazapyr ve cycloate isimli pestisitlerin 6 örnekte bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Gölge ve Kabak (2018), 280 üzüm örneğinde 172 pestisit kalıntısını araştırmışlar, %40,4'ünde tespit edilebilir seviyede kalıntı saptanmazken, 110 örnekte (%39,3) yasal sınırlar dahilinde en az bir ölçülebilir kalıntı bulmuşlardır. Sofralık üzüm örneklerinin %20,4'ünde (57 örnek) pestisit konsantrasyonu AB maksimum kalıntı seviyelerinin (MRL'ler) üzerinde olduğunu belirtmişlerdir.

Kaya ve Tuna (2018), İzmir ili Buca, Bornova ve Karşıyaka halk pazarlarından alınan üzümlerde MRL altında değere sahip olan 14 farklı pestisit tespit etmişlerdir.

Nalcı ve ark. (2018), Çanakkale ilinde marketlerden alınan erkenci ve orta geçici üzüm çeşitlerinde pestisit kalıntı miktarlarını incelemişler, yapılan analiz sonucunda en fazla tespit edilen etken maddeleri sırasıyla, boscalid, methoxyfenozide, proquinazid, emamectin benzoate ve fludioxinil olduğunu ifade etmişlerdir.

Yakar (2018), Hatay ili yerel marketlerden temin ettiği 60 adet çekirdeksiz üzüm numunesini 80 adet pestisit kalıntısı bakımından incelenmiş, 30 numunede 11 farklı pestisit tespit etmiştir. Tespit edilen pestisitler içinde carbendazim'in 6 numunede, imazalil'in 3 numunede MRL'yi aştığını rapor etmiştir.

Zengin ve Karaca (2018), 2017 üretim sezonunda Uşak'ta iyi tarım uygulamaları yapılan bağ alanlarında yetiştirilen üzümler üzerinde bulunan pestisitlerin kalıntı düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, 51 üzüm örneğinin 23'ünde herhangi bir

pestisit kalıntısına rastlanmadığını, kalıntı tespit edilen 28 örnekte ise kalıntı seviyesinin Türk Gıda Kodeksi'nce belirlenen MRL'i aşmadığını belirlemiştir. Tespit edilen en yaygın pestisitlerin sırasıyla spinosad, pyrimethanil ve boscalid olduğunu bildirmişlerdir.

Bouagga ve ark. (2019), Tunus'un farklı bölgelerinden 64 sofralık üzüm örneği art arda 2015–2017 yılları boyunca toplamışlar ve 96 pestisit kalıntısının varlığını araştırmışlar ve 56 farklı pestisit saptanmışlardır. 29 numunede 4 ila 9 kalıntı, 32 numunede 10 ila 20 kalıntı ve 5 numunede ise 20'den fazla kalıntı tespit etmişlerdir. Ayrıca, bu numunelerin %94'ünde en az bir pestisit MRL'leri aştığını belirlemiştir.

İçli ve Tahmas Kahyaoğlu (2020), yaş Sultani üzümlerinde yaptıkları çalışmada en az bir pestisit kalıntısı tespit etmişlerdir. Toplam 17 örneğin 14'ünde (%82.35) Türk Gıda Kodeksi MRL değerlerinin altında iprodione ve lambda-cyhalothrin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Schusterova ve ark. (2021), konvansiyonel üretimden 10 adet üzüm örneğini analiz etmişler ve toplamda 29 pestisit kalıntısına rastlamışlardır. En sık rastladıkları pestisit konsantrasyonları sırasıyla boscalid (9 numune), penconazole ve pyrimethanil (5 numune) olmuştur.

Duman ve Tiryaki (2022), yaptıkları çalışmada farklı zamanlarda hasat edilen Sultaniye çekirdeksiz üzümlerinde chlorpyrifos-methyl, lambda-cyhalothrin ve tebuconazole kalıntılarını araştırmışlardır. Bu pestisitlerinin bekleme süresinde (PHI) ölçülen değerlerinin MRL'yi geçmediğini tespit etmişlerdir.

Mahdavi ve ark. (2022), İran'ın Urmiye şehrinde üretilen üzümlerde 85 pestisit kalıntısını modifiye QuEChERS-UHPLC-MS/MS tekniği kullanılarak incelemişler, sadece 7 pestisit tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Kanbolat ve ark. (2023), Tokat ilinden topladıkları 9 üzüm örneğinin 5'inde 10 farklı pestisit tespit etmişler ve bu pestisitlerin hiçbirinin EU-MRL değerlerini aşmadığını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Kalıntı çalışmalarında kullanılan materyaller Manisa ili Salihli, Alaşehir ve Sarıgöl ilçelerinde yetiştirilen yaş üzüm numuneleridir. Bu ürünlerin çekirdeksiz çeşitlerinden olan Sultani çeşidi Sarıgöl ilçesi köylerinden, erkenci ve diğer çeşitler ise Alaşehir, Salihli ve Sarıgöl ilçelerinin köylerinin üretim alanlarından temin edilmiştir. Her bir numune hasat olgunluğuna gelmiş, hal'e gitmeye hazır ürünlerden alınmış olup bunlar Süperyol, Thomson, Mevlana, Royal, Alfonso, Crimson ve Redglobe çeşitleridir.

Materyallerin toplandığı yerler Şekil 1'de gösterilen lokasyonlardan rastgele toplanmıştır. Çizelge 1'de ise üzümlerin toplandığı yer, tarih ve çeşit bilgileri verilmiştir.

Kalıntı analizlerinde 10, 100, 1000 µl'lik pipetler ve pipet uçları, hassas terazi, tartım kabı, lateks eldiven, sanayi tipi öğütücü, 15 ve 50 ml'lik falkon tüpleri, 2 ve 12 ml'lik vida kapaklı vialler, 5 ml'lik şırıngalar, 45/25 mm'lik şırınga filtreleri, metanol, asetonitril, asetik asit, susuz magnezyum sülfat (MgSO₄), susuz sodyum asetat (NaAc), Amonyum format (NH₄HCO₂) Primer Sekonder Amin (PSA), distile su ve LC-MS/MS (Shimadzu, 80-50 modeli) cihazı kullanılmıştır.



Şekil 1. Numune alınan noktaların Manisa ili üzerindeki konumları (Anonim, 2023)

Çizelge 1. Toplanan üzüm numuneleri ile ilgili bilgiler

Numune kodu	Çeşit	Toplanılan Yer	Tarih	Numune kodu	Çeşit	Toplanılan Yer	Tarih
1	Sultani	Sarıgöl	31.10.2022	28	Sultani	Sarıgöl	05.11.2022
2	Sultani	Sarıgöl	18.10.2022	29	Redglobe	Sarıgöl	25.10.2022
3	Royal	Sarıgöl	28.10.2022	30	Sultani	Alaşehir	20.10.2022
4	Redglobe	Sarıgöl	18.10.2022	31	Mevlâna	Sarıgöl	29.10.2022
5	Sultani	Sarıgöl	22.10.2022	32	Sultani	Sarıgöl	03.11.2022
6	Sultani	Alaşehir	17.10.2022	33	Thomson	Sarıgöl	23.10.2022
7	Alfonso	Salihli	29.10.2022	34	Süperyol	Sarıgöl	20.10.2022
8	Redglobe	Sarıgöl	19.10.2022	35	Sultani	Sarıgöl	03.11.2022
9	Redglobe	Sarıgöl	29.10.2022	36	Sultani	Sarıgöl	03.11.2022
10	Süperyol	Sarıgöl	23.10.2022	37	Sultani	Sarıgöl	05.11.2022
11	Süperyol	Sarıgöl	17.10.2022	38	Sultani	Alaşehir	20.10.2022
12	Redglobe	Salihli	20.10.2022	39	Sultani	Sarıgöl	03.11.2022
13	Sultani	Sarıgöl	17.10.2022	40	Sultani	Sarıgöl	03.11.2022
14	Crimson	Salihli	23.10.2022	41	Sultani	Alaşehir	04.11.2022
15	Sultani	Sarıgöl	28.10.2022	42	Redglobe	Sarıgöl	05.10.2022
16	Redglobe	Sarıgöl	25.10.2022	43	Sultani	Sarıgöl	04.10.2022
17	Sultani	Alaşehir	22.10.2022	44	Crimson	Salihli	10.10.2022
18	Redglobe	Sarıgöl	20.10.2022	45	Sultani	Sarıgöl	05.10.2022
19	Sultani	Alaşehir	29.10.2022	46	Sultani	Sarıgöl	03.10.2022
20	Alfonso	Sarıgöl	03.11.2022	47	Crimson	Salihli	10.10.2022
21	Sultani	Sarıgöl	17.10.2022	48	Sultani	Sarıgöl	12.10.2022
22	Süperyol	Salihli	04.11.2022	49	Crimson	Salihli	10.10.2022
23	Thomson	Sarıgöl	18.10.2022	50	Sultani	Sarıgöl	12.10.2022
24	Thomson	Sarıgöl	17.10.2022	51	Sultani	Sarıgöl	12.10.2022
25	Crimson	Salihli	23.10.2022	52	Sultani	Alaşehir	20.10.2022
26	Sultani	Sarıgöl	31.10.2022	53	Redglobe	Sarıgöl	18.10.2022
27	Sultani	Sarıgöl	20.10.2022	54	Sultani	Sarıgöl	12.10.2022

Yapılan analizlerde, üzüm numuneleri içerisinde 260 adet pestisit etken maddesi araştırılmıştır. EK 1’de etken maddelere ait çeşitli bilgiler verilmiştir.

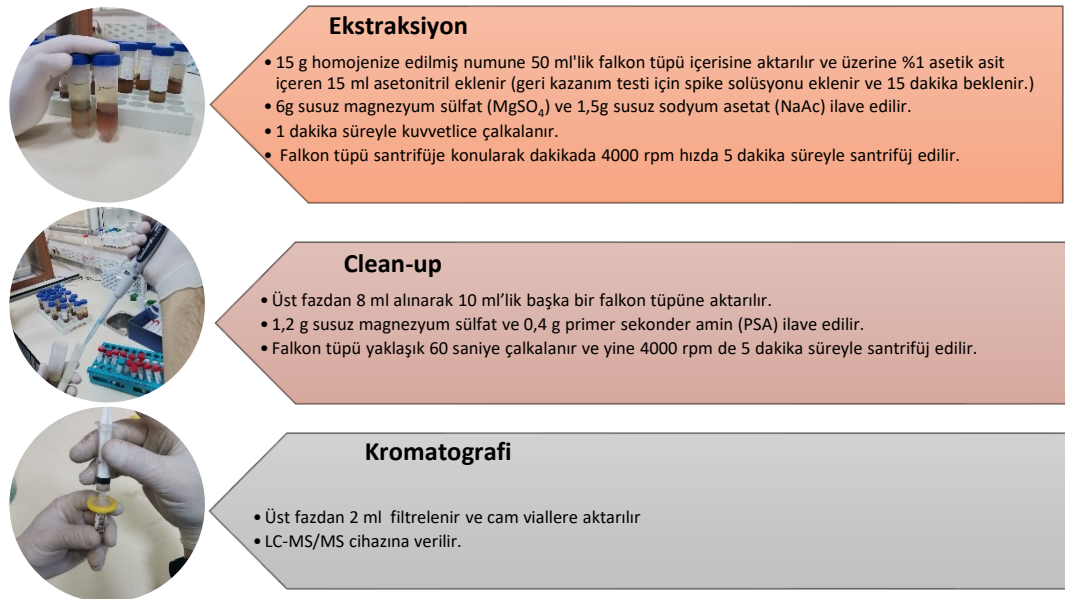
3.2. Yöntem

3.2.1. Numunelerin toplanması ve saklanması

Numuneler ticari olarak yoğun üretimin yapıldığı bağlardan alınmış olup ‘Bitkisel ve hayvansal orijinli gıda maddelerinde pestisit kalıntılarının resmi kontrolü için numune alma metotları talimatı’na göre büyük ebatlı taze ürünler sınıfından (üzüm, salkım halinde) en az 2 kg (en az 5 birim olacak şekilde) alınmış ve en geç 24 saat içerisinde araç içi buzdolabında uygun koşullarda muhafaza edilerek laboratuvara getirilmiştir (Anonim, 2016). Alınan örnekler homojenize edilerek 50 ml’lik falkon tüpü içerisine 15 g tartılmış ve analiz edilinceye kadar – 20 °C’de muhafaza edilmiştir.

3.2.2. Numunelerin ekstraksiyonu ve clean up

Yöntem temel olarak ekstraksiyon, clean up ve kromatografi olmak üzere 3 aşamadan oluşmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. QuEChERS analiz basamakları

Bu yönteme göre izlenen admlar aşağıdaki gibidir.

- Analize alınan yaklaşık 2 kg numunenin tamamı öncelikle bir öğütücü yardımıyla homojenize edilmiştir.
- Daha sonra homojen hale gelen numuneden 50 ml’lik falkon tüpü içerisine 15 g tartılarak konulmuş, üzerine 15 ml %1 asetik asit (HAc) içeren asetonitril (MeCN), 6 g susuz magnezyum sülfat (MgSO₄) ve 1,5 g susuz sodyum asetat (NaAc) ilave edilmiştir.
- Falkon tüpünün kapağı kapatıldıktan sonra 1 dakika süreyle kuvvetlice çalkalanmış, çalkalama işlemi tamamlandıktan sonra tp santrifüje konularak dakikada 4000 devir hızda 5 dakika süreyle santrifüj edilmiştir. Böylece ekstraksiyon işlemi tamamlanmıştır.
- Santrifüj işlemi sonrasında tp içerisinde oluşan üst fazdan 8 ml alınmış ve clean up işlemi için 15 ml’lik başka bir falkon tüpe aktarılmıştır. Daha sonra üzerine 1,2 g susuz magnezyum sülfat ve 0,4 g primer sekonder amin (PSA) ilave edilmiştir.
- Ağız kapatılan tp yaklaşık 60 saniye çalkalanmış ve yine 4000 devirde 5 dakika süreyle santrifüj edilmiştir. Böylece clean-up işlemi de tamamlanmıştır. Falkon tüp içerisinde santrifüj sonrası oluşan üst faz filtrelenerek alınmış sıvı ve gaz kromatografiye verilmek üzere 2 ml’lik cam viallere konulmuştur (Lehotay ve ark. 2005).

3.2.3. Cihaza ait bilgiler

Analizler, Shimadzu® LC–MS 8050 (Kyoto, Shimadzu Corporation, Japonya) modeli ile gerçekleştirilmiştir. LC–MS/MS sistemi: LC-30AD pompası × 2, SIL-20A otomatik rnekleyici, DGU-20A3R gaz giderici, CTO-20ACV kolon fırını ve triple kuadropol (triple quadrupole) MS/MS dedektöründen oluşmaktadır. Purospher STAR RP-18 endcapped 2 µM, 2.1x100 mm (Merck, Almanya) boyut ve zelliğıe sahip kolon kullanılmıştır. Cihaza ait çalışma koşulları izelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. LC-MS/MS analiz koşulları

LC Koşulları (Nexera X2)		MS Koşulları (LCMS-8050)	
Kolon	Purospher STAR RP-18 endcapped (2,1 mm x 100 mm, 2 µm)	İyon Kaynağı	ESI (+/-)
Kolon Fırın Sıcaklığı	40 °C	Çözücü kurutucu sıcaklığı (Desolvation line, DL)	250 °C
Mobil Faz A	5 mmol/l amonyum format/ distile su	Arayüz sıcaklığı (Interference temp)	300 °C
Mobil Faz B	5 mmol/l amonyum format/methanol	Isıtma bloğu sıcaklığı (Heat Block)	400 °C
Akış Program	5%B. (0 dk)- 60%B. (3 dk)- 70%B. (4 dk)- 80%B. (6 dk)- 95%B. (7- 8.50 dk)- 5%B. (8.51-15 dk)	Spreyleme Gazı Akış Hızı	2.9 l/ dk
Akış Hızı	0.4 ml/ dk	Kurutma Gazı Akış Hızı	10.0 l/ dk.
Enjeksiyon Hacmi	10 µl	Isıtma Gazı Akış Hızı	15.0 l/ dk
Yıkama Solüsyonu	R0: % 50 methanol	Dwell time	1-33 msec

3.2.4. Kalıntı analizleri

Ekstraksiyon ve clean-up işlemleri tamamlanmış olan numunelerdeki farklı yapılarıdaki pestisitlerin tespit edilebilmesi amacıyla doğrulanmış QuEChERS- LC-MS/MS metodu kullanılmıştır. Örneklerde saptanan pestisitler Avrupa Birliği Maksimum Kalıntı Limitleri (AB-MRL) dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

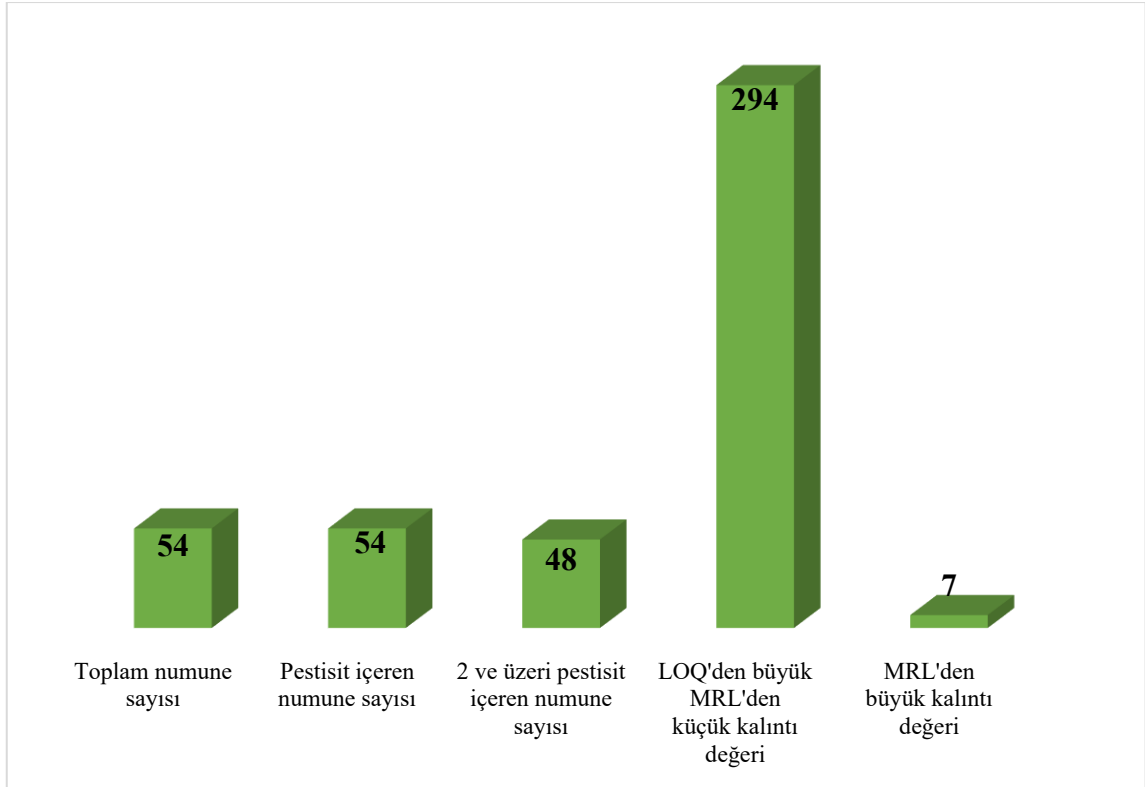
4. BULGULAR ve TARTIŞMA

54 adet üzüm numunesinde yapılan pestisit kalıntı analizi sonuçları özet olarak Çizelge 3’de verilmiştir. Tüm sonuçlara ait değerler ise Ek 2’de mevcuttur.

Çizelge 3. Üzüm numunelerinde tespit edilen pestisitler

Tespit edilebilir seviyede pestisit bulunan numune sayısı (%)	MRL’den büyük toplam numune sayısı (%)	Tespit edilen pestisitler	AB-MRL (mg/kg)	Pestisit bulunan örnek sayısı	Kalıntı miktarları (mg/kg)		MRL’den büyük numune sayısı
					En düşük	En yüksek	
54 (100)	7 (13)	Acetamiprid	0,5	18	0,013	0,590	1
		Ametoctradin	6,00	16	0,019	0,564	
		Azoxystrobin	3,00	7	0,006	0,757	
		Boscalid	5,00	40	0,005	2,759	
		Bupirimate	1,50	2	1,606	4,930	2
		Buprofezin	0,01	2	0,019	0,234	2
		Chlorantraniliprole	1,00	1	0,554		
		Cyhalothrin	0,08	10	0,005	0,132	
		Cymoxanil	0,30	1	0,047	0,047	
		Cyprodinil	3,00	37	0,008	1,506	
		Deltamethrin	0,20	1	0,318		1
		Difenoconazole	3,00	2	0,075	0,348	
		Dimethomorph	3,00	18	0,012	0,603	
		Famoxadone	2,00	19	0,013	1,081	
		Flubendiamide	2,00	3	0,082	0,132	
		Fluopicolide	2,00	2	0,055	0,085	
		Fluopyram	2,00	11	0,013	0,234	
		Indoxacarb	2,00	1	0,016		
		Kresoxim methyl	1,50	5	0,034	0,172	
		Mandipropamid	2,00	4	0,046	0,102	
		Metalaxy-M	2,00	16	0,015	0,713	
		Methoxyfenozide	1,00	9	0,057	1,083	1
		Metrafenone	7,00	9	0,084	1,187	

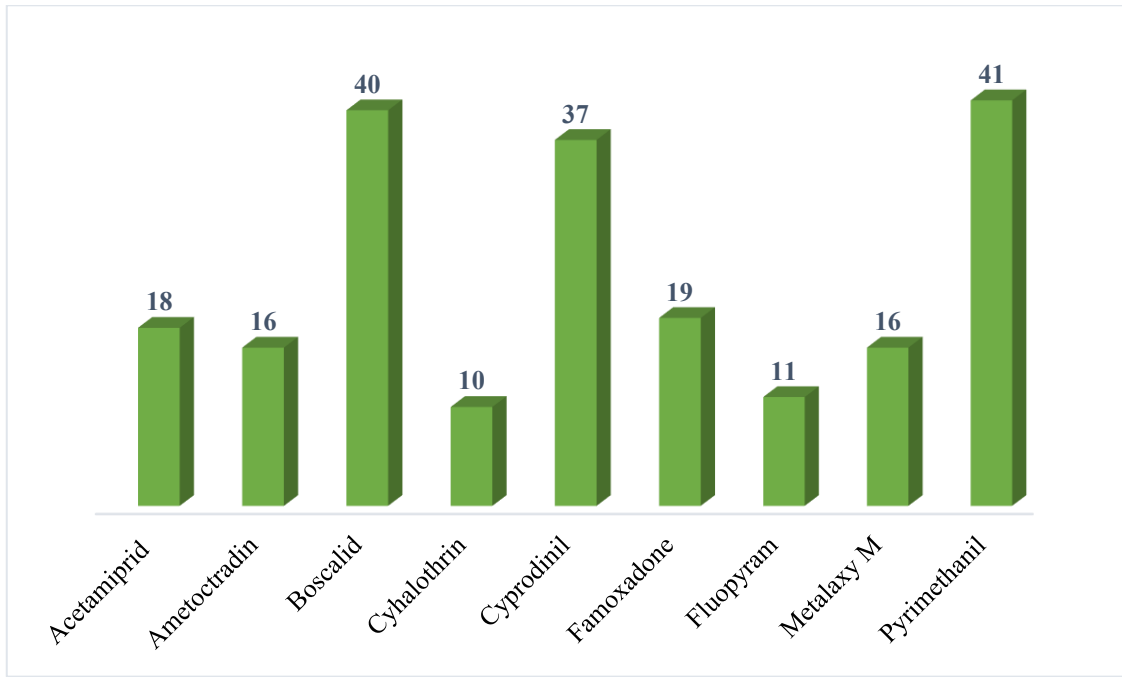
		Myclobutanil	1,50	2	0,048	0,079	
		Penconazole	0,50	8	0,006	0,112	
		Pyrimethanil	5,00	41	0,005	1,967	
		Spiroxamine	0,60	1	0,264		
		Tetraconazole	0,50	1	0,047		
		Tebuconazole	0,50	6	0,060	0,217	
		Tebufenozide	4,00	3	0,031	0,051	
		Triadimenol	0,30	1	0,193		
		Trifloxystrobin	3,00	5	0,027	0,118	



Şekil 3. Numunelerdeki pestisit kalıntı düzeyleri

Çalışmada 54 adet üzüm numunesinin tamamında en az bir pestisit kalıntısı tespit edilmiştir. Bu numunelerin 5'inde 2, 43'ünde ise 3 ve üzeri pestisit kalıntısı bulunmuştur. Tespit edilen 301 pestisit kalıntı değerinin 294'ü LOQ ve MRL arasında kalırken, 7'si MRL üzerinde bulunmuştur (Şekil 3). Analiz sonuçlarına göre üzüm numunelerinde 32 farklı pestisit etken maddesi tespit edilmiştir (Çizelge 4). Bu etken maddeler incelendiğinde 9 farklı insektisit (acetamiprid, buprofezin, chlorantraniliprole,

cyhalothrin, deltamethrin, flubendiamide, indoxacarb, methoxyfenozide ve tebufenozide) ile 23 farklı fungusitin (ametocetradin, azoxystrobin, boscalid, bupirimate, cymoxanil, cyprodinil, difenoconazole, dimethomorph, famoxadone, fluopicolide, fluopyram, kresoxim-methyl, mandipropamid, metalaxyl-M, metrafenone, myclobutanil, penconazole, pyrimethanil, spiroxamine, tetraconazole, tebuconazole, triadimenol ve trifloxystrobin) Manisa ili üzüm yetiştiriciliğinde kullanıldığı tespit edilmiştir.



Şekil 4. On ve üzeri sayıda tespit edilen etken maddeler ve bulunma sıklıkları

Üzüm numunelerinde on ve üzeri sayıda tespit edilen etken maddeler şekil 4’de verilmiştir. En fazla tespit edilen etken maddeler pyrimethanil, boscalid ve cyprodinil’dir. Bitki Koruma Ürünleri (BKÜ) veri tabanında 300 g/l pyrimethanil (ıslanabilir toz) (PHI:21), 300 g/l cyprodinil (PHI:7), %50 cyprodinil (PHI:7), 150 g/l cyprodinil + 100 g/l fludioxonil (PHI:3), %37,5 cyprodinil + %25 fludioxonil (PHI:7) ve %50 boscalid (PHI:14) ihtiva eden BKÜ bağda kurşuni küf’e (*Botrytis cinerea*) karşı ruhsatludur. Ayrıca 200 g/l Boscalid + 100 g/l kresoxim-methyl (PHI:28) içerikli BKÜ bağ küllemesi’ne (*Erysiphe necator*) karşı ruhsatludur. Yine oldukça yoğun tespit edilen fungusitlerden famoxadone, ametocetradin ve metalaxyl-M içeren BKÜ’leri Bağ mildiyösü’ne (*Plasmopara viticola*), fluopyram ise bağ küllemesine karşı ruhsatludur.

Yukarıda zikredilen fungusit kalıntılarının üzüm numunelerinin çoğunda tespit edilme nedeni, yörede don' dan dolayı açılan yaralardan fungal etmenlerin bitkiye giriş yapmaması için aşırı fungusit kullanımı, budamanın gereği gibi yapılmamasından dolayı güneş görmeyen kısımların geç olgunlaşması, sonraki dönemde ise bitki gelişiminin hızlanmasıyla hava akımının engellenmesine bağlı nem artışı ve dolayısıyla daha fazla fungusit tercih edilmektedir. Ayrıca Sarıgöl ilçesinde bağlar sık dikildiği için anılan bölgede nem oranının yüksek olması ve buna bağlı olarak aşırı fungusit kullanılmaktadır.

Şekil 9'daki insektisitlerden acetamiprid Unlubit (*Planococcus ficus*, *P. citri*), Bağ tripsleri (*Rubiothrips vitis*, *Mycterothrips albidicornis*, *Mycterothrips tschirkunae*, *Thrips tabaci*) ve Salkım güvesi (*Lobesia botrana*)'ne, Lambda-cyhalothrin ise Bağ maymuncukları (*Otiorynchus* spp.), Bozkurt (*Agrotis* spp.) ve Salkım güvesi (*Lobesia botrana*)'ne karşı bağda ruhsatlıdır (BKÜ, 2023).

MRL'i aşan pestisit kalıntıları incelendiğinde bupirimate dışındaki pestisitlerin insektisit (acetamiprid, buprofezin, deltamethrin ve methoxyfenozide) olduğu görülmektedir. Buprofezin'in bağda herhangi bir zararlıya ruhsatı yokken, acetamiprid, deltamethrin ve methoxyfenozide'in Salkım güvesi'ne karşı ruhsatı vardır. MRL üstü insektisit kalıntılarının sık ilaçlama ve insektisit direnciyle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim Manisa ilinde salkım güvesi'ne karşı yapılan direnç çalışmaları incelendiğinde; Mermer (2012), emamectin benzoate, spinosad, lambda-cyhalothrin, indoxacarb ve chlorpyrifos-ethyl etken maddelerine farklı oranlarda direnç tespit etmiştir. Hatipoğlu (2014), hassas popülasyonlara göre Sarıgöl-2 popülasyonunda yaklaşık 6 kat, deltamethrin için Salihli popülasyonunda yaklaşık 5 kat, indoxacarb için Ahmetli popülasyonunda yaklaşık 6 kat, spinosad için Sarıbey popülasyonunda yaklaşık 6.5 kat daha fazla bulunmuş ve söz konusu popülasyonların bahsi geçen ilaçlara karşı direnç geliştirmeye başladığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla zararlıların direnç geliştirmesinden dolayı üreticiler mükerrer ilaçlama ve doz aşımı yapmakta, bu işlemler ise kalıntı ile ilgili çıktılarına yansımaktadır.

Araştırmada pestisit bulunma sıklığı on numuneden az çıkan pestisitler ise azoxystrobin, chlorantraniliprole, cymoxanil, difenoconazole, flubendiamide, fluopicolide, indoxacarb,

kresoxim methyl, mandipropamid, metrafenone, myclobutanil, penconazole, spiroxamine, tetraconazole, tebuconazole, tebufenozide, triadimenol ve trifloxystrobin'dir.

Ülkemizde üzümle ilgili yapılan kalıntı çalışmaları incelendiğinde;

Tatlı (2006), Ege bölgesinde yaptığı çalışmada Manisa ili Salihli ve Turgutlu ilçelerinde yetiştirilen toplam 15 adet taze üzüm örneğinde yapılan pestisit kalıntı analizi sonucunda örneklerde tespit edilen pestisitlerden quinalphos hariç diğerlerinin kalıntı miktarları Türk Gıda Kodeksi ve AB MRL'ne göre tolerans değerlerinin altında bulunmuştur. Bizim çalışmamızda tespit edilen azoxystrobin ve deltamethrin etken maddeleri bu çalışmada da tespit edilmiştir.

Örnek (2008), bağlarda yaptıkları kalıntı çalışmasında bir dizi etken madde tespit etmişlerdir. Bunlardan sadece deltamethrin bizim çalışmamızda da mevcuttur. Manisa Merkez, Saruhanlı, Turgutlu, Salihli' de deltamethrin MRL değerini aşmamış, Alaşehir' de bir numunede deltamethrin MRL değerini aşmışken diğerinde MRL değerini aşmamıştır. İzmir Menemen, Denizli Buldan' da aynı etken madde MRL değerini aşmamış, Çalışmamız da ise bir numunede deltamethrin için MRL değeri aşılmış diğerin de ise MRL değeri aşılmamıştır.

Turgut ve ark. (2011), sofralık üzümlerde pestisit kalıntıları ile ilgili yaptıkları çalışmada, Manisa' da chlorpyrifos-ethyl, chlorpyrifos-methyl, deltamethrin 9' ar örnekte, Lambda-cyhalothrin 15 örnekte; İzmir'de, chlorpyrifos-methyl 2 örnekte, lambda-cyhalothrin 3 örnekte; Denizli' de chlorpyrifos-ethyl 1 örnekte, chlorpyrifos-methyl 4 örnekte, deltamethrin 3 örnekte, lambda-cyhalothrin' in ise 4 örnekte MRL değerlerini aştığını belirtmişlerdir. Yaptığımız çalışmada tespit edilen deltamethrin, myclobutanil ve metalaxyl grubu etken maddeleri yukarıdaki çalışmalarda da bulunmuştur. Anılan çalışmada Manisa ilinde deltamethrin MRL değerini aşmamışken, bizim çalışmamızda aşmış; myclobutanil ve metalaxyl grubu ise hem yukarıdaki çalışmada hem de bizim çalışmamızda MRL değerini aşmamıştır. İzmir'de ise deltamethrin MRL değerini

aşmamış bizim çalışmamızda aşmış; metalaxyl grubu ve myclobutanil hem bizim çalışmamızda hem de İzmir’de aşmamıştır. Deltamethrin hem Denizli’ de hem de bizim çalışmamızda MRL değerini aşmış; metalaxyl grubu ve myclobutanil ise her 2 çalışmada aşmamıştır.

Ersoy ve ark. (2011), üzümde pestisit kalıntıları ile ilgili yaptıkları çalışmalarda bizim çalışmamızda rastlanan triadimenol, boscalid, azoxystrobin, acetamiprid, metalaxyl-M, myclobutanil, dimethomorph, cyprodinil, famoxadone, dimethomorph, pyrimethanil, trifloxystrobin etken maddelerini tespit etmişlerdir. 3 yaş üzüm örneğinde kullanımı tamamen yasak olan acetamiprid’in (TGK tolerans değeri 10 µg/kg) 4, 30 ve 37 µg/kg düzeylerinde olduğu tespit edilmiştir.

Tokat il merkezindeki pazar ve marketlerden toplanan 10 adet üzüm örneğinde chlorpyrifos, diazinon, dimethoate, iprodione ve methidathion pestisitlerinin varlığı araştırılmış, toplanan yaş üzüm örneklerinin 2’sinde dimethoate, 1’inde diazinon, tümünde ise methidathion kalıntısı kodekste belirtilen MRL değerinden daha yüksek oranda bulunmuştur (Cingöz, 2013). Çalışmamızda bu etken maddelere tesadüf edilmemiştir.

Bakırcı ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada, araştırmamızda tespit ettiğimiz acetamiprid, azoxystrobin, boscalid, cyprodinil, deltamethrin, dimethomorph, famoxadone, indoxacarb, metalaxy, penconazole, pyrimethanil, triadimenol, trifloxystrobin etken maddelerini kalıntı olarak kaydetmişler, 2 numunede cyprodinil, 3 numunede dimethomorph, 1 numunede penconazole kalıntı değerleri MRL üzeri olmuştur.

Dinçay ve ark. (2017), yaptıkları çalışmada yaş üzümelerde diğer etken maddelere ilaveten bizim çalışmamızda elde ettiğimiz Fluopyram, indoxacarb, metrafenone, pyrimethanil, tebuconazole, tetraconazole kalıntılarını kaydetmiş, bunlardan hiçbirinin MRL değerlerini aşmadığını belirtmişlerdir.

Gazioğlu ve ark. (2017), Van ilinde yaş üzümelerde pestisit kalıntıları üzerine yaptıkları çalışmalarda bizim tespit ettiğimiz boscalid, azoxystrobin, metalaxy M, myclobutanil, dimethomorph, cyprodinil, famoxadone, dimethomorph, pyrimethanil, trifloxystrobin,

deltamethrin, tebuconazole, penconazole, indoxacarb etken maddelerini kaydetmişler, değerler ise sınır aralığının altında bulunmuştur.

Gölge ve Kabak (2018) yaptıkları çalışmada bizim tespit ettiğimiz acetamiprid, azoxystrobin, boscalid, cymoxanil, cyprodinil, deltamethrin, difenoconazole, dimethomorph, famoxadone, kresoxim methyl, penconazole, spiroxamine, tetraconazole, tebuconazole, tebufenozide, triadimenol, trifloxystrobin etken maddelerini tespit etmişler ve değerlerin MRL’i geçmediğini ifade etmişlerdir.

Kaya ve Tuna (2018), İzmir ilindeki halk pazarlarından aldıkları üzüm numunelerinde pestisit kalıntılarını bakmışlar, bizim çalışmamızda da bulunan azoxystrobin, cyhalothrin, fluopyram, indoxacarb, metalaxyl-m, pyrimethanil, cyprodinil, methoxyfenozide, tebuconazole, triadimenol etken maddelerini tespit etmişler ve değerlerin MRL’ geçmediğini belirtmişlerdir.

Nalcı ve ark. (2018) yaptıkları çalışmada, bizim tespit ettiğimiz azoxystrobin, boscalid, pyrimethanil, tebuconazole tetraconazole triadimenol methoxyfenozide metrafenone, famoxadone, cyprodinil etken maddelerini üzüm örneklerinde tespit etmişler ancak bu değerlerin MRL altı olduğunu ifade etmişlerdir.

Yakar (2018), Hatay’da yerel marketlerden aldıkları 60 adet çekirdeksiz üzüm numunesini 80 adet pestisit kalıntısı bakımından incelemişler, çalışmamızda tespit edilen azoxystrobin, cyprodinil, metalaxyl, dimethomorph, kalıntılarını tespit etmişler değerleri MRL altı olarak belirtmişlerdir.

Zengin ve Karaca (2018), uşakta üzümlerdeki kalıntı seviyelerini belirlemek için yaptıkları çalışmalarda, araştırmamızda tespit ettiğimiz azoxystrobin, boscalid, bupirimate, cyprodinil, famoxadone, pyrimethanil, tebuconazole ve triadimenol etken maddelerini bulmuşlar, değerlerin MRL altı olduğunu kaydetmişlerdir.

İçli ve Kahyaoğlu (2020), yaptıkları çalışmada Sultani üzümlerden aldıkları numunelerde en az bir pestisit kalıntısı tespit etmişler, iprodione ve lambda-cyhalothrin’ in örneklerin

% 82.35'inde tespit edildiğini, bununla birlikte, pestisit kalıntılarının Türk Gıda Kodeksi'nde belirtilen maksimum kalıntı seviyelerinin altında olduğunu ifade etmişlerdir. Duman ve Tiryaki (2022), yaptıkları çalışmada araştırmamızda tespit edilen tebuconazole etken maddesinin çekirdeksiz sultaniye üzümünde kalıntı durumunu araştırmışlar, 14 günlük PHI sonunda kalıntı seviyesinin MRL değerini aşmadığını kaydetmişlerdir.

Kanbolat ve ark. (2023), yaptıkları çalışmada benzer olarak azoxystrobin, boscalid, cypermethrin, cyprodinil, difenoconazole, metalaxyl-M, metrafenone, pyrimethanil kalıntılarını üzümde bulmuşlar, MRL değerlerinin aşılmadığını ifade etmişlerdir.

Üzüm numunelerinde pestisit kalıntıları ile ilgili ülke dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde;

Venkateswarlu et al. (2007), yaptıkları çalışmada imidacloprid, thiamethoxam, chlorpyrifos, dimethoate, monocrotophos, metalaxyl, methomyl, hexaconazole, myclobutanil, carbendazim için çoklu pestisit kalıntısı analizi gerçekleştirmişler, çalışmamızda da tespit ettiğimiz myclobutanil ve metalaxyl grubu için pestisit kalıntılarının üzüm örneklerinde izin verilen sınırlar içinde olduğunu belirtmişlerdir.

Cesnik et al. (2008), tespit ettiğimiz azoxystrobin, cyprodinil, metalaxy, myclobutanil, pyrimethanil ve trifloxystrobin etken maddelerini tespit etmişler, cyprodinil ve pyrimethanil de MRL üstü değerler bulmuşlardır.

Poulsen et al. (2010), yaptıkları çalışmada, araştırmamızda yer alan azoxystrobin, cyprodinil, deltamethrin, metalaxy grubu, myclobutanil, penconazole, tebuconazole ve trifloxystrobin etken maddelerini bulmuşlar, değerlerin MRL altı olduğunu belirtmişlerdir.

Bouagga et al. (2019), yaptıkları çalışmada tespit ettiğimiz acetamiprid, azoxystrobin, boscalid, cyprodinil, difenoconazole, dimethomorph, fluopyram, metalaxy, metrafenone, pyrimethanil, spiromamine, tebuconazole, deltamethrin, fluopicolide, myclobutanil,

penconazole, triadimenol, trifloxystrobin etken maddelerini tespit etmişler, sadece deltamethrin için MRL üstü değer bulmuşlardır.

Schusterova et al. (2021), çalışmamıza benzer şekilde acetamiprid, azoxystrobin, boscalid, difenoconazole, cyprodinil, dimethomorph, fluopicolide, mandipropamid, metalaxy grubu, methoxyfenozide, metrafenone, myclobutanil, penconazole, spiroxamine, ebuconazole, tetraconazole, kresoxim methyl, trifloxystrobin etken maddelerini tespit etmiş, bu pestisitlerin tamamının MRL altı kalıntı değerlerine sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

Ashraf et al. (2022), Pakistan’ da yaptıkları çalışmalarda acetamiprid bir örnekte sınırda, diğerlerinde MRL üstü, diğerlerinde ise MRL altında; indoxarb ise alınan tüm numunelerde MRL altında idi. Yaptığımız çalışmada acetamiprid 1 örnekte MRL üstü olduğu tespit edilmiş olup bu çalışmayla benzerlik göstermiştir.

Mahadavi et al. (2022), yaptıkları çalışmada araştırmamızda tespit ettiğimiz acetamiprid ve penconazole etken maddelerini tespit etmiş, değerlerin ulusal kalıntı limiti altında olduğunu belirtmişlerdir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Manisa bölgesinin önemli üzüm üretilen ilçelerinden olan Salihli, Alaşehir ve Sarıgöl’de kalıntı değerlerini tespit etmeye yönelik bu çalışmada 54 adet üzüm numunesinin tamamında en az bir pestisit kalıntısı tespit edilmiştir. Tespit edilen 301 pestisit kalıntı değerinin 294’ü MRL altında kalırken, 7’si MRL üzerinde bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda üzüm numunelerinde 32 farklı pestisit etken maddesi kaydedilmiştir. Bu etken maddelerden 9 farklı insektisit (acetamiprid, buprofezin, chlorantraniliprole, cyhalothrin, deltamethrin, flubendiamide, indoxacarb, methoxyfenozide ve tebufenozide) ile 23 farklı fungusit’in (ametoctradin, azoxystrobin, boscalid, bupirimate, cymoxanil, cyprodinil, difenoconazole, dimethomorph, famoxadone, fluopicolide, fluopyram, kresoxim-methyl, mandipropamid, metalaxyl-M, metrafenone, myclobutanil, penconazole, pyrimethanil, spiroxamine, tetraconazole, tebuconazole, triadimenol ve trifloxystrobin) adı geçen

Üretim alanlarında kullanıldığı belirlenmiştir. MRL değerlerini aşan pestisitlerin bupirimate dışında insektisit (acetamiprid, buprofezin, deltamethrin ve methoxyfenozide) olduğu görülmektedir. Ayrıca buprofezin'in bağda herhangi bir zararlıya ruhsatı olmamasına rağmen kullanılması düşündürücüdür.

Tarımsal üretimin günümüzde vazgeçilmez niteliğinde olan pestisitler, mahsüllerin hastalık ve zararlılardan korunması yanında yabancı ot kontrolünde de önemli rol oynarlar. Bu kimyasalların verim ve kaliteye etkisi üzüm yetiştiriciliğinde olduğa fazladır. Tespit edilen MRL st kalıntı değerleri özellikle sultani üzüm çeşidinde belirgindir. Bu numunelerin büyük bir çoğunluğu Sarıgöl ilçesinden alınmıştır. Sultani eşidi Sarıgöl bölgesinin en yaygın üretimi yapılan üzüm çeşidi olup, en belirgin özelliği danelerin güneş alarak renk vermesi ve dayanıklı hal almasıdır. Ayrıca danelerin güneş almasını sağlamak için dane dolum döneminden sonra dal budaması ve yaprak budaması yapılmaktadır. Bu işlemin geç yapılması veya yapılmaması yanında ilaçlama tekniğinin usulüne göre olmaması ve sık dikim nedeniyle hava akımı gerektiği gibi olmamaktadır. Bu yüzden oluşan aşırı nem mükerrer ilaçlamayı gerektirmekte, bu durum ise kalıntıya sebebiyet vermektedir. Ayrıca fungusit kalıntılarının üzüm numunelerinin çoğunda tespit edilme nedenlerinden birisi de yörede don olayından dolayı açılan yaralardan fungal etmenlerin bitkiye giriş yapmaması için yoğun fungusit kullanımıdır. Bölgede üreticiler ilaç seçimlerini bayi tavsiyeleri ve kulaktan dolma bilgilerle yapmaktadır. Bayilerin ise çoğunun sadece ekonomik amaca yönelmesi ve konunun tehlikesi hakkında yeteri kadar bilgisinin olmaması olayı daha da zorlaştırmaktadır. Üreticiler dikkatsiz ve bilinçsiz ilaç uygulamaları ile hem kendilerini hem tüketicileri bunun yanında doğayı ve çevreyi de tehlikeye atmaktadırlar. Ayrıca son ilaçlama ile hasat arasında geçmesi gereken sreye riayet eden üretici sayısı da olduğa tartışmalıdır. Uygulamalarda ilaçlama sertifikasına gerek olmaması, herkesin tarım ilaçlarına rahatlıkla ulaşabilmesi de diğer önemli sorunlardandır.

Ülkemizde bağ IPM uygulamaları Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından üreticilere özellikle önerilmektedir. lke ekonomisi için önemli bu kültürde kullanılan pestisitlerin listesi ve yıllık uygulama oranları sınırlı olmasına rağmen, üzümde pestisit kalıntı problemi hala devam etmektedir. Entegre Mücadele uygulamalarında çevresel ve tketic

sağlığına zararlı bazı pestisitlerin kullanımına izin verilmemekte ve sadece BKÜ' de belirtilen pestisitler kullanılabilir. IPM'nin temel amacı, belirlenen konsantrasyonlara uygun pestisit kullanımı, minimum uygulama sayısı ve hasat öncesi aralığının göz önünde bulundurulmasıdır.

Sonuç olarak, ülkemizde ve yurtdışında yapılan çalışmalar incelendiğinde, özellikle hızla artan dünya nüfusunun beslenme ihtiyacını karşılamak için tarım ürünlerini zararlı, hastalık ve yabancı otlardan korumak, ürün kalitesini ve verimini arttırmak için pestisit kullanımı elzem görülmektedir. Bağda kullanımına izin verilen pestisitlerin kullanımı, pestisit konsantrasyonlarının göz önünde bulundurulması ve hasat öncesi aralığın dikkate alınması, tüketiciler için sağlık riskini önemli ölçüde azaltacaktır. Bunun yanında kalıntı izleme çalışmaları rutin olarak yapılmalı, MRL'leri aşan insektisit ve fungusitlerin durumu hassasiyetle incelenmeli ve tartışılmalıdır. Bu çalışmalar özellikle yasal olarak belirlenmiş MRL'ler ile uyumun belirlenmesi, tespit edilen kalıntıların kökeninin veya nedeninin belirlenmesi ve MRL'leri aşan örnekler için risk değerlendirmesinde önem kazanmaktadır.

6. KAYNAKLAR

- Ashraf, H.N., Walayat, N., Saleem, M.H., Niaz, N., Hafeez, A., Atiq, M.N., Chattha, M.S., EL-Sheikh, M.A. ve Ali, S. (2022). Determination of pesticide residues from grapes procured from different markets using through high performance liquid chromatography HPLC. Pakistan Journal of Botany 54(2), 737-741.
- Anonim, (2016). Bitkisel Ve Hayvansal Orijinli Gıda Maddelerinde Pestisit Kalıntılarının Resmi Kontrolü İçin Numune Alma Metotları Talimatı http://www.tarim.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Talimatlar/gkgm/pestisit_numune_alma.pdf. (Erişim tarihi: 16.07.2021).
- Anonim, (2018). Tarım ürünleri piyasaları, üzüm. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler> (Erişim tarihi: 21.08.2023).
- Anonim, (2021). Gıda ve Yem için Hızlı Uyarı Sistemi RASSF Nedir. <https://dilekkurt.net/2020/05/24/gida-ve-yem-icin-hizli-uyari-sistemi-rassf-nedir/> (Erişim Tarihi: 18 Kasım 2021).
- Anonim, (2023). Manisa haritası. <https://www.binbirkanal.com/manisa-haritasi> (Erişim tarihi: 19.08.2023).
- Ay, R., Karaca, İ. ve Seçilmiş, H. (2003). Isparta ilindeki elma bahçelerinde yaygın kullanılan chlorpyrifos ve diazinon'un kalıntı düzeylerinin HPLC ile belirlenmesi. Türkiye Entomoloji Dergisi, 27(4), 293-304.
- Bakırcı, G. T., Acay, D. B. Y., Bakırcı, F. ve Ötleş, S. (2014). Pesticide residues in fruits and vegetables from the Aegean region, Turkey. Food Chemistry, 160, 379-392.
- Bakırcı, T.G., Çınar, E. ve Karakaya, E. (2019). Manisa İlinden Toplanan Asma Yapraklarında Pestisit Kalıntıları. Dokuz Eylül Üniversitesi, Seferihisar Fevziye Hepkon Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Seferihisar, İzmir 2EDGE Gıda Kontrol ve Araştırma Laboratuvarı, Bornova, İzmir Akademik Gıda 17(1), 55-60.
- Balkan, T. ve Kara, K. (2022). Determination of pesticide residues and risk assessment in some vegetables grown in Tokat province. Plant Protection Bulletin, 62(2), 26-35.

- Balkan, T. ve Kara, K. 2020. Determination of Pesticide Residues in Sour Cherry used in the Sour Fruit Juice Production in Tokat provinces. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 8, 106-110.
- Balkan, T. ve Yılmaz, Ö. (2022a). Method validation, residue and risk assessment of 260 pesticides in some leafy vegetables using liquid chromatography coupled to tandem mass spectrometry. Food Chemistry, 384: 132516.
- Balkan, T. ve Yılmaz, Ö. (2022b). Investigation of insecticide residues in potato grown in Türkiye by LC-MS/MS and GC-MS and health risk assessment. Turkish Journal of Entomology, 46(4), 481-500.
- Balkan, T. ve Kara, K. (2023a). Dissipation kinetics of some pesticides applied singly or in mixtures in/on grape leaf. Pest management science, 79(3), 1234–1242.
- Balkan, T. ve Kara, K. (2023b). Pesticide residues in sauce manufactured from agricultural products. International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences, 7(1), 131-135.
- Balkan, T. ve Karaağaçlı, H. (2023). Determination of 301 pesticide residues in tropical fruits imported to Turkey using LC–MS/MS and GC-MS. Food Control, 109576.
- Bouagga, A., Chaabane, H., Toumi, K., Mougou Hamdane, A., Nasraoui, B. ve Joly, L. (2019). Pesticide residues in Tunisian table grapes and associated risk for consumer's health. Food additives & contaminants. Part B, Surveillance, 12(2), 135–144.
- BKÜ, 2023. Bitki Koruma Ürünleri Veritabanı, 2023. <https://bku.tarimorman.gov.tr/Kullanim/TavsiyeArama?csrc=2789820862056200932&undefined=undefined> (Erişim tarihi: 17.07.2023).
- Cabras, P. ve Conte, E. (2001). Pesticide residues in grapes and wine in Italy. Food Additive Contaminant, 18(10), 880-8855.
- Cönger, E., Aksu, P., Yiğit, N., Dokumacı, B.S. ve Burçak, A. (2012). Bazı pestisitlerin sebzelerdeki kalıntı davranışlarının belirlenmesi üzerine çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 52(3), 273-288.
- Deveci, B., Golge, O. ve Kabak, B. (2023) Quantification of 363 Pesticides in Leafy Vegetables (Dill, Rocket and Parsley) in the Turkey Market by Using QuEChERS with LC-MS/MS and GC-MS/MS. Foods, 12(5), 1034.

- Dinçay, O. ve Civelek, S.H. (2012). Muğla ili Ortaca Bölgesi turunçgil ekosistemlerindeki insektisit kalıntılarının belirlenmesi. Türkiye Entomoloji Bülteni, 7(1), 31-40.
- Dinçay, O., İsfendiyaroğlu, G. ve Aydın, A. (2017). Determination and Comparison of Pesticide Residues in Fresh Grapes Harvested from Different Vineyards and Raisins Obtained from Fresh Grapes After Two Different Drying Methods. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 5(9), 1031–1037.
- Duman, A. ve Tiryaki, O. (2022). Determination of chlorpyrifos-methyl, lambda-cyhalothrin and tebuconazole residues in Sultana seedless grapes sprayed with pesticides under farmer's conditions. Journal of environmental science and health. Part. B, Pesticides, food contaminants, and agricultural wastes, 57(4), 325–332.
- Durmuşoğlu, E. ve Çelik, C. (2002). Kemalpaşa (İzmir) İlçesi'nde Yetiştirilen Kirazlarda Bazı Organik Fosforlu İnsektisit Kalıntıları Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 39, 65–72.
- Dülger, H. ve Tiryaki, O. (2021). Investigation of pesticide residues in peach and nectarine sampled from Çanakkale, Turkey, and consumer dietary risk assessment. Environmental monitoring and assessment, 193(9), 561.
- Ersoy, N., Tatlı, Ö., Özcan, S., Evcil, E., Coşkun, L. Ş., Erdoğan, E. ve Keskin, G. (2011). Üzüm ve Çilekte Pestisit Kalıntılarının LC-MS/MS ve GC-MS ile Belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25(2), 70-80.
- FAO, 2018. Cropsdata. (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>) (Erişim tarihi: 20.02.2021).
- FAO (2022a). Pesticide Use. [https://www.fao.org/faostat/en/#data Input/Pesticide use](https://www.fao.org/faostat/en/#data/Input/Pesticide%20use). (Erişim Tarihi: Nisan 2022).
- FAO (2022b). Pesticide indicators. [https://www.fao.org/faostat/en/#data Sustainability indicators/ Pesticide indicators](https://www.fao.org/faostat/en/#data/Sustainability%20indicators/Pesticide%20indicators) (Erişim Tarihi: Nisan 2022).
- Gazioğlu Şensoy, R., Ersayar, L., ve Doğan, A. (2017). Determination of Pesticide Residue Amounts in Fresh Grapes, Raisins and Pickled Grape Leaves Sold in Van Province. Yüzüncü Yıl University Journal of Agricultural Sciences, 27(3), 436-446.
- Golge, O. ve Kabak, B. (2018). Pesticide residues in table grapes and exposure assessment. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 66(7), 1701-1713.

- Gölge, Ö., (2020). Alanya ve Gazipaşa'da Üretilen Avokadolarda Pestisit Kalıntı Varlığının Araştırılması ve Quechers Analiz Metodunun Verifikasyonu. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 6(2), 229-245.
- Gormez, E., Golge, O., González-Curbelo, M.Á. ve Kabak, B. (2023a). Monitoring and Exposure Assessment of Fosetyl Aluminium and Other Highly Polar Pesticide Residues in Sweet Cherry. Molecules, 28(1), 252.
- Gormez, E., Golge, O., González-Curbelo, M.Á. ve Kabak, B. (2023b). Pesticide Residues in Mandarins: Three-Year Monitoring Results. Molecules. 2023; 28(14):5611.
- Güçer, Y., Poyrazoğlu, E. S. ve Artık, N. (2021). Soğuk maserasyon ile üretilen Kalecik Karası şirasının uçucu aroma bileşenleri dağılımının belirlenmesi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 36 (3) , 1531-1538. DOI: 10.17341/gazimmfd.719047.
- Güvener, A., Küçükkalıpcı, F., Koçer, F. ve Nurlu, K. (1986). Gıda maddelerinde tarımsal ilaç bakiyelerinin araştırılması. TUBİTAK, TOAG/497, 1-71.
- İçli, N. ve Tahmas Kahyaoğlu, D. (2020). Investigation of pesticide residues in fresh Sultani grapes and antioxidant properties of fresh/sun-dried/oven-dried grapes. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 44(4), 350-360.
- Kanbolat, M. 2021. Tokat ilinde üretilen bazı yaş meyvelerdeki pestisit kalıntı düzeylerinin tespiti üzerine araştırmalar. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Kanbolat, M., Kara, K. ve Balkan, T. (2023). Verification of QuEChERS Method for the Analysis of Pesticide Residues and Their Risk Assessment in Some Fruits Grown in Tokat, Turkey. Journal of Agricultural Sciences, 29(2), 573-588.
- Kaya, T. ve Tuna, A. L. (2019). İzmir ilindeki üç halk pazarından alınan meyve ve sebze örneklerindeki pestisit kalıntı miktarının araştırılması. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 6(1), 32-38.
- Lehotay, S. J., Maštovská, K. ve Lightfield, A. R. (2005). Use of buffering and other means to improve results of problematic pesticides in a fast and easy method for residue analysis of fruits and vegetables. Journal of AOAC Inter. 88(2), 615-629.

- Mahdavi, V., Eslami, Z., Molaei-Aghaei, E., Peivasteh-Roudsari, L., Sadighara, P., Thai, V. N., Fakhri, Y., ve Ravanlou, A. A., (2022). Evaluation of pesticide residues and risk assessment in apple and grape from western Azerbaijan Province of Iran. *Environmental research*, 203, 111882.
- Mermer, S. 2012. Salkım güvesi [*Lobesia botrana* Denis & Schiffmüller (Lep.: Tortricidae)]'nin bazı insektisitlere karşı direnç durumu. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı. Aydın.
- Nalcı, T., Dardeniz, A., Polatı B., ve Tiryaki, O., (2018). Erkenci ve Orta Geç/Son Turfanda Üzüm Çeşitlerinin Pestisit Kalıntı Miktarlarının QuEChERS Analiz Yöntemi ile Belirlenmesi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(özel sayı), 39-44.
- Omeroglu, P. Y., Acoglu Celik, B., ve Koc Alibasoglu, E. (2022). The Effect of Household Food Processing on Pesticide Residues in Oranges (*Citrus sinensis*). *Foods*, 11(23), 3918.
- Otacı, C. ve Güvener, A. (1959). Hexachlorbenzenle ilaçlanmış tohumluk buğdaylarda hexachlorbenzen tayini. *Bitki Koruma Bülteni*, 1(2), 26-29.
- Otacı, C. 1972. Marmara Bölgesi'nde Salkım güvesi'nin bio-ekolojisi ve savaşı için kullanılan ilaçların bakiye durumları üzerinde araştırmalar. *Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı*, 49-50.
- Otacı, C., Tuğlular, P., Turhan, K., Barkın, S. ve Ertuğrul, G. (1972). Sebzelede parathion bakiyeleri, *Bitki Koruma Bülteni*. 12 (2): 124-128.
- Otacı, C. (1974). Ege ve Güney Anadolu bölgesinde zarar yapan Salkım güvesi'ne (*Lobesia botrana* Schiff) karşı ilaç denemelerinde kullanılan bazı ilaçların bakiye durumları üzerinde araştırmalar. *Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı*, 30-31.
- Örnek, H. (2008). Ege Bölgesi Bağlarından Elde Edilen Yaş ve Kuru Üzümlerde Bazı Pestisit Kalıntılarının ve Risk Durumunun Araştırılması. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı. Aydın.
- Özel, E. ve Tiryaki O. (2019). Elma ve işlenmiş ürünlerinde imidacloprid ve indoxacarb kalıntılarının belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 59(2), 23-32.
- Polat, B. ve Tiryaki, O. (2018). Çanakkale İli Açık Alan Domates Yetiştiriciliğinde Pestisit Kalıntılarının QuEChERS Yöntemi ile Araştırılması. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1), 71-79.

- Polat, B. ve Tiryaki, O. (2020). Assessing washing methods for reduction of pesticide residues in Cacia pepper with LC-MS/MS. *Journal of Environmental Science and Health Part B-Pesticides Food Contaminants And Agricultural Wastes*, 55(1), 1-10.
- Polat, B. (2021). Reduction of some insecticide residues from grapes with washing treatments. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 45 (1), 125-137.
- Polat, B. ve Tiryaki, O. (2023). Determination of fungicide residues in soil using QuEChERS coupled with LC-MS/MS, and environmental risk assessment. *Environ Monit Assess*, 195, 986.
- Poulsen, M. E., Hansen, H. K., Sloth, J. J., Christensen, H. B. ve Andersen, J. H. (2007). Survey of pesticide residues in table grapes: Determination of processing factors, intake and risk assessment, *Food Additives & Contaminants*, 24(8), 886-895.
- RASFF, 2023. Rapid Alert System for Food and Feed. <https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/screen/list>. (Erişim Tarihi: 19.08.2023).
- Serbes, E. B. ve Tiryaki, O. (2023). Determination of insecticide residues in “Bayramiç Beyazı” nectarines and their risk analysis for consumers. *Turkish Journal of Entomology*, 47(1), 73-85.
- Tiryaki, O. (2016). Türkiye’de yapılan pestisit kalıntı analiz ve çalışmaları, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32(1), 72-82.
- Schusterova, D., Hajšlova, J., Kocourek, V. ve Pulkrabova, J. (2021). Pesticide Residues and Their Metabolites in Grapes and Wines from Conventional and Organic Farming System. *Foods (Basel, Switzerland)*, 10(2), 307.
- Tatlı, Ö. (2006). Ege Bölgesine Özgü Bazı Yaş Meyve, Sebze ve Kurutulmuş Gıda Ürünlerinde Pestisit Kalıntı Düzeylerinin Tespiti. *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Ana Bilim Dalı*. Adana.
- Turgut, C., Ornek, H. ve Cutright, T.J. (2010). Pesticide residues in dried table grapes from the Aegean region of Turkey. *Environ Monit Assess* 167, 143–149.
- Turgut, C., Ornek, H. ve Cutright, T.J. (2011). Determination of pesticide residues in Turkey’s table grapes: the effect of integrated pest management, organic farming, and conventional farming. *Environ Monit Assess*, 173, 315–323.
- Venkateswarlu, P., Mohan, K.R., Kumar, Ch. R. ve Sessaiah, K. (2007). Monitoring of multi-class pesticide residues in fresh grape samples using liquid chromatography with electrospray tandem mass spectrometry, *Food Chemistry*, 105(4), 1760-1766.

- Yakar, Y. (2018). Çekirdeksiz Sofralık Üzümlerde Pestisit Kalıntılarının Belirlenmesi. Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences, 28(4), 444-447.
- Yolcu, P. ve Gürçan, T. (2003). Pestisit Kalıntılarının Önemi. Dünya Gıda Yayıncılık, 1: 86-87.
- Zengin, E. ve Karaca İ. (2017). Uşak İlinde Örtü Altı Üretimi Yapılan Domateslerdeki Pestisit Kalıntılarının Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 21(2), 554 - 559.
- Zengin, E., ve Karaca, İ. (2018). Determination of Pesticide Residues in Grapes from Vineyards Implemented Good Agricultural Practice in Uşak. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 22(3), 1121-1124.

7. EKLER

Ek 1. Numunelerde aranan aktif maddelerin listesi (Kanbolat, 2021)

No	Aktif Madde	Sınıf	Grubu
1	2,4-D	Phenoxy	Herbisit
2	Abamectin	Neonicotinoid	İnsektisit
3	Acephate	Organophosphorous	İnsektisit
4	Acequinocyl	Unclassfield	Akarisit
5	Acetamiprid	Neonicotinoid	İnsektisit
6	Acetochlor	Chloroacetamide	Herbiside
7	Acrinathrin	Pyrethroid	İnsektisit
8	Alachlor	Chloroacetamide	Herbiside
9	Aldicarb	Oxime carbamate	İnsektisit
10	Aldicarb-sulfone	Oxime carbamate	İnsektisit, Nematist
11	Aldicarb-sulfoxide	Oxime carbamate	İnsektisit
12	Ametoctradin	Triazolopyrimide	Fungisit
13	Amitraz	Amidine	İnsektisit
14	Atrazine	Triazine	Herbisit
15	Azinphos-ethyl	Strobilurin	Fungisit, Akarisit
16	Azinphos-methyl	Organophosphorous	İnsektisit
17	Azoxystrobin	Strobilurin	Fungisit
18	Benalaxyl	Acylalanine	Fungisit
19	Benfuracarb	Carbamate	İnsektisit, Nematist
20	Bensulfuron-methyl	Sulfonylurea	Herbisit
21	Bentazone	Diazinone	Herbisit
22	Bifenazate	Pythtophagous	İnsektisit
23	Bitertanol	Conazole	Fungisit
24	Boscalid	Pyridinecarboxamide	Fungisit
25	Bromoxynil	HBN	Herbisit
26	Bromuconazole	Triazole	Fungisit
27	Bupirimate	Pyridinecarboxamide	Fungisit
28	Buprofezin	Unclassfield	İnsektisit
29	Butralin	Dinitroaniline	Herbisit
30	Butylate	Thiocarbamate	Herbisit
31	Cadusafos	Organophosphorous	İnsektisit
32	Carbaryl	Carbamate	İnsektisit
33	Carbendazim	Benzimidazole	Fungisit
34	Carbofuran	Carbamate	İnsektisit
35	Carbofuran-3	Carbamate, N-methyl	İnsektisit
36	Carbosulfan	Carbamate	İnsectisite
37	Carboxin	Oxathiin	Fungisit
38	Carfentrazone-ethyl	Triazolone	Herbisit
39	Chlorantraniliprole	Anthranilic diamide	İnsektisit
40	Chlorbufam	Carbanilate	Herbisit
41	Chlorfenvinphos	Organophosphorous	İnsektisit
42	Chlorfluazuron	Benzoylurea	İnsektisit
43	Chloridazon	Pyridazinone	Herbisit
44	Chlorpyrifos	Organophosphate	İnsektisit
45	Chlorsulfuron	Sulfonylurea	Herbisit
46	Clethodim	Cyclohexonadione	Herbisit
47	Clodinofof-propargyl	Aryloxy phenoxy propionic acid/ester	Herbisit
48	Clofentezine	Tetrazine	Akarisit
49	Clothianidine	Neonicotinoid	İnsektisit
50	Cyantraniliprole	Diamide	İnsektisit
51	Cyazofamid	Cyanoimidazole	Fungisit
52	Cycloate	Thiocarbamate	Herbisit
53	Cycloxydim	Cyclohexonadione	Herbisit
54	Cyflufenamid	Amidoxine	Fungisit
55	Cyhalothrin	Pyrethroid	İnsektisit
56	Cymoxanil	Unclassfield	Fungisit
57	Cypermethrin	Pyrethroid	İnsektisit
58	Cyproconazole	Triazole	Fungisit
59	Cyprodinil	Anilinopyrimidine	Fungisit
60	Dazomet	Dithiocarbamate	İnsektisit
61	Deltamethrin	Pyrethroid	İnsektisit
62	Demeton-s-methyl	Organophosphorous	İnsektisit
63	Demeton-S-methyl-sulfone	Organophosphate	İnsektisit

64	Desmedipham	Carbamate	Herbisit
65	Diafenthuran	Unclassfield	İnsektisit
66	Diazinon	Organophosphorous	İnsektisit
67	Dichlofluanid	Sulphamide	Fungisit
68	Dichlorfos	Organophosphorous	İnsektisit
69	Diclofop -methyl	Aryloxy phenoxy propionic acid/ester	Herbisit
70	Dicrotophos	Organophosphorous	İnsektisit
71	Diethofencarb	Carbamate, N-phenyl	Fungisit
72	Difenoconazole	Triazole	Fungisit
73	Diflubenzuron	Benzoylurea	İnsektisit
74	Dimethenamid	Chloroacetamide	Herbisit
75	Dimethoate	Organophosphorous	İnsektisit
76	Dimethomorph	Cinnamic acid	Fungisit
77	Diniconazole	Triazole	Fungisit
78	Dinocap	Dinitrophenol	İnsektisit
79	Dioxacarb	Carbamate	İnsektisit
80	Diphenamid	Alkanimide	Herbisit
81	Diphenylamine	Synthetic	Fungisit
82	Diuron	Urea	Herbisit
83	DMF	Unclassfield	Metabolit
84	Dodine	Guanidine	Fungisit
85	Emamectin	Benzocid acid	İnsektisit
86	Emamectin benzoat	Benzocid acid	İnsektisit
87	EPN	Organophosphate	İnsektisit
88	Epoxiconazole	Triazole	Fungisit
89	EPTC	Thiocarbamate	Herbisit
90	Ethiofencarb	Carbamate, N-methyl	İnsektisit
91	Ethion	Organophosphorous	İnsektisit
92	Ethirimol	Pyrimidinol	Fungisit
93	Etofenprox	Pyrethroid, non-ester	İnsektisit
94	Etoxazole	Unclassfield	Akarisit
95	Famxadone	Strobilurin	Fungisit
96	Fenamidone	Imidazole	Fungisit
97	Fenamiphos	Organophosphorous	İnsektisit
98	Fenamiphos-sulfone	Unclassfield	Metabolit
99	Fenamiphos-sulfoxide	Unclassfield	Metabolit
100	Fenarimol	Pyrimidine	Fungisit
101	Fenazaquin	Unclassfield	Akarisit
102	Fenbuconazole	Triazole	Fungisit
103	Fenbutatin oxide	Organometal	İnsektisit
104	Fenhexamide	Hydroxyanilide	Fungisit
105	Fenoxycarb	Carbamate	İnsektisit
106	Fenoxypop -ethyl	Aryloxy phenoxy propionic acid/ester	Herbisit
107	Fenpropathrin	Pyrethroid	İnsektisit
108	Fenproxymate	Pyrazolium	İnsektisit
109	Fenthion	Organophosphorous	İnsektisit
110	Fenthion-sulfone	Organophosphate	İnsektisit
111	Fenthion-sulfoxide	Organophosphate	İnsektisit
112	Fipronil	Phenylpyrazole	İnsektisit
113	Fipronil-sulfone	Phenylpyrazole	İnsektisit
114	Fluazifop-p-butyl	Aryloxy phenoxy propionic acid/ester	Herbisit
115	Fluazinam	Phenylpyridinamine	Fungisit
116	Flubendiamide	Benzene-dicarboxamide	İnsektisit
117	Fludioxinil	Phenylpyrrole	Fungisit
118	Flufenoxuron	Benzoylurea	İnsektisit
119	Fluopicolide	Benzamide	Fungisit
120	Fluopyram	Benzamide	Fungisit
121	Fluquinconazole	Triazole	Fungisit
122	Fluroxypyr	Pyridine	Herbisit
123	Flusilazole	Triazole	Fungisit
124	Flutriafol	Triazole	Fungisit
125	Forchlorfenuron	Phenylurea	Bitki gelişim düzenleyici
126	Formetanete hydrochloride	Carbamate	Akarisit, İnsektisit
127	Fosthiazate	Organophosphate	İnsektisit
128	Furathiocarb	Carbamate	İnsektisit
129	Haloxypop-R-methyl	Aryloxy phenoxy propionic acid/ester	Herbisit
130	Heptenophos	Organophosphorous	İnsektisit
131	Hexaconazole	Triazole	Fungisit
132	Hexaflumuron	Benzoylurea	İnsektisit

133	Hexythiazox	Unclassified	Insektisit
134	Imazalil sulfate	Imidazole	Fungisit
135	Imazapyr	Imidazolinone	Herbisit
136	Imidacloprid	Neonicotinoid	Insektisit
137	Indoxacarb	Oxadiazine	Insektisit
138	Iodosulfuron-methyl-sodium	Sulfonylurea	Herbisit
139	Ioxynil	Hydroxybenzonitrile	Herbisit
140	Isocarbofos	Organophosphate	Insektisit
141	Kresoxim Methyl	Strobilurin	Fungisit
142	Lenacil	Uracil	Herbisit
143	Linuron	Urea	Herbisit
144	Lufenuron	Benzoylurea	Insektisit
145	Malaoxon	Organophosphorous	
146	Malathion	Organophosphorous	Insektisit
147	Mandipropamid	Mandelamide	Fungisit
148	MCPA	Aryloxy alkanolic acid	Herbisit
149	Mecarbam	Organophosphorous	Insektisit
150	Mepanipyrim	Anilinopyrimidine	Fungisit
151	Mepanipyrim-hydroxypropyl	Anilinopyrimidine	Fungisit
152	Metaflumizone	Semicarbazone	Insektisit
153	Metaxyl M	Acylalanine	Fungisit
154	Metamitron	Triazinone	Herbisit
155	Methacrifos-poz	Organophosphorous	Insektisit
156	Methamidophos	Organophosphorous	Insektisit
157	Methidathion	Organophosphorous	Insektisit
158	Methiocarb	Carbamate, N-methyl	Insektisit
159	Methiocarb-sulfone	Carbamate, N-methyl	Insektisit
160	Methiocarb-sulfoxide	Carbamate, N-methyl	Insektisit
161	Methomyl	Oxime carbamate	Insektisit
162	Methoxyfenozide	Diacylhydrazine	Insektisit
163	Metolachlor-S	Chloroacetamide	Herbisit
164	Metosulam	Triazolopyrimidine	Herbisit
165	Metrafenone	Benzophenone	Fungisit
166	Metribuzin	Triazinone	Herbisit
167	Mevinphos	Organophosphorous	Insektisit
168	Molinate	Thiocarbamate	Herbisit
169	Monocrotophos	Organophosphorous	Insektisit
170	Monolinuron	Urea	Herbisit
171	Myclobutanil	Triazole	Fungisit
172	Nicosulfuron	Sulfonylurea	Herbisit
173	Novaluron	Benzoylurea	Insektisit
174	Nuarimol	Pyrimidine	Fungisit
175	Omethoate	Organophosphorous	Insektisit
176	Oxadixyl	Phenylamide	Fungisit
177	Oxamyl	Oxime carbamate	Insektisit
178	Oxycarboxin	Oxathiin	Fungisit
179	Oxydemeton-methyl	Organophosphorous	Insektisit
180	Paclobutrazol	Triazole	Fungisit
181	Paraaxon-ethyl	Organophosphorous	Insektisit
182	Paraaxon-methyl	Organophosphorous	Insektisit
183	Parathion-ethyl	Organophosphate	Insektisit
184	Penconazole	Triazole	Fungisit
185	Pencycuron	Phenylurea	Fungisit
186	Pendimethalin	Dinitroaniline	Herbisit
187	Permethrin	Pyrethroid	Insektisit
188	Phenmedipham	Bis-carbamate	Herbisit
189	Phenthoate	Organophosphorous	Insektisit
190	Phorate	Organophosphorous	Insektisit
191	Phorate-sulfone	Organophosphorous	Metabolit
192	Phorate-sulfoxide	Organophosphorous	Metabolit
193	Phosalone	Organophosphorous	Insektisit
194	Phosmet	Organophosphorous	Insektisit
195	Phosphamidon	Organophosphorous	Insektisit
196	Pirimicarb-Desmethyl	Carbamate	Insektisit
197	Primicarb	Carbamate	Insektisit
198	Primiphos -ethyl	Organophosphorous	Insektisit
199	Primiphos -methyl	Organophosphorous	Insektisit
200	Prochloraz	Imidazole	Fungisit
201	Profenofos	Organophosphorous	Insektisit

202	Profoxydim-lithium	Cyclohexadione	Herbisit
203	Promecarb	Carbamate	İnsektisit
204	Prometryn	Triazine	Herbisit
205	Propaquizafob	Aryloxyphenoxypropionic	Herbisit
206	Propargite	Sulphite ester	İnsektisit
207	Propazine	Triazine	Herbisit
208	Propiconazole	Triazole	Fungisit
209	Propoxur	Carbamate	İnsektisit
210	Propyzamide	Benzamide	Herbisit
211	Prothiophos	Organophosphorous	İnsektisit
212	Pymetrozine	Pyridine I	İnsektisit
213	Pyraclostrobin	Strobilurin	Fungisit
214	Pyrazophos	Phosphorothiolate	Fungisit
215	Pyridaben	Pyridazinone	İnsektisit
216	Pyridaphenthion	Organophosphorous	İnsektisit
217	Pyridate	Phenylpyridazine	Herbisit
218	Pyrimethanil	Anilinopyrimidine	Fungisit
219	Pyriproxyfen	Juvenile hormon mimic	İnsektisit
220	Quinalphos	Organophosphorous	İnsektisit
221	Quizalofop-ethyl	Unclassfield	Herbisit
222	Rimsulfuron	Pyrimidinylsulfonylurea	Herbisit
223	Sethoxydim	Cyclohexanedione oxime	Herbisit
224	Simazine	Triazine	Herbisit
225	Spinosyn A	Micro-organism derived	İnsektisit
226	Spinosyn D	Micro-organism derived	İnsektisit
227	Spirodiclofen	Tetronic acid	İnsektisit
228	Spiromesifen	Tetronic acid	İnsektisit
229	Spiroxamine	Morpholine	Fungisit
230	Sulfoxaflor	Sulfoximine	İnsektisit
231	Tebuconazole	Triazole	Fungisit
232	Tebufenozide	Diacylhydrazine	İnsektisit
233	Tebufenpyrad	Pyrazole	Akarisit
234	Teflubenzuron	Benzoylurea	İnsektisit
235	Tepraloxym	Cyclohexanedione	Herbisit
236	Terbutryn	Triazine	Herbisit
237	Terbutylazine	Triazine	Herbisit
238	Tetraconazole	Triazole	Fungisit
239	Tetramethrin	Pyrethroid	İnsektisit
240	Thiabendazole	Benzimidazole	Fungisit
241	Thiacloprid	Neonicotinoid	İnsektisit
242	Thiamethoxam	Neonicotinoid	İnsektisit
243	Thifensulfuron-methyl	Triazinylsulfonylurea	Herbisit
244	Thiobencarb	Thiocarbamate	Herbisit
245	Thiodicarb	Oxime carbamate	İnsektisit
246	Thiophanate-methyl	Benzimidazole	Fungisit
247	Tolclofos-methyl	Cholophenly	Fungisit
248	Tolfenpyrad	Pyrazolium	İnsektisit, Fungisit
249	Tolyfluanid	Sulphamide	Fungisit
250	Tralkoxydim	Cyclohexanedione	Herbisit
251	Triadimefon	Triazole	Fungisit
252	Triadimenol	Triazole	Fungisit
253	Triasulfuron	Triazinylsulfonylurea	Herbisit
254	Triazophos	Organophosphorous	İnsektisit
255	Tribenuron methyl	Unclassfield	Metabolit
256	Trichlorfon	Organophosphorous	İnsektisit
257	Trifloxystrobin	Strobilurin	Fungisit
258	Triflumizole	Imidazole	Fungisit
259	Triflumuron	Benzoylurea	İnsektisit
260	Triticonazole	Triazole	Fungisit

Ek 2. Üzüm numunelerindeki pestisit kalıntı miktarları

Pestisitler	Acetamidiprid	Ametotradin	Azoxystrobin	Boscalid	Bupirimate	Buprofezin	Chlorantraniliprole	Cyhalothrin	Cymoxanil	Cyprodinil	Deltamethrin	Difenoconazole	Dimethomorph	Famoxadone	Flubendiamide	Fluopiridate	Fluopyram	Indoxacarb	Kresoxim methyl	Mandipropamid	Metala xy M	Methoxyfenozide	Metrafenone	Myclobutanil	Penconazole	Pyrimethanil	Spiroxamine	Tetracoonazole	Tebuconazole	Tebufozate	Triadimenol	Trifloxystrobin
EU-MRL (mg/kg)	0,50	6,00	3,00	5,00	1,50	0,01	1,00	0,08	0,30	3,00	0,20	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,50	2,00	2,00	1,00	7,00	1,50	0,50	5,00	0,60	0,50	0,50	4,00	0,30	3,00
Uzum-1	0,429	0,031		0,531						0,450			0,019	0,681					0,034		0,018					0,335			0,176			
Uzum-2										0,074						0,085										0,155						
Uzum-3														0,083			0,016									0,013			0,032			
Uzum-4																						0,057				0,017						
Uzum-5		0,472	0,073							0,369			0,409								0,025	1,083	1,187			0,016						
Uzum-6		0,048		0,434								0,253					0,101			0,051												0,073
Uzum-7				0,021																					0,006							
Uzum-8						0,019							0,092			0,013										0,012						
Uzum-9												0,015	0,101													0,009						
Uzum-10		0,118		0,249		0,234				0,353			0,183				0,234		0,118						0,112	1,826						
Uzum-11		0,224		0,015						0,068			0,374													0,015						
Uzum-12				0,010				0,039		0,068																						
Uzum-13				0,256				0,016		0,595		0,268										0,262				0,802						
Uzum-14				0,026				0,050		0,020															0,043							
Uzum-15	0,013	0,331		0,005				0,005		0,229		0,298		0,095								0,277	0,511		0,021	0,042						
Uzum-16								0,015		0,011			0,112											0,079		0,020						
Uzum-17		0,248		0,029		0,554				1,506		0,526				0,167				0,046							1,309					
Uzum-18		0,026		0,171								0,079					0,036		0,059		0,630	0,224				0,101						
Uzum-19	0,123			1,312						1,068									0,172		0,713	0,161	0,397			1,569						
Uzum-20		0,058		0,012								0,012	0,250			0,030																
Uzum-21	0,253	0,019		0,289						0,139			0,679								0,029					0,192			0,176			
Uzum-22				0,048				0,066		0,065																						
Uzum-23	0,323			0,135						0,192			1,081													0,521			0,217			
Uzum-24	0,424			0,409				0,056	0,047							0,044		0,152				0,256				0,008	0,264	0,047				0,118

Uzum-25				0,022			0,021	0,024											0,012							
Uzum-26		0,151		0,012				0,031		0,204										0,005						
Uzum-27	0,028			0,275				0,346		0,013		0,065				0,015	0,706			0,235					0,086	
Uzum-28	0,590	0,564	0,479	2,759			0,086	0,103	0,348	0,168	0,090									0,773			0,031	0,193		
Uzum-29		0,088		1,356				0,009		0,603		0,175		0,102						0,071					0,027	
Uzum-30								0,274									0,157			0,677						
Uzum-31	0,051									0,039					0,033					0,013						
Uzum-32	0,182			0,183				0,351		0,428										0,489			0,130			
Uzum-33	0,076	0,025		0,018				0,162		0,392		0,082			0,050	0,067	0,735			0,040						
Uzum-34	0,022														0,015											
Uzum-35	0,091			0,097	1,606			0,090		0,238					0,021					0,226			0,060			
Uzum-36	0,209			2,198				0,111							0,333		0,256			0,743						
Uzum-37	0,246			0,146	4,930			0,132		0,449										0,250			0,136			
Uzum-38				0,006				0,522							0,435		0,283			1,715						
Uzum-39	0,229		0,006	0,018				0,120							0,057		0,084			0,308						
Uzum-40	0,268			2,755				0,208							0,198		0,528			1,967						
Uzum-41	0,107							0,106		0,276										0,159						
Uzum-42				2,172				0,008		0,205	0,026	0,132					0,048			0,007			0,051			
Uzum-43				2,626				0,271		0,042					0,072					0,219						
Uzum-44				0,023				0,034																		
Uzum-45				0,153				0,453	0,318											1,340						
Uzum-46			0,757					0,286																		
Uzum-47				0,030				0,026											0,024							
Uzum-48		0,170		0,362				0,239		0,038	0,237		0,036						0,022	1,694						
Uzum-49			0,240							0,460		0,055		0,036						0,309						
Uzum-50		0,054		2,430			0,132			0,263						0,077			0,040							
Uzum-51			0,410	0,017					0,075				0,164								0,188					
Uzum-52															0,488					0,710						
Uzum-53				0,052																						
Uzum-54			0,087	1,641																0,106						