



Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi  
(International Journal of Agriculture and Wildlife Science)



<http://dergipark.org.tr/ijaws>

Araştırma Makalesi

**Alanya ve Gazipaşa'da Üretilen Avokadolarda Pestisit Kalıntı Varlığının Araştırılması ve Quechers Analiz Metodunun Verifikasyonu**

**Özgür Gölge\***

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Antalya

Geliş tarihi (Received): 08.04.2020

Kabul tarihi (Accepted): 05.06.2020

**Anahtar kelimeler:**

Pestisit, LC-MS/MS, GC-MS/MS, kalıntı, verifikasyon

**Özet.** Bu çalışmada; 2018-2019 yıllarında Ülkemiz avokado yetiştiriciliğinin ve ihracatının yaklaşık %70 'nin gerçekleştirildiği Antalya'nın Gazipaşa ve Alanya ilçelerinde üreticilerden tedarik edilen 220 adet avokado örneğinde 490 etken maddenin varlığı/miktarı LC-MS/MS ve GC-MS/MS cihazlarıyla tespit edilmiştir. Araştırmada ayrıca metod verifikasyonu çalışmaları gerçekleştirilerek, her bir etken madde için ölçüm belirsizliği hesaplamaları yapılmıştır. Örneklerin hiçbirinde pestisit kalıntısı tespit edilemezken, verifikasyon ve ölçüm belirsizliği değerleri SANTE dokümanına uygun aralıklar içerisinde bulunmuştur. Sörvey analiz sonuçları ne kadar olumlu olsa da, avokado bahçelerinde kök çürüklüğü hastalığına neden olan *Phytophthora cinnamoni* Rands küfü, Akdeniz meyve sineği, thrips, kabuklu bitler, unlu bitler ve limon sıçanı gibi yaygın olarak görülen zararlılarla mücadelenin bitki koruma uzmanı ziraat mühendisleri rehberliğinde düzenli olarak sürdürülmesi önerilmektedir.

**\*Sorumlu yazar**

ozgurgolge@hotmail.com

**Research of Pesticide Residues in Avocados Produced in Alanya and Gazipaşa and Verification of Quechers Analysis Method**

**Keywords:**

Pestisit, LC-MS/MS, GC-MS/MS, residue, verification

**Abstract.** In this research, Survey study with pesticide analysis in total 490 active substances in 220 avocado samples obtained from producers in Gazipaşa and Alanya districts of Antalya, where approximately 70% of our country's avocado cultivation and exports were carried out in 2018-2019, at the same time, method verification studies were carried out with some of these examples, and measurement uncertainty calculations were made for each active substance. Although we couldnt determine any pesticide residues none of the samples, verification and measurement uncertainty values were within the ranges appropriate to the SANTE document. No matter how positive the survey analysis results; *Phytophthora cinnamoni* Rands, which causes root disease in avocado gardens, combating common pests such as fungi named Mediterranean fruit fly, thrips, shelled lice, flour lice and lemon rats; It is recommended to continue regularly under the guidance of plant protection specialist agricultural engineers.

## GİRİŞ

Avokado (*Persea americana* Mill.) defnegiller familyasına ait bir ağaçta yetişen, anavatanı Orta Meksika olan, Dünya'da 50'ye yakın ülkede tarımı yapılan tropikal bir meyvedir. Potasyum, magnezyum, fosfor mineralleri ve A, C ve E vitaminleri yönünden zengin olması; diğer tropikal meyvelere göre üretimde firenin az olması ve çok yoğun hastalık ve zararlı mücadele gerektirmemesi avokadoyu özellikle 2000'li yıllardan itibaren çiftçilerin ilgisini çeken bir tarımsal ürün haline getirmiştir. Avokado, zengin bileşiminden dolayı sadece beslenme amacıyla değil, cilt bakımı ve sağlık ürünlerinin üretiminde de sıklıkla kullanılan bir meyvedir. Ülkemizde yoğun olarak Antalya'nın Alanya ve Gazipaşa ilçelerinde tarımı yapılan şekli armuta benzeyen avokadonun sekiz farklı türü vardır. Ortalama yağ içerikleri %13-15 civarındadır ve -2 °C üzeri sıcaklıklarda yetiştirilebilmektedir (Yurt ve Demirel, 2017). Ülkemizde 2018 yılında üretilen 3164 ton avokadonun 1260 tonu (%40) Antalya'nın Alanya ilçesinde, 970 tonu (%31) ise Gazipaşa ilçesinde üretilmiştir (TÜİK, 2019). Avokado üretiminin çoğunluğu iç pazarlarda tüketilmekle beraber, son dört yıldır İran, Suriye, Azerbaycan, son iki yıldır da Rusya, Gürcistan, Ukrayna, Polonya ve Almanya'ya Alanya ve Gazipaşa ilçelerinden ihracat yapılmaktadır (Anonim, 2019a; Anonim, 2019b).

Avokadoda kök çürüklüğü hastalığına neden olan *Phytophthora cinnamoni* Rands küfünün dünyada avokado tarımı yapılan bölgelerin çoğunda yaygın olmasına rağmen, ülkemizde görülme sıklığı azdır. Ancak, Akdeniz meyve sineği, thrips, kabuklu bitler, unlu bitler ve limon sıçanı daha yaygın olarak görülen zararlılardır. İnce kabuklu ve erken olgunlaşan türlerde Akdeniz meyve sineği zararı daha fazla olmaktadır (Bayram, 2010).

Bitkisel üretimde verim ve kaliteyi artırmaya, hastalık ve zararlılarla mücadeleye yönelik tarımsal mücadele yöntemlerinin başında pestisit kullanımı gelmektedir. Bu bağlamda; pestisitlerin zararlı böcek ve hastalıkların ortaya çıkmasından kaynaklanan gıda kayıplarını azaltmak için bir bitkisel ürün olan avokado üretiminde de az da olsa kullanılması kaçınılmazdır. Tarımsal mücadelede pestisitler bilinçli ve kontrollü kullanıldığında ekonomiktir ve ürünü toksin salgılayan organizmalardan da koruyabilir (Kaya ve Tuna, 2019). İnsektisit, fungusit ve herbisit gibi zirai mücadele ilaçları grubunu içine alan pestisitlerin önerilen dozlarda uygulanmaması ve son ilaçlama ile hasat arası süreye dikkat edilmeden hasat edilip tüketiciye sunulmaları durumunda, insanlarda subakut veya kronik etkiler görülebilir ve çevresel sorunlara sebep olabilirler.

Pestisitlerin faydaları ve zararları arasında dengenin sağlanabilmesi için bu ürünlerin izin verilen limitler dahilinde, bilinçli ve doğru kullanımı son derece önemlidir. Tarımsal üretimde hangi pestisit hangi dozlarda kullanılabileceği ilgili ülkelerin yetkili otoriteleri tarafından ve uluslararası kuruluşlarca belirlenmiştir. Ülkemizde satışa sunulan veya ithalatta ülkemize gelen gıdalarda tespit edilen pestisit kalıntı miktarlarının uygunluğu "Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği" esaslarına ve ilgili eklerine göre değerlendirilmektedir. Yönetmelik eklerinde her bir aktif maddenin her bir ürün için tanımlanmış olan maksimum kalıntı limitleri (MRL) yer almaktadır. İhraç ürünlerde ise alıcı ülkenin yasal mevzuat hükümleri uygulanmaktadır.

Ülkemizde 1959 yılında yapılmaya başlanan pestisit kalıntısı analizlerinde; özellikle numune hazırlama aşaması ortalama iki saat sürmekte ve birden fazla toksik etkili kimyasallar (diklorometan, hekzan v.b.) yoğun olarak kullanılmaktaydı. Bu durum hem zaman kaybına hem de laboratuvar çalışanlarının gereğinden fazla kimyasal maruziyetine yol açıyordu. Anastassiades ve ark. (2003), sebze ve meyvelerde pestisit kalıntı analizleri için asetronitril ekstraksiyonu ve dispersive-SPE clean-up sistemine dayanan, basit, hızlı ve pahalı olmayan bir metod geliştirmişler ve bu metoda QuEChERS (Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged, and Safe) adını vermişlerdir. Bu metod, yüksek kalitede sonuçlar veren, analiz basamaklarını minimuma indiren, çözücülerden tasarruf sağlayan ve çok fazla cam malzeme gerektirmeyen bir metod olarak 2007 yılından itibaren ülkemiz pestisit laboratuvarlarında kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde rutin pestisit analizi yapılan laboratuvarların büyük bir çoğunluğu QuEChERS metoduyla numune hazırlama aşamasından sonra, Sıvı Kromatografisi-Kütle-Kütle Spektrometresi (LC-MS/MS), Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (GC-MS) ve Gaz Kromatografisi-Kütle-Kütle Spektrometresi (GC-MS/MS) enstrümental cihazlarıyla çoklu pestisit kalıntısı miktar analizlerini gerçekleştirmektedirler.

Araştırma öncesi gerçekleştirilen literatür taramasında, dünya genelinde avokadoda pestisit kalıntılarının metod validasyonuna yönelik az sayıda çalışmanın olduğu görülmektedir. Benzer şekilde, avokadoda pestisit kalıntı düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılmış sadece bir adet sörvey çalışması bulunmuştur. Chamkasem ve ark. (2013), Amerika Birleşik Devletleri'nde yerel marketlerden temin ettikleri avokado örneklerinde 136 etken maddede QuEChERS metodunda birtakım modifikasyonlar yaparak metod validasyonu çalışması gerçekleştirmişlerdir. LC-MS/MS cihazında analiz edilen 79 etken maddede minimum geri kazanım oranı %86.1; GC-MS/MS cihazında analiz edilen 56 etken maddede ise %70.2 olarak bulunmuştur. Rajski ve ark. (2013), İspanya'da yaptıkları çalışmada QuEChERS metodunun clean-up aşamasında bileşiminde C18 ve zirkonyum dioksitle kaplanmış silika içeren Z-Sep isimli sorbenti kullanarak modifikasyon yapmışlar, avokado ve bademde 113 farklı etken maddede metod validasyonu çalışmasını tamamlamışlardır. Z-Sep sorbenti olumsuz matriks etkisini yağlı ürünlerde clean-up aşamasında kullanılan klasik PSA + C18 karışımına göre daha yüksek oranda

azaltmıştır. 25 adet avokado örneğinde yaptıkları sörvey çalışmasında ise; örneklerin hiçbirinde pestisit kalıntısı tespit edememişlerdir. Han ve ark. (2016), bileşimlerinde yüksek düzeyde yağ içeren lahana, domuz eti, somon ve avokado matrikslerinde 65 farklı etken maddede QuEChERS metoduyla validasyon çalışması yapmışlardır. Clean-up aşamasında yağı numuneden uzaklaştırmak için EMR-Lipid (enhanced matrix removal of lipids) kimyasalı kullandıkları çalışmada; matriks etkisini %20'nin altında tespit etmişler ve yağın %79-98'ini matriksden uzaklaştırmışlardır. Pano-Farias ve ark. (2018), avokado ve papaya matrikslerinde 5 farklı etken maddede metot validasyonu çalışması gerçekleştirerek, ölçüm belirsizliği hesaplamaları yapmışlardır. Çalışma neticesinde geri kazanım oranları %61-119 aralığında ve maksimum ölçüm belirsizliği düzeyi %36'dan düşük bulunmuştur.

Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan avokadolarda pestisit kalıntı düzeylerinin tespit edilmesine yönelik herhangi bir araştırma sonucuna ulaşamamıştır. Bu çalışmanın gerçekleştirilmesiyle yüksek düzeyde yağ ve orta düzeyde su içeren avokado meyvesinin pestisit kalıntı düzeylerinin belirlenmesine yönelik analiz metodunun verifikasyonu ve yetiştiricilerden tedarik edilen bu ürünlerin pestisit kalıntı düzeyleri tespiti çalışmaları gerçekleştirilerek bilimsel literatüre önemli katkılarda bulunması hedeflenmiştir. Bu hedefe ulaşmak amacıyla araştırmada, 2018-2019 yıllarında Antalya'nın Gazipaşa ve Alanya ilçelerinden tedarik edilen 220 adet avokado örneğinde LC-MS/MS ve GC-MS/MS cihazlarıyla toplam 490 etken maddenin varlığı/miktarı belirlenmiştir. Araştırma kapsamında ayrıca, metot verifikasyonu çalışmaları gerçekleştirilerek, her bir etken madde için ölçüm belirsizliği hesaplamaları yapılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

220 adet avokado örneği 2018-2019 yıllarında Antalya'nın Alanya ve Gazipaşa ilçelerinde üreticiler, yerel pazar ve marketlerden yaklaşık 1 kg (4'er adet) olarak temin edilmiştir. Avokado örnekleri analiz edilinceye kadar buzdolabı koşullarında (+4-8 °C) muhafaza edilmiştir. Blenderda püre haline getirilen örnekler ön işlemden geçirilerek LC-MS/MS (Agilent 6420A) ve GC-MS/MS (Agilent 7000C) cihazlarına enjekte edilmiş, oluşan piklerin alanlarından faydalanarak mevcut pestisit konsantrasyonu belirlenmiştir.

### **Pestisit Standartları**

Araştırma kapsamında 370'i LC-MS/MS ve 120'si GC-MS/MS cihazında çalışılmak üzere temin edilen 490 adet pestisit standardı, A2S (Saint-Jean-d'Ilac, Fransa) marka olup, saflık düzeyleri yüksektir (>%95). LC-MS/MS cihazında analiz edilen pestisitler için çözücü olarak asetonitril kullanılırken; çözünmesi zor olan pestisit standartlarından carbendazim ve simazine için çözücü olarak %50 asetonitril, %50 metanol karışımı kullanılmıştır. GC-MS/MS cihazındaki pestisitler için ise, çözücü olarak aseton kullanılmıştır.

Ana stok standart çözeltileri 1000 ppm (mg L<sup>-1</sup>) konsantrasyonunda hazırlanmış ve -20°C'de saklanmıştır. Analizlerde kullanılacak ara stok standart çözeltileri ana stoktan uygun çözücü ile seyreltilerek 10 ppm (mg L<sup>-1</sup>) olarak hazırlanmış ve -20 °C'de maksimum 3 ay depolanmıştır. LC-MS/MS cihazında lineer kalibrasyon eğrisi oluşturmak için; 5, 10, 25, 50, 100, 200 ppb (ng L<sup>-1</sup>); GC-MS/MS cihazında ise; 2, 5, 10, 25, 50, 100 ppb (ng L<sup>-1</sup>) konstantrasyonlarında çalışma standartları hazırlanmıştır.

### **Kimyasallar ve Sarf Malzemeleri**

HPLC saflığındaki metanol, asetonitril, aseton ve analitik saflıktaki glasiyal asetik asit Merck (Darmstadt, Almanya) markadır. Susuz magnezyum sülfat ve sodyum asetat içeren ekstraksiyon kiti; susuz magnezyum sülfat, PSA ve C18 içeren temizleme (clean-up) kiti; GC-MS kolonu (HP-5MS UI, 30m x 0.250 mm x 0.25 µm); LC-MS/MS kolonu (Poroshell 120 SB-C18, 3 x 100 mm x 2.7 µm) Agilent (Kaliforniya, ABD) firmasından temin edilmiştir. LC-MS/MS mobil faz bileşiminde bulunan %99 saflıktaki amonyum format ise Sigma-Aldrich (Steinheim, Almanya) markadır.

### **Örneklerin Hazırlanması**

Homojenize edilmiş 15 g örnek, ekstraksiyon kiti (6 g susuz MgSO<sub>4</sub> ve 1.5 g susuz sodyum asetat) içeren 50 ml'lik santrifüj tüpüne aktarılmıştır. Üzerine 15 mL %1'lik asetik asit + asetonitril çözeltisi eklenerek karıştırılmıştır. 5 dk 4000 rpm'de santrifüj edildikten sonra iki fazın oluştuğu görülmüştür. Üst fazdan 8 mL alınarak temizleme kiti (0.4 g PSA, 0.4 g C18, 1.2 g susuz magnezyum sülfat) içeren 15 mL'lik santrifüj tüpüne eklenmiştir. 5 dk 4000 rpm'de santrifüj işlemi gerçekleştirildikten sonra üst fazdan 1.5 mL'lik viallere aktararak LC-MS/MS ve GC-MS/MS cihazlarına enjeksiyon yapılmıştır (AOAC, 2007).

### Metot Verifikasyonu ve Ölçüm Belirsizliği

Gıda ve Yemde Pestisit Kalıntıları ve Analizleri İçin Analitik Kalite Kontrol ve Metot Validasyonu Prosedürleri Rehber Dokümanı'na (European Commission, 2017) göre metot verifikasyonu çalışmaları gerçekleştirilmiş, EURACHEM/CITAC Guide (2012) esaslarına göre ölçüm belirsizliği hesaplamaları yapılmıştır.

LC-MS/MS cihazında 6 farklı noktalı (0.005, 0.01, 0.025, 0.05, 0.1, 0.2 mg kg<sup>-1</sup>); GC-MS/MS cihazında yine 6 farklı noktalı (0.002, 0.005, 0.01, 0.025, 0.05, 0.1 mg kg<sup>-1</sup>) lineer kalibrasyon eğrisi oluşturulmuştur. Her bir konsantrasyon değeri için ölçülen alan (yi) ile kalibrasyon fonksiyonu kullanılarak hesaplanan alan değeri (y<sub>i</sub>, hesaplanan) arasındaki fark olan residuel hesaplaması yapılarak kalibrasyonun uygunluğu kontrol edilmiştir.

Miktarsal olarak tespit edilebilen en düşük konsantrasyon olan ölçüm limiti (LOQ) 10 tekrarlı blank analizinin standart sapmasının 10 ile çarpımı sonucu bulunmuştur. Deney sonucu ve kabul edilen referans değer arasındaki yakınlık derecesi olarak bilinen doğruluk iki aşamadan oluşur: Kesinlik ve gerçeklik. Kesinlik; bağımsız deney sonuçları arasındaki yakınlık derecesidir. Kesinlik iki bileşenden oluşur: Tekrarlanabilirlik ve tekrar üretilebilirlik. Tekrarlanabilirlik kontrolü için iki analist, 0.005 ve 0.05 mg kg<sup>-1</sup> konsantrasyonlarında beş tekrarlı geri kazanım çalışması yapmış, her bir kişi ve her bir konsantrasyon için ayrı ayrı olmak üzere ölçülen değerlerin kendi içlerinde %RSD<sub>r</sub> (Bağıl standart sapma) değerleri hesaplanarak, bu değerlerin ≤%20 koşulunu sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmiştir. Tekrar üretilebilirlik kontrolü için ise; iki analist, 0.005 ve 0.05 mgkg<sup>-1</sup> konsantrasyonlarında uzun zaman aralığında beş tekrarlı geri kazanım çalışması yapmış, tüm analistlere ait geri kazanım sonuçları bir araya getirilerek % RSD<sub>WR</sub> değeri hesaplanmış ve ≤%20 koşulunu sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmiştir. Gerçeklik ise; tekrarlanabilirlik ve tekrar üretilebilirlik çalışmalarından elde edilen geri kazanım değerlerinin %70-120 aralığına uygunluğu ile kontrol edilmiştir. Relatif birleşik belirsizlik, laboratuvar içi tekrar üretilebilirlik ve gerçeklik parametrelerinden hesaplanmıştır. Raporlamada kullanılan genişletilmiş toplam birleşik belirsizlik ise, relatif birleşik belirsizliğin 2 ile çarpımı sonucu bulunmuştur.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Metot Verifikasyonu ve Ölçüm Belirsizliği

Kalibrasyon eğrisinin uygunluk değerlendirilmesi; residuel hesaplaması yapılarak tüm etken maddelerde gerçekleştirilmiştir. Örnek olarak; Çizelge 1'de propamocarb etken maddesinde yapılan uygunluk değerlendirilmesi verilmiştir. Etken maddelerin LOQ değerleri endosulfan ve parathion methyl için 0.002 mg kg<sup>-1</sup> bulunurken diğerlerinde 0.005 mg kg<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir.

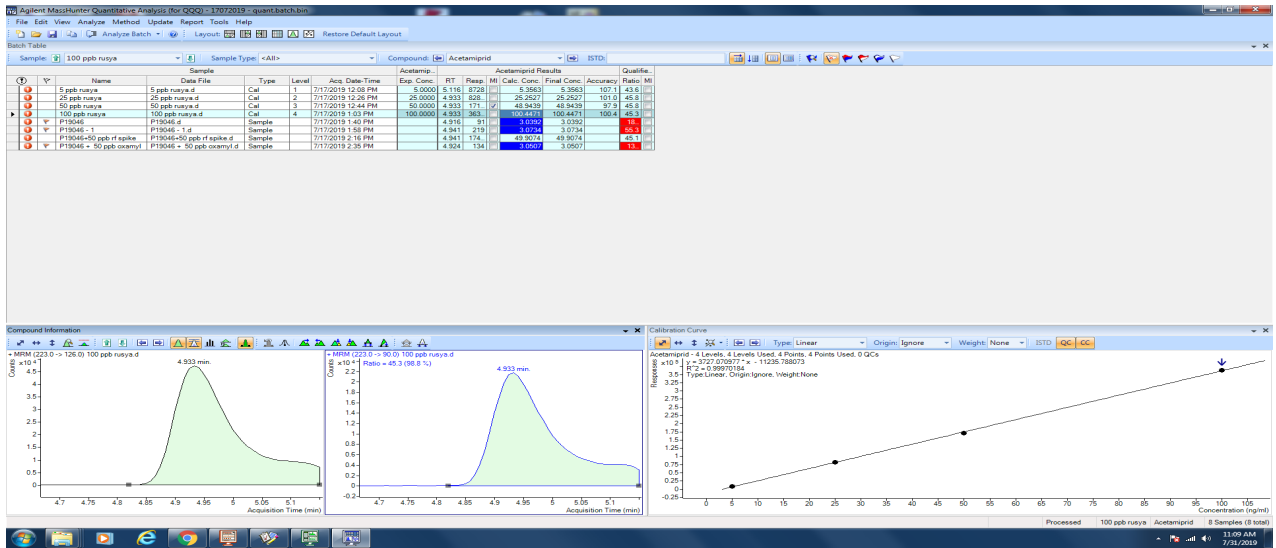
**Çizelge 1.** Propamocarb kalibrasyon eğrisinin uygunluk değerlendirmesi.

Table 1. Conformity assessment of propamocarb calibration curve.

Doğrusallık (Kalibrasyon (y=a+bx))					
Kalibrasyon eğrisi verileri:		a (kalibrasyon doğrusunun kesim noktası)			-293,45
		b (kalibrasyon doğrusunun eğimi)			453,08
Kalibrasyon verileri					
X <sub>i</sub> (kons)	Y <sub>i</sub> (Alan)	Y <sub>i,hesaplanan</sub>	Residuel=Y <sub>i</sub> - Y <sub>i,hesaplanan</sub>	% Residuel	Residuel kontrolü
0.005	2333	1972	361	15,5	uygun
0.01	4715	4237	478	10,1	uygun
0.025	11220	11034	186	1,7	uygun
0.05	21695	22361	-666	-3,1	uygun
0.1	44076	45015	-939	-2,1	uygun
0.2	90902	90323	579	0,6	uygun

Örnek olarak; metot verifikasyonu çalışması gerçekleştirilen etken maddelerden acetamiprid'in kalibrasyon grafiği ve pik görüntüsü Şekil 1'de verilmiştir.

Geri kazanım çalışması için; pestisit kalıntısı içermeyen avokado numunesine yasal limitleri karşılayacak şekilde iki farklı miktarda pestisitler eklenerek analistler tarafından beşer adet analiz gerçekleştirilmiştir. Elde edilen geri kazanım değerleri SANTE Rehber dokümanında (European Commission, 2017) belirtilen %70-120 aralığında bulunmuştur. Çalışmalardan elde edilen ölçüm belirsizliği ve ortalama geri kazanım sonuçları, alıkonma zamanı, ana iyon ve parçalanma iyonu değerleri GC-MS/MS için Çizelge 2'de, LC-MS/MS için Çizelge 3'de özet olarak verilmiştir.



**Şekil 1.** LC-MS/MS cihazında acetaminiprid kalibrasyon grafiği ve pik görüntüsü  
*Figure 1. Acetaminiprid calibration graph and peak view on LC-MS/MS*

**Çizelge 2.** GC-MS/MS geri kazanım ve ölçüm belirsizliği değerleri.  
*Table 2. GC-MS/MS recovery and measurement uncertainty values.*

S. No	Etken Madde Adı	Ölçüm Belirsizliği	Geri Kazanım Yüzdesi	Alıkonma Zamanı	Ana İyon ve Parçalanma İyonu
1	2,4-D buthyl ester	0.31	100.52	8.12	162->63 175->111
2	2,4-DDD	0.33	100.40	12.10	235->165.2 235->200.2
3	2,4'-DDE	0.30	99.09	12.82	246->176.2 248->176.2
4	2,4'-DDT	0.34	99.51	11.15	235->165.2 235->199.1
5	2,4-Dimethylaniline	0.34	96.84	2.52	121->106.1 121->77
6	2-Fluorobiphenyl	0.29	99.48	3.43	172.1->151.1 171.1->150.1
7	2-Phenylphenol	0.34	98.66	4.35	169->115.1 169->141.1
8	3,4-Dichloroaniline	0.29	98.61	3.79	163->63.1 163->101
9	3,5-Dichloroaniline	0.32	102.57	3.62	161->90 161->99
10	3-Chloroaniline	0.24	97.61	2.67	127->65 127->100
11	4,4'-DDD	0.33	99.81	11.94	234.9->165.1 234.9->199.1
12	4,4'-DDE	0.32	101.05	12.78	246.1->176.2 315.8->246
13	4,4'-DDT	0.42	94.92	13.44	235->165.2 235->199.2
14	Acrinathrin	0.38	95.71	15.19	208->181 181->127
15	Aldrin	0.34	97.07	9.15	262.9->192.9 262.9->190.9
16	Alpha-HCH	0.28	97.00	5.96	180.9->145 216.9->181
17	Benfluralin	0.43	94.01	5.80	292.1->264 292.1->160.1
18	Beta-HCH	0.29	99.94	6.52	181->145 216.9->181.1
19	Bifenoxy	0.40	93.87	14.58	311->279.3 311->216.3
20	Bifenthrin	0.28	100.46	14.40	181.2->165.2 181.2->166.2
21	Biphenyl	0.25	102.24	3.50	154.1->153.1 153.1->152.1
22	Bromophos-ethyl	0.43	95.47	11.09	357->301 358.9->284.8
23	Bromophos-methyl	0.42	93.79	9.84	329->314 330.9->285.9
24	Bromopropylate	0.31	100.13	14.28	185->157 183->155
25	Captan	0.39	96.04	4.08	151->80 151->122
26	Carfentrazon-ethyl	0.39	97.34	13.42	339.9->311.9 311.9->150.8
27	Chinomethionate	0.39	95.49	10.89	206->148.1 233.9->148.1
28	Chlorbufam	0.35	100.27	10.83	125->89 125->99
29	Chlordane-cis	0.36	101.35	11.32	372.7->266.1 272->237
30	Chlordane-trans	0.40	96.09	10.91	372.7->266.1 375->266
31	Chlorfenapyr	0.38	95.84	12.58	327.8->246.8 246.9->227
32	Chlorobenzilate	0.38	96.69	12.64	251.1->139.1 139.1->75.1
33	Chloroneb	0.36	99.48	4.25	206->191.1 191->113
34	Chloropropylate	0.34	100.45	12.64	251.1->139.1 139.1->75.1
35	Chlorothalonil	0.37	101.95	7.33	266->170 266->231
36	Chlorpropham	0.30	100.32	5.47	127->65.1 153->90
37	Chlorthal-dimethyl	0.34	96.61	9.63	298.9->221 300.9->223

Çizelge 2. Devamı.

Table 2. Continue.

S. No	Etken Madde Adı	Ölçüm Belirsizliği	Geri Kazanım Yüzdesi	Alıkonma Zamanı	Ana İyon ve Parçalanma İyonu	
38	Chlorthiamid	0.50	90.22	7.95	170.9->100	170.9->136
39	Chlozolate	0.38	97.17	10.59	186->145	186->109
40	Cyfluthrin	0.39	97.62	16.28	162.9->127	163->91
41	Cyfluthrin alpha	0.39	97.62	16.28	162.9->127	163->91
42	Cyfluthrin beta	0.37	100.45	16.28	162.9->127	163->91
43	Cyhalofop-butyl	0.34	98.22	15.02	256.2->120.1	120.1->91
44	Cyhalothrin	0.38	94.02	15.18	197->161	181.1->127.1
45	Cyhalothrin-gamma	0.35	99.02	15.18	197->161	181.1->127.1
46	Cyhalothrin-lambda	0.41	95.14	15.18	197->161	197->141
47	Cypermethrin	0.35	100.76	16.51	162.9->127	181.1->127.1
48	Cypermethrin alpha	0.35	100.76	16.51	162.9->127	181.1->127.1
49	Cypermethrin beta	0.39	101.02	16.51	162.9->127	181.1->127.1
50	Delta-HCH	0.37	93.81	7.19	217->181.1	181.1->145.1
51	Diallate 1	0.30	97.28	5.90	234->150	234->192.2
52	Diallate 2	0.29	100.61	6.06	234->150	234->192.2
53	Dichlobenil	0.26	101.46	3.33	171->100	171->136.1
54	Dicloran (Dicloran)	0.37	95.57	6.22	206.1->176	124.1->73
55	Dicofol	0.33	101.59	9.51	139->111	139->75
56	Dieldrin	0.37	100.71	11.84	262.8->193	279->243
57	Dimethipin	0.44	95.70	6.47	118->58	124->76
58	Dimoxystrobin	0.34	99.72	14.34	116->89	205->116
59	Diphenamid	0.37	96.35	10.00	167.1->165.1	167.1->152.1
60	Diphenylamine	0.27	99.17	5.20	168->167.2	169->168.2
61	Disulfoton	0.25	97.71	7.18	153->96.9	142->109
62	Endosulfan sulfate	0.37	99.17	13.32	271.9->237	273.8->236.9
63	Endosulfan-alpha	0.43	100.58	11.21	194.9->125	194.9->160
64	Endosulfan-beta	0.39	101.40	12.50	206.9->172	194.9->124.9
65	Endrin	0.36	100.39	12.30	262.8->193	244.8->173
66	EPN	0.35	97.26	14.28	185->157.1	169->77.1
67	Esfenvalerate	0.36	99.23	17.38	125->89.1	125->99.2
68	Ethalfuralin	0.39	95.12	5.58	275.9->202.1	275.9->248.1
69	Ethofumesate. 2-keto	0.33	100.71	7.90	149->77	177->149
70	Ethoxyquin	0.26	96.61	6.34	202.1->174.1	202.1->145.1
71	Etridiazole	0.29	95.87	3.93	183->140	211.1->183
72	Fenbuconazole	0.36	99.89	16.09	128.9->102.1	128.9->78
73	Fenclorophos	0.37	96.72	8.57	125->47.1	285->269.9
74	Fenitrothion	0.44	94.48	8.84	277->260	277.1->109
75	Fenvalerate	0.36	99.58	17.07	167->125	167.1->89.1
76	Fipronil	0.37	97.90	10.80	367->213	367->228
77	Fipronil sulfide	0.36	99.59	10.62	351->254.9	420->350
78	Fipronil Sulfone	0.40	97.61	12.25	382.2->254.9	384.8->256.8
79	Fluazifop-p-butyl	0.38	98.47	12.62	281.9->91	281.9->238
80	Flucythrinate I	0.32	103.71	16.55	157->107	199->157
81	Flucythrinate II	0.33	100.67	16.72	157->107	199->157
82	Flumioxazin	0.41	93.11	17.21	354->325.9	287->258.7
83	Flurprimidol	0.36	97.73	8.07	269->107.1	107->79.1
84	Folpet	0.46	89.60	10.72	147->103.1	147->76
85	Formothion	0.47	94.34	7.69	125.1->47	170->93
86	Fuberidazole	0.31	101.57	8.45	184->156.2	184->155.1
87	Gamma-HCH	0.31	99.12	6.64	181->145	216.9->181
88	Heptachlor	0.30	97.48	8.29	271.7->236.9	273.7->236.9
89	Heptachlor endo-epoxide	0.43	89.37	10.37	183->155	183->118.9
90	Heptachlor exo-epoxide	0.43	96.64	10.25	353->263	353->282
91	Hexachlorobenzene	0.30	99.18	6.11	283.8->213.9	283.8->248.8
92	Iprodione	0.45	93.81	14.19	187->124	187->159
93	Isocarbophos	0.34	98.60	3.09	120->92	121->65.1

**Çizelge 2.** Devamı.

Table 2. Continue.

S. No	Etken Madde Adı	Ölçüm Belirsizliği	Geri Kazanım Yüzdesi	Alıkonma Zamanı	Ana İyon ve Parçalanma İyonu	
94	Isofenphos	0.35	91.72	10.71	212.9->121.1	212.9->185.1
95	Mepaniprim	0.36	96.36	11.47	223->222	223->207
96	Methoxychlor	0.36	94.48	14.41	227->141.1	227->212
97	Metolachlor. S	0.29	97.31	9.36	162.1->133.2	238->162.2
98	Oxadixyl	0.40	92.43	12.89	163->132	163->117
99	Parathion-ethyl	0.45	93.71	9.55	291->109	138.9->81
100	Parathion-methyl	0.38	97.19	8.21	125->47	125->79
101	Pentachloroaniline	0.29	99.97	7.68	265->194	265->158
102	Permethrin I	0.32	99.23	15.69	183.1->168.1	183.1->165.1
103	Permethrin II	0.33	93.98	15.78	183.1->168.1	183.1->165.1
104	Pethoxamid	0.44	95.69	10.88	260.2->91.1	260.2->147.2
105	Phorate	0.35	98.01	5.91	121->65	121->47
106	Procymidone	0.37	101.56	10.88	96->67.1	96->53.1
107	Propisochlor	0.37	97.82	8.54	162->147.1	162->120.1
108	Quinalphos	0.37	99.39	10.73	146->118	146->91
109	Quintozene	0.48	90.39	6.76	237->143	237->119
110	Tecnazene	0.39	99.75	5.06	260.9->203	258.9->201
111	Tefluthrin	0.22	101.18	7.46	177.1->127.1	177.1->87
112	Tetradifon	0.29	101.33	14.66	158.9->131	158.9->111
113	Tetramethrin	0.31	97.86	14.40	164->77.1	164.1->107.1
114	Thiobencarb	0.28	98.17	9.20	124.9->89	100->72
115	Thiometon	0.29	98.69	6.10	125->79	125->47
116	Tolclofos-methyl	0.32	99.41	8.31	265->250	265->220
117	Tolfenpyrad	0.39	96.28	18.54	197.2->154.2	197.2->91.1
118	Tralomethrin	0.35	97.21	17.97	253->174	253->93
119	Trifluralin	0.42	95.82	5.76	305.9->264	264->206.2
120	Vinclozolin	0.35	101.10	8.23	212->172.1	197.9->145

**Çizelge 3.** LC-MS/MS geri kazanım ve ölçüm belirsizliği değerleri.

Table 3. LC-MS/MS recovery and measurement uncertainty values.

S. No	Etken Madde Adı	Ölçüm Belirsizliği	Geri Kazanım Yüzdesi	Alıkonma Zamanı	Ana İyon	Ana İyon ve Parçalanma İyonu	
1	Abamectin	0.34	104.82	12.94	895.9	895.9 -> 751.4	895.9 -> 896.5
2	Acephate	0.17	101.64	2.33	184.1	184.1 -> 143.0	184.1 -> 49.2
3	Acetachlor	0.35	97.26	10.66	270.1	270.1 -> 224.2	270.1 -> 148.2
4	Acetamiprid	0.25	103.32	4.93	223.1	223.1 -> 56.2	223.1 -> 126.1
5	Acibenzolar-S-methyl	0.37	96.91	10.00	211	211.0 -> 136.1	211.0 -> 91.2
6	Aclonifen	0.26	105.99	10.97	265	265.0 -> 248.1	265.0 -> 193.0
7	Alachlor	0.35	101.28	10.68	270.1	270.1 -> 238.1	270.1 -> 162.2
8	Aldicarb	0.34	99.64	7.16	116	116.0 -> 89.0	116.0 -> 70.0
9	Aldicarb sulfoxide	0.24	100.27	2.97	207.3	207.3 -> 132.0	207.3 -> 89.1
10	Aldicarb sulfone	0.25	99.98	3.42	223.1	223.1 -> 86.1	223.1 -> 148.0
11	Allethrin	0.40	100.25	11.98	303.2	303.2 -> 135.0	303.2 -> 123.0
12	Ametoctradin	0.32	101.29	11.51	276.2	276.2 -> 176.1	276.2 -> 123.1
13	Aminopyralid	0.37	100.06	7.25	207	207.0 -> 126.0	207.0 -> 161.0
14	Amisulbrom	0.52	92.16	11.67	466.1	466.1 -> 226.8	466.1 -> 108.1
15	Amitraz	0.26	106.27	12.76	294.3	294.3 -> 163.2	294.3 -> 253.2
16	Anilofos	0.21	103.12	10.29	275.2	275.2 -> 153.0	275.2 -> 178.0
17	Aramite	0.25	103.23	11.94	352.2	352.2 -> 191.0	352.2 -> 135.0
18	Asulam	0.18	101.84	2.94	231	231.0 -> 156.0	231.0 -> 92.0
19	Atrazine	0.22	104.53	9.08	216.2	216.2 -> 174.1	216.2 -> 96.2

Çizelge 3. Devamı.

Table 3. Continue.

S. No	Etken Madde Adı	Ölçüm Belirsizliği	Geri Kazanım Yüzdesi	Alıkonma Zamanı	Ana İyon	Ana İyon ve Parçalanma İyonu	
20	Azadiracthin	0.31	100.17	8.61	743.7	743.7 -> 725.2	743.7 -> 743.3
21	Azimsulfuron	0.29	101.85	9.06	425.1	425.1 -> 182.1	425.1 -> 156.1
22	Azinphos- Methyl	0.36	99.10	9.49	318	318.0 -> 261.0	318.0 -> 125.0
23	Azinphos-Ethyl	0.45	101.63	10.47	346	346.0 -> 261.0	346.0 -> 233.0
24	Azoxystrobin	0.26	102.71	9.62	404.2	404.2 -> 372.2	404.2 -> 344.2
25	Benalaxyl	0.19	100.82	11.05	326.2	326.2 -> 294.1	326.2-> 266.2
26	Benalaxyl-M	0.17	100.10	11.08	326.2	326.2 -> 148.2	326.2 -> 208.2
27	Benfurocarb	0.38	102.20	11.71	411.2	411.2 -> 195.0	411.2 -> 252.1
28	Bensulfuron-Methyl	0.26	104.64	9.49	411	411.0 -> 149.0	411.0 -> 182.0
29	Bentazone	0.37	99.05	7.68	239.1	239.1 -> 197.1	239.1 -> 133.1
30	Benthiavalicarb- Isopropyl	0.27	98.82	10.14	382.2	382.2 -> 180.0	382.2 -> 116.1
31	Bifenazate	0.38	99.28	10.30	301.1	301.1 -> 198.1	301.1 -> 170.1
32	Bispyribac	0.26	97.94	9.90	431.1	431.1 -> 413.1	431.1 -> 381.1
33	Bitertanol	0.50	92.76	11.26	338.2	338.2 -> 269.2	338.2 -> 99.2
34	Bixafen	0.30	100.69	10.79	414.3	414.3 -> 394.0	414.3 -> 265.9
35	Boscalid	0.27	105.63	9.98	343.1	343.1 -> 307.1	343.1 -> 140.1
36	Bromacil	0.24	103.66	8.07	261	261.0 -> 205.1	261.0 -> 187.9
37	Bromophos-Ethyl	0.44	98.90	10.36	394.9	394.9 -> 338.9	394.9 -> 366.9
38	Bromuconazole	0.30	100.69	10.36	378	378.0 -> 159.0	378.0 -> 161.0
39	Bronopol	0.35	101.29	2.60	246.3	246.3 -> 169.9	244.3 -> 167.9
40	Buprimate	0.22	103.06	10.62	317.3	317.3 -> 166.2	317.3 -> 237.2
41	Buprofezin	0.20	101.11	11.90	306.2	306.2 -> 201.1	306.2 -> 116.1
42	Butralin	0.18	98.99	12.44	296.3	296.3 -> 240.2	296.3 -> 222.2
43	Butylate	0.40	96.91	11.82	218.2	218.2 -> 156.2	218.2 -> 100.2
44	Cadusafos	0.32	102.45	11.48	271.1	271.1 -> 159.0	271.1 -> 215.0
45	Carbaryl	0.23	99.65	8.42	202.1	202.1 -> 145.1	202.1 -> 127.1
46	Carbendazim/Benomyl	0.28	97.77	4.52	192.2	192.2 -> 160.1	192.2 -> 132.1
47	Carbetamide	0.36	102.91	7.58	237.1	237.1 -> 192.1	237.1 -> 120
48	Carbofuran	0.18	102.75	8.09	222.3	222.3 -> 165.2	222.3 -> 123.1
49	Carbofuran3hydroxy	0.32	100.62	5.93	238.3	238.3 -> 163.0	238.3 -> 181.2
50	Carbosulfan	0.36	105.33	13.19	381.3	381.3 -> 76.1	381.3 -> 160.2
51	Carboxin	0.18	101.54	8.38	236.1	236.1 -> 143.1	236.1 -> 93.1
52	Chlorantraniliprole	0.26	102.70	9.45	483.9	483.9 -> 452.9	483.9 -> 285.8
53	Chlorfenvinphos	0.21	104.48	11.08	359.1	359.1 -> 155.1	359.1 -> 99.1
54	Chlorfluzuron	0.37	101.99	12.40	538.1	538.1 -> 518.1	538.1 -> 355.1
55	Chloridazon	0.22	100.89	6.10	160.1	222.0 -> 104.1	222.0 -> 92.0
56	Chloridazon Methyldesphenyl	0.35	99.50	2.71	222	160.1 -> 88.0	160.1 -> 117.0
57	Chloroxuron	0.29	103.22	10.36	291.1	291.1 -> 72.1	291.1 -> 46.2
58	Chlorpyrifos	0.23	103.10	12.19	350	350.0 -> 198.0	350.0 -> 322.0
59	Chlorpyrifos-Methyl	0.43	100.90	11.53	321.9	321.9 -> 125.0	321.9 -> 289.9
60	Chlorsulfuron	0.29	102.59	8.37	358	358.0 -> 141.1	358.0 -> 167.1
61	Chromafenozide	0.32	101.64	10.36	395.2	395.2 -> 175.0	395.2 -> 339.2
62	Cinidon Ethyl	0.38	98.73	11.93	394	394.0 -> 348.0	394.0 -> 107.0
63	Clethodim	0.37	98.30	11.69	360	360.0 -> 164.0	360.0 -> 268.0



Çizelge 3. Devamı.

Table 3. Continue.

S. No	Etken Madde Adı	Ölçüm Belirsizliği	Geri Kazanım Yüzdesi	Alıkonma Zamanı	Ana İyon	Ana İyon ve Parçalanma İyonu	
64	Clodinafop-Propargyl	0.25	104.97	10.84	350	350.1 -> 266.0	350.1 -> 91.1
65	Clodinafop-Propargyl Ester	0.24	104.92	10.84	350.1	350.0 -> 266.0	350.0 -> 91.0
66	Clofentazine	0.48	99.79	11.33	303.1	303.1 -> 138.1	303.1 -> 102.1
67	Clomazone	0.22	103.30	9.62	240.2	240.2 -> 125.1	242.2 -> 127.1
68	Clothianidin	0.19	100.75	5.46	250	250.0 -> 169.0	250.0 -> 131.9
69	Coumachlor	0.24	102.16	10.66	343.1	343.1 -> 162.9	343.1 -> 285.0
70	Cyanazine	0.22	98.72	7.64	241.2	241.2 -> 214.2	243.2 -> 216.2
71	Cyazofamid	0.24	105.74	10.57	325	325.0 -> 108.0	325.0 -> 261.0
72	Cyclanilide	0.37	103.41	10.49	272	272 -> 228	272 -> 160.1
73	Cycloate	0.41	100.94	11.59	216.1	216.1-> 154.1	216.1 -> 134.1
74	Cycloxydim	0.35	97.30	11.77	326.2	326.2-> 280.2	326.2 -> 180.1
75	Cyflufenamid	0.23	102.93	11.14	413.1	413.1-> 295.1	413.1 -> 223.0
76	Cymoxanil	0.16	104.17	6.45	199.1	199.1-> 128.1	199.1 -> 111.0
77	Cyproconazole	0.43	98.36	10.43	292.2	292.2 -> 70.2	292.2 -> 125.1
78	Cyprodinil	0.32	101.90	10.95	226.2	226.2 -> 93.2	226.2 -> 108.2
79	DEET (Diethyltoluamide)	0.32	97.91	9.12	192.1	192.14 -> 119	192.14 -> 91.1
80	Deltamethrin	0.24	104.15	12.51	523.3	523.3 -> 280.8	523.3 -> 506.0
81	Demeton-S-Methyl	0.37	98.79	8.19	247.1	231.1 -> 89.1	231.1 -> 61.2
82	Demeton-S-Methyl Sulfoxide	0.25	98.72	4.02	231.1	247.1 -> 169.0	247.1 -> 109.1
83	Demeton-S-Methylsulfone	0.29	99.52	4.27	263	263.0 -> 169.0	263.0 -> 109.0
84	Desmedipham	0.27	102.88	9.31	318.4	318.4 -> 182.0	318.4 -> 136.0
85	Diafenthiuron	0.31	98.09	12.34	385.3	385.3 -> 329.1	385.3 -> 278.3
86	Diazinon	0.24	102.84	11.13	305.2	305.2 -> 169.2	305.2 -> 249.1
87	Dichlofluanid	0.50	93.30	10.41	333.2	333.2 -> 223.9	333.2 -> 77.1
88	Dichlorvos	0.33	96.96	7.94	221.2	221.2 -> 109.0	221.2 -> 79.0
89	Diclofop Methyl	0.41	99.94	11.92	358	358.0 -> 281.0	
90	Dicrotophos	0.15	101.69	5.03	238.4	238.4 -> 112.0	238.4 -> 72.1
91	Diethofencarb	0.21	99.66	9.77	268.2	268.2 -> 226.2	268.2 -> 180.2
92	Difenoconazole	0.39	101.89	11.44	406.2	406.2 -> 251.1	406.2 -> 337.1
93	Difenzoquate Methyl Sulfate	0.16	99.57	6.29	249.2	249.2 -> 130.0	249.2 -> 193.0
94	Diflubenzuron	0.27	110.41	10.73	311	311.0 -> 158.0	311.0 -> 141.0
95	Diflufenican	0.41	101.00	11.49	395.1	395.1 -> 266.0	395.1 -> 246.0
96	Dimethachlor	0.26	101.39	9.45	256	256.0 -> 224.0	256.0 -> 148.0
97	Dimethamorph	0.26	103.09	10.11	388.2	388.2 -> 301.0	388.2 -> 165.0
98	Dimethanamid /Dimethanamid-P	0.20	100.51	9.99	276.1	276.1 -> 244.1	276.1 -> 168.2
99	Dimethoate	0.23	102.08	5.93	230	230.0 -> 125.0	230.0 -> 198.9
100	Diniconazole	0.37	102.00	11.43	326.2	326.2 -> 70.2	326.2 -> 43.2
101	Dinocap	0.24	100.72	12.72	295	295.0 -> 193.0	295.0 -> 209.0
102	Dinotefuran	0.19	101.33	3.05	203.4	203.4 -> 129.1	203.4 -> 87.1
103	Dinoterb	0.49	91.79	11.20	239.1	239.1 -> 176.1	239.1 -> 149.0
104	Dioxacarb	0.30	101.29	5.95	224.2	224.2 -> 167.1	224.2 -> 123.1
105	Dioxathion	0.22	103.97	11.83	271	271.0 -> 97.0	271.0 -> 125.0

Çizelge 3. Devamı.

Table 3. Continue.

S. No	Etken Madde Adı	Ölçüm Belirsizliği	Geri Kazanım Yüzdesi	Alıkonma Zamanı	Ana İyon	Ana İyon ve Parçalanma İyonu	
106	Disulfoton Sulfone	0.30	99.79	8.91	307.3	307.3 -> 97.0	307.3 -> 125.0
107	Disulfoton Sulfoxide	0.12	100.39	8.80	291.1	291.1 -> 185.0	291.1 -> 213.1
108	Diuron	0.23	101.09	8.72	233	233.0 -> 72.0	233.0 -> 46.0
109	DMST	0.29	99.14	8.24	215.1	215.1 -> 106.1	215.1 -> 77.0
110	Dodine	0.32	103.40	10.90	228.3	228.3 -> 60.0	228.3 -> 56.9
111	Emamectin B1a	0.31	96.85	11.54	886.5	886.5 -> 302.2	886.5 -> 158
112	Emamectin B1b	0.39	101.48	11.39	872.5	872.5 -> 158.3	872.5 -> 82.3
113	Emamectin Benzoate	0.29	96.70	11.53	886.5	886.5 -> 158	886.5 -> 126
114	Epoxiconazole	0.31	105.68	10.57	330.1	330.1 -> 121.1	330.1 -> 123.1
115	EPTC	0.34	102.91	10.95	190.4	190.4 -> 43.2	190.4 -> 128.1
116	Ethametsulfuron Methyl	0.20	100.28	8.54	411.4	411.4 -> 196.0	411.4 -> 168.0
117	Ethiofencarb	0.18	100.83	8.66	226.1	226.1 -> 107.1	226.1 -> 164.1
118	Ethion	0.24	106.26	11.98	385	385.0 -> 143.0	385.0 -> 171.0
119	Ethirimol	0.33	99.08	7.37	210.1	210.1 -> 140.2	210.1 -> 98.0
120	Ethofumesate	0.30	100.75	9.78	287.1	287.1 -> 259.1	287.1 -> 241.0
121	Ethoprophos	0.29	103.71	10.59	243.3	243.3 -> 130.9	243.3 -> 96.9
122	Ethoxazole	0.26	104.74	12.25	360.3	360.3 -> 141.1	360.3 -> 304.2
123	Etofenprox	0.40	103.55	13.56	394	394.0 -> 177.0	394.0 -> 359.0
124	Famoxadone	0.46	92.62	11.02	392.5	392.5 -> 331.1	392.5 -> 238.0
125	Fenamidone	0.25	99.04	9.88	312	312.0 -> 92.0	312.0 -> 236.0
126	Fenamiphos	0.29	100.81	10.71	336.1	304.1 -> 217.0	304.1 -> 234.0
127	Fenamiphos Sulfone	0.22	100.23	8.26	320.1	336.1 -> 266.0	336.1 -> 308.1
128	Fenamiphos Sulfoxide	0.23	102.70	8.12	304.1	320.1 -> 233.0	320.1 -> 171.1
129	Fenarimol	0.46	93.47	10.50	331.1	331.1 -> 268.1	331.1 -> 139.0
130	Fenazaquin	0.27	106.56	12.92	307.2	307.2 -> 57.2	307.2 -> 161.1
131	Fenbutatin Oxide	0.32	93.72	14.51	519.3	519.3 -> 197.0	519.3 -> 351.1
132	Fenchlorphos-Oxon	0.29	100.06	10.56	305	305.0 -> 108.9	305.0 -> 79.0
133	Fenhexamid	0.37	100.68	10.47	302	302.0 -> 97.1	302.0 -> 55.1
134	Fenoxaprop-Ethyl	0.21	106.63	11.76	362.1	362.1 -> 288.1	362.1 -> 244.1
135	Fenoxycarb	0.23	99.96	10.77	302.1	302.1 -> 88.1	302.1 -> 256.1
136	Fenpiclonil	0.26	104.67	9.52	237.1	237.1 -> 202.0	237.1 -> 140.1
137	Fenpropathrin	0.32	107.34	12.19	350	350.0 -> 97.0	350.0 -> 125.0
138	Fenproximate	0.31	95.21	12.44	422.5	422.5 -> 366.1	422.5 -> 135.0
139	Fenpyrazamine	0.45	99.86	10.24	333.2	333.2 -> 189.0	333.2 -> 216.0
140	Fensulfothion	0.35	101.57	9.08	309.1	309.1 -> 281	309.1 -> 253
141	Fenthion	0.28	98.42	11.05	311	279.0 -> 169.0	279.0 -> 247.0
142	Fenthion Sulfone	0.29	99.33	8.47	295	311.0 -> 125.0	311.0 -> 279.0
143	Fenthion Sulfoxide	0.27	99.59	8.24	279	295.0 -> 280.0	295.0 -> 109.0
144	Fentin hydroxide	0.31	102.76	8.63	367	367 -> 350	367 -> 195.9
145	Fipronil Sulfone	0.37	99.51	10.90	451.4	451.4 -> 415.0	451.4 -> 281.9
146	Flamprop-M-isopropyl	0.22	102.83	11.00	364.2	364.2 -> 105.1	364.2 -> 304.1
147	Flazasulfuron	0.28	100.94	9.40	408.1	408.1 -> 182.1	408.1 -> 83.0
148	Flocoumafen	0.26	98.61	12.33	543.2	543.2 -> 159.1	543.2 -> 355.3
149	Flonicamid	0.23	97.37	4.29	230	230.0 -> 174.1	230.0 -> 203.1
150	Florasulam	0.33	99.29	6.93	360	360.0 -> 129.0	360.0 -> 192.0

Çizelge 3. Devamı.

Table 3. Continue.

S. No	Etken Madde Adı	Ölçüm Belirsizliği	Geri Kazanım Yüzdesi	Alıkonma Zamanı	Ana İyon	Ana İyon ve Parçalanma İyonu	
151	Fluazifop	0.44	95.90	9.81	328	328 -> 282.1	328 -> 254.1
152	Fluazinam	0.41	95.87	11.87	462.9	462.9 -> 416.0	462.9 -> 398.0
153	Flubendiamide	0.25	100.33	10.71	681	681.0 -> 254.0	681.0 -> 272.0
154	Flucycloxiuron	0.39	92.10	12.15	484.1	484.1 -> 132.0	484.1 -> 289.0
155	Fludioxonyl	0.43	92.44	9.93	247	247.0 -> 180.0	247.0 -> 126.0
156	Flufenacet (Fluthiamide)	0.31	102.79	10.47	364.1	364.1 -> 152.1	364.1 -> 194.2
157	Flufenoxuron	0.32	104.20	12.15	489.1	489.1 -> 158.1	489.1 -> 141.1
158	Flufenzine	0.36	97.19	10.84	305.3	305.3 -> 138.0	305.3 -> 102.0
159	Flumetsulam	0.28	98.30	5.59	326.1	326.1 -> 129.0	326.1 -> 262.1
160	Fluometuron	0.18	103.75	8.72	233.1	233.1 -> 72.0	233.1 -> 46.1
161	Fluopicolide	0.26	105.00	10.10	382.9	382.9 -> 172.9	382.9 -> 194.1
162	Fluopyram	0.29	105.18	10.33	397.1	397.1 -> 207.8	397.1 -> 173.1
163	Fluoroglycofen-Ethyl	0.43	99.73	11.47	465	465.0 -> 344.0	465.0 -> 223.0
164	Fluoxastrobin	0.23	102.68	10.34	459.4	459.4 -> 427.1	459.4 -> 188.0
165	Flupyrulfuron-Methyl Sodium	0.31	102.39	9.77	488.1	488.1 -> 177.9	488.1 -> 333.0
166	Fluquinconazole	0.49	97.39	10.42	376	376.0 -> 307.0	376.0 -> 349.0
167	Fluridone	0.34	99.95	9.51	330.1	330.1 -> 310.1	330.1 -> 259.0
168	Flurochloridone	0.29	103.34	10.27	312	312.0 -> 53.0	312.0 -> 292.0
169	Flusilazole	0.24	106.12	10.70	316.2	316.2 -> 247.0	316.2 -> 165.0
170	Fluthiacet-Methyl	0.37	102.72	10.93	404	404.0 -> 85.1	404.0 -> 215.0
171	Flutolanil	0.18	104.40	10.03	324.4	324.4 -> 242.0	324.4 -> 262.0
172	Flutriafol	0.22	101.75	8.98	302.4	302.4 -> 70.1	302.4 -> 123.0
173	Fluxapyroxad	0.22	103.49	10.07	382.2	382.2 -> 342.1	382.2 -> 234.0
174	Fonofos	0.30	100.54	11.15	247.3	247.3 -> 109.0	247.3 -> 137.0
175	Forchlorfenuron	0.27	101.70	8.44	453.1	453.1 -> 182.1	453.1 -> 83.0
176	Formetanete	0.36	99.80	2.26	222.2	222.2 -> 165.1	222.2 -> 120.0
177	Fosthiazate	0.20	101.16	8.72	284.3	284.3 -> 104.0	284.3 -> 227.9
178	Furothiocarb	0.23	101.51	11.82	383.2	383.2 -> 195.0	383.2 -> 252.0
179	Haloxypop	0.18	105.26	10.83	362.1	362.1 -> 288	362.1 -> 121.1
180	Haloxypop-2-Ethoxyethyl	0.20	103.47	11.72	434.1	434.1 -> 316	434.1 -> 288
181	Haloxypop-methyl	0.38	101.25	11.43	376.1	376.06 -> 316.03	376.06 -> 91.2
182	Haloxypop-R-Methylester	0.38	103.75	11.46	376	376.0 -> 316.0	376.0 -> 288.0
183	Heptenefos	0.26	102.51	9.26	251.1	251.1 -> 125.0	251.1 -> 109.1
184	Hexaconazole	0.33	98.33	11.24	314.1	314.1 -> 70.1	314.1 -> 159.0
185	Hexaflumuron	0.42	98.95	11.43	458.9	458.9 -> 438.9	458.9 -> 276.1
186	Hexythiazox	0.26	101.45	12.19	353.1	353.1 -> 228.0	353.1 -> 168.0
187	IBA (4-3 İndolyl Butric Acid)	0.25	100.53	8.36	204.4	204.4 -> 186.0	204.4 -> 130.0
188	Imazalil	0.32	102.05	8.72	297.1	297.1 -> 41.2	297.1 -> 159.0
189	Imazamethabenz-Methyl	0.24	99.44	8.07	289.2	289.2 -> 116.1	289.2 -> 161.1
190	Imazethapyr	0.25	99.49	7.54	290.2	290.15 -> 245.13	290.15 -> 230
191	Imidacloprid	0.26	99.82	5.34	256.2	256.2 -> 209.1	256.2 -> 175.2
192	Indaziflam	0.24	107.37	10.58	302.5	302.5 -> 158.1	302.5 -> 145.0

Çizelge 3. Devamı.

Table 3. Continue.

S. No	Etken Madde Adı	Ölçüm Belirsizliği	Geri Kazanım Yüzdesi	Alıkonma Zamanı	Ana İyon	Ana İyon ve Parçalanma İyonu	
193	Indoxacarb	0.36	100.97	11.37	528.1	528.1 -> 249.3	528.1 -> 150.3
194	Iodosulfuron-Methyl	0.33	96.08	9.37	508.3	508.3 -> 167.0	508.3 -> 42.2
195	Ioxynil	0.49	95.56	9.35	369.8	369.82 -> 242.9	369.82 -> 214.9
196	Ipconazole	0.37	103.32	11.62	334.1	334.1 -> 70.0	334.1 -> 125.0
197	Iprovalicarb	0.34	101.76	10.39	321.3	321.3 -> 119.1	321.3 -> 203.1
198	Isoprothiolane	0.20	100.58	10.12	291.1	291.1 -> 231.0	291.1 -> 188.8
199	Isoproturon	0.18	102.98	9.18	207.2	207.2 -> 72.1	207.2 -> 165.1
200	Isopyrazam	0.27	100.13	11.41	360.3	360.3 -> 244.0	360.3 -> 320.2
201	Isoxaben	0.17	99.48	10.00	333.2	333.2 -> 165.1	333.2 -> 150.0
202	Isoxaflutole	0.45	89.71	9.11	360.3	360.3 -> 250.9	360.3 -> 219.9
203	Kresoxim Methyl	0.35	104.89	10.94	314.2	314.2 -> 267.1	314.2 -> 282.1
204	Lenacil	0.21	104.79	9.13	235.2	235.2 -> 153.0	235.2 -> 136.0
205	Linuron	0.25	100.34	9.84	249.1	249.1 -> 160.0	249.1 -> 182.0
206	Lufenuron	0.39	96.11	11.83	509	509.0 -> 339.0	509.0 -> 326.0
207	Malaoxon	0.23	99.87	8.12	315.1	315.1 -> 99.0	315.1 -> 269.0
208	Malathion	0.22	102.89	10.09	331	331.0 -> 127.0	331.0 -> 211.0
209	Mandipropamid	0.28	100.54	9.92	412	412.0 -> 328.0	414.0 -> 330.0
210	MCPA- Butoxyethylester	0.36	103.89	11.74	301.4	301.4 -> 227.0	301.4 -> 45.2
211	Mecarbam	0.25	101.48	10.50	330.1	330.1 -> 226.9	330.1 -> 170.9
212	Mepaniprym-2 hydroxy	0.26	102.07	9.03	244.2	244.2 -> 226	244.2 -> 200.1
213	Mepronil	0.24	103.34	10.15	270.1	270.1 -> 119.0	270.1 -> 91.1
214	Mepthaldinocap	0.26	99.90	12.73	295.1	295.1 -> 193.0	295.1 -> 163.0
215	Mesosulfuron-Methyl	0.45	92.28	8.85	504.2	504.2 -> 83.2	504.2 -> 156.1
216	Mesotrione	0.37	95.46	6.61	340	340 -> 228	340 -> 104
217	Metalaxyl / Metalaxyl- M	0.28	100.14	9.18	280.2	280.2 -> 220.2	280.2 -> 248.1
218	Metaldehyde	0.26	100.51	5.14	194.3	194.3 -> 62.1	194.3 -> 106.1
219	Metamitron	0.28	98.83	5.89	203.1	203.1 -> 175.1	203.1 -> 104.1
220	Metazachlor	0.25	100.29	9.06	278.1	278.1 -> 134.1	278.1 -> 210.1
221	Metconazole	0.34	101.88	11.26	320.1	320.1 -> 70.1	320.1 -> 125.0
222	Methabenzthiazuron	0.30	102.12	9.06	222.1	222.1 -> 165.1	222.1 -> 150.0
223	Methacrifos	0.33	97.86	9.37	241.2	241.2 -> 208.9	241.2 -> 124.9
224	Methaflumizone	0.41	98.21	11.69	507.5	507.5 -> 178.0	507.5 -> 287.0
225	Methamidophos	0.31	98.50	2.03	142.1	142.1 -> 94.1	142.1 -> 125.0
226	Methidathion	0.40	99.16	9.40	303	303.0 -> 145.0	303.0 -> 85.1
227	Methiocarb	0.18	103.24	9.93	258	226.1 -> 169.0	226.1 -> 121.0
228	Methiocarb Sulfone	0.21	99.80	6.19	242.1	258.0 -> 122.0	258.0 -> 201.1
229	Methiocarb Sulfoxide	0.23	99.02	5.63	226.1	242.1 -> 185.1	242.1 -> 122.1
230	Methomyl	0.19	101.40	4.14	212.3	163.1 -> 88.0	163.1 -> 105.9
231	Methomyl-Oxime	0.37	97.85	2.82	106.3	106.3 -> 58.1	106.3 -> 31.2
232	Methoxyfenozide	0.38	101.61	10.09	369.2	369.2 -> 149.0	369.2 -> 313.1
233	Metolachlor	0.26	103.57	10.72	284.1	284.1 -> 252.1	284.1 -> 176.1
234	Metosulam	0.39	97.28	8.17	418	418.0 -> 175.0	418.0 -> 140.0
235	Metribuzin	0.23	102.60	11.36	411	411.0 -> 229.0	409.1 -> 227.0

Çizelge 3. Devamı.

Table 3. Continue.

S. No	Etken Madde Adı	Ölçüm Belirsizliği	Geri Kazanım Yüzdesi	Alıkonma Zamanı	Ana İyon	Ana İyon ve Parçalanma İyonu	
236	Metrofenone	0.33	100.33	8.09	215.2	215.2 -> 187.1	215.2 -> 84.1
237	Metsulfuron-Methyl	0.31	95.97	7.97	382.1	382.1 -> 167.0	382.1 -> 77.0
238	Mevinphos	0.19	102.60	5.90	225.3	225.3 -> 193.0	225.3 -> 127.0
239	Milbemectin A3	0.32	103.76	12.98	511.7	511.7 -> 95.1	511.7 -> 113.1
240	Molinade	0.38	98.03	10.39	188.2	188.4 -> 55.2	188.4 -> 126.1
241	Monocrotophos	0.22	100.12	4.63	224.1	224.1 -> 193.0	224.1 -> 127.0
242	Monolinuron	0.22	99.90	8.62	215.1	215.1 -> 126.1	215.1 -> 148.0
243	Monuron	0.20	101.82	7.84	199.1	199.1 -> 72.0	199.1 -> 46.1
244	Myclobutanil	0.30	103.46	10.21	289.2	289.2 -> 70.0	289.2 -> 125.1
245	N-2.4 Dimethylphenyl Formaide (Dmf)	0.31	102.20	7.62	150	150.0 -> 107.0	150.0 -> 131.9
246	N-2.4- Dimethylphenyl-N- Methylformamidine	0.34	96.23	4.76	163.1	163.1 -> 107.1	163.1 -> 122.1
247	Napropamide	0.33	99.44	10.59	272.2	272.2 -> 58.1	272.2 -> 171.1
248	Nicosulfuron	0.35	98.42	7.89	411.1	411.1 -> 213	411.1 -> 182.1
249	Norflurazon	0.31	100.00	9.29	304	304.0 -> 284.0	304.0 -> 88.0
250	Novaluron	0.49	99.08	11.44	493	493.0 -> 158.1	493.0 -> 141.1
251	Nuarimol	0.36	94.39	9.76	315.1	315.1 -> 252.1	315.1 -> 243.2
252	Ofurace	0.20	102.97	8.11	282	282.0 -> 160.1	282.0 -> 148.1
253	Omethoate	0.29	98.81	2.67	214.1	214.1 -> 109.0	214.1 -> 183.0
254	Orthosulfamuron	0.42	96.67	9.09	424.9	424.9 -> 199.1	424.9 -> 227.0
255	Oxadiargyl	0.42	99.13	11.19	341.1	341.1 -> 222.8	341.1 -> 150.8
256	Oxadiazon	0.32	105.46	11.99	362.4	362.4 -> 345.1	362.4 -> 303.0
257	Oxamyl	0.33	98.38	3.60	237	237.0 -> 72.2	237.0 -> 90.2
258	Oxasulfuron	0.39	96.84	7.67	407.1	407.1 -> 150.1	407.1 -> 107.1
259	Oxycarboxin	0.22	101.14	6.48	268.1	268.1 -> 175.0	268.1 -> 147.0
260	Oxyfluorfen	0.45	95.77	11.76	362.3	362.3 -> 315.9	362.3 -> 237.0
261	Paclobutrazol	0.21	103.47	10.08	294.1	294.1 -> 70.1	294.1 -> 125.2
262	Paraoxon-Methyl	0.24	105.26	8.90	276.1	276.1 -> 94.1	276.1 -> 248.0
263	Paroxon Ethyl	0.24	102.30	10.08	294.1	294.1 -> 70.1	294.1 -> 125.2
264	Penconazole	0.24	103.14	11.00	284.1	284.1 -> 70.0	284.1 -> 159.0
265	Pencycuron	0.27	99.94	11.36	329.2	329.2 -> 125.0	329.2 -> 218.1
266	Pendimethalin	0.25	105.79	12.26	282.2	282.2 -> 212.0	282.2 -> 194.0
267	Penoxsulam (Penoxalim)	0.33	97.60	8.45	484.1	484.1 -> 195.1	484.1 -> 164.1
268	Penthiopyrad	0.23	103.73	10.87	360.5	360.5 -> 276.0	360.5 -> 177.0
269	Phenmedipham	0.28	102.82	9.44	301.4	301.4 -> 168.0	301.4 -> 136.0
270	Phenthoate	0.30	103.58	10.83	321	321.0 -> 247.0	321.0 -> 275.0
271	Phorate Oxon Sulfone	0.25	100.53	6.41	277.3	277.3 -> 110.9	277.3 -> 99.0
272	Phorate Sulfone	0.39	99.00	8.94	293	293.0 -> 171.0	293.0 -> 97.0
273	Phorate Sulfoxide	0.24	104.11	8.82	277	277.0 -> 199.0	277.0 -> 143.0
274	Phorate-Oxon- Sulfoxide	0.23	100.92	6.00	261.1	261.1 -> 153.0	261.1 -> 111.0
275	Phosalone	0.26	103.10	11.27	368.1	368.1 -> 182.0	368.1 -> 111.0
276	Phosmet	0.18	102.01	9.54	302.4	318.2 -> 160.1	318.2 -> 133.1
277	Phosphamidon	0.23	98.83	7.44	300.1	300.1 -> 127.0	300.1 -> 174.1

Çizelge 3. Devamı.

Table 3. Continue.

S. No	Etken Madde Adı	Ölçüm Belirsizliği	Geri Kazanım Yüzdesi	Alıkonma Zamanı	Ana İyon	Ana İyon ve Parçalanma İyonu	
278	Phoxim	0.22	104.81	11.16	299.1	299.1 -> 77.1	299.1 -> 129.0
279	Picolinafen	0.31	104.63	11.85	377.1	377.1 -> 238.0	377.1 -> 359.1
280	Picoxystrobin	0.40	100.16	10.69	368.1	368.1 -> 205.2	368.1 -> 145.1
281	Pinoxaden	0.27	99.10	11.20	401.3	401.3 -> 317.2	401.3 -> 57.1
282	Pirimicarb	0.25	97.54	7.83	239.2	239.2 -> 72.1	239.2 -> 182.1
283	Pirimicarb-Desmethyl-Formamido	0.24	98.75	5.48	225.4	225.4 -> 72.1	225.4 -> 168.1
284	Pirimiphos-Ethyl	0.16	102.41	11.97	334.3	334.3 -> 198.1	334.3 -> 182.1
285	Pirimiphos-Methyl	0.30	99.81	11.33	306.2	306.2 -> 108.1	306.2 -> 164.1
286	Primisulfuron-Methyl	0.44	99.79	10.02	469	469.0 -> 254.0	469.0 -> 135.0
287	Prochloraz	0.29	101.46	11.22	376	376.0 -> 308.0	376.0 -> 266.0
288	Profenophos	0.31	101.61	11.80	375	375.0 -> 304.9	375.0 -> 346.9
289	Profoxydim	0.40	93.90	12.68	466.2	466.2 -> 180.0	466.2 -> 238.0
290	Promecarb	0.19	103.42	10.08	208.2	208.2 -> 151.2	208.2 -> 109.2
291	Prometryn	0.25	100.76	10.24	242	242.0 -> 158.0	242.0 -> 200.0
292	Propachlor	0.18	104.41	9.15	212.2	212.2 -> 170.1	212.2 -> 94.2
293	Propamocarb	0.30	95.56	2.97	189.1	189.1 -> 102.1	189.1 -> 144.1
294	Propanil	0.28	103.44	9.92	218	218.0 -> 127.0	218.0 -> 57.0
295	Propaquizafop	0.29	102.75	11.93	444	444.0 -> 100.0	444.0 -> 299.0
296	Propargite	0.29	108.41	12.27	368	368.0 -> 231.0	368.0 -> 175.0
297	Propazine	0.38	100.52	9.88	230	230.0 -> 146.0	230.0 -> 188.0
298	Propham	0.28	102.51	8.97	180.1	180.1 -> 138.1	180.1 -> 120.0
299	Propiconazole	0.24	102.53	11.15	342.2	342.2 -> 69.2	342.2 -> 159.0
300	Propoxur	0.16	101.78	8.02	210.2	210.2 -> 111.1	210.2 -> 168.1
301	Propyzamide	0.22	105.24	10.22	256.1	256.1 -> 189.9	256.1 -> 172.9
302	Prosulfocarb	0.19	107.19	11.75	252	252.0 -> 91.0	252.0 -> 128.0
303	Prosulfuron	0.30	103.39	9.73	420.2	420.2 -> 141.0	420.2 -> 167.0
304	Prothioconazole	0.18	103.47	11.20	344.4	344.4 -> 326.0	344.4 -> 189.0
305	Prothoate	0.17	103.07	9.31	286.4	286.4 -> 226.9	286.4 -> 97.0
306	Pymetrozine	0.34	97.64	2.55	218.1	218.11 -> 105	218.11 -> 103
307	Pyraclostrobin	0.29	100.39	11.17	388.2	388.2 -> 163.0	388.2 -> 194.1
308	Pyraflufen-Ethyl	0.34	102.95	10.96	413	413.0 -> 339.0	413.0 -> 253.0
309	Pyrazophos	0.34	94.40	11.32	374	374.0 -> 222.0	374.0 -> 194.0
310	Pyridaben	0.25	104.71	12.78	365.2	365.2 -> 147.1	365.2 -> 309.1
311	Pyridaphenthion	0.23	105.07	10.22	341.2	341.2 -> 189.0	341.2 -> 205.0
312	Pyrimethanil	0.31	97.36	9.73	200	200.0 -> 107.0	200.0 -> 183.0
313	Pyriproxyfen	0.29	107.30	12.10	322.2	322.2 -> 96.1	322.2 -> 185.0
314	Pyroxsulam	0.28	99.09	7.93	435.1	435.1 -> 195.1	435.1 -> 124.1
315	Quazilofop-P-Tefuryl	0.38	103.14	11.75	429.2	429.2 -> 85.0	429.2 -> 298.8
316	Quinoxifen	0.24	108.59	12.23	308.1	308.1 -> 197.0	308.1 -> 272.0
317	Quizalofop-Ethyl	0.27	106.35	11.82	373.1	373.1 -> 271.2	373.1 -> 255.1
318	Quizalofop-P-Ethyl	0.22	107.84	11.82	373	373.0 -> 299.1	373.0 -> 271.0
319	Resmethrin	0.44	96.72	12.96	339.3	339.3 -> 171.1	339.3 -> 143.1
320	Rimsulfuron	0.39	95.69	8.45	432	432.0 -> 182.0	432.0 -> 325.0
321	Rotenone	0.31	99.95	10.74	395	395.0 -> 213.1	395.0 -> 192.1
322	Sethoxydim	0.39	99.09	11.93	328.2	328.2 -> 282.1	328.2 -> 254.1

Çizelge 3. Devamı.

Table 3. Continue.

S. No	Etken Madde Adı	Ölçüm Belirsizliği	Geri Kazanım Yüzdesi	Alıkonma Zamanı	Ana İyon	Ana İyon ve Parçalanma İyonu	
323	Silthiofam	0.36	99.05	10.83	268.1	268.1 -> 139.1	268.1 -> 45.1
324	Simazine	0.31	100.74	8.09	202	202.0 -> 124.0	202.0 -> 132.0
325	Spinosad	0.31	99.22	10.89	732	732.0 -> 142.0	732.0 -> 98.2
326	Spinosyn A	0.26	99.31	10.89	732.5	732.5 -> 142.1	732.5 -> 98.1
327	Spiroclufen	0.30	97.79	12.46	411.2	411.2 -> 71.1	411.2 -> 313.0
328	Spiromesifen	0.38	98.83	12.19	371.3	371.3 -> 273.5	
329	Spirotetramat	0.39	98.58	10.39	374.1	374.1 -> 330.2	374.1 -> 302.2
330	Spiroxamine	0.48	97.54	9.70	298	298.0 -> 144.2	298.0 -> 100.0
331	Sulcotrione	0.27	98.46	7.39	328.9	328.9 -> 139	328.9 -> 111
332	Sulfoxaflor	0.36	97.66	6.19	278	278 -> 174	278 -> 154.2
333	Tau-Fluvalinate	0.43	93.62	12.71	503.2	503.2 -> 181.1	503.2 -> 208.1
334	Tebuconazole	0.27	99.28	11.02	308	308.0 -> 70.0	308.0 -> 125.0
335	Tebufenozide	0.42	100.44	10.72	353.2	353.2 -> 133.0	353.2 -> 297.0
336	Tebufenpyrad	0.29	100.65	11.89	334.2	334.2 -> 117.0	334.2 -> 145.0
337	Tebuthiuron	0.21	100.34	8.31	229.1	229.1 -> 172.1	229.1 -> 116.0
338	Teflubenzuron	0.38	99.81	11.98	379	379.0 -> 338.9	379.0 -> 358.7
339	Tepraloxymid	0.41	97.25	10.44	342.1	342.1 -> 166.0	342.1 -> 250.0
340	Terbufos	0.48	97.04	11.92	289.1	289.1 -> 57.1	289.1 -> 103.1
341	Terbutylazine	0.26	105.44	10.01	230	230.0 -> 174.0	230.0 -> 132.0
342	Terbutryn	0.25	100.10	10.33	242.2	242.2 -> 186.1	242.2 -> 91.1
343	Tetrachlorvinphos	0.20	105.00	10.84	367	367.0 -> 127.0	367.0 -> 240.9
344	Tetraconazole	0.46	99.55	10.45	372	372.0 -> 158.9	372.0 -> 70.0
345	Thiabendazole	0.21	99.47	5.29	202.2	202.2 -> 175.1	202.2 -> 131.1
346	Thiacloprid	0.22	100.00	6.54	253.1	253.1 -> 126.0	253.1 -> 90.1
347	Thiamethoxam	0.23	99.99	4.36	292.1	292.1 -> 211.1	292.1 -> 181.0
348	Thiazafurion	0.26	101.24	8.34	241.1	241.1 -> 74.1	241.1 -> 163.9
349	Thidiazuron	0.18	104.51	8.07	221.3	221.3 -> 102.0	221.3 -> 30.3
350	Thifensulfuron-Methyl	0.41	99.84	7.78	388	388.0 -> 167.0	388.0 -> 205.0
351	Thiodicarb	0.24	100.20	8.55	355.1	355.1 -> 88.0	355.1 -> 163.0
352	Thiophanate-Methyl	0.27	103.91	7.96	343.1	343.1 -> 151.0	343.1 -> 311.0
353	Tolyfluanid	0.35	106.60	10.94	347.3	347.3 -> 237.9	347.3 -> 137.0
354	Tralkoxydim	0.22	104.06	12.30	330.5	330.5 -> 137.9	330.5 -> 96.0
355	Triadimefon	0.26	105.34	10.20	294.2	294.2 -> 197.1	294.2 -> 225.1
356	Triadimenol	0.43	99.68	10.38	296.1	296.1 -> 70.2	296.1 -> 99.2
357	Tri-Allate	0.36	98.61	12.32	304.1	304.1 -> 86.1	304.1 -> 143.0
358	Triasulfuron	0.28	102.20	7.78	402	402.0 -> 167.0	402.0 -> 141.0
359	Triazophos	0.23	103.15	10.29	314.2	314.2 -> 119.0	314.2 -> 97.0
360	Tribenuron-Methyl	0.50	98.99	8.93	396.1	396.1 -> 155.0	396.1 -> 180.9
361	Trichlorphon	0.25	103.04	5.95	257	257.0 -> 109.1	257.0 -> 221.1
362	Tricyclazole	0.23	100.44	6.91	190	190.0 -> 163.1	190.0 -> 136.2
363	Trifloxystrobin	0.29	104.43	11.45	409.3	409.3 -> 206.0	409.3 -> 186.0
364	Trifloxysulfuron Sodium	0.22	100.01	8.93	438.4	438.4 -> 182.0	438.4 -> 83.1
365	Triflumizole	0.30	100.08	11.56	346.2	346.2 -> 43.2	346.2 -> 278.0
366	Triflumuron	0.36	101.37	11.14	359	359 -> 156	359 -> 139
367	Trisulfuron Methyl	0.28	96.98	9.89	493.5	493.5 -> 264.0	493.5 -> 96.1

**Çizelge 3.** Devamı.

Table 3. Continue.

S. No	Etken Madde Adı	Ölçüm Belirsizliği	Geri Kazanım Yüzdesi	Alıkonma Zamanı	Ana İyon	Ana İyon ve Parçalanma İyonu	
368	Triticonazole	0.29	101.15	10.54	318	318.0 -> 70.0	318.0 -> 125.0
369	Tritosulfuron	0.39	103.70	9.37	446.4	446.4 -> 195.0	446.4 -> 220.9
370	Valifenalate	0.30	103.00	10.13	399.2	399.2 -> 154.0	399.2 -> 116.0

Kesinlik değerlerini belirlemek için geri kazanım çalışmaları yoluyla gerçekleştirilen tekrarlanabilirlik ve laboratuvar içi tekrar üretilebilirlik uygulamaları sonucunda bulunan değerlerin hepsi (RSDr ve RSDWR) SANTE Rehber dokümanında (European Commission, 2017) belirtilen  $\leq 20\%$  koşulunu sağlamışlardır. Benzer şekilde, Chamkasem ve ark. (2013), Rajski ve ark. (2013), Han ve ark. (2016) ve Pano-Farias ve ark. (2018) RSD değerlerini  $20\%$ 'den küçük olarak tespit etmişlerdir.

Ölçüm belirsizliği hesaplamaları Çizelge 4'te verilen örnek tabloda görüldüğü gibi yapılmış ve raporlamada kullanılan tüm genişletilmiş relatif birleşik belirsizlik değerleri SANTE Rehber dokümanında (European Commission, 2017) belirtilen maksimum  $50\%$  belirsizlik değerinden düşük bulunmuştur. Pano-Farias ve ark. (2018) avokado örneklerinde pestisit etken maddelerinde maksimum ölçüm belirsizliği değerini  $36\%$  olarak tespit etmişlerdir.

**Çizelge 4.** Naphthylacetamide ölçüm belirsizliği hesaplaması.

Table 4. Naphthylacetamide measurement uncertainty calculation.

Belirsizlik			
Parametre	Değer (X)	u(X)	u(X)/X
Gerçeklik	1	0.0606	0.0606
Tekrar üretilebilirlik	1	0.0531	0.0531
		Relatif birleşik belirsizlik=	0.0806
		*Genişletilmiş relatif birleşik belirsizlik (hesaplanan)=	0.1611
		*Genişletilmiş relatif birleşik belirsizlik (kullanılan)=	0.5000

$16,11 < 50\%$  olduğundan,  $50\%$  genişletilmiş belirsizlik değeri kullanılmıştır

### Sörvey Çalışması Sonuçları

2018-2019 yıllarında Antalya'nın Gazipaşa ve Alanya ilçelerinden tedarik edilen 220 adet avokado örneğinde LC-MS/MS ve GC-MS/MS cihazlarıyla toplam 490 etken maddede pestisit analizleriyle gerçekleştirilen sörvey çalışması sonucunda örneklerin hiçbirinde LOQ düzeyi üzerinde pestisit tespit edilememiştir. Benzer şekilde, Rajski ve ark. (2013) 25 adet avokado örneğinin hiçbirinde pestisit kalıntısı tespit edememişlerdir.

## SONUÇ

Bu araştırma sonucunda; ülkemiz avokado yetiştiriciliğinin ve ihracatının yaklaşık  $70\%$ 'nin gerçekleştirildiği Alanya ve Gazipaşa ilçelerindeki bahçelerden temin edilen örneklerde halk sağlığını tehlikeye düşürecek ve ihracat kaybına yol açacak pestisit kalıntısı sorunun olmadığını ortaya çıkması sevindiricidir. Başarılı bir şekilde sonuçlandırılan metot verifikasyonu çalışması da, yağ düzeyi yüksek bir ürün olmasından dolayı pestisit analizi için zorlu bir matris olan avokadoda bundan sonra yapılacak benzeri çalışmalarda analiz metodu bağlamında referans olarak kullanılabilir.

Pestisit kalıntısı analiz sonuçları her ne kadar olumlu olsa da, avokado bahçelerinde kök çürüklüğü hastalığına neden olan *Phytophthora cinnamoni* Rands küfü, Akdeniz meyve sineği, thrips, kabuklu bitler, unlu bitler ve limon sıçanı gibi yaygın olarak görülen zararlılarla mücadele, konu uzmanı ziraat mühendisleri rehberliğinde uygun doz kullanımı ve son ilaçlama ile hasat arası süreye uymak kaydıyla düzenli olarak sürdürülmelidir.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

Bu araştırmanın kurgulanması, sürdürülmesi ve sonuçların makale haline getirilmesi sırasında herhangi bir kurum ve/veya kişi ile bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.



## YAZAR KATKI BEYANI

Şahsım dışında herhangi bir kişinin katkısı bulunmamaktadır.

## KAYNAKLAR

- Anastassiades, M., Lehotay, S. J., Stajnbaher, D., & Schenck, F. J. (2003). Fast and easy multiresidue method employing acetonitrile extraction/partitioning and "dispersive solid-phase extraction for the determination of pesticide residues in produce. *Journal of AOAC International*, 86, 412–431.
- Anonim. (2019a). Alanya'dan Polonya'ya ilk kez avokado ihracatı başladı. <http://www.alanyaadres.com/ekonomi/alanyadan-polonyaya-ilk-kez-avokado-ihracati-basladi-h44593.html>. (Haber yayın tarihi: 15.08.2019 15:13). Erişim tarihi: 13 Ocak 2020.
- Anonim. (2019b). Gazipaşa'nın avokado hedefi 5 milyon adet. <https://www.gunhaber.com.tr/haber/Gazipasa-nin-avokado-hedefi-5-milyon-adet/431809>. Erişim tarihi: 13 Ocak 2020.
- AOAC. (2007). *Pesticide Residues in Foods by Acetonitrile Extraction and Partitioning with Magnesium Sulphate*. AOAC Official Method 2007.01.
- Bayram, S. (2010). Avokado yetiştiriciliği. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/batem/Belgeler>. Erişim tarihi: 14 Ocak 2020.
- Chamkasem, N., Ollis, L. W., Harmon, T., Lee, S., & Mercer, G. (2013). Analysis of 136 pesticides in avocado using a modified QuEChERS method with LC-MS/MS and GC-MS/MS. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61(10), 2315-2329.
- EURACHEM/CITAC Guide. (2012). *Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement*. 3rd Edition.
- European Commission. (2017). Guidance document on analytical quality control and method validation procedures for pesticide residues and analysis in food and feed. Document No. SANTE/11813/2017. [http://https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/plant/docs/pesticides\\_mrl\\_guidelines\\_wrkdoc\\_2017-11813.pdf](http://https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/plant/docs/pesticides_mrl_guidelines_wrkdoc_2017-11813.pdf). Erişim tarihi: 25 Ocak 2020.
- Han, L., Matarrita, J., Sapozhnikova, Y., & Lehotay, S. J. (2016). Evaluation of a recent product to remove lipids and other matrix co-extractives in the analysis of pesticide residues and environmental contaminants in foods. *Journal of Chromatography A*, 1449, 17–29.
- Kaya, T., & 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.
- Rajski, L., Lozano, A., Uclés, A., Ferrera, C., & Alba, A. R. F. (2013). Determination of pesticide residues in high oil vegetal commodities by using various multi-residue methods and clean-ups followed by liquid chromatography tandem mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1304, 109-120.
- Pano-Farias, N. S., Ceballos-Magana, S. G., Jurado, J. M., Aguayo-Villarreal, I. A., & Muniz-Valencia, R. (2018). Analytical method for pesticides in avocado and papaya by means of ultra-high performance liquid chromatography coupled to a triple quadrupole mass detector: validation and uncertainty assessment. *Journal of Food Science*, 83(10), 2265-2272.
- TÜİK (2019). Bitkisel üretim istatistikleri. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001). Erişim tarihi: 12 Ocak 2020.
- Yurt, M., & Demirel, Z. B. (2017). Sağlıklı beslenmede avokadonun yeri. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 45(2), 161-170.