

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ANTALYA-MERKEZ İLÇELERİNDE ÖRTÜALTI DOMATES, HIYAR VE
BİBER YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BİTKİSEL ATIK VE KOMPOST
POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ**

Yağmur GÖKSEL ÇELTEK

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMMUZ 2023

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ANTALYA-MERKEZ İLÇELERİNDE ÖRTÜALTI DOMATES, HIYAR VE
BİBER YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BİTKİSEL ATIK VE KOMPOST
POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ**

Yağmur GÖKSEL ÇELTEK

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

TEMMUZ 2023

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ANTALYA-MERKEZ İLÇELERİNDE ÖRTÜALTI DOMATES, HIYAR VE
BİBER YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BİTKİSEL ATIK VE KOMPOST
POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ**

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Bu tez Akdeniz Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından
FYL-2022-6184 nolu proje ile desteklenmiştir.**

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ANTALYA-MERKEZ İLÇELERİNDE ÖRTÜALTI DOMATES, HIYAR VE
BİBER YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BİTKİSEL ATIK VE KOMPOST
POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ**

Yağmur GÖKSEL ÇELTEK
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 18/07/2023 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Şule ORMAN (Danışman)

Prof. Dr. İbrahim ERDAL

Doç. Dr. İlker SÖNMEZ

ÖZET

ANTALYA-MERKEZ İLÇELERİNDE ÖRTÜALTI DOMATES, HIYAR VE BİBER YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BİTKİSEL ATIK VE KOMPOST POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ

Yağmur GÖKSEL ÇELTEK

Yüksek Lisans Tezi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Şule ORMAN

Temmuz 2023; 75 sayfa

Bitkisel atıkların kompostlama yöntemiyle geri dönüştürülerek topraklara uygulanması tarımda sürdürülebilirliği sağlayan ve çevreyi koruyan en önemli yöntemlerden biridir. Bu çalışma Antalya ili merkez ilçelerinde (Konyaaltı-Aksu-Kepez) yetiştiricilik yapılan domates, hıyar ve biber seralarından yetiştirme dönemi dönemi sonunda sökülen bitkisel atıkların miktarlarının ve bu atıklarla heba edilen bitki besin elementi içeriklerinin belirlenerek kompostlanma potansiyeli olan atık miktarlarını ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Aksu, Konyaaltı ve Kepez’de domates yetiştiriciliği yapılan seralardan üç ilçenin ortalaması olarak 1560.48 kg/da yaş, 195.21 kg/da kuru ağırlık bitkisel atık ortaya çıkmaktadır. Bu atıklar ile dekardan kuru madde esasına göre 4.34 kg N, 0.46 kg P, 5.92 kg K, 5.33 kg Ca, 0.99 kg Mg, 16.07 g Fe, 8.43 g Zn, 11.44 g Mn, 1.87 g Cu topraktan kaldırılmaktadır. Antalya ilinde 176452 dekar sera alanında domates yetiştiriciliği yapıldığı dikkate alındığında sökülen bitki atıkları ile 765.80 ton N, 81.17 ton P, 1044.60 ton K, 940.49 ton Ca, 174.69 ton Mg, 2835.58 kg Fe, 1487.49 kg Zn, 2018.61 kg Mn, 329.96 kg Cu heba edilmektedir. Antalya ilinde domates bitki atıkları ile kaldırılarak heba edilen N, P₂O₅, K₂O miktarlarının 5513 ton kimyasal gübredekine eş değer olduğu hesaplanmıştır.

Aksu, Konyaaltı ve Kepez’de hıyar yetiştiriciliği yapılan seralardan üç ilçenin ortalaması olarak 1857.67 kg/da yaş, 192.17 kg/da kuru ağırlık bitkisel atık ortaya çıkmaktadır. Bu atıklar ile dekardan kuru madde esasına göre 4.71 kg N, 0.95 kg P, 6.52 kg K, 7.28 kg Ca, 2.05 kg Mg, 24.33 g Fe, 6.25 g Zn, 18.29 g Mn, 1.76 g Cu topraktan kaldırılmaktadır. Antalya ilinde 35952 dekar sera alanında hıyar yetiştiriciliği yapıldığı dikkate alındığında sökülen bitki atıkları ile 169.33 ton N, 34.15 ton P, 234.41 ton K, 261.73 ton Ca, 73.70 ton Mg, 874.71 kg Fe, 224.70 kg Zn, 657.56 kg Mn, 63.28 kg Cu heba edilmektedir. Antalya ilinde hıyar bitki atıkları ile kaldırılarak heba edilen N, P₂O₅, K₂O miktarlarının 1322.06 ton kimyasal gübredekine eş değer olduğu hesaplanmıştır.

Aksu, Konyaaltı ve Kepez’de bölgesinde biber yetiştiriciliği yapılan seralardan üç ilçenin ortalaması olarak 624.97 kg/da yaş, 94.80 kg/da kuru ağırlık bitkisel atık ortaya çıkmaktadır. Bu atıklar ile dekardan kuru madde esasına göre 2.20 kg N, 0.26 kg P, 3.22 kg K, 1.75 kg Ca, 0.49 kg Mg, 7.45 g Fe, 3.72 g Zn, 3.21 g Mn, 0.80 g Cu topraktan kaldırılmaktadır. Antalya ilinde 60777 dekar sera alanında biber yetiştiriciliği

yapıldığı dikkate alındığında sökülen bitki atıkları ile 133.71 ton N, 15.80 ton P, 185.70 ton K, 106.36 ton Ca, 29.78 ton Mg, 452.79 kg Fe, 226.09 kg Zn, 195.09 kg Mn, 48.62 kg Cu heba edilmektedir. Antalya ilinde biber bitki atıkları ile kaldırılarak heba edilen N, P₂O₅, K₂O miktarlarının 981.83 ton kimyasal gübredekine eş değer olduğu hesaplanmıştır.

Elde edilen verilere göre kompostlanma potansiyeline sahip önemli miktarlarda sera bitki atıklarının olduğu ortaya konulmuştur. Bu bitki atıklarının kompostlanması sonucunda elde edilen organik materyalin topraklara uygulanması ile organik madde içeriği arttırılabilecek, toprak düzenleyici etkisi ile toprakların fiziksel, kimyasal, biyolojik özellikleri iyileştirilebilecek, içerdiği bitki besin elementleri sayesinde kimyasal gübre kullanımının azalması ile bitkisel üretimde girdi maliyeti düşürülebilecek ve çevre kirliliği önlenebilecektir. Üreticilerin bitkisel atıklarını kendi üretim alanları içerisinde basit kompost yığınları şeklinde kompostlamalarının teşvik edilmesinin yanısıra geniş ölçekte kompost fabrikalarının kurulması da bu çalışmalara katkı sağlayabilecektir.

ANAHTAR KELİMELEER: Atık potansiyeli, Besin elementleri, Çevre, Kompost, Organik madde, Toprakten kaldırılan bitki besin elementi, Verimlilik

JÜRİ:

Prof. Dr. Şule ORMAN

Prof. Dr. İbrahim ERDAL

Doç. Dr. İlker SÖNMEZ

ABSTRACT

DETERMINATION OF PLANT WASTES AND COMPOST POTENTIAL IN GREENHOUSE TOMATO, CUCUMBER AND PEPPER GROWING IN CENTRAL ANTALYA REGIONS.

Yağmur GÖKSEL ÇELTEK

Msc. Thesis in Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor: Prof. Dr. Şule ORMAN

July 2023; 75 pages

Recycling plant wastes by composting and applying them to the soil is one of the most important methods that ensure sustainability in agriculture and protect the environment. This study was carried out in order to determine the amount of vegetable wastes removed from the tomato, cucumber and pepper greenhouses grown in the central districts of Antalya (Konyaaltı-Aksu-Kepez) at the end of the growing period and the content of plant nutrients wasted with these wastes and to reveal the waste amounts with composting potential.

As an average of three districts, 1560.48 kg/da wet and 195.21 kg/da dry weight vegetable waste is generated from the greenhouses where tomatoes are grown in Aksu, Konyaaltı and Kepez. With these wastes, 4.34 kg N, 0.46 kg P, 5.92 kg K, 5.33 kg Ca, 0.99 kg Mg, 16.07 g Fe, 8.43 g Zn, 11.44 g Mn, 1.87 g Cu are removed from the soil on a dry matter basis. Considering that tomato cultivation is carried out in a greenhouse area of 176452 decares in Antalya province, 765.80 tons of N, 81.17 tons of P, 1044.60 tons of K, 940.49 tons of Ca, 174.69 tons of Mg, 2835.58 kg of Fe, 1487.49 kg of Zn, 2018.61 kg of Mn, 329.96 kg of Cu are taken into account. It has been calculated that the amount of N, P₂O₅, K₂O wasted by removing tomato plant wastes in Antalya province is equivalent to that of 5513 tons of chemical fertilizer.

As an average of three districts, 1857.67 kg/da wet and 192.17 kg/da dry weight vegetable waste is generated from the greenhouses where cucumbers are grown in Aksu, Konyaaltı and Kepez. With these wastes, 4.71 kg N, 0.95 kg P, 6.52 kg K, 7.28 kg Ca, 2.05 kg Mg, 24.33 g Fe, 6.25 g Zn, 18.29 g Mn, 1.76 g Cu are removed from the soil on a dry matter basis. Considering that cucumber cultivation is carried out in 35952 decares of greenhouse area in Antalya province, the removed plant wastes and 169.33 tons N, 34.15 tons P, 234.41 tons K, 261.73 tons Ca, 73.70 tons Mg, 874.71 kg Fe, 224.70 kg Zn, 657.56 kg Mn, 63.28 kg Cu is wasted. It has been calculated that the amounts of N, P₂O₅, K₂O wasted by removing the cucumber plant wastes in Antalya province are equivalent to those of 1322.06 tons of chemical fertilizer.

In Aksu, Konyaaltı and Kepez, as an average of three districts, 624.97 kg/da wet and 94.80 kg/da dry weight vegetable waste is generated from the greenhouses where pepper is grown. With these wastes, 2.20 kg N, 0.26 kg P, 3.22 kg K, 1.75 kg Ca, 0.49 kg Mg, 7.45 g Fe, 3.72 g Zn, 3.21 g Mn, 0.80 g Cu are removed from the soil on a dry matter basis. Considering that pepper cultivation is carried out in 60777 decares of

greenhouse area in Antalya, the plant wastes removed and 133.71 tons of N, 15.80 tons of P, 185.70 tons of K, 106.36 tons of Ca, 29.78 tons of Mg, 452.79 kg of Fe, 226.09 kg of Zn, 195.09 kg of Mn, 48.62 kg of Cu is wasted. It has been calculated that the amounts of N, P₂O₅, K₂O wasted by removing pepper plant wastes in Antalya province are equivalent to 981.83 tons of chemical fertilizer.

According to the data obtained, it has been revealed that there are significant amounts of greenhouse plant wastes with composting potential. By applying the organic material obtained as a result of the composting of these plant wastes to the soil, the organic matter content can be increased, the physical, chemical and biological properties of the soils can be improved with the soil conditioner effect, the input cost in plant production can be reduced and environmental pollution can be prevented by reducing the use of chemical fertilizers thanks to the plant nutrients it contains. In addition to encouraging the producers to compost their vegetable wastes in their own production areas in the form of simple compost heaps, the establishment of large-scale compost factories will also contribute to these studies.

KEYWORDS: Plant waste potential, Nutritional elements, Environment, Composting, Organic matter, Plant nutrient removed from the soil, Efficiency

COMMITTEE:

Prof. Dr. Şule ORMAN

Prof. Dr. İbrahim ERDAL

Doç. Dr. İlker SÖNMEZ

ÖNSÖZ

Günden güne artan dünya nüfusunun ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için yapılan tarımsal üretimdeki artış sonucunda, tarımda kullanılan girdi miktarları ve üretilen hasat atıkları ; hem bitkisel atıklar hem de tarımsal endüstri atıkları artış göstermektedir. Bitkisel atıklar, organik madde kaynağı olmasının yanı sıra bitki besin maddesi içerikleri yönünden de önemli bir potansiyele sahiptirler. Organik madde içeriği olması gereken değer altında olan ülkemiz topraklarının verimlilik kapasitesini arttırmak için yapılan, seralardaki bitkisel atıkların kompostlama işlemleri sonucunda tarım topraklarına organik madde olarak geri dönüşümünün sağlanması ile hem tarımsal üretim yapılan toprakların kalitesi artmış olacak hem de kimyasal ve diğer organik gübrelere yapılan harcamaların azalmasına ve kimyasal gübrelerin çevreye verdiği zararların önüne geçilmesine katkı sağlayacaktır. Kompostlama işlemi toprakta organik madde miktarını arttırmanın yanı sıra toprağın pH dengesini düzenleyerek, toprağın havalanmasını sağlayarak, topraktaki toksinleri nötralize ederek toprak yapısını iyileştirir, toprağın nemi tutma yeteneğini arttırır, böylece akışı azaltarak erozyonu önlemeye yardımcı olur. Bitki hastalıklarını ve zararlıları önler ve bitkilerin ihtiyaç duyduğu zamanda besinlerin alınımını da sağlamaktadır.

Kompostlama işleminin önemini ortaya sunmak için yapılan bu çalışmada, Antalya merkez ilçelerindeki (Konyaaltı-Aksu-Kepez) domates, hıyar ve biber seralarından alınan bitki örneklerinden elde edilen veriler sonucunda, bu örnekler ile yapılan kompostlama işlemi sonucunda ortaya çıkan tamamen organik ve çevre dostu ürün ile ülkemiz topraklarında yetersiz olan, hem doğal hem de beşeri faktörler ile birlikte azalmaya devam etmekte olan organik madde miktarına katkı sağlanmasıyla, atık potansiyeli ile topraktan kaldırılan besin elementlerinin miktarı ortaya konularak atık geri dönüşümündeki önemli yeri gösterilmekle birlikte bu işlemlerin yapıldığı tesislere teşvik edilmeye çalışılmıştır. Yetiştiricilikten arta kalan bitkisel atıkların bilinçsizce bertaraf edilerek yakılması ile toprakta meydana gelen kayıpların yanı sıra orman yangınlarına sebebiyet vermekle birlikte çevre kirliliğine de neden olabilmektedir. Bu gibi durumların göz ardı edilmemesi ve toplumun bilinçlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Bana bu çalışmayı gerçekleştirme fırsatını tanıyan ve çalışmalarımı büyük bir sabırla destekleyen değerli hocam Prof. Dr. Şule ORMAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Yaptığım araştırma sırasında yardımlarını benden esirgemeyen, başından sonuna kadar laboratuvarındaki her işlemimde arkamda duran Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvar sorumlusu Yüksek Ziraat Mühendisi Aylin ZAMBAK ÖZGÜR'e, sağladığı katkılardan dolayı teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca Akdeniz Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü ailesindeki tüm bireylere ayrı ayrı hürmetlerimi sunarım.

Son olarak; hayatımın her aşamasında olduğu gibi çalışmamın başından sonuna kadar yüksek lisans çalışmalarım sırasında da beni destekleyen, eşim Nihat Sergen ÇELTEK'e, her zaman yanımda olan her daim kendilerinden güç aldığım annem ve babam Arzu ve Kayahan GÖKSEL'e en içten teşekkürlerimi sunarım...

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	v
AKADEMİK BEYAN.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	3
2.1. Kompostlama İşlemi	5
2.1.1. Kompostlamaya Etki Eden Faktörler.....	6
2.1.2. Kompost Üretim Aşamaları.....	10
2.2. Domates Bitkisi Hakkındaki Bilgiler	11
2.3. Biber Bitkisi Hakkındaki Bilgiler	12
2.4. Hıyar Bitkisi Hakkındaki Bilgiler	13
2.5. Bitkisel Atıkların Yakılması Sonucunda Ortaya Çıkan Problemler.....	14
3. MATERYAL VE METOD	15
3.1. Bitki Analiz Yöntemleri	17
3.2. Toprak Analiz Yöntemleri.....	17
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	20
4.1. Toprak Analiz Sonuçları ve Tartışma	20
4.1.1. Toprak örneklerinin bünye içerikleri	20
4.1.2. Toprak örneklerinin pH düzeyleri	20
4.1.3. Toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik (EC) düzeyleri.....	21
4.1.4. Toprak örneklerinin organik madde içerikleri.....	21
4.1.5. Toprak örneklerinin toplam azot konsantrasyonları	21
4.1.6. Toprak örneklerinin CaO ₃ içerikleri	21
4.1.7. Toprak Örneklerinin Bitki Besin Elementi Konsantrasyonları	26
4.2. Bitkisel Atıklarda Besin Elementi Konsantrasyonları	31
4.3. Domates, Hıyar ve Biber Seralarının Bitkisel Atık Miktarları.....	46

4.4. Domates, Hıyar ve Biber Bitki Atıkları İle Toprakta Kaldırılan Bitki Besin Elementi Miktarları ve Kompost Potansiyeli.....	52
5. SONUÇLAR	70
6. KAYNAKLAR	72
ÖZGEÇMİŞ	



AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Antalya-Merkez İlçelerinde Örtüaltı Domates, Hıyar Ve Biber Yetiştiriciliğinde Bitkisel Atık Ve Kompost Potansiyelinin Belirlenmesi**” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

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

Yağmur GÖKSEL ÇELTEK

İmzası

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

N	: Azot
P	: Fosfor
S	: Kükürt
K	: Potasyum
Ca	: Kalsiyum
Mg	: Magnezyum
Fe	: Demir
Zn	: Çinko
Mn	: Mangan
Cu	: Bakır
CaCO ₃	:Kalsiyum karbonat

Kisaltmalar

EC	: Elektriksel iletkenlik
da	: Dekar
mg	: Miligram
g	: Gram
kg	: Kilogram
mg/kg	: Miligram/kilogram
dS/m	: DesiSiemens/metre
Max.	: Maksimum
Min.	: Minimum
Ort.	: Ortalama

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Tipik bir kompostlama akım şeması.....	5
Şekil 2.2. Kompostta kullanılan atıklar	6
Şekil 3.1. Antalya-Aksu ilçe haritası	15
Şekil 3.2. Antalya-Konyaaltı ilçe haritası	16
Şekil 3.3. Antalya-Kepez ilçe haritası.....	16
Şekil 3.4. Toprak bünyesi analizi.....	17
Şekil 3.5. Toprakta EC- pH analizi için süzüklerin elde edilmesi	18
Şekil 3.6. Toprakta organik madde analizindeki örneklerin renk değişimleri.....	19
Şekil 4 .1. Ülkemizde üretim sezonu sonunda elde edilen toplam bitkisel atık miktarları.....	52

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Bazı kompost materyallerindeki C / N oranlar	7
Çizelge 2.2. Katı atık madde gruplarının içerdiği ağır metal oranları	9
Çizelge 4.1. Domates yetiştiriciliği yapılan toprak örneklerinin tekstür , pH, CaCO ₃ , EC ve organik madde düzeyleri	22
Çizelge 4.2. Hıyar yetiştiriciliği yapılan toprak örneklerinin tekstür , pH, CaCO ₃ , EC ve organik madde düzeyleri	23
Çizelge 4.3. Biber yetiştiriciliği yapılan toprak örneklerinin tekstür , pH, CaCO ₃ , EC ve organik madde düzeyleri	24
Çizelge 4.4. Toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin sınır değerlerine göre sınıflandırılması	25
Çizelge 4.5. Domates yetiştiriciliği yapılan toprak örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları.....	26
Çizelge 4.6. Hıyar yetiştiriciliği yapılan toprak örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları.....	27
Çizelge 4.7. Biber yetiştiriciliği yapılan toprak örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları.....	28
Çizelge 4.8. Besin elementlerinin sınır aralık değerleri.....	29
Çizelge 4.9. Domates bitkisi yaprak örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları.....	33
Çizelge 4.10. Domates bitkisi gövde örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları.....	34
Çizelge 4.11. Domates bitkisi meyve örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları.....	35
Çizelge 4.12. Hıyar bitkisi yaprak örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları.....	38
Çizelge 4.13. Hıyar bitkisi gövde örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları.....	39
Çizelge 4.14. Hıyar bitkisi meyve örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları.....	40
Çizelge 4.15. Biber bitkisi yaprak örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları.....	43

Çizelge 4.16. Biber bitkisi gövde örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları.....	44
Çizelge 4.17. Biber bitkisi meyve örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları	45
Çizelge 4.18. Domates bitkisel atık miktarları.....	46
Çizelge 4.19. Hıyar bitkisel atık miktarları.....	48
Çizelge 4.20. Biber bitkisel atık miktarları.....	50
Çizelge 4.21. Domates bitkisinin farklı organları ile 1 dekardan kaldırılan (heba edilen) bitki besin elementi miktarları	56
Çizelge 4.22. Hıyar bitkisinin farklı organları ile 1 dekardan kaldırılan (heba edilen) bitki besin elementi miktarları	61
Çizelge 4.23. Biber bitkisinin farklı organları ile 1 dekardan kaldırılan (heba edilen) bitki besin elementi miktarları.....	66

1. GİRİŞ

Hızla artan nüfusla birlikte birim alandan alınan ürün miktarı ve kalitesinin artması gerekmektedir. Tarımsal üretim faaliyetlerinde ürün miktarı ve kalite artımında; bitkinin toprakta iyi bir gelişim sağlayabilme özelliği yetiştirildiği ortamın fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilişkilidir. Toprağın fiziksel özelliklerini düzeltmede ve sürekliliğini sağlamada en fazla başvurulan yöntem ise toprağa organik kökenli materyallerin ilavesi olmaktadır (Bender ve ark. 1998). Toprak organik maddesi toprakta verimlilik ve kalite kriterlerinin başında gelmekte olup tarımsal üretim için toprakların ideal olarak % 5 organik madde içermesi gerekmektedir. Ancak ülkemizin özellikle iklim koşulları nedeniyle topraklarımız organik madde içeriği yetersiz olup yaklaşık %70'i % 2'nin altında organik madde kapsamaktadır. Bu nedenle organik madde içeriğini arttırmak için çoğu önlem alınmakta ve bu önlemlerin başında kompostlaştırma ile atıkların değerlendirilmesi gelmektedir.

Örtü altı yetiştiriciliği (seracılık) ile bitki yetişmesine uygun olmayan mevsimlerde üretim yapılabilir hale gelmiştir. Ülkemizde örtü altı domates üretim miktarı; son yıllarda üretim alanı artışı, kaliteli tohum ve modern tarım tekniklerinin kullanılmasına bağlı olarak belirgin düzeyde artış göstermiştir. Örtü altı sebze yetiştiriciliğinde ilk sırada domates yerini alırken, 2. sırada hıyar, 3.sırada ise biber yer almaktadır. TÜİK 2019 yılı verilerine göre Türkiye'de toplam örtüaltı sebze ve meyve üretimi 9.058.689 ton olup bunun 3.917.418 ton'u Antalya ilinde yapılmaktadır. Domates üretim miktarının toplam örtü altı sebzeciliği içindeki payı % 51.6'dır. Örtü altı domates üretiminin % 76.8'i Akdeniz Bölgesi'nde bulunan örtü altı sistemlerinden elde edilmektedir. Antalya, bu üretimin % 61.9'unu karşılamaktadır. Örtü altı domates üretimi, toplam 280.805 da alanda yapılmaktadır. TÜİK 2019 verilerine göre Antalya merkez ilçelerinde (Aksu, Kepez, Konyaaltı) domates, biber ve hıyar verileri dekar ve tonaj bakımından, Kepez ilçesinde domates; cam serada 7464 da ve 82104 ton, plastik serada 9454 da ve 103994 ton ve yüksek tünelde 30 dekar, hıyar; cam serada 150 da ve 2100 ton, plastik serada 330 da ve 4620 ton, biber; cam serada 70 da ve 405 ton, plastik serada ise 587 da ve 3387 ton olarak belirlenmiştir. Son olarak Konyaaltı ilçesinde domates; cam serada 1160 da ve 16240 ton, plastik serada 325 da alanda 4225 ton, hıyar; cam serada 7 da ve 98 ton, biber; plastik serada 20 da ve 193 ton olarak bildirilmiştir. Antalya ilinde sera bitki atıkları önemli bir çevre sorunu yaratmaktadır. Yetiştiricilikten arta kalan bitkisel atıkların yakılması kayıpların yanında orman yangınlarına da neden olabilmektedir. Ortaya çıkan atıkların en etkili kullanım yöntemlerinden biri de kompost veya biyoçar (biyokömür) eldesidir. Çevre kirliliğine neden olan bu atıkların organik madde ve bitki besin elementi kaynağı olarak toprağa geri dönüşümü kimyasal ve diğer organik gübrelerle yapılan harcamaların azalmasına katkı sağlayacaktır. Basit ya da makinalı kompostlama tesislerinin kurularak atıkların değerlendirilip kompostlama işlemine tabii tutulması mümkündür. Kompostlama işlemi sonucunda elde edilen ürün tamamen organik ve çevre dostu bir ürün olarak kullanılabilir.

Artan nüfusla birlikte gelişen tarım, endüstri ve teknolojiye kaynakların hızlı ve değerlendirilmeden kullanımı doğal dengeyi bozmaktadır. Uygun bir geri kazanımla birlikte yapılacak olan değerlendirmenin, verimin artışı ile birlikte doğru kullanımdan kaynaklı yeni istihdam alanları yaratabileceğini Türkiye'deki yönetmelikler ile tarımsal atıkların geri dönüşümüne teşvik edilmesi gerektiği ortaya konulmuştur. (Eskicioğlu 2013.) (Bitkisel Atıklardan Kompost Gübre Üretimi Sisteminin Tasarımı). Tarımsal organik atıkların topraklara uygulanmadan önce karakteristiklerinin bilinmesi gerekmektedir. Farklı organik materyallerin kombinasyonu ile stabil bir fiziksel ve kimyasal karakteristiğe sahip yüksek bitki besin elementi içeren kompost materyali meydana oluşturulabilmekte ve böylece toprakların verimliliği artırılabilir (Maheswaran vd 2004). (Maheswaran J., Meehan B., Peverill K., Dziedzic A.M. 2004. Potential for agri-industry wastes as soil ameliorants.

Bitkisel atıkların değerlendirilmesinde kullanılacak olan atığın özelliğinin bilinmesi tarımsal üretimde başarı oranını artıracaktır. Atığın sahip olduğu özelliklere göre bunların belli dozlarda toprağa uygulanması veya uygun karışımlar halinde yetiştirme ortamı olarak kullanılması mümkün görülmektedir. (Çıtak S., Sönmez S., Öktüren F., Bitkisel kökenli atıkların tarımda kullanılabilme olanakları). Sera atıkları önemli derecede çevre sorunu yaratmakta olup görüntü ve çevre kirliliğine neden olmaktadır. Serada bulunan bitki atıklarının geri dönüşümü ile birlikte bu problemlerin önüne geçilmiş olacaktır. Bitki atıkları geri dönüşümünde en iyi yöntem kompostlaştırma işlemi olması ile birlikte değer kazanmaktadır. Bu sebeple yöresel olarak üreticilerin ve destekçilerinin basit kompost tesislerini kurmaları desteklenmesi gerektiğini bildirmişlerdir. (Sönmez S., Kaplan M., Orman Ş., Sönmez İ. 2002. Antalya Kumluca yöresi domates seralarında hasat sonrası bitkisel atıklarla kaldırılan besin madde miktarları ve bu atıkların değerlendirilmesi ile ilgili öneriler)

Bu amaçla, verilen bu bilgiler doğrultusunda yapmış olduğum bu çalışmada, Antalya merkez ilçelerinde (Aksu, Kepez, Konyaaltı) hasat sonrası seralardan sökülen domates, hıyar ve biber bitkilerinin atık potansiyelinin ve bu atıkların içeriğinde bulunan mevcut bitki besin elementlerinin miktarlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Projenin sonucunda ilçelerdeki bitkisel atık potansiyeli ve topraktan kaldırılan bitki besin elementi miktarları ortaya konularak bu atıkların geri dönüşümünde en önemli yol olan kompostlamanın ve kompost tesislerinin teşvik edilmesine çalışılmıştır. Bu sayede organik atıkların topraklara geri kazandırılması işlemi gerçekleştirilmiş olacaktır. Antalya merkez ilçelerinde (Aksu, Kepez, Konyaaltı) içerisinde bulunan, domates, hıyar ve biber yetiştirilen seralardan hasat sonunda sökülen bitkiler alınarak bitkisel atık miktarları belirlenmiştir. Ayrıca bu esnada seralardan 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri de alınarak topraktan kaldırılan bitki besin maddesi miktarları da hesaplanmıştır. Bitki örneklemeleri hasat döneminin sonunda her ilçeden 5 domates, 5 hıyar, 5 biber olacak şekilde 3 ilçe toplamında 15 domates, 15 hıyar, 15 biber serasını temsil edecek şekilde ve her seradan 4'er adet olmak üzere bitkiler kök boğazından kesilerek yapılmıştır. Toplam 135 bitki ve 45 toprak örneğinde gerekli tüm analiz ve değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir.

2. KAYNAK TARAMASI

Hızlı şekilde artan nüfusa ihtiyaç duyulan gıda üretimi için, tarımsal üretimde artış sağlanması gerekliliğinden dolayı uzun yıllar önce ürün miktarında artış sağlayan kimyasallar kullanılmaya başlanmıştır. Asit ve bazların reaksiyonları sonucunda elde edilen gübrelerin toprağa ilave edilmesi ile birim alandan elde edilen ürün sayısı ile birlikte verimde artış göstermiştir. Kimyasalların kullanımları ile zaman içerisinde bunların olumsuz etkileri belirgin olarak toprağın, suyun ve havanın kirlenmesine neden olmuştur. Çeşitli ürünlerde aroma ve lezzet gitgide azalmıştır. Ürün miktarındaki artış ürünlerin kalitesinin bozulmasına neden olmuştur. Ürün artışını sağlamak amacıyla kullanılan ilaçların çevrede oluşturdukları zararların yanında kanserojen özelliklerinden kaynaklı insan ve hayvan sağlıkları olumsuz etkilenmektedir. Geleneksel tarımda azot ve fosfor içerikli gübrelerin aşırı ve bilinçsiz düzeyde kullanılmasıyla birlikte su kaynaklarının nitrat içeriklerinin yükselmesi sebebiyle deniz, göl ve akarsularda dolaylı yollarla kirlenme meydana gelmektedir.

Toprak kalitesi organik madde ve bünyesinde barındırdığı mikroorganizma içeriğine bağlıdır. Toprak kalitesinin devamlılığının sağlanması için kimyasal gübre ve pestisit gidisinin azalması, organik madde içeriğinin artırılmasına bağlıdır. Bu sebeple toprağın organik madde kapsamı korunmalıdır. Ülkemiz topraklarında organik madde miktarı az olması sebebiyle toprak organik madde miktarı arttıracak uygulamalara başvurulmalıdır. Üretim yapan insanların bilinçlendirilmesi ile olumsuzlukların önüne geçilebilecektir.

Bitkilerin iyi gelişimi, toprakların fiziksel, biyolojik ve kimyasal özelliklerine bağlıdır. Toprakların fiziksel, biyolojik ve kimyasal özelliklerinin optimum koşullara getirilmesi için yapılan takviyelerden bir tanesi de organik materyal ilavesidir (Bender vd., 1998). Topraklarda yer alan organik maddenin korunması, ilave dengesi ve ayrışması sürdürülebilir toprak yönetiminde başlıca göstergelerden biridir (Dostal, 2002). Topraklardaki organik madde takviyesine yönelik yapılan uygulamalardan bazıları kompost, yeşil gübreleme, ahır gübresi ve biyokömürdür. Sera atıklarından elde edilen kompostlar, içerdikleri besin maddesi ve iyi fiziksel özelliklerinden dolayı yetiştirme ortamı veya toprak düzenleyicisi olarak kullanılabilir. Bilinçsizce yakılarak bertaraf edilmeye çalışılan ve önemli düzeyde potansiyele sahip sera atıklarımızın alternatif bertaraf yöntemi olan kompostlama ile tarımsal üretimde değerlendirilmesi ile ülke ekonomisine katkı sağlanmış ve çevre kirliliğinin önüne geçilmiş olacaktır.

Kompostlamada oksijen ve havalandırma; C/N oranı; nem; porozite, yapı, kıvam ve partikül boyutu; pH, sıcaklık ve süre gibi parametreler kaliteye etki etmektedir (Öztürk ve ark., 2015). Ayrıca, kompostun kalitesi genellikle eriyen tuzlar, stabilite ve zararlı otlar, ağır metaller, fitotoksik bileşikler ve yabancı maddeler gibi toprakta istenmeyen bileşenlerin varlığına ve yığından yığına ürünün uniformluğuna da bağlıdır. İdeal bir kompostun pH'sı 6.5-8.0, C/N oranı 25/1-30/1, nem içeriği %50-60, oksijen konsantrasyonu >%5, partikül boyutu 0.32-1.27 cm ve sıcaklığı 54-60°C sınır değerlerinde olmalıdır (Öztürk, 2017).

Domates gibi yüksek besin değerine sahip sebze bitkilerinden kompost uygulaması, çayır ve çimlerden elde edilen kompost uygulamasından daha ekonomik ve pratik olabilmektedir (Roe ve Cornforth, 2000). Bu konu ile ilgili yapılan bir araştırma sonucunda yetiştirme ortamı olan talaş yerine sera atıklarından elde edilen kompost kullanıldığında %10 verim artışının sağlandığı belirtilmektedir. Aynı çalışmada 4 ha domates veya biber serasında bu kompostların kullanımıyla yıllık 8 000 \$ tasarruf sağlanabileceği de belirtilmiştir (Cheuk, 2003; Karaca, 2017).

Substrat olarak kullanılabilecek atıklar başlıca şu şekilde sınıflandırılabilir.

- a) Katı çöpler
- b) Kanalizasyon, arıtma çamurları
- c) Hayvan atıklar
- d) Endüstri atıkları
- e) Ürün atıkları
- f) Ormansal atıklar

Ürün atıkları iki ana grupta toplanabilmektedirler:

- a) Hasat sonrası toprakta kalan atıklar: Patates, soğan, saman, buğday kalıntıları bu gruba girmektedir.
- b) İşlenen ürünlerden açığa çıkan atıklar: Fabrikalarda yapılan üretim sonrasında arta kalan atıklar bu gruba girmektedir. Kuruyemiş, meyve kabukları bu gruba örnek verilebilir. Ürün atıkları kül oranı, parça büyüklüğü, nem oranları açısından homojen bir yapıya sahiptir. Bu atıkların her mevsim bulunabilmesi ile avantaj sağlamaktadır.

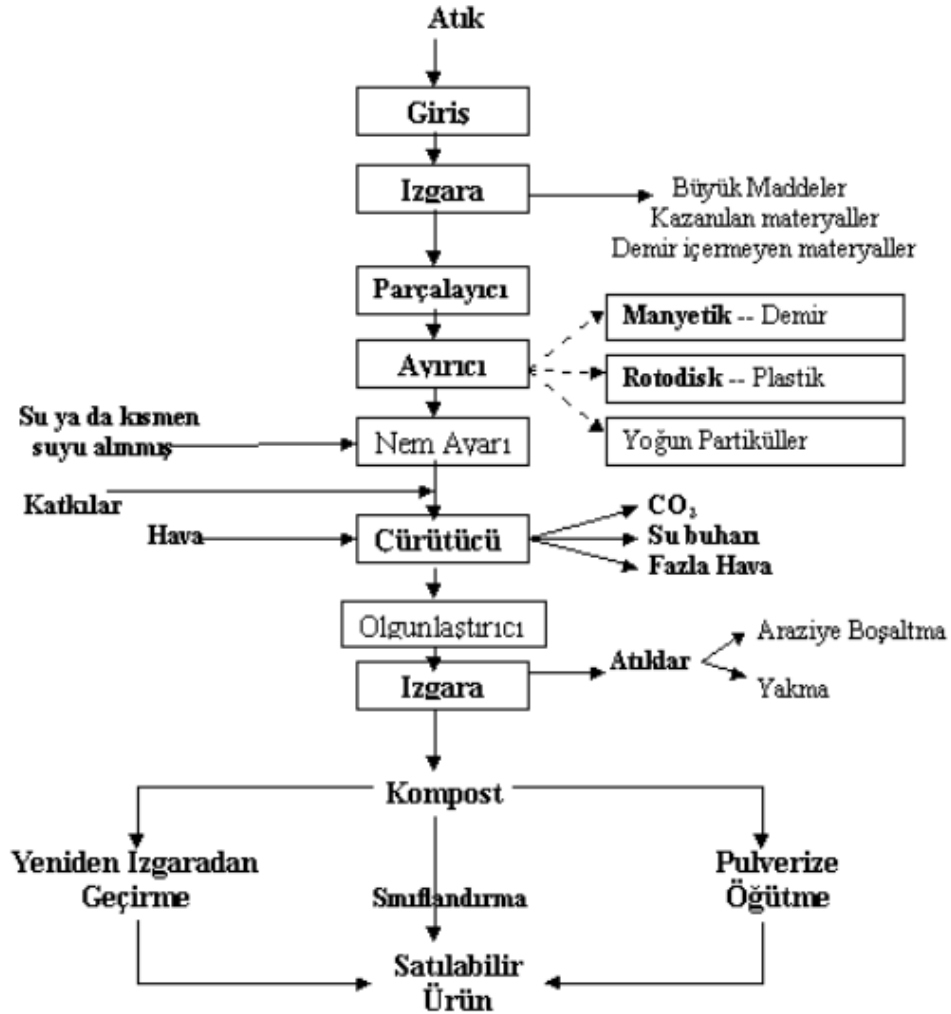
Toplam tarımsal bitkilerden stok potansiyeli hesabı yapılırken dikkat edilen hususlar şunlardır:

Her tür atık için,

- a) Atık faktörü
- b) Enerji içeriği
- c) Atık üretimi potansiyeli
- d) Mineral ve biyokimyasal madde içeriği
- e) Selüloz, lignin, ham protein içeriği
- f) Nem miktarı
- g) Kül miktarı göz önünde bulundurulur. (Büyükgüngör H. , 1984)

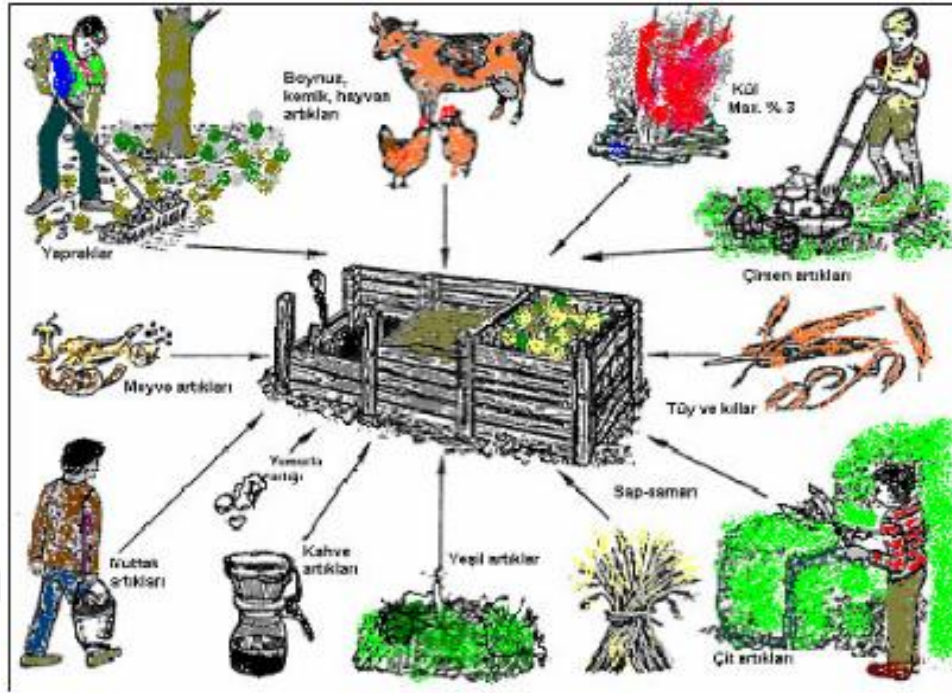
2.1. Kompostlama İşlemi

Bitkisel ve hayvansal atıkların nemli-oksijenli ortamda bozunarak dönüştüğü organik gübreye kompost adı verilmektedir. Bitkisel ve hayvansal artıklar, anaerobik bozunmaya izin vermeyecek şekilde oksijenli bozunmaya uğratılır, böylece hızlı şekilde temiz ve çevre dostu bir gübre elde edilmiş olur. Kompostlama işleminde bakteri kültürlerinin ve yer solucanlarının kullanımı da söz konusudur. Bakteri kültürü ile uygun nem ve ısı koşulları sağlandığı zaman hızlı bir kompost eldesi mümkün olmaktadır.



Şekil 2.1. Tipik Bir Kompostlama Akım Şeması

Kompostlama işleminde, komposta girmemesi gereken malzemeler bulunmaktadır. Bunlara, yağlı yiyecekler, tohuma kaçmış otlar, çay poşetleri, kahve poşetleri, toprakta çözünmesi zor olan plastikler, pil atıkları ve toprağın içinde görmeyi istemeyeceğimiz işlenmiş temizlik malzemeleri, peçete ve kağıt gibi ürünler örnek verilebilmektedir.



Şekil 2.2. Kompostta kullanılan atıklar

2.1.1. Kompostlamaya Etki Eden Faktörler

Kompostlamaya etki eden faktörler en genel olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

A. Atık Yapısı:

Atığın yapısı, atığın çıkış yerine ve mevsime bağlıdır. Yaz aylarında ortaya çıkan atıklar, organik madde bakımından zengin, gevşek yapıya sahip ve kompostlama işlemine daha uygun olarak bilinmektedir.

B. Kimyasal Bileşim:

Kimyasal bileşim, atık içerisinde, kompost oluşum sırasında mikroorganizma aktivitesine zarar verecek etkileyecek zehirli maddeler içermemelidir. Aynı zamanda ham maddenin C/N oranı oldukça mühim olmakla birlikte bu oran 35/1 ve 20/1 arasında olmalıdır.

C. Ekolojik Faktörler:

Atıkta, mikroorganizma besin maddeleri yeterince bulunmalı, %40-60 arasında su oranı bulunmalı, atık pH 'ı 6.0-8.0 arasında olmalı, sıcaklık mikroorganizma gelişimine uygun ve ideal kompost yığını iyi havalandırılmalıdır.

D. Ham Maddelerin Mikroflorası:

Başlangıçta ortamda bulunan mikroorganizma çeşidinin ve sayısının fazla oluşu, parçalanma hızını arttırmaktadır.

E. Ham Maddenin Hazırlanması ve Kompostlama Metotları:

Ham maddenin mekanik olarak parçalanması, şlam v.b. organik madde ilavesi ve uygulanan metot, kompostlamaya etki etmektedir (Glathe ve Farkasdi 1966, Yalvaç 1981).

Kompostlama işlemi, verimini ve hızını ve kalitesini değiştiren birçok parametreye bağlıdır. Bunlar, C/N oranı, sıcaklık, havalandırma, pH, zararlı maddeler, dane büyüklüğü ve aşı maddeleri ve su içeriği olarak sınıflandırılabilir.

• Karbon /Azot (C/N) Oranı:

Mikroorganizmalar, enerjilerini karşılamak üzere Karbon (C) ve çoğalmak için Azot (N) içeriğine gereksinimlerini karşılamak için ihtiyaç duymaktadırlar. Kompostlama için C/N optimum değeri 25-30 arasında değişir.

Azot haricindeki besin elementleri evsel atıklarda yeterli derecede bulunmaktadır. Kağıt, saman ve yaprak çok yüksek bir C/N oranına sahiptir. Doğada ideal C/N oranı olan atıklar hızlı ayrışır, yeterli oranda C/N oranı bulunmayan atıklara ise bu oranı sağlayacak maddelerden katkı sağlamak gerekmektedir. Endüstri katı atıklarında ise durum farklıdır. Eğer C/N oranı 30'u geçerse biyolojik aktivite yavaşlar ve prosesin tamamlanabilmesi için ihtiyaç duyulan sürenin uzatılması gereklidir. Azot miktarı fazla ise yani C/N oranı 25'in altında ise amonyak açığa çıkar ve bu da mikroorganizmalara zarar vermesi sonucunda koku oluşmaktadır. C/N oranın istenilenden fazla veya az olması durumunda azot kaybına sebep olacağından toprağın fakirleşmesine sebep olmaktadır. Çeşitli kompost materyallerindeki C/N oranı (Çizelge 2.1.) de gösterilmiştir.

Çizelge 2.1. Bazı kompost materyallerindeki C/N oranları

Yüksek Karbon (C) İçerikli Materyaller	C/N
Yapraklar	30-80:1
Saman	40-100:1
Ağaç Kırıntıları ve Talaş	100-500:1
Karışık Kağıt	150-200:1
Gazete veya Oluklu Mukavva	560:1
Yüksek Azot (N) İçerikli Materyaller	C/N
Sebze Parçaları	15-20:1
Kahve Atıkları	20:1
Çim	15-25:1
Gübre	5-25:1

• Sıcaklık:

Mikroorganizmalar organik maddelerle beslenirken ısı açığa çıkarırlar. Ortamdaki ısıнын yükselmesi hem mikroorganizmaların aktivitesinin bir ölçüsü hem de patojen mikroorganizmaları öldürme aracıdır. Patojen bakterilerin sadece çıkan ısı ile değil, metabolizma ürünü bileşikler dolayısıyla da öldükleri tespit edilmiştir. Her mikroorganizma kendisine uygun bir sıcaklıkta yaşayabilir. Kompostlanan kütlede sıcaklık arttıkça ölen mikroorganizmaların yerine yeni duruma adapte olan türler yer alır. Bu da genelde daha hızlı bir ayrışmaya sebep olur. Ne var ki, 55 C°'nin üzerindeki sıcaklıklarda kompostlama verimi ve hızı önemli ölçüde düşer. Belirli bir süre devam eden sıcaklık, hastalığa yol açan mikropların ve virüslerin oluşmasını önleyerek, iyi kalitede bir kompost açığa çıkmasına sebep olur. Ortamın erişebileceği maksimum sıcaklığın canlılar ile alakası yoktur. Bu durum ortamdaki besin maddesi miktarı ile ilişkilidir.

• pH:

Mikroorganizmalar ortamın pH'den etkilenmektedir. Mikroorganizmaların yaşadıkları belli bir pH bölgesi vardır. Bunlar arasında kompost işleminde de rol alan küf mantarları en geniş pH bölgesini işgal ederler (1 – 10 arasında). Genel olarak bakterilerin optimal pH bölgesini işgal ederler. Genel olarak bakterilerin optimal pH ortamının 6 – 8 arasında olduğu söylenebilir. Buna karşılık mantarlar asidik ortamı tercih etmektedirler. pH, yani hidrojen iyonu konsantrasyonunun mikroorganizmaların yaşamına etkisi, çıkardıkları enzimler dolayısıyladır. Kompostlama işleminde başlangıçta herhangi bir katkı maddesi olmadığı takdirde normal evsel katı atıklarda pH 7 civarındadır, yani nötrdür. Ortam ısınmaya başlayınca artan kükürdün bakterilerin salgıladığı organik asitlerle pH değeri 4 - 5'e düşmektedir. Sıcaklığın yüksek değerlere erişmesi halinde bu bakteri çeşidi hayatını devam ettirmemekte ve daha sonra organik asitlerin termofilik fazda tüketilmesi ile ortamın pH değeri tekrar 8.5'e kadar yükselmektedir. Tamamlanmış kompostun asitli topraklar üzerinde ayrıca bir alkalileştirme özelliği vardır.

• Havalandırma:

Ayrışma işleminin koku sorunu oluşturmada olmaması ve devam etmesi için sürekli olarak kompostlamada, aerobik şartların sağlanması için ortamda yeteri kadar O₂ bulunmalıdır. Aerobik kompostlama için gerekli mikroorganizmalar, yaşayabilmek için oksijene ihtiyaç duyarlar. Organizmalara difüzyon yoluyla ulaşan oksijen genellikle havadan temin edilir. Kompostlama, uygun nem içeren statik çöp yığınlarında gerçekleşebilir. Kompostlama, eğer yığın döndürülür veya karıştırılırsa daha hızlı seyreder ve havanın, kütlenin içine doğru üflenmesi ya da kütlenin içinden emilmesi sağlandığında daha hızlı bir şekilde gerçekleşir. Nem içeriği çok yüksek yığın sıkıştırılmışsa veya aktif çamurdaki aktif bakteri sayısı çok fazlaysa, oksijen yığına giriş hızından daha hızlı bir şekilde tüketilir ve anaerobik organizmalar üremeye başlar. Anaerobik bozulma sonucunda aynı tip ürünler açığa çıkar. Ancak bu işlem çok daha yavaştır ve rahatsız edici kokular ortaya çıkar. Ayrıca daha yavaş olan anaerobik proses, ürün dezenfeksiyonu için veya yabancı ot tohumlarını öldürmek için yeterli ısıyı üretmez ve ürün bitkiler tarafından daha az tolere edilebilir bir durumda olur. Kompost sistemlerin çoğunda muhtemel anaerobik bölgeler bulunur, ancak bunlar aerobik

bölgelerle çevrelendiği sürece, üretilen kokular, dışarıya çıkmadan yok edilir. Diğer taraftan, fazla hava verilmesi de materyal boşluklarındaki sıcak havayı alarak kütlenin soğumasına sebep olmaktadır. Bu durumlara engel olabilmek için ortama optimal miktarlarda hava vermek gereklidir. Kompostlaştırılacak materyalin kg kuru için O_2 tüketimi 1.14 – 1.71 L O_2 / kg kuru madde saattir. Bu oksijen tüketim hızı ya da miktarı ilk fazdadır daha sonra bu miktar 5.6 – 8.5 L hava / kg kuru madde saat düzeyine yükselir.

• Su Muhtevası:

Kompostlama işlemi için diğer hususlar gibi canlı yaşamında büyük öneme sahip suyun etkisi önemlidir. Kompostun içerdiği mikroorganizmaların işlevlerini yerine getirip büyüme ve gelişim sağlayabilmesi için ortama sağlanacak nem dikkat edilmesi gereken bir husustur. Kompostlama işleminde görev alan mikroorganizmaların bileşiminin %80'ini su oluşturmaktadır. Mikroorganizmalar gereksinim duydukları besinlerini suda çözünmüş formda alabilmektedirler. Nem içeriği için alt aralık yaklaşık %30 – 40 kadardır. Üst aralık ise gözeneklerin, oksijenin mikroorganizmalar için gereksinimlerini karşılayacakları kadar olmasını sağlayacak şekilde oran açık bırakılmaktadır. Buna da sistemlerin çoğunda %60 nem oranıdır. Kompost içerisindeki su ve hava miktarı birbirine ters oranda etki yapmaktadır. Su miktarının fazla olması halinde su tüm boşlukları doldurduğu için, ortamda havalanmaya engel olmaktadır. Neticede de şartlar anaerob ayrışmaya dönüşebilmektedir. İri parçalı materyallerde bu değer %85-90 oranda olup yüksektir. Kağıt, kül gibi kısımlar fazla barındıran katı atıklarda ise oranı daha küçük tutmak önemlidir.

• Zararlı Maddeler:

Evsel katı atıklar, bileşimlerinde Hg, Cd, Cu, Zn, Pb, Cr gibi ağır metalleri bünyelerinde taşımaktadırlar. Katı atıkların bileşiminin içerdiği ağır metal oranları Çizelge 2.2.'de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Katı atık madde gruplarının içerdiği ağır metal oranları (Koçak 1998)

Element	mg/kg kuru madde
Cd	10
Pb	600
Cr	100
Cu	550
Hg	0.40
Zn	600

• Dane Büyüklüğü:

Mikroorganizmaların faaliyetlerini arttırmak için atıkların parçalanması kompostlama işleminin hızlanmasına yardımcı olmaktadır.

2.1.2. Kompost Üretim Aşamaları

Katı atıkların bertarafı için faydalı olan ve bu sayede atıkların çevreye verdiği zararların önüne geçilmesine yardımcı olan kompost üretimi genel olarak açık sistem ve kapalı sistem olarak iki aşamada gerçekleştirilmektedir. Açık ve kapalı olarak belirtilen bu 2 sistem kendi içerisinde de farklı üretim modeli içermektedir. Dünya çapında en fazla kullanılan 5 sistem şu şekildedir:

A. Açık sistem kompost üretimi :

Bu sistemde kompost üretimi, küçük ve orta büyüklükteki yerler için kullanılan bir yöntemdir. Bu metotta, organik maddeler toplandıktan sonra homojenlik kazanıncaya kadar karıştırılıp bekletilir. Açık sistem kompost üretim yönteminde yığın şeklinde olan organik atıkların boyunun 1-1.5 metreden yüksek olmaması gereklidir. Aksi takdirde bu yöntem kullanılamaz. Yığınların küçük olması, doğal hava hareketinden yararlanmayı sağlamasıyla birlikte yüksek ısılara ulaşan kütlenin kolayca soğumasına yardım eder. Yöntemin dezavantajı ise yığının kontrol edilemediği durumlarda anaerobik koşulların başlaması sonucunda koku oluşumuna sebebiyet vermesidir.

B. Kapalı Sistem Kompost Üretimi :

Reaktörde kompost üretimi olarak da bilinmekte olup bu yöntemde atık kapalı bir sistem içerisinde tutulur. Kompost üretiminin kontrolü kolay olmasına rağmen ilk yatırım maliyeti yüksektir. Bu metotta ürün çok kısa sürede üretilir. Kullanılacak olan yer ihtiyacının az olmasının yanı sıra koku problemine rastlanmaz.

C. Bahçe Tipi Kompost Üretimi :

Ev veya bahçeden açığa çıkan atıkların bertaraf edilip kompostlanması için yapılan bir metottur. Maliyeti ve iş gücü çok düşük olmasından dolayı kolayca erişilebilen ve uygulanabilen bir metottur.

Ç. Havalandırmalı Statik Yığında Kompost Üretimi :

Açık alanda bulunan veya sonradan üstü kapatılan bir yöntemdir. Havalandırmalı statik yığında kompost üretiminde atıklar içerisine gömülü şekilde delikli borular bulunmakta ve bu borulardan hava verilerek üretim yapılmaktadır. Tabanında saman, talaş gibi boşluk arttırıcı maddelerden oluşması ve bu yapının korunması gerekmektedir. Yerden tasarruf sağlayan bu yöntem işletmeler açısından kolaylık sağlar Bu da hem işletme açısından kolaylık, hem de yerden tasarruf sağlar. Dezavantaj olarak koku çıkması gösterilebilmektedir.

D. Aktarmalı Yığında Kompost Üretimi :

En çok kullanılan metottur. Çeşitli sebeplerle açığa çıkan atıklardan verimli bir şekilde üretim yapılabilmesi için karıştırılarak yapılır. Karıştırma ile birlikte yığının homojen olması sağlanır. Bu yöntemde kullanılan ekipmanlar atığın büyüklüğüne ve şekline göre değişmektedir.

2.2. Domates Bitkisi Hakkındaki Bilgiler

FAO verilerine göre, Türkiye 2020 yılı itibarıyla yaklaşık 13.2 milyon ton ile dünya domates üretiminde Çin ve Hindistan'ın ardından 3'üncü sırada gelmektedir. TÜİK verilerine göre, Türkiye'nin 2021 yılı itibarıyla sebze üretimi yaklaşık 32 milyon tondur. Türkiye'de en fazla üretimi yapılan sebze olan domates, üretim miktarı açısından 2021 yılı toplam sebze üretiminde %41.2 (13.1 milyon ton) paya sahiptir. Domatesin üretimi Türkiye'de hem açıkta ve hem de örtü altında yapılmaktadır. Dünya domates ekim alanı 2020 yılında bir önceki yıla göre %1.1 artarak yaklaşık 51 milyon dekar ulaşmıştır. Dünya domates üretimi ise bir önceki yıla göre %2 artarak yaklaşık 187 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Tepge Yayın No: 364). Antalya ili 2021 TÜİK verilerine göre 176452 dekar alanda domates yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Dünya domates ekim alanında 2020 yılında %21.9 ile Çin en büyük paya sahiptir. Çin'den sonra sırasıyla %16.7 ile Nijerya, %16.1 ile Hindistan, %3.6 ile Türkiye ve %3.4 ile Mısır gelmektedir. Bu beş ülke dünya domates ekim alanının yaklaşık %61.7'sini oluşturmaktadır. 2020'de dünya domates ekim alanının bir önceki yıla göre %1.1 artmasında Çin, Hindistan ve Türkiye'de domates ekim alanlarının bir önceki yıla göre artması etkin rol oynamaktadır (Tepge Yayın No: 364). Ülkemizde örtü altı domates üretim miktarı; son yıllarda üretim alanı artışı, kaliteli tohum ve modern tarım tekniklerinin kullanılmasına bağlı olarak belirgin düzeyde artış göstermiştir. Türkiye'de 2021 yılında örtü altında 4.4 milyon ton domates üretimi gerçekleşmiştir (FAO 2022). Örtü altı domates üretiminin %76.8'i Akdeniz Bölgesi'nde bulunan örtü altı sistemlerinden elde edilmektedir. Antalya, bu üretimin %61.9'unu karşılamaktadır. Örtü altı domates üretimi, toplam 280.805 da alanda yapılmaktadır.

Domates bitkisinde toprak ve hava sıcaklığı arttığında verim artmaktadır. Domates, killiden kumluya kadar her türlü yetiştirme ortamında yetişebilir. Domates derin, geçirgen, su tutma özelliği iyi, humus ve besin maddelerince zengin tınlı toprakları sevmektedir. Kumlu tınlı topraklarda erkencilik sağlayabilir. Toprak pH'sı 6.0-6.5 arasında, tuzsuz-az tuzlu olan topraklarda iyi yetişmektedir (Anonim 1 2020).

Domates kuvvetli kök yapısına sahiptir. Çimlenme ile birlikte tohumlarında kök sistemi gelişerek kazık kök meydana gelmektedir. Domates fidelerinin yan kök yapımına teşvik için fideler şaşırtılmaktadır. Eğer domates fidesi şaşırtılmazsa kuvvetli bir kazık kök meydana gelmekte ve yan köklerin gelişimi zayıf olmaktadır. Kazık kök aşağıya doğru uzarken, saçak kökler 5-25 cm derinliğe kadar uzayabilir. Domates bitkisi derin köklü bir bitki olduğu için, toprağın derin sürülerek, dikkatle hazırlanması gerekmektedir. Sürümle birlikte 4-6 ton kalite ve standartlara uygun ahır gübresi atmak yararlı olmaktadır. Domates yetiştiriciliğinde sıra arası ve sıra üzeri mesafesi çeşide bağlı olarak değişmektedir (Anonim 1 2020).

Hasat zamanı çeşide göre değişmekle birlikte, çiçeklenmeden 45 veya 60 gün sonra olgunlaşmaya başlayan domatesta farklı aşamalarında gerçekleştirilmektedir. Haftada 2 veya 3 kez havanın kuru ve serin olduğu zamanlarda, güneşin olmadığı sabah saatlerinde yapılmalıdır. Hasat işlemi Şubat ayından başlayıp Temmuz veya Ekim aylarına kadar sürmektedir. Domates narın bir bitki olduğu için, sapı etrafında döndürülerek bitkiye zarar vermeden koparılmalıdır. Geç hasat bitkiler istenilen kalitede olmamakla birlikte bitki yaşlanmaktadır. Bu sebeple hasat işlemi zamanı geldiğinde yapılmalı ve geç kalınmamalıdır.

2.3. Biber Bitkisi Hakkındaki Bilgiler

Dünya biber üretimi 2018 yılında 36 milyon ton olup, Çin 17.8 milyon ton ile ilk sırada, 3.2 milyon ton ile Meksika ikinci sırada ve ülkemiz 2.6 milyon ton üretimle üçüncü sırada gelmektedir (FAO, 2018). TÜİK 2018 yılı rakamlarına göre, ülkemizde toplam biber üretimi yaklaşık 786.524 da alanda 2.554.974 ton olup, çeşit dağılımı bakımından salçalık biber üretimi 1.128.060 ton, dolmalık biber üretimi 397.175 ton, sivri biber üretimi 930.349 ton ve çarliston biber 99.390 ton 'dur. Antalya ili örtü altı üretiminde 2021 TÜİK verilerine göre 60777 dekar alanda biber yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Biber Solanaceae familyası ve Capsicum cinsi içine dahildir ve en çok tüketimi yapılan biber türü Capsicum annuum L.'dur (Demirkaya ve Gerçek, 2013). Biberin anavatanı Amerika'dır. Kuzey ve Güney Amerika ülkelerinden Meksika, Şili ve Peru'da 2000 yıldan bu yana üretimi yapılmaktadır. Amerika'nın keşfinden önce diğer kıtalarda biber bilinmezken, yakıcı ufak biberler Kristof Kolomb tarafından Avrupa'ya getirilmiş ve popüler olmuştur. Biber İspanya'ya 1493'de, İngiltere'ye 1548'de, Orta Avrupa'ya 1585'de girmiştir. Biber 17. yüzyılda Portekiz'liler tarafından Güneydoğu Asya'ya götürülmüştür (Şeniz, 1992; Pıtır, 2015).

Biber bitkisi, toprak istekleri bakımından seçici olmamakla birlikte pH 6-6.5 arasında olan derin geçirgen, su tutma kapasitesi iyi , organik madde bakımından

zengin, tınlı, tınlı-kumlu toprakları biber için ideal ortamdır. Erkencilik düşünüldüğünde kumlu veya kumlu-tınlı topraklar tercih edilir. Biber bitkisinde hava sıcaklığı 15 derecenin altına ve 32 derecenin üzerine çıktığı durumlarda alınan verimde azalma meydana gelmektedir. Çünkü biber bitkisi ılık ve sıcak mevsim meyvesidir.

Biberde hasat; çeşidin erkenciliği, bakım koşulları, yetiştirme ortamına ve özelliklerine göre değişkenlik göstermektedir. Körpe toplanınca dayanım gücü ve raf ömrü azalan, geç toplanınca da kalitesi düşen biber, uygun büyüklüğe geldiğinde hasat edilir. Kullanım alanlarına ve çeşitlerine göre hasat zamanları değişebilmektedir. Örneğin toz biber veya salça üretiminde kullanılacak olan meyveler kızarıncaya kadar bitki üzerinde bırakılarak 1-2 seferde toplanır. Ancak sera biber üretimi için kızarıncaya kadar beklemek ve kırmızılık istenilmez. Haziran sonu-temmuz ayı başlarında hasada başlanmakta ve genelde ekim ayı ortalarında sona ermektedir. 9-15 defa hasat yapılabilmektedir. Sonbahar döneminde hasat işlemi, kasım ayında başlayarak ocak ayı sonuna kadar sürmektedir. Tek ürün yetiştiriciliğinde ise hasat haziran ayına kadar sürdürülmektedir.

2.4. Hıyar Bitkisi Hakkındaki Bilgiler

Hıyar, kabakgiller (karpuz, kavun ve kabak) familyasından bir türdür. Hindistan'dan Güney Avrupa'ya kadar geniş bir coğrafi alana yayılmıştır. Toplam 24 milyon ton olan sebze üretimimiz içerisinde %5' lik bir paya sahip olan hıyar özellikle seralarda turfanda olarak yetiştirilen ve pazarlarda oldukça yüksek bir fiyat bulabilen bir sebzedir (Anonim, 2014). Hıyarın ülkemizde yetiştirilmesi çok eskilere dayanır. Her yörede üretimi yapılmakla birlikte toplam üretimin %44'ü Akdeniz bölgesinden elde edilir. Bu bölgeyi sırasıyla % 11 Ege, %9.8 Marmara, %9 Orta kuzey bölgesi izler. Antalya ili örtü altı tarımda 2021 TÜİK verilerine göre 35952 dekar alanda hıyar yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Hıyarın besin değeri ve kalorisi düşük bir besindir ve diyet sebzesi olarak cacık ve salata olarak tüketilir. Hıyar A, B ve C grubu vitaminlerini zengin olarak içerir. Meyvesi %95 su içerir. Kozmetik sanayi ürünlerinde de kullanımı yaygındır (Kaygısız ve Aybak, 2004; Anonim, 2014).

Hıyar çeşitli toprak tiplerinde yetişebilmekle birlikte, su tutma kabiliyeti yüksek, organik madde ve besin maddelerince zengin tınlı ve kumlu tınlı toprakları sevmektedir. Yüksek tuz seviyelerine karşı çok hassas olmasından ötürü toprağın drenajı iyi ve ortamdaki eriyebilir tuz seviyesi düşük olmalıdır. Ilıman iklim meyvesi olan hıyar, tohumlarının ekildiği zaman iyi bir çimlenme gösterebilmesi için toprak ısının 11-18 C⁰ arasında olması gerekmektedir. Bitkinin uygun gelişimi için istenilen toprak PH sı 5.5-5.8 dir. Ağır bünyeli topraklarda çiçekler az oluşur, kök teşekkülü randımanlı olmaz, kök çürüklüğü hastalıkları oluşur. (Kaygısız, 2000; Kaygısız ve Aybak, 2004; Anonim, 2014).

Hıyarda hasat zamanı çeşide göre farklılık göstermektedir. Çeşidin yetiştirme özelliği ve ortamı, erkencilik özellikleri ile bakım şartlarına göre tohum ekiminden 55-70 gün sonra hasat işlemlerine başlanabilmektedir. Hıyarda ilk hasat için uygun zaman

meyvelerin iriliğinin 1/3'ü veya en fazla 1/2'sini aldığı zamandır. İlk turfanda hıyar genellikle tam irileşmeden hasat edilir. Hasadın gecikmesiyle pazar özelliğini kaybedip meyvelerinde şekil bozukluğu görülen ve irileşen hıyarda hasat işlemi 2-3 günde bir, tam verime geçtiği süreçte ise her gün yapılmaktadır. Hasat işlemlerinde meyveler asılarak kopartmaktan kaçınılmalı ve meyveler sapından keskin bir bıçak veya makasla kesilmelidir.

2.5. Bitkisel Atıkların Yakılması Sonucunda Ortaya Çıkan Problemler

Depolama alanlarına bırakılan atıklar fazla hacim işgal etmekte ve kötü koku oluşumuna sebep olarak çevreye zarar vermektedir. Çoğu üretici hasat sonrası oluşan bitkisel atıkları anız ile yakarak çevreye zarar vermektedir. Yakma işleminde meydana gelebilecek zararlar şöyle sıralanabilir;

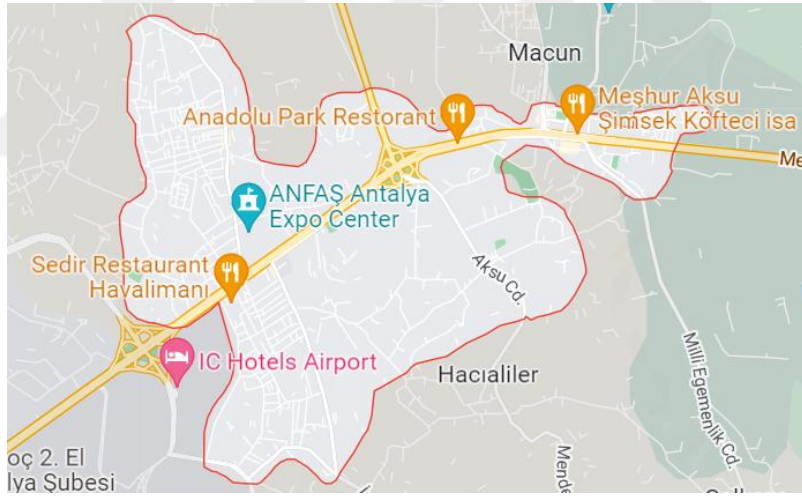
- Yakılan ürünler dolaylı yollardan havaya karışarak atmosferin kirlenmesine sebebiyet vermektedir.
- Bilinçsizce ve kontrolsüz şekilde yapılan anız yakma işlemi sonucunda alevler yakındaki tarla arazilerine sıçrayarak orada bulunan ürünlere de zarar verebilmektedir.
- Yakılan ürünler, rüzgar etkisiyle yerleşim yerlerine veya ormanlara sıçrayarak orada yangınlara sebep olabilmektedir. Yangınlar sonucunda o habitatta yaşayan canlıların yaşamlarına mal olmaktadır.
- Yakma sonucu açığa çıkan duman, seyir halinde olan sürücülerin görüşüne engel olarak trafik kazalarına neden olmaktadır.
- Doğal denge bozulmakta ve bununla birlikte zararlı böcekler ve hastalıklar çoğalmaktadır.
- Çıkan yangınlar toprakta yaşamını sürdüren canlıların, bitkilerin gereksinim duyduğu bitki besin elementlerinin yok olmasına ve ülkemiz topraklarında olması gereken değer altında bulunan organik maddenin yanarak yok olmasına sebebiyet vermektedir. Bu da toprağın verimliliği ve kalitesini düşürmektedir.

Bu sebeple hasat sonrasında açığa çıkan bitkisel ve hayvansal atıkların yakılması yerine üreticilerin çeşitli yollarla ve eğitimlerle bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

3. MATERYAL VE METOT

Proje kapsamında Antalya merkez ilçeleri (Aksu, Konyaaltı ve Kepez)’nde domates, hıyar ve biber yetiştirilen seralardan hasat sonunda sökülen bitkiler alınarak bitkisel atık miktarları belirlenmiştir. Ayrıca bu esnada seralardan 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri de alınarak topraktan kaldırılan bitki besin maddesi miktarları da hesaplanmıştır. Bitki örneklemeleri hasat döneminin sonunda her ilçe için 5 domates, 5 hıyar ve 5 biber olmak üzere 3 ile toplamında 15 domates, 15 hıyar, 15 biber serasını temsil edecek şekilde ve her seradan 4’er adet olmak üzere bitkiler kök boğazından kesilerek yapılmıştır.

Bu durumda 1 seradan 4 bitki sökülüş ve her bitki; gövde, yaprak ve meyve olarak ayrılmıştır. Gövdeler, yapraklar ve meyveler kendi aralarında birleştirilerek tek örnek haline getirilerek analizleri yapılmış ve o serayı temsil eden sonuçlar alınmıştır. 1 serayı temsil edecek 3 farklı bitki organı (gövde, yaprak, meyve) ve 3 merkez ilçenin her birinde 15 sera (5 Domates, 5 Hıyar ve 5 Biber Serası) toplamda 45 sera olmak üzere toplam 135 bitki örneği (45 sera x 3 bitki organı) ve 45 toprak örneğinde analizler ve değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir. Örneklemeye yapılan alanların sınırları aşağıdaki haritalar üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 3. 1. Antalya-Aksu İlçe Haritası



Şekil 3. 2. Antalya-Konyaaltı İlçe Haritası



Şekil 3. 3. Antalya-Kepez İlçe Haritası

3.1. Bitki Analiz Yöntemleri

A. Yaş ağırlık:

Seralardan bitki sökümü esnasında tartım yapılarak belirlenmiştir (kg/ da).

B. Kuru Ağırlık:

Her seradan sökülen bitkiler gövde, yaprak ve meyve olarak ayrıldıktan sonra saf su ile yıkanarak, kurutma dolabında 65 C°'de son iki tartım sabit kalana dek kurutulmuş ve tartılarak kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra 1 dekar'daki ortalama bitki sayısı ile çarpılarak kg da⁻¹ olarak ifade edilmiştir.

C. Toplam Azot (N):

Kurutulup öğütülen bitki örneklerinde azot tayini modifiye Kjeldahl metoduna göre yapılmıştır (Kacar ve İnal 2008).

Ç. Fosfor (P), Potasyum (K), Kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg), Demir (Fe), Çinko (Zn), Mangan Mn), Bakır (Cu):

Kacar ve İnal (2008)'e göre yaş yakma metodu ile elde edilen süzükte ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) cihazında belirlenmiştir.

3.2. Toprak Analiz Yöntemleri

Alınan toprak örnekleri laboratuarda hava kurusu hale getirilip 2 mm'lik elekten elendikten sonra aşağıdaki analizlere tabi tutulmuştur.

A. Toprak Bünyesi:

Bouyoucos (1955) tarafından bildirilen esaslara göre, hidrometre yöntemiyle yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre bünye sınıflarının belirlenmesinde, toprak bünyesi sınıflandırma üçgeninden yararlanılmıştır (Black 1957).



Şekil 3. 4. Toprak bünyesi analizi

B. Toprak Reaksiyonu:

Analize hazırlanmış olan toprak örneklerinin pH'ları 1:2.5 toprak-su karışımında ölçülmüştür (Jackson 1967).

C. Elektriksel İletkenlik (EC) :

Toprak EC değerleri 1:2.5 toprak-su karışımında EC-metre aleti kullanılarak belirlenmiştir.



Şekil 3. 5. Toprakta EC- pH analizi için süzüklerin elde edilmesi

Ç. Kireç:

Toprak örneklerinde CaCO_3 içerikleri Scheibler kalsimetresi ile ölçülmüş, sonuçlar % CaCO_3 olarak hesaplanmıştır (Çağlar 1949).

D. Organik Madde:

Modifiye Walkley- Black metoduna göre tayin edilmiş (Black 1965), sonuçlar % olarak hesaplanarak; Thun vd'ne (1955) göre sınıflandırılmıştır



Şekil 3. 6. Toprak örneklerinde organik madde analizi

E. Toplam Azot (N):

Modifiye Kjeldahl metoduna göre tayin edilerek (Kacar 2009); sonuçlar % olarak verilmiş ve Loue'ya (1968) göre sınıflandırılmıştır.

F. Alınabilir Fosfor (P):

Toprakların alınabilir fosfor miktarları Olsen metoduna göre belirlenmiş, spektrofotometre cihazında okunması sonrasında sonuçlar mg/kg olarak verilmiştir. (Olsen ve Sommers 1982).

G. Değişebilir Potasyum (K), Kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg), Sodyum (Na):

Toprakların ekstraksiyonunda 1N Amonyum Asetat (pH:7) metodu Kacar (2009) tarafından bildirildiği şekilde uygulanmıştır. Ekstraksiyondaki potasyum, kalsiyum ve magnezyum ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) kullanılarak belirlenmiş, sonuçlar me/100g olarak verilmiştir.

H. Alınabilir Demir (Fe), Mangan (Mn), Çinko (Zn) ve Bakır (Cu):

DTPA ekstraksiyonu yolu (Lindsay ve Norvell 1978) ile elde edilen süzükte demir, mangan, çinko ve bakır ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) kullanılarak belirlenmiş ve sonuçlar mg/kg olarak verilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmanın yapıldığı Aksu ilçesi yüzölçümü 445 km² olup 10 m rakıma sahip, 36.9281235 enlem ve 30.8406506 boylamlar arasında yer almaktadır (TODAİ 2015).

Kepez ilçesi 36.937139 enlem ve 30.71231136.8705 boylamlar arasında yer almaktadır. İlçenin toplam yüzölçümü 397.869 dekar olup; 86.211 dekarında tarım yapılmaktadır. Bu miktar toplam yüzölçümün yaklaşık %22'sini oluşturmaktadır. (TC Kepez Kaymakamlığı)

Konyaaltı ilçesi yüzölçümü 1,417 km² olup, 42 m rakıma sahip, 36.8705 enlem ve 30.6361 boylamlar arasında yer almaktadır.

4.1. Toprak Analiz Sonuçları ve Değerlendirilmesi

Aksu, Kepez ve Konyaaltı ilçelerinin her birinden 5 hıyar, 5 biber, 5 domates serasından 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet (15 sera x 3 ilçe) toprak örnekleme yapılmıştır. Toprak örneklerine ait laboratuvar analiz sonuçları Çizelge 4.1., Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.3'de; sınır değerlerine göre sınıflandırılması ise Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

4.1.1. Toprak örneklerinin bünye içerikleri

Hıyar, biber ve domates seralarından alınan toprak örneklerinin Aksu, Döşemealtı, Korkuteli ilçeleri % kum, % silt ve % kil içerikleri ile tekstür sınıfları Çizelge 4.1 , Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.3'de verilmiştir. Çizelge 4.4'de görüldüğü gibi Aksu ilçesi toprakları %26.66 kumlu tın, %26.66 kumlu killi tın, %13.33 killi tın %13.33 tınlı; Kepez ilçesi toprakları %20'si kumlu tın, %6.67'si tınlı , %40'ı kumlu killi tınlı, %20'si killi tınlı; Konyaaltı ilçesi toprakları %6.67 kumlu tın, %20'si tınlı ve %73.33'ü kumlu killi tın bünyesine sahip topraklardır.

4.1.2. Toprak örneklerinin pH düzeyleri

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi hıyar bitkisi Aksu toprakları için ölçülen pH değerleri 6.82 ile 7.13 aralığında değişirken, Kepez'de 6.59 ile 6.93 ve Konyaaltı'da 6.78 ile 6.9 arasında yer almaktadır.

Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi biber bitkisi Aksu toprakları için ölçülen pH değerleri 6.91 ile 7.16 aralığında değişirken, Kepez'de 6.47 ile 7.26 ve Konyaaltı'da 6.76 ile 7.17 arasında yer almaktadır.

Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi domates bitkisinde ise Aksu toprakları için ölçülen pH değerleri 6.67 ile 7.33 aralığında değişirken, Kepez'de 6.64 ile 7.12 ve Konyaaltı'da 6.66 ile 7.03 arasında yer almaktadır.

4.1.3. Toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik (EC) düzeyleri

Domates bitkisi toprak örneklerinin EC analiz sonuçları, Aksu'da 0.30-1.14 dS/m; Konyaaltı'nda 0.45-1.70 dS/m ve Kepez'de 0.38-0.49 dS/m arasında değişiklik göstermektedir (Çizelge 4.1).

Hıyar bitkisi toprak örneklerinin EC analiz sonuçları, Aksu'da 0.253-1.63 dS/m; Konyaaltı'nda 0.26-1.46 dS/m ve Kepez'de 0.24-1.87 dS/m arasında değişiklik göstermektedir (Çizelge 4.2).

Biber bitkisi toprak örneklerinin EC analiz sonuçları, Aksu'da 0.300-1.11 dS/cm; Konyaaltı'nda 0.65-1.98 dS/m ve Kepez'de 346-1793 dS/m arasında değişiklik göstermektedir (Çizelge 4.3).

4.1.4. Toprak örneklerinin organik madde içerikleri

Aksu, Kepez ve Konyaaltı ilçelerindeki hıyar, biber ve domates seralarından alınan toprak örneklerinin organik madde kapsamı sonuçları Çizelge 4.1, Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3'de verilmiştir. Çizelge 4.4.'de görüldüğü gibi Aksu topraklarının %66.67'si az humusluysa kalan kısmı humusça fakir, Kepez bölgesi %86.66'ı az humusluysa kalan kısım humusça fakir ve Konyaaltı bölgesinde çoğunluk %66.67 az humuslu sınıfında yer alırken %20'si humusça fakir kalan kısmı ise humuslu sınıfta yer almaktadır. Bu verilere baktığımızda üç bölgeden alınan toprakların çoğunluğunda organik madde içeriği düşük olmakla birlikte az humuslu sınıfında yer almaktadır.

4.1.5. Toprak örneklerinin toplam azot konsantrasyonları

Aksu, Kepez ve Konyaaltı ilçelerindeki hıyar, biber ve domates seralarından alınan toprak örneklerinin toplam azot konsantrasyonları Çizelge 4.5, Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7'de verilmiştir. Çizelge 4.4'de belirtildiği gibi Aksu bölgesi topraklarının %6.7'si orta, %6.7 iyi ve %86.6 çok iyi sınıfta yer almaktadır. Kepez ve Konyaaltı bölgesi topraklarının hepsinde azot içeriği yüksek olmakta ve çok iyi sınıfta yer almaktadır.

4.1.6. Toprak örneklerinin CaO₃ içerikleri

Aksu ilçesinin hıyar alanlarının CaCO₃ kapsamı %22 ile %36.51 arasında değişirken, Kepez %51.52 ile %61.24 aralığında yer almaktadır. Konyaaltı topraklarının CaCO₃ kapsamı ise %18.76 ile %25.59 arasında değişim göstermektedir (Çizelge 4.1). Aksu ilçesinin domates alanlarının CaCO₃ kapsamı %12.79 ile %63.67 arasında değişirken, Kepez %58.85 ile %74.21 aralığında yer almaktadır. Konyaaltı topraklarının CaCO₃ kapsamı ise %17.57 ile %23.03 arasında değişim göstermektedir (Çizelge 4.2). Aksu ilçesinin biber alanlarının CaCO₃ kapsamı %10.918 ile %32.92 arasında değişirken, Kepez %24.56 ile %42.82 aralığında yer almaktadır. Konyaaltı topraklarının CaCO₃ kapsamı ise %17.57 ile %18.84 arasında değişim göstermektedir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.1. Domates yetiştiriciliği yapılan toprak örneklerinin tekstür , pH, CaCO₃, EC ve organik madde düzeyleri

Örnek No	AKSU							
	Tekstür			Tekstür Sınıfı	pH	CaCO ₃ %	EC dS/m	Organik Madde %
	Kum %	Silt %	Kil %					
1	35.84	24.00	40.16	Killi Tın	7.33	42.47	0.30	2,65
2	48.56	16.00	35.44	Kumlu Kil	6.99	12.79	0.82	2.81
3	46.56	14.00	39.44	Kumlu Kil	7.16	16.65	0.30	0.18
4	50.56	16.00	33.44	Kumlu Killi Tın	7.06	63.67	0.34	2.90
5	46.56	16.00	37.44	Kumlu Kil	6.67	45.89	1.15	3.46
Min.	35.84	14.00	33.44		6.67	12.79	0.30	0.18
Max.	50.56	24.00	40.16		7.33	63.67	1.15	3.46
Ort.	45.62	17.20	37.18		7.04	36.29	0.58	2.40
KEPEZ								
1	56.56	24.00	19.44	Kumlu Tın	7.12	74.21	0.39	3.24
2	64.56	20.00	15.44	Kumlu Tın	6.73	72.67	0.49	1.21
3	56.56	20.00	23.44	Kumlu Killi Tın	6.94	59.88	0.38	3.36
4	51.84	26.00	22.14	Kumlu Killi Tın	6.64	58.85	0.39	3.28
5	50.56	22.00	27.44	Kumlu Killi Tın	6.95	63.97	0.46	2.62
Min.	50.56	20.00	15.44		6.64	58.85	0.38	1,2127
Max.	64.56	26.0	27.44		7.12	74.21	0.49	3.36
Ort.	56.02	22.40	21.58		6.88	65.92	0.42	2.74
KONYAALTI								
1	54.56	22.00	23.44	Kumlu Killi Tın	7.03	17.57	0.45	1.57
2	58.56	20.00	21.44	Kumlu Killi Tın	6.79	23.03	1.70	3.26
3	48.56	24.00	27.44	Kumlu Killi Tın	6.66	19.62	1.20	4.69
4	53.28	24.00	22.77	Kumlu Killi Tın	6.86	21.15	1.30	3.67
5	60.56	13.28	26.16	Kumlu Killi Tın	6.80	22.00	0.89	2.77
Min.	48.56	13.28	21.44		6.66	17.57	0.45	1.57
Max.	60.56	24	27.44		7.03	23.03	1.70	4.69
Ort.	55.10	20.66	24.25		6.83	20.67	1.11	3.19

Çizelge 4.2. Hıyar yetiştiriciliği yapılan toprak örneklerinin tekstür, pH, CaCO₃, EC ve organik madde düzeyleri

Örnek No	AKSU							
	Tekstür			Tekstür Sınıfı	pH	CaCO ₃ %	EC dS/m	Organik Madde %
	Kum %	Silt %	Kil %					
1	49.84	28	22.16	Tınlı	6.86	32.41	1.72	2.08
2	60.56	24	15.44	Kumlu Tın	6.82	24.31	0.94	0.79
3	52.56	26	21.44	Kumlu Killi Tın	6.86	22	0.25	1.37
4	46.56	26	27.44	Kumlu Killi Tın	7.13	36.51	1.63	1.83
5	29.84	48.72	21.44	Tınlı	6.91	26.27	0.63	1.21
Min.	29.84	24	15.44		6.82	22	0.25	0.79
Max.	60.56	48.72	27.44		7.13	36.51	1.63	2.08
Ort.	47.87	30.54	21.58		6.92	28.3	1.05	1.45
KEPEZ								
1	48,56	26	25.44	Kumlu Killi Tın	6.93	58	0.68	3.10
2	44,56	28	27.44	Killi Tın	6.59	58.78	0.24	3.80
3	40,56	31,28	28.16	Killi Tın	6.63	61.24	1.87	3.79
4	50,56	24	25.44	Kumlu Killi Tın	6.72	53.90	0.83	3.23
5	44,56	32	23.44	Tınlı	6.86	51.52	1.30	2.37
Min.	40,56	24	23.44		6.59	51.52	0.24	2.37
Max.	50,56	32	28.16		6.93	61.24	1.87	3.80
Ort.	45,76	28,256	25.98		6.75	56.69	0.98	3.26
KONYAALTI								
1	47.84	22	30.16	Kumlu Killi Tın	6.90	22.52	1.07	5.51
2	48.56	26	25.44	Kumlu Killi Tın	6.85	23.03	0.73	4.27
3	46.56	21.28	32.16	Kumlu Killi Tın	6.78	18.76	1.46	3.10
4	48.56	28	23.44	Tınlı	6.83	25.59	0.26	4.31
5	68.56	14	17.44	Kumlu Tın	6.85	25.08	0.39	5.35
Min.	46.56	14	17.44		6.78	18.76	0.26	5.51
Max.	68.56	26	32.16		6.90	25.59	1.46	3.10
Ort.	52.02	22.26	25.73		6.84	23.00	0.78	4.51

Çizelge 4.3. Biber yetiştiriciliği yapılan toprak örneklerinin tekstür, pH, CaCO₃, EC ve organik madde düzeyleri

Örnek No	AKSU							
	Tekstür			Tekstür Sınıfı	pH	CaCO ₃ %	EC dS/m	Organik Madde %
	Kum %	Silt %	Kil %					
1	38.56	27.28	34.16	Killi Tın	6.98	31.39	0.32	4.70
2	53.84	18.72	27.44	Kumlu Killi Tın	7.16	10.92	0.30	2.80
3	65.84	14.72	19.44	Kumlu Tın	6.97	11.43	1.06	2.04
4	68.56	16	15.44	Kumlu Tın	7.14	13.99	1.11	2.89
5	56.56	26	17.44	Kumlu Tın	6.91	32.92	0.68	2.95
Min.	38.56	14.72	15.44		6.91	10.92	0.30	2.04
Max.	68.56	27.28	34.16		7.16	32.92	1.11	4.70
Ort.	56.67	20.54	22.78		7.03	20.13	0.69	3.07
KEPEZ								
1	53.28	21.28	25.44	Kumlu Killi Tın	6.83	42.82	0.60	2.91
2	31.28	26.00	42.72	Killi	7.19	34.12	0.37	3.39
3	22.56	30.00	47.44	Killi	7.20	30.19	0.35	2.32
4	56.56	24.00	19.44	Kumlu Tın	7.26	40.29	0.38	1.37
5	42.56	30.00	27.44	Killi Tın-Tınlı	6.47	24.56	1.79	4.76
Min.	22.56	21.28	19.44		6.47	24.56	0.35	1.37
Max.	56.56	30	47.44		7.26	42.82	1.79	4.76
Ort.	41.25	26.26	32.50		6.99	34.40	0.70	2.95
KONYAALTI								
1	48.56	34.00	17.44	Tınlı	6.76	18.94	1.45	1.86
2	53.84	24.00	22.16	Kumlu Killi Tın	7.17	18.59	1.43	3.50
3	49.84	28.72	21.44	Tınlı	6.81	18.08	1.92	2.16
4	55.86	22.00	22.72	Kumlu Killi Tın	6.95	18.42	1.98	1.25
5	54.56	26.00	19.44	Kumlu Killi Tın	7.02	17.57	0.64	2.06
Min.	48.56	22.00	17.44		6.76	17.57	0.64	1.25
Max.	55.86	34.00	22.72		7.17	18.94	1.98	3.50
Ort.	52.53	26.94	20.64		6.94	18.32	1.77	2.17

Çizelge 4.4. Toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin sınır değerlerine göre sınıflandırılması

Toprak Özelliği	Sınır Değeri	Değerlendirme	Aksu		Kepez		Konyaaltı	
			Örn. Say.	%	Örn. Say.	%	Örn. Say.	%
pH	6.1-6.5	Hafif Asit	-	-	2	13,3	-	-
	6.6-7.3	Nötr	15	100	13	86.70	15	100
	7.4-7.8	Hafif Alkali	-	-	-	-	-	-
	7.9-8.4	Alkali	-	-	-	-	-	-
CaCO ₃ (%)	0-2.5	Düşük	-	-	-	-	-	-
	2.6-5.0	Kireçli	-	-	-	-	-	-
	5.1-10.0	Yüksek	-	-	-	-	-	-
	10.1-20.0	Çok Kireçli	5	33.33	-	-	8	53.30
	20.0<	Aşırı Kireçli	10	66.67	15	100	7	46,70
EC dS/m	2.5>	Tuzsuz	15	100	15	100	15	100
	2.6-4.5	Hafif Tuzsuz	-	-	-	-	-	-
	4.6-6.9	Orta Tuzlu	-	-	-	-	-	-
	7.0-10.0	Yüksek Tuzlu	-	-	-	-	-	-
	10.0<	Aşırı Tuzlu	-	-	-	-	-	-
Bünye	Kum		-	-	-	-	-	-
	Kumlu Tın		4	26.66	3	20	1	6.67
	Tın		2	13.33	1	6,67	3	20
	Kumlu Killi Tın		4	26.66	6	40	11	73.33
	Killi Tın		2	13.33	3	20	-	-
	Siltli Tın		-	-	-	-	-	-
	Siltli Killi Tın		-	-	-	-	-	-
	Siltli Kil		-	-	-	-	-	-
	Kil		-	-	2	13,33	-	-
	Kumlu Killi		3	20	-	-	-	-
Organik Madde	0-2	Humusca Fakir	5	33.33	2	13.33	3	20
	2-5	Az Humuslu	10	66.67	13	86.66	10	66.67
	5-10	Humuslu	-	-	-	-	2	13.33
Toplam N (%)	0.070>	Çok Fakir	-	-	-	-	-	-
	0.07-0.09	Fakir	-	-	-	-	-	-
	0.091-0.11	Orta	1	6.70	-	-	-	-
	0.111-0.13	İyi	1	6.70	-	-	-	-
	0.130<	Çok İyi	13	86.60	15	100	15	100

Çizelge 4.4’de Aksu, Kepez ve Konyaaltı ilçelerinden domates, hıyar ve biber bitkilerinin seralarından alınan toprak örneklerinin analizleri sonucunda hesaplanan değerlerin pH, CaCO₃, EC, organik madde ve toplam azot sınır değerlerine göre hangi sınıflandırmada yer aldıkları gösterilmektedir.

4.1.7. Toprak Örneklerinin Bitki Besin Elementi Konsantrasyonları

Aksu, Kepez ve Konyaaltı ilçelerindeki domates, biber, hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin içerdiği besin konsantrasyonlarının sonuçları Çizelge 4.5, Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Domates yetiştiriciliği yapılan toprak örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları

Örnek No	AKSU									
	N %	P mg/kg	K me/100g	Ca me/100g	Mg me/100g	Na me/100g	Fe mg/kg	Zn mg/kg	Mn mg/kg	Cu mg/kg
1	0.17	77.94	0.78	27.03	1.31	0.17	5.70	6.88	20.25	4.27
2	0.28	139	1.78	24.15	2.00	0.62	15.62	12.92	30.55	5.27
3	0.20	94.22	0.82	25.13	2.20	0.71	8.02	5.23	26.63	3.47
4	0.26	104	1.35	25.35	1.50	0.19	16.71	14.29	32.8	9.55
5	0.29	143	1.32	26.69	1.44	0.24	20.66	21.62	36.06	21.95
Min.	0.17	77.94	0.82	24.15	1.30	0.17	5.70	5.23	20.25	3.47
Max.	0.29	143	1.78	27.03	2.20	0.71	20.66	21.62	36.06	21.95
Ort.	0.24	111.63	1.21	25.67	1.69	0.39	13.34	12.18	29.26	8.90
KEPEZ										
1	0.16	92.67	1.39	20.69	1.21	0.22	6.79	5.85	20.85	3.22
2	0.17	74.14	1.01	21.24	0.87	0.17	5.94	6.53	24.73	4.07
3	0.18	106	0.67	23.21	0.78	0.30	10.47	14.38	20.74	5.96
4	0.34	155	2.12	28.70	1.52	0.56	9.72	11.92	52.78	4.30
5	0.18	104	0.97	23.27	0.90	0.25	11.15	14.24	32.61	5.89
Min.	0.17	74.14	0.67	20.69	0.78	0.17	5.94	5.85	20.74	3.22
Max.	0.34	155	2.12	28.70	1.52	0.56	11.15	14.38	52.78	5.96
Ort.	0.21	106.3	1.23	23.42	1.06	0.30	8.81	10.58	30.34	4.69
KONYAALTI										
1	0.30	72.55	0.74	22.55	4.62	0.32	18.32	11.78	39.80	7.48
2	0.32	166	1.76	27.10	6.94	0.37	15.98	20.93	49.33	5.80
3	0.33	161	1.29	25.11	5.02	0.47	13.25	22.10	43.94	11.66
4	0.36	104	1.50	25.71	2.95	0.38	11.63	19.15	32.85	10.95
5	0.23	117	0.95	22.98	4.77	0.42	12.98	15.63	32.89	5.76
Min.	0.23	72,55	0.74	22.55	2.77	0.32	11.63	11.78	32.85	5.76
Max.	0.36	166	1.76	25.71	5.02	0.47	18.32	22.10	49.33	11.66
Ort.	0.31	124.11	1.25	24.69	4.86	0.39	14.43	17.92	39.76	8.33

Çizelge 4.6. Hıyar yetiştiriciliği yapılan toprak örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları

Örnek No	AKSU									
	N %	P mg/kg	K me/100g	Ca me/100g	Mg me/100g	Na me/100g	Fe mg/kg	Zn mg/kg	Mn mg/kg	Cu mg/kg
1	0.13	59.12	1.02	23.33	4.29	0.81	11.46	4.64	19.43	4.3
2	0.11	58.65	0.81	22.58	2.94	0.50	8.09	3.27	9.87	2.87
3	0.22	70.55	0.82	24.69	2.52	1.04	7.33	2.20	20.00	2.14
4	0.26	97.97	1.47	27.03	3.42	0.88	8.53	6.46	25.58	8.88
5	0.16	24.62	0.63	24.01	3.10	0.35	18.15	1.85	18.18	4.57
Min.	0.11	24.62	0.63	22.58	2.52	0.35	7.33	1.85	9.87	2.14
Max.	0.26	97.97	1.47	27.03	4.29	1.04	18.15	6.46	20	8.88
Ort.	0.18	62.18	0.95	24.33	3.25	0.72	10.71	3.68	18.61	4.55
KEPEZ										
1	0.17	161	0.69	25.12	2.55	0.52	14.16	10.42	22.76	4.56
2	0.2	179	0.78	28.16	2.87	0.66	10.67	12.67	28.06	4.69
3	0.26	165	0.84	25.23	2.83	0.54	12.50	13.04	30.68	5.31
4	0.30	186	1.14	26.83	3.15	0.88	12.81	13.43	28.80	5.04
5	0.37	141	0.73	24.63	2.54	0.62	12.69	9.17	22.74	4.36
Min.	0.17	141	0.69	24.63	2.54	0.52	10.67	9.17	22.74	4.36
Max.	0.37	186	1.14	28.16	3.15	0.88	14.16	13.04	30.68	5.31
Ort.	0.28	166.4	0.84	25.99	2.79	0.64	12.57	11.746	26.61	4.79
KONYAALTI										
1	0.27	149	1.70	26.38	6.72	0.38	13.73	17.53	37.02	16.21
2	0.28	144	2.00	25.40	6.78	0.48	10.55	20.77	38.26	22.62
3	0.37	142	1.64	27.44	6.88	0.48	10.45	17.71	76.38	22.38
4	0.30	152	3.24	27.78	7.57	1.48	9.72	17.79	41.83	20.19
5	0.28	158	1.64	25.16	6.14	0.22	24.51	17.63	56.53	21.27
Min.	0.27	144	1.64	25.16	6.14	0.22	9.72	17.53	37.02	16.21
Max.	0.37	158	3.24	27.78	7.57	1.48	24.51	20.77	76.38	22.62
Ort.	0.30	149	2.04	26.43	6.82	0.61	13.79	18.29	50.00	20.53

Çizelge 4.7. Biber yetiştiriciliği yapılan toprak örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları

Örnek No	AKSU									
	N %	P mg/kg	K me/100g	Ca me/100g	Mg me/100g	Na me/100g	Fe mg/kg	Zn mg/kg	Mn mg/kg	Cu mg/kg
1	0.35	100	2.16	26.31	2.14	0.18	23.03	26.80	47.63	14.88
2	0.18	87.8	0.69	20.62	2.06	0.19	15.55	11.11	21.89	5.75
3	0.20	97.38	0.71	23.16	2.57	0.51	13.08	11.15	23.05	5.96
4	0.19	115	0.52	24.48	2.67	0.28	14	11.52	26.18	6.90
5	0.14	62.83	0.40	22.28	1.44	0.23	5.43	8.00	15.18	3.84
Min.	0.14	62.83	0.40	20.62	1.44	0.23	5.43	8.00	15.18	3.84
Max.	0.35	115	2.16	26.31	2.67	0.51	23.03	26.8	47.63	14.88
Ort.	0.21	92.60	0.90	23.37	2.18	0.28	14.22	13.72	26.79	7.47
KEPEZ										
1	0.18	169	1.51	26.77	1.79	0.36	21.07	17.21	38.94	12.78
2	0.24	26.32	1.55	26.31	3.05	0.37	13.06	3.09	13.21	4.12
3	0.28	30.28	1.54	28.29	3.00	0.42	13.02	3.14	12.43	3.86
4	0.41	63.07	0.39	21.70	1.37	0.16	6.42	9.09	13.65	3.76
5	0.42	183	2.58	28.34	2.83	0.32	18.26	18.09	63.18	0.97
Min.	0.18	26.32	0.39	21.70	1.37	0.16	6.42	3.09	12.43	0.97
Max.	0.42	169	2.58	28.34	3.00	0.42	21.07	18.09	63.18	12.78
Ort.	0.31	94.33	1.51	26.28	2.41	0.33	14.37	10.12	28.28	5.10
KONYAALTI										
1	0.21	68.20	1.09	25.15	4.69	0.53	13.03	11.96	29.07	11.40
2	0.17	68.52	1.12	24.82	4.34	0.82	11.80	13.11	29.85	11.87
3	0.20	75.94	1.25	25.79	4.96	0.57	10.7	13.41	37.26	11.44
4	0.26	83.91	0.98	24.26	6.47	0.53	11.92	10.32	38.63	5.31
5	0.27	105	1.23	24.13	5.44	0.34	13.29	11.68	28.93	9.17
Min.	0.17	68.2	0.98	24.13	4.34	0.34	10.70	10.32	28.93	5.31
Max.	0.27	105	1.25	25.79	6.47	0.82	13.29	13.41	38.63	11.87
Ort.	0.22	80.31	1.13	24.83	5.18	0.56	12.15	12.10	32.75	9.84

Çizelge 4.8. Toprakta bitki besin elementlerinin sınır değerleri

Toprak Özelliği	Sınır Değeri	Değerlendirme	Aksu		Kepez		Konyaaltı	
			Örn.	%	Örn.	%	Örn.	%
Alınabilir P mg/kg	5>	Düşük	-	-	-	-	-	-
	5-10	Orta	-	-	-	-	-	-
	10<	Yüksek	15	100	15	100	15	100
Değişebilir K me/100g	0.255>	Çok düşük	-	-	-	-	-	-
	0.256-0.385	Düşük	-	-	-	-	-	-
	0.386-0.510	Orta	1	6.67	1	6.67	-	-
	0.511-0.640	İyi	3	20	3	20	-	-
	0.641-0.821	Yüksek	3	20	3	20	1	6.67
	0.821<	Çok Yüksek	8	53.33	8	53.33	14	93.33
Değişebilir Ca me/100g	3.57>	Çok fakir	-	-	-	-	-	-
	3.58-7.15	Fakir	-	-	-	-	-	-
	7.16-14.30	Orta	-	-	-	-	-	-
	14.30<	İyi	15	100	15	100	15	100
Değişebilir Mg me/100g	0.450>	Fakir	-	-	-	-	-	-
	0.451-0.950	Orta	-	-	3	20	-	-
	0.951<	İyi	15	100	12	80	15	100
Değişebilir Na me/100g	<0.148	Çok düşük	-	-	-	-	-	-
	0.148-0.296	Düşük	7	46.66	4	26.66	2	13.33
	0.296-1.00	Orta	7	46.66	11	73.34	11	73.34
	1.00-2.00	Yüksek	1	6.67	-	-	2	13.33
	>2.0	Çok Yüksek	-	-	-	-	-	-
Alınabilir Fe mg/kg	2.5>	Noksan	-	-	-	-	-	-
	2.5-4.5	Noksanlık göstermesi	-	-	-	-	-	-
	4.5<	İyi	15	100	15	100	15	100
Alınabilir Zn mg/kg	0.5>	Noksan	-	-	-	-	-	-
	0.5-1.0	Noksanlık gösterebilir	-	-	-	-	-	-
	1.0<	İyi	15	100	15	100	15	100
Alınabilir Mn mg/kg	1.0>	Yetersiz	-	-	-	-	-	-
	1.0<	Yeterli	15	100	15	100	15	100
Alınabilir Cu mg/kg	0.2>	Yetersiz	-	-	-	-	-	-
	0.2<	Yeterli	15	100	15	100	15	100

Çizelge 4.8’de gösterilen sınır aralık değerlerine göz önüne alınarak araştırmam için aldığım örnekler değerlendirildiğinde Aksu, Kepez ve Konyaaltı bölgelerinden, toplamda 45 adet olmak üzere her bölgeden ayrı ayrı alınan 5 hıyar, 5 biber, 5 domates bitki yetiştiriciliği yapılan sera topraklarına analizler ile elde edilen sonuçlara bakılmış olup her ilçede tespit edilen değerler aşağıda belirtilmiştir.

Aksu bölgesi topraklarında toplam 15 seranın tamamında fosfor içeriği yüksek olarak bulunmuştur. Değişebilir potasyum içeriği %53.33 çok yüksek, %20’si yüksek, %20’si iyi %6.67’si orta sınıfta yer almaktadır. Kalsiyum 15 seranın tamamında fazla, değişebilir magnezyum içeriği tamamında yüksek olarak hesaplanmaktadır. Değişebilir Na içeriği %46.66’sında düşük, %46.66’sında orta, %6.67’sinde yüksek sınıfında yer aldığı tespit edilmiştir. Demir oranı tamamında iyi sınıfına girmekle beraber alınabilir mangan ve bakır içeriği 15 serada da yeterli oranda bulunmuştur.

Kepez bölgesi topraklarında toplam 15 sera içerisinde; fosfor değeri 15 seranın tamamında yüksek olarak bulunmuştur. Potasyum 1 serada orta, 3 serada iyi, 3 serada yüksek, 8 serada çok yüksek olarak tespit edilmiştir. Değişebilir kalsiyum içeriği 15 seranın tamamında iyi olarak bulunmuştur. Değişebilir Mg içeriği %20’si orta, %80’i iyi sınıfında yer almaktadır. Değişebilir sodyum içeriği %26.66’sı düşük, %73.4’ü orta sınıfına girerken, demir oranı 15 serada iyi olarak bulunmaktadır. Son olarak bakır ve mangan içeriği %100’ünde yeterli olarak tespit edilmiştir.

Konyaaltı bölgesi topraklarında toplam 15 sera içerisinde; fosfor değeri tamamında yüksek olarak bulunmuştur. Potasyum içeriği %6.67’i yüksek, %93.33’ü çok yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kalsiyum ve magnezyum içeriği 15 seranın tamamında iyi sınıfında yer almaktadır. Alınabilir demir oranı 15 seranın tamamında iyi sınıfına girmekle beraber alınabilir mangan ve bakır içeriği 15 seranın hepsinde yeterli iken çinko içeriği ise 15 serada da iyi sınıfında yer aldığı gözlemlenmiştir.

Orman (2004) tarafından domates yetiştiriciliği yapılan Kumluca ve Finike sera topraklarında yaptığı çalışmada Kumluca yöresinde 0-20 cm’lik toprak derinliğinde toplam azot kapsamı %10’u çok fakir, %15’i fakir, %30’u orta, %20’si iyi, %25’i çok iyi, Finike yöresinde %5’inin orta, %15’i iyi, %80’inin çok iyi olduğu belirlenmiştir. Fosfor içeriği olarak Kumluca ve Finike yöresinde %100’ünün yeterli olduğu belirlenmiştir. Potasyum içeriğine bakıldığında Kumluca yöresi toprak örneklerinin %20’sinin düşük, %5’inin iyi, %10’unun yüksek, %45’inin çok yüksek, Finike yöresinde %5’inin orta, %5’inin iyi, %10’unun yüksek, %80’inin çok yüksek olduğu saptanmıştır. Kalsiyum içeriğinin Kumluca yöresinde %25’inin orta, %75’in iyi, Finike yöresinde %50’sinin orta, %50’sinin iyi olduğu, Magnezyum içeriği bakımından Kumluca yöresi toprak örneklerinin %100’ünün iyi sınıfına girdiği belirlenmiştir. Değişebilir sodyum içeriği Kumluca yöresi topraklarında %80’inin orta, %20’sinin yüksek olduğu, Finike yöresinde %20’si düşük, %55’inin orta, %20’si yüksek ve %5’inin çok yüksek olduğu, demir içeriğinin Kumluca yöresinde %45’inin noksanlık göstermesi mümkün, %55’inin iyi Finike yöresinde %10’unun noksanlık göstermesi mümkün, %90’ının iyi sınıfına girdiği, alınabilir çinko içeriği Kumluca ve Finike yöresinde %10’ünün iyi sınıfına girdiği, alınabilir mangan içeriklerinin ise her iki yörede de yeterli sınıfına girdiği, alınabilir bakır içeriğinin her iki yörede de yeterli olduğu görülmüştür.

4.2. Bitkisel Atıklarda Besin Elementi Konsantrasyonları

Antalya ili Aksu, Kepez ve Konyaaltı ilçelerindeki domates, hıyar ve biber seralarından yetiştirme mevsimi sonunda sökülüp atılan bitkilerin içermiş oldukları bitki besin elementi konsantrasyonları belirlenmiştir. Belirlenen bu değerler her bitki ve bitkinin organları ayrı olacak şekilde Çizelge 4.9 - 4.17’de verilmiştir. Domates seralarından alınan bitkilerin kuru maddede azot konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu’da % 2.36-3.20; Kepez’de % 2.09- 2.48 ve Konyaaltı’nda % 2.79-5.34 (Çizelge 4.9); gövde örneklerinde Aksu’da % 1.75-2.436; Kepez’de % 1.66-1.85 ve Konyaaltı % 1.28-1.56 (Çizelge 4.10); meyve örneklerinde Aksu’da % 2.25-3.99; Kepez’de % 2.62-2.83 ve Konyaaltı % 2.6-2.88 (Çizelge 4.11) arasında değişiklik göstermektedir. Sönmez ve ark. (2002)’nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca ilçesinden alınan domates bitki örneklerinin N içeriği gövdede %2.51-3.72 , yaprakta %3.75-5.19 ,meyvede %3.70-4.51 arasında bulunmuştur. Bulunan bu değerler göz önüne alındığında yapılan çalışmamda kaldırılan ortalama N içeriği ile yakın bir değer buldukları ortaya çıkmaktadır.

Domates seralarından alınan bitkilerin kuru maddede fosfor konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu’da % 0.24-0.70 ; Kepez’de % 0.15-0.28 ve Konyaaltı % 0.23-0.59 (Çizelge 4.9); gövde örneklerinde Aksu’da % 0.1-0.16 ; Kepez’de % 0.08-0.30 ve Konyaaltı % 0.1-0.4 arasında (Çizelge 4.10); meyve örneklerinde Aksu’da % 0.27-0.36; Kepez’de % 0.28-0.38 ve Konyaaltı % 0.44-0.49 (Çizelge 4.11) arasında değişiklik göstermektedir. Sönmez ve ark. (2002)’nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca bölgesi domates bitkisinin P içerikler yaprakta %0.18-0.34 , gövde de %0.10-0.32, meyvede ise %0.23-0.36 olduğu belirlenmiştir. Bulunan bu değerler incelendiğinde Sönmez ve ark. (2002)’nin Kumluca ilçesinde yaptıkları çalışmada aldıkları domates bitkisi yaprak ve gövde örneklerindeki fosfor içeriği Kepez ilçesine, meyve örneklerinde Aksu ilçesine benzerlik gösterdiği ortaya çıkmakta olup diğer ilçeler için de bu değerlere yaklaşık değerler belirlenmiştir.

Domates seralarından alınan bitkilerin kuru maddede potasyum konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu’da % 1.39-2.38 ; Kepez’de % 1.4-2.1 ve Konyaaltı % 1.57-5.87 arasında (Çizelge 4.9); gövde örneklerinde Aksu’da % 2.51-4.03 ; Kepez’de % 1.95-5.28 ve Konyaaltı % 2-3.42 arasında (Çizelge 4.10); meyve örneklerinde Aksu’da % 2.78-4.09 ; Kepez’de % 2.91-3.98 ve Konyaaltı % 3.67-3.8 (Çizelge 4.11) arasında değişiklik göstermektedir. Sönmez ve ark. (2002)’nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca ilçesinden alınan domates bitki örneklerinin K içeriği yaprakta %0.78-2.32, gövde de %2.06-3.75, meyvede ise %2.85- 3-88 olarak bulunmuştur.

Domates seralarından alınan bitkilerin kuru maddede kalsiyum konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu bölgesinde %5.89-8.68; Kepez’de % 7.54-8.41 ve Konyaaltı % 3.24-6.81 arasında (Çizelge 4.9) ; gövde örneklerinde Aksu’da %1.05-2.7; Kepez’de %1.75-4.29 ve Konyaaltı %0.34-1.73 arasında (Çizelge 4.10); meyve örneklerinde Aksu’da % 0.11-0.26; Kepez’de % 0.18-0.23 ve Konyaaltı % 0.15-0.29 (Çizelge 4.11) arasında değişiklik göstermektedir. Sönmez ve ark. (2002)’nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca ilçesinden alınan domates bitki örneklerinin Ca içeriği yaprakta %5.19-6.38, gövde de %1.57-4.32, meyvede %0.27-0.68 arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Domates seralarından alınan bitkilerin kuru maddede magnezyum konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da % 0.45-1.91 ; Kepez'de % 0.27-0.6 ve Konyaaltı % 0.7-1.1 arasında (Çizelge 4.9) ; gövde örneklerinde Aksu'da % 0.27-0.74 ; Kepez'de % 0.33-0.75 ve Konyaaltı % 0.16-0.72 (Çizelge 4.10); meyve örneklerinde Aksu'da % 0.1-0.18; Kepez'de % 0.12-0.16 ve Konyaaltı % 0.19-0.22 (Çizelge 4.11) arasında değişiklik göstermektedir. Sönmez ve ark. (2002)'nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca ilçesinden alınan domates bitki örneklerinin Mg içeriği yaprakta %1.00-2.40 , gövde de %0.71-1.21, meyvede %0.20-0.38 olarak hesaplanmıştır.

Domates seralarından alınan bitkilerin kuru maddede demir konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da 105-456 mg/kg Kepez'de 107-258 mg/kg ve Konyaaltı 190-244 mg/kg arasında (Çizelge 4.9); gövde örneklerinde Aksu'da 17.08-221 mg/kg; Kepez'de 14.4-47.67 mg/kg ve Konyaaltı 6.75-38.93 mg/kg (Çizelge 4.10); meyve örneklerinde Aksu'da 26.02-38.1 mg/kg; Kepez'de 14.49-37.33 mg/kg ve Konyaaltı 42.67-188 mg/kg (Çizelge 4.11) arasında değişiklik göstermektedir. Sönmez ve ark. (2002)'nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca ilçesinden alınan domates bitki örneklerinin Fe içeriği yaprakta 26.20-200.40 ppm, gövde de 17.3-90.60 ppm, meyvede 20.00-70.60 ppm arasında belirlenmiştir.

Domates seralarından alınan bitkilerin kuru maddede çinko konsantrasyonları yaprak örneklerinde 18.14-52.66 mg/kg; Kepez'de 11.54-20.56 mg/kg ve Konyaaltı 21.34-94.12 mg/kg arasında (Çizelge 4.9); gövde örneklerinde Aksu'da 12.81-118 mg/kg; Kepez'de 25.65-77.98 mg/kg ve Konyaaltı 6.23-87.91 mg/kg (Çizelge 4.10); meyve örneklerinde Aksu'da 14.99-2559 mg/kg; Kepez'de 15.5-20.42 mg/kg ve Konyaaltı 19.99-29.56 mg/kg (Çizelge 4.11) arasında değişiklik göstermektedir. Sönmez ve ark. (2002)'nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca ilçesinden alınan domates bitki örneklerinin Zn içerikleri yaprakta 25.2-57.60 ppm, gövdede 21.0-127.40 ppm, meyvede 9.40-19.80 ppm arasında olduğu belirlenmiştir.

Domates seralarından alınan bitkilerin kuru maddede mangan konsantrasyonları yaprak örneklerinde 107-187 mg/kg; Kepez'de 147-256 mg/kg ve Konyaaltı 87-180 mg/kg arasında (Çizelge 4.9); gövde örneklerinde Aksu'da 8.13-50.19 mg/kg; Kepez'de 44.04-77.70 mg/kg ve Konyaaltı 10.09-32.78 mg/kg (Çizelge 4.10); meyve örneklerinde Aksu'da 9.18-16.57 mg/kg; Kepez'de 11.54-16.17 mg/kg ve Konyaaltı 12.74-15.22 mg/kg (Çizelge 4.11) arasında değişiklik göstermektedir. Sönmez ve ark. (2002)'nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca ilçesinden alınan domates bitki örneklerinin Mn içerikleri yaprakta 203.00-393.40 ppm, gövdede 39.40-97.60 ppm, meyvede 13.00-33.00 ppm arasında olduğu hesaplanmıştır.

Domates seralarından alınan bitkilerin kuru maddede bakır konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da 7.64-39.38 mg/kg; Kepez'de 4.87-10.36 mg/kg ve Konyaaltı 8.63-19.8 mg/kg arasında (Çizelge 4.9); gövde örneklerinde Aksu'da 7.16-20.14 mg/kg; Kepez'de 4.99-14.21 mg/kg ve Konyaaltı 3.78-9.75 mg/kg (Çizelge 4.10); meyve örneklerinde Aksu'da 6.29-11.89 mg/kg; Kepez'de 6.81-14.43 mg/kg ve Konyaaltı 6.93-12.73 mg/kg (Çizelge 4.11) arasında değişiklik göstermektedir. Sönmez ve ark. (2002)'nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca ilçesinden alınan domates bitki örneklerinin Cu içeriği yaprakta 12.40-156.20 ppm, gövdede 11.40-95.00 ppm, meyvede 4.80-16.40 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. Sönmez ve ark. (2002)'nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca bölgesinden alınan domates bitkisi yaprak

örneklerindeki Cu içeriği yapmış olduğum çalışmamdaki üç ilçeye tek tek bakıldığında Kumluca bölgesindeki yaprak ve gövde örneklerinin Aksu, Konyaaltı ve Kepez ilçelerinden daha fazla Cu içerdikleri, meyve örneklerinin ise Kepez ilçesine benzerlik gösterdiği görülmektedir. Görüldüğü üzere Aksu, Kepez ve Konyaaltı ilçelerinde yetiştirme mevsimi sonunda sökülüp bertaraf edilen sera atıkları fazla miktarda bitki besin maddesi içermektedir.

Çizelge 4.9. Domates bitkisi yaprak örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları

Örnek No	AKSU								
	%					mg/kg			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
1	2.94	0.24	139	8.34	0.78	105.00	25.05	145.00	39.38
2	2.99	0.72	1.4	6.72	1.91	376.00	52.66	187.00	7.64
3	2.74	0.40	2.38	8.02	0.47	456.00	18.14	184.00	13.20
4	3.20	0.38	1.92	8.68	0.45	247.00	19.90	129.00	8.17
5	2.36	0.40	1.40	5.89	0.83	446.00	37.44	107.00	21.13
Min.	2.36	0.24	1.39	5.89	0.45	105.00	18.14	107.00	7.64
Max.	3.20	0.70	2.38	8.68	1.91	456.00	52.66	187.00	39.38
Ort.	2.85	0.43	1.70	7.53	0.89	326.00	30.64	150.40	17.90
KEPEZ									
1	2.16	0.28	2.10	7.97	0.27	117.00	11.97	208.00	10.36
2	2.45	0.21	1.92	8.41	0.34	107.00	15.83	161.00	8.03
3	2.48	0.15	1.40	8.00	0.60	130.00	20.56	147.00	7.22
4	2.09	0.18	1.58	7.87	0.47	258.00	15.73	256.00	4.91
5	2.45	0.18	1.43	7.54	0.40	180.00	11.54	211.00	4.87
Min.	2.09	0.15	1.4	7.54	0.27	107.00	11.54	147.00	4.87
Max.	2.48	0.28	2.10	8.41	0.60	258.00	20.56	256.00	10.36
Ort.	2.33	0.20	1.69	7.96	0.42	158.40	15.13	196.60	7.08
KONYAALTI									
1	5.39	0.23	5.39	3.46	0.86	244.00	64.08	88.50	13.50
2	5.03	0.24	5.73	3.24	0.70	205.00	75.12	89.38	14.25
3	4.83	0.28	5.87	3.36	0.82	193.00	94.12	108.00	19.80
4	3.19	0.59	1.75	6.81	1.10	190.00	21.34	180.00	8.63
5	2.79	0.30	5.20	3.33	0.75	197.00	63.52	87.00	13.20
Min.	2.79	0.23	1.75	3.24	0.70	190.00	21.34	87.00	8.63
Max.	5.39	0.59	5.87	6.81	1.10	244.00	94.12	180.00	19.80
Ort.	4.25	0.33	4.79	4.04	0.85	205.80	63.64	110.58	13.88

Çizelge 4.10. Domates bitkisi gövde örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları

Örnek No	AKSU								
	%					mg/kg			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
1	1.61	0.10	2.51	1.98	0.59	17.08	107.00	19.87	20.14
2	1.79	0.14	4.03	2.70	0.59	31.89	88.94	50.19	10.41
3	1.85	0.15	3.21	1.05	0.27	51.82	12.81	8.13	7.16
4	1.75	0.16	3.34	2.14	0.39	221.00	35.73	27.18	8.41
5	2.44	0.10	3.24	1.93	0.74	25.61	118.00	19.15	11.87
Min.	1.61	0.10	2.51	1.05	0.27	17.08	12.81	8.13	7.16
Max.	2.44	0.16	4.03	2.70	0.74	221.00	118.00	50.19	20.14
Ort.	1.89	0.13	3.27	1.96	0.52	69.48	72.50	24.90	11.60
KEPEZ									
1	1.85	0.30	5.28	4.11	0.57	33.88	77.98	77.70	14.21
2	1.75	0.14	3.48	2.99	0.42	22.67	58.60	44.04	9.80
3	1.98	0.19	5.07	4.29	0.75	47.64	66.03	70.24	9.48
4	1.69	0.11	2.49	2.45	0.46	20.26	44.51	68.32	7.39
5	1.66	0.08	1.95	1.75	0.33	14.40	25.65	47.99	4.99
Min.	1.66	0.08	1.95	1.75	0.33	14.40	25.65	44.04	4.99
Max.	1.85	0.30	5.28	4.29	0.75	47.64	77.98	77.70	14.21
Ort.	1.79	0.16	3.65	3.12	0.51	27.77	54.55	61.66	9.17
KONYAALTI									
1	1.34	0.40	2.42	0.34	0.18	32.31	14.99	14.03	9.75
2	1.32	0.11	3.12	0.65	0.28	21.37	9.04	14.89	6.11
3	1.56	0.10	2.00	0.44	0.16	6.75	6.23	10.09	3.78
4	1.28	0.39	3.42	1.58	0.64	19.57	70.79	32.78	4.83
5	1.34	0.26	2.67	1.73	0.72	38.93	87.91	26.95	4.61
Min.	1.28	0.10	2.00	0.34	0.16	6.75	6.23	10.09	3.78
Max.	1.56	0.40	3.42	1.73	0.72	38.93	87.91	32.78	9.75
Ort.	1.37	0.25	2.73	0.95	0.40	23.79	37.79	19.75	5.82

Çizelge 4.11. Domates bitkisi meyve örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları

Örnek No	AKSU								
	%					mg/kg			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
1	2.40	0.31	3.60	0.18	0.17	26.06	21.68	13.91	8.71
2	2.25	0.36	4.08	0.26	0.17	29.31	25.59	16.28	11.89
3	2.52	0.36	4.09	0.25	0.18	38.10	20.43	16.57	10.40
4	3.20	0.30	2.78	0.11	0.12	26.02	14.99	9.18	6.29
5	3.99	0.27	3.37	0.19	0.16	29.39	20.87	12.95	7.37
Min.	2.25	0.27	2.78	0.11	0.10	26.02	14.99	9.18	6.29
Max.	3.99	0.36	4.09	0.26	0.18	38.10	25.59	16.57	11.89
Ort.	2.87	0.32	3.59	0.20	0.16	29.78	20.71	13.78	8.93
KEPEZ									
1	2.83	0.28	2.91	0.18	0.12	14.49	15.50	12.36	14.43
2	2.74	0.28	3.4	0.22	0.14	31.52	17.47	11.54	6.81
3	2.69	0.28	3.52	0.21	0.14	20.28	20.27	11.74	6.91
4	2.62	0.37	3.63	0.23	0.15	26.25	20.06	16.17	11.55
5	2.82	0.38	3.98	0.23	0.16	37.33	20.42	16.03	9.59
Min.	2.62	0.28	2.91	0.18	0.12	14.49	15.50	11.54	6.81
Max.	2.83	0.38	3.98	0.23	0.16	37.33	20.42	16.17	14.43
Ort.	2.74	0.32	3.49	0.21	0.14	25.97	18.74	13.57	9.86
KONYAALTI									
1	2.61	0.44	3.67	0.15	0.20	50.80	19.99	13.62	10.52
2	2.60	0.45	3.76	0.16	0.22	66.18	22.75	15.22	12.73
3	2.65	0.46	3.80	0.20	0.19	42.67	20.10	13.65	10.95
4	2.68	0.49	3.76	0.29	0.21	188.00	29.56	15.10	8.81
5	2.88	0.48	3.79	0.20	0.20	53.81	24.19	12.74	6.93
Min.	2.6	0.44	3.67	0.15	0.19	42.67	19.99	12.74	6.93
Max.	2.88	0.49	3.80	0.29	0.22	188.00	29.56	15.22	12.73
Ort.	2.684	0.46	3.76	0.20	0.20	80.29	23.32	14.07	9.99

Hıyar seralarından alınan bitkilerin kuru maddede azot konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da % 2.35-3.48; Kepez'de % 2.21-2.82 ve Konyaaltı % 2.27-2.74 (Çizelge 4.12); gövde örneklerinde Aksu'da % 0.99-3.08; Kepez'de % 1.78-2.61 ve Konyaaltı % 1.052-2.44 (Çizelge 4.13); meyve örneklerinde Aksu'da % 2.18-3.9; Kepez'de % 3.95-4.4 ve Konyaaltı % 2.3-4.11 (Çizelge 4.14) arasında değişiklik göstermektedir.

Hıyar seralarından alınan bitkilerin kuru maddede fosfor konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da % 0.27-0.47; Kepez'de % 0.42-0.69 ve Konyaaltı % 0.34-0.64 (Çizelge 4.12); gövde örneklerinde Aksu'da % 0.19-0.42; Kepez'de % 0.3-0.44 ve Konyaaltı % 0.43-0.99 (Çizelge 4.13); meyve örneklerinde Aksu'da % 0.6-0.79 ; Kepez'de % 0.3-0.74 ve Konyaaltı % 0.71-1.23 (Çizelge 4.14) arasında değişiklik göstermektedir.

Hıyar seralarından alınan bitkilerin kuru maddede potasyum konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da % 1.15-2.59; Kepez'de % 0.88-1.12 ve Konyaaltı % 1.21-4.59 (Çizelge 4.12); gövde örneklerinde Aksu'da % 4.58-6.1; Kepez'de % 2.59 -4.19 ve Konyaaltı % 3.29-5.88 (Çizelge 4.13); meyve örneklerinde Aksu'da % 3.73-6.75 ; Kepez'de % 2.26-4.43 ve Konyaaltı % 4.23-7.18 (Çizelge 4.14) arasında değişiklik göstermektedir.

Hıyar seralarından alınan bitkilerin kuru maddede kalsiyum konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da %4.10-6.66; Kepez'de %4.41-5.74 ve Konyaaltı %3.15-5.46 (Çizelge 4.12); gövde örneklerinde Aksu'da %2.33-3.52; Kepez'de %3.2-4.48 ve Konyaaltı % 2.2-4.46 (Çizelge 4.13); meyve örneklerinde Aksu'da %0.6-1.14; Kepez'de % 0.67-7.58 ve Konyaaltı % 0.53-0.71 (Çizelge 4.14) arasında değişiklik göstermektedir.

Hıyar seralarından alınan bitkilerin kuru maddede magnezyum konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da % 1.02-1.78; Kepez'de % 0.92-1.34 ve Konyaaltı % 0.38-1.85 (Çizelge 4.12); gövde örneklerinde Aksu'da % 0.31-5.16; Kepez'de % 0.61-0.93 ve Konyaaltı % 0.65-0.9 (Çizelge 4.13); meyve örneklerinde Aksu'da % 0.28-0.39; Kepez'de % 0.27-0.64 ve Konyaaltı % 0.36-0.44 (Çizelge 4.14) arasında değişiklik göstermektedir.

Hıyar seralarından alınan bitkilerin kuru maddede demir konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da 167-234 mg/kg; Kepez'de 165-201 mg/kg ve Konyaaltı 199-287 mg/kg (Çizelge 4.12); gövde örneklerinde Aksu'da 26.61-95.79 mg/kg; Kepez'de 38.06-178 mg/kg ve Konyaaltı 21.1-56.63 mg/kg (Çizelge 4.13); meyve örneklerinde Aksu'da 40.64-73.86 mg/kg; Kepez'de 48.67-217 mg/kg ve Konyaaltı 39.07-107 mg/kg (Çizelge 4.14) arasında değişiklik göstermektedir.

Hıyar seralarından alınan bitkilerin kuru maddede çinko konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da 47.07-55.04 mg/kg; Kepez'de 21.87-29.37 mg/kg ve Konyaaltı 33.21-72.56 mg/kg (Çizelge 4.12); gövde örneklerinde Aksu'da 12.55-23.41 mg/kg; Kepez'de 9.74-19.58 mg/kg ve Konyaaltı 9.51-18.93 mg/kg (Çizelge 4.13); meyve örneklerinde Aksu'da 32.61-45.5 mg/kg; Kepez'de 22.74-42.47 mg/kg ve Konyaaltı 35.81-68.45 mg/kg (Çizelge 4.14) arasında değişiklik göstermektedir.

Hıyar seralarından alınan bitkilerin kuru maddede bakır konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da 7.14-9.57 mg/kg; Kepez'de 6.49-7.67 mg/kg ve Konyaaltı 5.55-15.72 mg/kg (Çizelge 4.12); gövde örneklerinde Aksu'da 5.09-9.58 mg/kg; Kepez'de 5.45-8.51 mg/kg ve Konyaaltı 4.45-7.47 mg/kg (Çizelge 4.13); meyve örneklerinde Aksu'da 7.38-74.57 mg/kg; Kepez'de 9.38-12.47 mg/kg ve Konyaaltı 11.16-20.27 mg/kg (Çizelge 4.14) arasında değişiklik göstermektedir.

Hıyar seralarından alınan bitkilerin kuru maddede mangan konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da 110-306 mg/kg; Kepez'de 86.19-95.15 mg/kg ve Konyaaltı 61.15-188 mg/kg (Çizelge 4.12); gövde örneklerinde Aksu'da 21.36-65.01 mg/kg; Kepez'de 22.5-34.51 mg/kg ve Konyaaltı 20.15-37.99 mg/kg (Çizelge 4.13); meyve örneklerinde Aksu'da 15.09-21.42 mg/kg; Kepez'de 12.89-238 mg/kg ve Konyaaltı 12.24-21.83 (Çizelge 4.14) arasında değişiklik göstermektedir.

Deliboran ve ark. (2014) Şanlıurfa-Karaali Yöresinde yaptıkları bir çalışmada, hıyar seralarından alınan yaprak örneklerinde kuru maddede; N, % 4.39-5.62; P, % 0.24-0.32; K, % 2.40-3.10; Ca, % 3.80-4.10; Mg, % 0.63-0.82; Fe, 38.69-42.75 ppm; Zn, 27.43-45.32 ppm; Mn, 84.40-93.73 ppm ve Cu 51.46-55.83 ppm değerleri arasında değişiklik göstermektedir.

Çizelge 4.12. Hıyar bitkisi yaprak örneklerinin içerdği besin elementi konsantrasyonları

Örnek No	AKSU								
	%					mg/kg			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
1	2.55	0.37	1.15	5.17	1.77	222.00	49.49	212.00	8.32
2	2.68	0.39	2.02	5.30	1.32	223.00	51.72	260.00	7.14
3	3.30	0.47	1.72	4.10	1.78	234.0	55.04	220.00	9.31
4	3.48	0.27	2.59	6.66	1.02	190.00	47.07	110.00	9.57
5	2.35	0.33	2.06	5.30	1.37	167.00	52.13	306.00	7.50
Min.	2.35	0.27	1.15	4.10	1.02	167.00	47.07	110.00	7.14
Max.	3.48	0.47	2.59	6.66	1.78	234.00	55.04	306.00	9.57
Ort.	2.87	0.37	1.91	5.31	1.45	207.20	51.09	221.60	8.37
KEPEZ									
1	2.51	0.60	0.89	5.50	1.25	190.00	28.63	92.23	7.45
2	2.21	0.42	0.88	4.41	0.92	194.00	21.87	67.34	6.49
3	2.54	0.63	0.91	5.62	1.22	165.00	29.12	95.15	7.47
4	2.82	0.65	1.12	5.73	1.28	201.00	29.37	90.63	7.67
5	2.66	0.69	1.00	5.74	1.34	186.00	26.78	86.19	7.31
Min.	2.21	0.42	0.88	4.41	0.92	165.00	21.87	67.34	6.49
Max.	2.82	0.69	1.12	5.74	1.34	201.00	29.37	95.15	7.67
Ort.	2.55	0.60	0.96	5.40	1.20	187.20	27.15	86.31	7.28
KONYAALTI									
1	2.48	0.44	1.26	4.82	1.85	223.00	35.46	172.0	7.60
2	2.74	0.34	1.27	4.68	1.75	250.00	33.21	114.0	5.55
3	2.27	0.48	1.21	5.46	1.82	199.00	45.57	188.0	8.06
4	2.39	0.64	4.59	5.32	1.44	287.00	56.38	174.0	12.74
5	2.35	0.39	4.47	3.15	0.38	209.00	72.56	61.15	15.72
Min.	2.27	0.34	1.21	3.15	0.38	199.00	33.21	61.15	5.55
Max.	2.74	0.64	4.59	5.46	1.85	287.00	72.56	188.0	15.72
Ort.	2.45	0.46	2.56	4.69	1.45	233.60	48.64	141.8	9.93

Çizelge 4.13. Hıyar bitkisi gövde örneklerinin içerdği besin elementi konsantrasyonları

Örnek No	AKSU								
	%					mg/kg			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
1	1.27	0.34	5.16	3.10	5.16	34.79	23.41	49.54	9.58
2	0.99	0.29	5.06	3.52	0.58	82.31	16.56	47.89	6.86
3	2.50	0.42	5.04	2.84	0.69	95.79	19.18	65.01	8.71
4	3.08	0.19	6.10	2.33	0.31	33.07	13.03	21.36	5.09
5	2.03	0.20	4.58	2.84	0.42	26.61	12.55	42.58	5.45
Min.	0.99	0.19	4.58	2.33	0.31	26.61	12.55	21.36	5.09
Max.	3.08	0.42	6.10	3.52	5.16	95.79	23.41	65.01	9.58
Ort.	1.97	0.29	5.19	2.93	1.43	54.51	16.95	45.28	7.14
KEPEZ									
1	1.78	0.30	2.59	3.44	0.67	38.06	9.74	23.06	6.47
2	2.08	0.38	3.75	4.05	0.87	47.88	14.01	27.54	6.75
3	2.63	0.44	4.19	3.86	0.61	68.02	19.58	34.51	8.51
4	2.61	0.30	2.91	3.20	0.62	50.10	19.44	22.50	5.45
5	2.09	0.40	3.56	4.48	0.93	178.00	15.40	31.80	8.04
Min.	1.78	0.30	2.59	3.20	0.61	38.06	9.74	22.50	5.45
Max.	2.61	0.44	4.19	4.48	0.93	178.00	19.58	34.51	8.51
Ort.	2.24	0.36	3.40	3.81	0.74	76.41	15.63	27.88	7.04
KONYAALTI									
1	1.05	0.43	3.29	2.20	0.89	21.10	10.76	20.64	4.45
2	1.35	0.49	3.41	2.23	0.85	27.24	9.51	20.15	6.71
3	2.04	0.79	5.88	2.78	0.67	47.47	16.10	35.14	7.47
4	1.85	0.99	4.60	4.46	0.90	56.63	18.93	37.99	6.22
5	2.44	0.64	4.20	2.59	0.65	31.64	14.40	29.29	4.87
Min.	1.05	0.43	3.29	2.20	0.65	21.10	9.51	20.15	4.45
Max.	2.44	0.99	5.88	4.46	0.90	56.63	18.93	37.99	7.47
Ort.	1.75	0.67	4.28	2.85	0.79	36.82	13.94	28.64	5.94

Çizelge 4.14. Hıyar bitkisi meyve örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları

Örnek No	AKSU								
	%					mg/kg			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
1	2.18	0.68	3.73	0,60	0.28	40.64	32.61	16.72	74.57
2	2.23	0.63	4.60	0.79	0.39	51.90	34.68	16.80	9.66
3	3.46	0.71	4.27	0.77	0.36	73.86	41.85	19.15	13.64
4	3.86	0.79	6.75	1.14	0.38	71.07	45.50	21.42	12.11
5	3.90	0.60	3.90	0.66	0.30	42.15	33.30	15.09	7.38
Min.	2.18	0.60	3.73	0.60	0.28	40.64	32.61	15.09	7.38
Max.	3.90	0.79	6.75	1.14	0.39	73.86	45.50	21.42	74.57
Ort.	3.13	0.68	4.65	0.79	0.34	55.92	37.59	17.84	23.47
KEPEZ									
1	4.02	0.65	3.78	0.75	0.27	217.00	39.12	12.96	11.42
2	4.40	0.74	4.43	1.64	0.49	48.67	39.21	21.79	11.01
3	4.07	0.67	3.42	1.10	0.32	60.62	42.47	13.44	11.69
4	3.95	0.59	3.66	0.67	0.27	68.85	35.69	12.89	9.38
5	4.17	0.30	2.26	7.58	0.64	151.0	22.74	238.00	12.47
Min.	3.95	0.30	2.26	0.67	0.27	48.67	22.74	12.89	9.38
Max.	4.40	0.74	4.43	7.58	0.64	217.0	42.47	238.00	12.47
Ort.	4.12	0.59	3.51	2.35	0.40	109.2	35.85	59.82	11.19
KONYAALTI									
1	2.32	0.71	4.23	0.53	0.36	39.07	37.42	12.24	11.38
2	3.68	0.80	5.23	0.57	0.40	43.14	35.81	13.48	11.16
3	4.28	1.23	7.18	0.71	0.44	96.78	68.45	21.83	20.27
4	4.38	1.17	6.78	0.70	0.43	41.37	62.31	16.19	17.63
5	4.99	0.98	5.96	0.64	0.38	107.00	59.61	19.50	15.91
Min.	2.32	0.71	4.23	0.53	0.36	39.07	35.81	12.24	11.16
Max.	4.99	1.23	7.18	0.71	0.44	107.0	68.45	21.83	20.27
Ort.	3.93	0.98	5.88	0.63	0.40	65.47	52.72	16.65	15.27

Biber seralarından alınan bitkilerin kuru maddede azot konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da % 1.86-3.95; Kepez'de % 3.72-4.94 ve Konyaaltı % 2.643-4.508 (Çizelge 4.15); gövde örneklerinde Aksu'da % 1.18-1.99 ; Kepez'de % 1.46-2.36 ve Konyaaltı % 0.91-1.92 (Çizelge 4.16); meyve örneklerinde Aksu'da % 1.7-3.55 ; Kepez'de % 1.97-2.66 ve Konyaaltı % 2.3-4.11 (Çizelge 4.17) arasında değişiklik göstermektedir.

Biber seralarından alınan bitkilerin kuru maddede fosfor konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da % 0.22-0.40; Kepez'de % 0.35-0.42 ve Konyaaltı % 0.25-0.75 (Çizelge 4.15); gövde örneklerinde Aksu'da % 0.08-0.34; Kepez'de % 0.13-0.18 ve Konyaaltı % 0.08-0.68 (Çizelge 4.16); meyve örneklerinde Aksu'da % 0.27-0.43 ; Kepez'de % 0.31-0.43 ve Konyaaltı % 0.38-0.57 (Çizelge 4.17) arasında değişiklik göstermektedir.

Biber seralarından alınan bitkilerin kuru maddede potasyum konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da % 3.47-5.31; Kepez'de % 4.58-5.61 ve Konyaaltı % 1.78-4.94 (Çizelge 4.15); gövde örneklerinde Aksu'da % 2.05-3.98; Kepez'de % 2.09-4.06 ve Konyaaltı % 1.98-5.39 (Çizelge 4.16); meyve örneklerinde Aksu'da % 1.98-2.86; Kepez'de % 2.14-3.24 ve Konyaaltı % 3.01-4.46 (Çizelge 4.17) arasında değişiklik göstermektedir.

Biber seralarından alınan bitkilerin kuru maddede kalsiyum konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da % 2.54-5.54 ; Kepez'de % 2-4.04 ve Konyaaltı % 3.22-6.83 (Çizelge 4.15); gövde örneklerinde Aksu'da % 0.30-1.25; Kepez'de % 0.43-0.99 ve Konyaaltı % 0.67-2.86 (Çizelge 4.16); meyve örneklerinde Aksu'da % 0.2-0.3; Kepez'de % 0.19-6 ve Konyaaltı % 0.17-0.44 (Çizelge 4.17) arasında değişiklik göstermektedir.

Biber seralarından alınan bitkilerin kuru maddede magnezyum konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da % 0.44-1.08; Kepez'de % 0.34-0.48 ve Konyaaltı % 0.71-1.04 (Çizelge 4.15); gövde örneklerinde Aksu'da % 0.2-0.56; Kepez'de % 0.12-0.43 ve Konyaaltı % 0.39-1.07 (Çizelge 4.16); meyve örneklerinde Aksu'da % 0.14-0.16 ; Kepez'de % 0.11-2.33 ve Konyaaltı % 0.16-0.25 (Çizelge 4.17) arasında değişiklik göstermektedir.

Biber seralarından alınan bitkilerin kuru maddede demir konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da 99.27-208 mg/kg; Kepez'de 48-242 mg/kg ve Konyaaltı 144-352 mg/kg (Çizelge 4.15); gövde örneklerinde Aksu'da 13.61-59.51 mg/kg; Kepez'de 6.79-26.19 mg/kg ve Konyaaltı 12.16-104 mg/kg (Çizelge 4.16); meyve örneklerinde Aksu'da 30.01-44.81 mg/kg; Kepez'de 27.99-192 mg/kg ve Konyaaltı 38.83-61.57 mg/kg (Çizelge 4.17) arasında değişiklik göstermektedir.

Biber seralarından alınan bitkilerin kuru maddede çinko konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da 43.06-79.88 mg/kg; Kepez'de 35.41-75.77 mg/kg ve Konyaaltı 28.86-72.04 mg/kg (Çizelge 4.15); gövde örneklerinde Aksu'da 10.61-22.45 mg/kg; Kepez'de 5.45-15.83 mg/kg ve Konyaaltı 9.67-141 mg/kg (Çizelge 4.16); meyve örneklerinde Aksu'da 17.67-26.15 mg/kg; Kepez'de 13.83-38.39 mg/kg ve Konyaaltı 20.48-40.85 mg/kg (Çizelge 4.17) arasında değişiklik göstermektedir.

Biber seralarından alınan bitkilerin kuru maddede mangan konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da 37.05-64.88 mg/kg; Kepez'de 42.55-7046 mg/kg ve Konyaaltı 69.05-135 mg/kg (Çizelge 4.15); gövde örneklerinde Aksu'da 8.05-13.8 mg/kg; Kepez'de 5.96-16.69 mg/kg ve Konyaaltı 7.2-61.91 mg/kg (Çizelge 4.16); meyve örneklerinde Aksu'da 9.64-12.90 mg/kg; Kepez'de 10.11-120 mg/kg ve Konyaaltı 10.57-18-74 mg/kg (Çizelge 4.17) arasında değişiklik göstermektedir.

Biber seralarından alınan bitkilerin kuru maddede bakır konsantrasyonları yaprak örneklerinde Aksu'da 6.75-14.73 mg/kg; Kepez'de 10.29-16.93 mg/kg ve Konyaaltı 5.37-25.89 mg/kg (Çizelge 4.15); gövde örneklerinde Aksu'da 4.2-11.03 mg/kg; Kepez'de 3.77-8.49 mg/kg ve Konyaaltı 4.73-13.21 mg/kg (Çizelge 4.16); meyve örneklerinde Aksu'da 7.9-11.32 mg/kg; Kepez'de 5.87-12.37 mg/kg ve Konyaaltı 7.85-12.16 mg/kg (Çizelge 4.17) arasında değişiklik göstermektedir.

Deliboran ve ark. (2014) Şanlıurfa-Karaali Yöresinde yaptıkları bir çalışmada, biber seralarından alınan yaprak örneklerinin; N içeriği, % 3.98-5.32; P içeriği, % 0.17-0.20; K içeriği, % 3.30-3.90; Ca içeriği, % 2.70-3.20; Mg içeriği, % 0.87-0.96; Fe içeriği, 45.15-49.42 ppm; Zn içeriği, 70.99-75.12 ppm; Mn içeriği, 108.80- 112.76 ppm ve Cu içeriği 28.91-32.65 ppm arasında değişmektedir.

Çizelge 4.15. Biber bitkisi yaprak örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları

Örnek No	AKSU								
	%					mg/kg			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
1	1.86	0.22	4.63	3.71	0.67	169.00	68.73	51.37	7.46
2	3.01	0.24	3.47	3.95	0.71	168.00	55.56	56.46	6.75
3	2.58	0.26	4.99	5.54	1.08	208.00	79.88	64.88	9.28
4	3.95	0.40	5.31	3.54	0.77	144.00	44.74	56.48	14.73
5	2.09	0.29	3.77	2.54	0.44	99.27	43.06	37.05	11.27
Min.	1.86	0.22	3.47	2.54	0.44	99.27	43.06	37.05	6.75
Max.	3.95	0.40	5.31	5.54	1.08	208.00	79.88	64.88	14.73
Ort.	2.70	0.28	4.43	3.86	0.73	157.65	58.39	53.25	9.90
KEPEZ									
1	4.94	0.35	5.61	3.56	0.43	219.00	72.25	52.60	10.29
2	4.25	0.40	5.61	4.04	0.46	48.00	75.77	70.46	12.93
3	3.72	0.40	5.16	3.69	0.48	242.00	71.62	63.62	11.07
4	4.41	0.41	4.58	2.00	0.34	146.00	35.41	42.55	11.21
5	4.81	0.42	5.12	3.70	0.37	150.00	73.42	50.10	12.60
Min.	3.72	0.35	4.58	2.00	0.34	48.00	35.41	42.55	10.29
Max.	4.94	0.42	5.61	4.04	0.48	242.00	75.77	70.46	16.93
Ort.	4.43	0.40	5.22	3.40	0.42	161.00	65.69	55.87	11.62
KONYAALTI									
1	3.49	0.25	2.31	6.20	0.76	236.00	34.67	128.00	11.59
2	4.26	0.25	4.94	4.05	0.77	144.00	72.04	78.21	8.04
3	4.51	0.24	4.58	3.22	0.71	201.00	50.12	69.05	5.37
4	3.12	0.75	1.94	6.83	1.04	292.00	28.86	224.00	11.84
5	2.64	0.66	1.78	5.68	0.88	352.00	44.38	135.00	25.89
Min.	2.64	0.25	1.78	3.22	0.71	144.00	28.86	69.05	5.37
Max.	4.51	0.75	4.94	6.83	1.04	352.00	72.04	135.00	25.89
Ort.	3.61	0.43	3.11	5.20	0.83	245.00	46.01	126.85	12.55

Çizelge 4.16. Biber bitkisi gövde örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları

Örnek No	AKSU								
	%					mg/kg			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
1	1.18	0.08	2.42	1.18	0.48	13.61	11.95	8.05	4.61
2	1.21	0.10	2.05	1.24	0.43	25.39	10.61	12.35	4.20
3	1.28	0.34	2.70	0.30	0.20	59.51	22.45	13.80	11.03
4	1.79	0.10	2.69	1.17	0.56	19.44	13.13	11.62	5.41
5	1.99	0.19	3.98	1.25	0.36	33.51	15.03	9.57	8.73
Min.	1.18	0.08	2.05	0.30	0.20	13.61	10.61	8.05	4.20
Max.	1.99	0.34	3.98	1.25	0.56	59.51	22.45	13.80	11.03
Ort.	1.49	0.16	2.77	1.03	0.41	30.29	14.63	11.08	6.80
KEPEZ									
1	2.36	0.18	3.60	0.87	0.38	26.19	15.83	13.59	6.69
2	1.86	0.20	4.06	0.99	0.43	22.14	11.87	16.69	8.49
3	1.78	0.14	2.55	0.68	0.28	16.47	9.86	11.11	4.49
4	1.46	0.14	2.09	0.43	0.12	6.79	5.45	5.96	3.77
5	1.55	0.13	2.47	0.81	0.32	12.41	10.46	14.67	5.05
Min.	1.46	0.13	2.09	0.43	0.12	6.79	5.45	5.96	3.77
Max.	2.36	0.18	4.06	0.99	0.43	26.19	15.83	16.69	8.49
Ort.	1.80	0.16	2.95	0.76	0.31	16.80	10.69	12.40	5.70
KONYAALTI									
1	1.92	0.26	5.39	2.86	1.07	58.01	125.00	61.91	13.21
2	0.91	0.15	3.48	0.93	0.55	23.60	16.19	13.28	5.43
3	1.45	0.08	1.98	0.67	0.39	12.16	9.67	7.20	4.73
4	1.48	0.46	4.24	1.77	0.88	30.41	113.00	29.51	6.39
5	1.81	0.68	4.94	2.23	0.90	104.00	141.00	37.56	11.06
Min.	0.91	0.08	1.98	0.67	0.39	12.16	9.67	7.20	4.73
Max.	1.92	0.68	5.39	2.86	1.07	104.00	141.00	61.91	13.21
Ort.	1.51	0.33	4.01	1.69	0.76	45.64	80.97	29.89	8.16

Çizelge 4.17. Biber bitkisi meyve örneklerinin içerdiği besin elementi konsantrasyonları

Örnek No	AKSU								
	%					mg/kg			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
1	1.70	0.27	1.98	0.29	0.15	30.01	17.67	9.64	7.90
2	1.94	0.30	2.29	0.20	0.15	41.71	20.81	12.9	8.18
3	1.70	0.40	2.16	0.22	0.14	42.50	18.52	11.41	8.21
4	3.55	0.42	2.77	0.30	0.15	44.81	26.15	11.24	11.32
5	3.04	0.43	2.86	0.27	0.16	42.50	24.10	10.63	11.50
Min.	1.70	0.27	1.98	0.20	0.14	30.01	17.67	9.64	7.90
Max.	3.55	0.43	2.86	0.30	0.16	44.81	26.15	12.90	11.32
Ort.	2.39	0.36	2.41	0.26	0.15	40.31	21.45	11.16	9.42
KEPEZ									
1	2.66	0.43	3.24	6.00	1.00	192.0	38.39	120.00	5.87
2	2.43	0.37	2.98	0.22	0.16	50.80	21.19	13.99	9.53
3	2.26	0.37	2.61	0.27	0.16	108.0	21.29	12.92	8.74
4	2.65	0.38	2.33	0.31	2.33	27.99	13.83	13.21	12.37
5	1.97	0.31	2.14	0.19	0.11	35.46	16.92	10.11	7.51
Min.	1.97	0.31	2.14	0.19	0.11	27.99	13.83	10.11	5.87
Max.	2.66	0.43	3.24	6.00	2.33	192.00	38.39	120.00	12.37
Ort.	2.39	0.37	2.66	1.40	0.75	82.85	22.32	34.05	8.80
KONYAALTI									
1	2.92	0.42	3.93	0.18	0.22	59.93	22.39	13.94	11.12
2	4.11	0.40	3.50	0.25	0.23	60.31	22.69	14.65	10.23
3	3.58	0.38	3.01	0.44	0.22	61.57	22.66	16.09	9.10
4	2.30	0.41	3.29	0.17	0.16	38.83	20.48	10.57	7.85
5	3.09	0.57	4.46	0.41	0.25	45.68	40.85	18.74	12.16
Min.	2.30	0.38	3.01	0.17	0.16	38.83	20.48	10.57	7.85
Max.	4.11	0.57	4.46	0.44	0.25	61.57	40.85	18.74	12.16
Ort.	3.20	0.44	3.64	0.29	0.22	53.26	25.81	14.80	10.21

4.3. Domates, Hıyar ve Biber Seralarının Bitkisel Atık Miktarları

Antalya merkez ilçelerinde domates, hıyar ve biber seralarından çıkan bitkisel atık miktarlarını ortaya koyabilmek amacıyla sökülüp atılan bitkilerin yaş ve kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Bu değerler domates için Çizelge 4.18’de, hıyar için Çizelge 4.19’da ve biber bitkisi için Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Domates bitkisel atık miktarları (kg/da)

İlçe	Sera No	Bitki Organı	Yaş Ağırlık	Kuru Ağırlık
AKSU	1	Yaprak	345.13	30.38
		Gövde	852.13	113.77
		Meyve	426.25	17.58
	2	Yaprak	272.56	31.00
		Gövde	774.64	101.80
		Meyve	901.06	38.43
	3	Yaprak	241.42	49.55
		Gövde	780.98	98.16
		Meyve	341.78	26.16
	4	Yaprak	256.88	41.85
		Gövde	803.79	130.10
		Meyve	468.93	57.44
	5	Yaprak	280.69	42.30
		Gövde	1178.78	153.06
		Meyve	815.73	47.57
	Min .	Yaprak	241.42	30.38
	Max.		345.13	49.55
	Ort.		279.34	39.02
	Min .	Gövde	780.98	98.16
	Max.		1178.78	153.06
	Ort.		878.06	119.38
	Min .	Meyve	341.78	17.58
	Max.		815.73	57.44
	Ort.		590.75	37.44
Tüm Bitki (Yaprak + Gövde + Meyve)			1748.15	195.84
KEPEZ	1	Yaprak	305.76	46.74
		Gövde	613.67	124.13
		Meyve	1035.39	55.56
	2	Yaprak	367.56	62.08
		Gövde	552.57	85.01
		Meyve	776.44	52.83
	3	Yaprak	198.44	40.36
		Gövde	331.55	53.56
		Meyve	628.80	53.73
	4	Yaprak	440.94	68.89
		Gövde	907.31	96.84
		Meyve	798.76	62.56
5	Yaprak	456.47	44.06	
	Gövde	770.02	121.03	

Çizelge 4.18. devamı

KEPEZ		Meyve	729.44	45.25
	Min .	Yaprak	198.44	40.36
	Max.		456.47	68.89
	Ort.		353.83	52.43
	Min .	Gövde	331.55	53.56
	Max.		907.31	124.13
	Ort.		635.02	96.11
	Min .	Meyve	628.80	45.25
	Max.		1035.39	62.56
	Ort.		793.81	53.99
Tüm Bitki (Yaprak + Gövde + Meyve)			1782.66	202.53
KONYAALTI	1	Yaprak	211.57	37.72
		Gövde	596.82	131.06
		Meyve	156.79	13.14
	2	Yaprak	310.16	50.19
		Gövde	622.24	133.17
		Meyve	68.49	6.43
	3	Yaprak	270.42	46.14
		Gövde	846.29	195.41
		Meyve	120.26	10.22
	4	Yaprak	353.34	65.01
		Gövde	852.61	96.92
		Meyve	249.32	19.18
	5	Yaprak	165.12	32.88
		Gövde	547.97	79.31
		Meyve	381.73	19.64
	Min .	Yaprak	165.12	32.88
	Max.		353.34	65.01
	Ort.		262.12	46.39
	Min .	Gövde	547.97	79.31
	Max.		852.61	195.41
	Ort.		693.19	127.17
	Min .	Meyve	68.49	6.43
	Max.		381.73	19.64
	Ort.		195.32	13.72
Tüm Bitki (Yaprak + Gövde + Meyve)			1150.63	187.28
İlçeler Toplamı Atık Miktarı			4681.44	585.65

Domates bitkisi atık miktarlarına bakıldığında Aksu bölgesinde tüm bitki ortalaması yaş ağırlık için 1748.15 kg/da iken kuru ağırlık 195.84 kg/da olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.18). Çizelge 4.18’de görüldüğü üzere Kepez bölgesinden alınan domates bitkisinin yaş ağırlığı tüm bitki için 1782.66 kg/da, kuru ağırlık 202.53 kg/da hesaplanmış olup Konyaaltı ilçesinde tüm bitki için toplam ortalama yaş ağırlık 1150.63 kg/da, kuru ağırlık ise 187.28 kg/da olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.19. Hıyar bitkisel atık miktarları (kg/da)

İlçe	Sera No	Bitki Organı	Yaş Ağırlık	Kuru Ağırlık
AKSU	1	Yaprak	584.41	104.29
		Gövde	809.86	69.60
		Meyve	923.07	36.29
	2	Yaprak	853.50	155.07
		Gövde	1108.68	104.01
		Meyve	308.47	13.57
	3	Yaprak	550.74	104.41
		Gövde	784.75	79.09
		Meyve	352.71	16.62
	4	Yaprak	750.87	105.33
		Gövde	1037.32	68.35
		Meyve	850.06	24.88
	5	Yaprak	709.34	129.80
		Gövde	934.04	88.65
		Meyve	363.24	15.22
	Min .	Yaprak	550.74	104.29
	Max.		853.50	155.07
	Ort.		689.77	119.78
	Min .	Gövde	784.75	68.35
	Max.		1037.32	104.01
Ort.	934.93		81.94	
Min .	Meyve	308.47	13.57	
Max.		923.07	36.29	
Ort.		559.51	21.40	
Tüm Bitki (Yaprak + Gövde + Meyve)			2184.21	223.12
KEPEZ	1	Yaprak	276.39	50.51
		Gövde	896.07	97.67
		Meyve	146.14	7.87
	2	Yaprak	227.23	56.73
		Gövde	573.11	49.14
		Meyve	34.89	4.35
	3	Yaprak	146.42	37.18
		Gövde	507.76	57.12
		Meyve	106.76	22.27
	4	Yaprak	207.42	37.01
		Gövde	716.13	77.64
		Meyve	213.72	21.98
	5	Yaprak	280.57	36.62
		Gövde	743.86	64.52
		Meyve	474.59	16.09
	Min .	Yaprak	146.42	36.62
	Max.		280.57	56.73
Ort.	227.61		43.61	
Min .	Gövde	507.76	49.14	
Max.		896.07	97.67	

Çizelge 4.19. devamı

	Ort.		687.39	69.22
	Min .	Meyve	34.89	4.35
	Max.		474.59	22.27
	Ort.		195.22	14.51
Tüm Bitki (Yaprak + Gövde + Meyve)			1110.22	127.34
KONYAALTI	1	Yaprak	335.87	79.07
		Gövde	810.60	72.86
		Meyve	461.21	19.01
	2	Yaprak	302.21	76.13
		Gövde	848.59	84.77
		Meyve	793.38	33.69
	3	Yaprak	458.09	114.07
		Gövde	1855.23	157.71
		Meyve	1258.29	40.78
	4	Yaprak	359.53	93.22
		Gövde	1169.68	99.54
		Meyve	679.28	29.08
	5	Yaprak	447.26	108.29
		Gövde	1276.56	102.41
		Meyve	337.07	19.65
	Min .	Yaprak	302.21	76.13
	Max.		458.09	114.07
	Ort.		380.59	94.16
	Min .	Gövde	810.60	72.86
	Max.		1855.23	157.71
	Ort.		1192.13	103.46
	Min .	Meyve	337.07	19.01
	Max.		1258.29	40.78
	Ort.		705.85	28.44
Tüm Bitki (Yaprak + Gövde + Meyve)			2278.57	226.06
İlçeler Toplamı Atık Miktarı			5573.00	576.52

Hıyar bitkisi atık miktarlarına bakıldığında Aksu bölgesinde tüm bitki ortalaması yaş ağırlık için 2184.21 kg/da iken kuru ağırlık 223.12 kg/da olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.19). Çizelge 4.19’da görüldüğü üzere Kepez bölgesinden alınan hıyar bitkisinin yaş ağırlığı tüm bitki için 1110.22 kg/da, kuru ağırlık 127.34 kg/da hesaplanmış olup Konyaaltı ilçesinde tüm bitki için toplam ortalama yaş ağırlık 2278.57 kg/da, kuru ağırlık ise 226.06 kg/da olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.20. Biber bitkisel atık miktarları (kg/da)

İlçe	Sera No	Bitki Organı	Yaş Ağırlık	Kuru Ağırlık
AKSU	1	Yaprak	124.69	23.64
		Gövde	234.84	50.11
		Meyve	165.43	14.81
	2	Yaprak	125.75	26.44
		Gövde	259.01	58.01
		Meyve	237.33	24.12
	3	Yaprak	130.71	23.36
		Gövde	251.48	52.08
		Meyve	198.02	17.55
	4	Yaprak	144.03	25.25
		Gövde	162.41	30.40
		Meyve	112.89	10.92
	5	Yaprak	110.19	20.99
		Gövde	133.40	27.42
		Meyve	185.25	22.17
	Min .	Yaprak	110.19	20.99
	Max.		144.03	26.44
	Ort.		127.07	23.94
	Min .	Gövde	133.40	27.42
	Max.		259.01	58.01
	Ort.		208.23	43.60
	Min .	Meyve	112.89	10.92
	Max.		237.33	24.12
	Ort.		179.78	17.91
Tüm Bitki (Yaprak + Gövde + Meyve)			515.08	85.45
KEPEZ	1	Yaprak	145.50	26.43
		Gövde	209.03	40.55
		Meyve	276.99	21.60
	2	Yaprak	125.05	22.54
		Gövde	184.98	34.99
		Meyve	303.94	27.11
	3	Yaprak	103.26	22.30
		Gövde	157.55	17.76
		Meyve	187.92	15.85
	4	Yaprak	111.60	22.08
		Gövde	270.08	68.78
		Meyve	129.52	15.56
	5	Yaprak	109.27	21.97
		Gövde	268.95	59.43
		Meyve	132.55	12.64
	Min .	Yaprak	103.26	21.97
	Max.		145.50	26.43
	Ort.		118.94	23.06
	Min .	Gövde	157.55	17.76
	Max.		270.08	68.78
	Ort.		218.12	44.30

Çizelge 4.20. devamı

	Min .	Meyve	129.52	12.64
	Max.		303.94	27.11
	Ort.		206.18	18.55
Tüm Bitki (Yaprak + Gövde + Meyve)			543.24	85.91
KONYAALTI	1	Yaprak	178.44	27.66
		Gövde	372.78	49.62
		Meyve	409.72	24.72
	2	Yaprak	145.14	25.59
		Gövde	284.54	57.90
		Meyve	88.65	5.15
	3	Yaprak	172.74	36.69
		Gövde	296.49	88.81
		Meyve	279.32	43.21
	4	Yaprak	184.53	25.96
		Gövde	552.31	62.21
		Meyve	152.76	20.88
	5	Yaprak	160.45	22.92
		Gövde	512.71	56.88
		Meyve	293.38	16.99
	Min .	Yaprak	145.14	22.92
	Max.		184.53	36.69
	Ort.		168.26	27.76
	Min .	Gövde	284.54	49.62
	Max.		552.31	88.81
	Ort.		403.77	63.08
	Min .	Meyve	88.65	5.15
	Max.		409.72	43.21
	Ort.		244.77	22.19
Tüm Bitki (Yaprak + Gövde + Meyve)			816.80	113.03
İlçeler Toplamı Atık Miktarı			1874.92	284.39

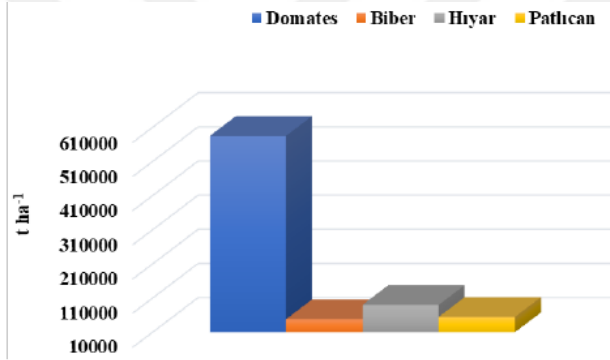
Biber bitkisi atık miktarlarına bakıldığında Aksu bölgesinde tüm bitki ortalaması yaş ağırlık için 515.08 kg/da iken kuru ağırlık 85.45 kg/da olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.20). Çizelge 4.20 'de görüldüğü üzere Kepez bölgesinden alınan biber bitkisinin yaş ağırlığı tüm bitki için 543.24 kg/da, kuru ağırlık 85.91 kg/da hesaplanmış olup Konyaaltı ilçesinde tüm bitki için toplam ortalama yaş ağırlık 816.80 kg/da, kuru ağırlık ise 113.03 kg/da olarak hesaplanmıştır.

Söküm zamanında alınan domates, hıyar ve biber bitkisi için tüm bitki atık miktarları incelendiğinde kuru ve yaş ağırlık olarak en az değere biber bitkisinin sahip olduğu, yaş ağırlıkta en fazla değerin hıyar bitkisine ait olduğu, kuru ağırlıkta en yüksek değere domates bitkisinin olduğu görülmüştür.

Sönmez (2009) tarafından yapılan bir çalışmada Karanfil yetiştirilen alanın Türkiye'de 8160 da, Antalya'da 2575 da olarak baz alındığında ve spre ve standart karanfil çeşitlerinde ortalama 11 ton yaş ağırlığa sahip atık miktarı kabul edildiğinde bir yetiştiricilik döneminde Türkiye'de oluşacak karanfil atık miktarı 89760 ton, Antalya'da ise 28325 ton olarak hesaplanmıştır. Seraya dikilen ortalama 25000 bitki dikkate alınarak yapılan hesaplama sonucunda standart karanfil çeşidinde 7250 kg/da, spre karanfil çeşidinde ise 5980 kg/da atık olarak hesaplanmıştır. Yapılan bu ölçümler ve hesaplamalar neticesinde uç alma, çiçek kesim artıkları ve hasat artıkları dikkate alındığında standart karanfil çeşitlerinde toplam 11729 kg/da, spre karanfil çeşitlerinde 11240 kg/da bitkisel atık oluşmaktadır.

Külcü (2016) tarımsal biyokütle potansiyelini incelediği bir çalışmada, Afyonkarahisar ilinde bir yılda açığa çıkan 2 838 954 ton bitkisel atıktan (%20 nem içeriğinde) 1 490 451 ton kompost üretilmesinin mümkün olduğunu belirtmiştir. Karaca (2017), Antalya’ da yaptığı bir araştırmada toplamda en fazla atığın 165.3 bin ton ile domates bitkisi, bunu da 27.35 bin ton atık miktarı ile biber ve yaklaşık 10 bin ton atık miktarı ile patlıcan bitkisi üretiminden kaynaklandığını belirtmiştir. Bu üç bitkinin sera üretiminde oluşturdukları bitkisel atık miktarı ise kuru bazda toplam 202.65 bin ton olarak belirlenmiştir

Antalya’da sera bitki atıkları ile ilgili yürüttükleri bir araştırmada üretim sezonu sonunda sebzelerden (domates: 584 745, biber: 48 014, hıyar: 89 757 ve patlıcan: 54 605 ton ha-1) elde ettikleri toplam bitkisel atık miktarı 777 112 ton ha-1 olarak belirlemiştir (Şekil 1.). Domates bitki atıkları ile 7 043 ton ha- 1, biber bitki atıkları ile 832 ton ha-1, hıyar bitki atıkları ile 1 435 ton ha-1 ve patlıcan bitki atıkları ile 904 ton ha-1 besin maddesinin yok olduğu belirlenmiştir. Ayrıca gübre kaynağı olarak kullanılabilen 7 159 ton ha-1’ a eşit olan besin maddelerinin (N, P2O5 ve K2O gibi) bitkisel atıklar ile kayıp olduğu belirlenmiştir (Sönmez ve ark. (2008)).



Şekil 4. 1 . Ülkemizde üretim sezonu sonunda elde edilen toplam bitkisel atık miktarları

4.4. Domates, Hıyar ve Biber Bitki Atıkları İle Toprakta Kaldırılan (Heba Edilen) Bitki Besin Elementi Miktarları ve Kompost Potansiyeli

Antalya merkez ilçeleri seralarında yetiştirilen domates, hıyar ve biber bitkilerinin farklı organları ile 1 dekardan kaldırılan ve bu bitkilerin atılması ile heba edilen bitki besin elementlerinin miktarlarına ait değerler domates bitkisi için Çizelge 4.21’de; hıyar bitkisi için Çizelge 4.22 ve biber bitkisi için Çizelge 4.23’de verilmiştir.

Aksu, Kepez ve Konyaaltı bölgelerinden sökülen, domates bitkisinin farklı organlarıyla bir dönümden kaldırılan ve bu bitkilerin atılması ile heba edilen besin elementlerine ait minimum, maksimum ve ortalama değerleri Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Domates bitkisi atıkları ile bir dönümden kaldırılan N miktarları; Aksu'da yaprakta 0.89-1.36 kg, gövde kısmında 1.82-3.73 kg ve meyve aksamında 0.42-1.90 arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 1.00-1.52 kg, gövde kısmında 1.06-2.30 kg ve meyve aksamında 1.28-1.64 kg arasında, Konyaaltı 'nda yaprak aksamında 0.92-2.52 kg, gövde kısmında 1.06-1.76 kg ve meyve aksamında 0.17-0.57 kg/da arasında değişmektedir. (Çizelge 4.21.) Çizelge 4.21 'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 1.10 kg, gövde ile ortalama 2.30 kg, meyve ile ortalama 1.13 kg N heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 6.05 kg, gövde ile ortalama 1.70 kg, meyve ile ortalama 1.48 kg, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 1.95 kg, gövde ile ortalama 1.77 kg, meyve ile ortalama 0.37 kg N heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçeden kaldırılan toplam N miktarına bakıldığında bir dekardan 4.34 kg N kaldırıldığı görülmüştür. Antalya merkezde kaldırılan (176452 dekar) N miktarı hesaplamalar sonucunda 765.80 ton olduğu tespit edilmiştir. Sönmez ve ark.(2002)'nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca ilçesinden alınan domates bitki atıklarıyla bir dönümden kaldırılan N miktarı 3.95-14.50 kg olarak bulunmuştur.

Domates bitkisi atıkları ile bir dönümden kaldırılan P miktarları; Aksu'da yaprakta 0.07-0.22 kg, gövde kısmında 0.11-0.21 kg ve meyve aksamında 0.09-0.14 arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 0.06-0.13 kg, gövde kısmında 0.10-0.37 kg ve meyve aksamında 0.15-0.23 kg arasında, Konyaaltı 'nda yaprak aksamında 0.09-0.38 kg, gövde kısmında 0.15-0.52 kg ve meyve aksamında 0.03-0.09 arasında değişmektedir. (Çizelge 4.21.) Çizelge 4.21 'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 0.16 kg, gövde ile ortalama 0.15 kg, meyve ile ortalama 0.12 kg P heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 0.10 kg, gövde ile ortalama 0.16 kg, meyve ile ortalama 0.17 kg, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 0.16 kg, gövde ile ortalama 0.29 kg, meyve ile ortalama 0.06 kg fosfor elementi heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçeden kaldırılan toplam P miktarına bakıldığında bir dekardan 0.46 kg P elementi kaldırıldığı görülmüştür. 176452 dekar alana sahip domates yetiştiriciliği yapılan Antalya merkezde kaldırılan P miktarı 81.17 ton olarak belirlenmiştir. Sönmez ve ark.(2002)'nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca ilçesinden alınan domates bitki atıklarıyla bir dönümden kaldırılan P miktarı 0.19-10.93 kg olarak bulunmuştur.

Domates bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan K miktarları; Aksu'da yaprakta 0.42-1.18 kg, gövde kısmında 2.85-4.96 kg ve meyve aksamında 0.63-1.60 arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 0.57-1.19 kg, gövde kısmında 2.36-6.55 kg ve meyve aksamında 1.67-2.27 kg arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 1.14-2.88 kg, gövde kısmında 2.12-3.91 kg ve meyve aksamında 0.24-0.74 kg arasında değişmektedir. (Çizelge 4.21.) Çizelge 4.21 'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 0.68 kg, gövde ile ortalama 3.88 kg, meyve ile ortalama 1.29 kg K minerali heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 0.89 kg, gövde ile ortalama 3.40 kg, meyve ile ortalama 1.87 kg, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 2.09 kg, gövde ile ortalama 3.15 kg, meyve ile ortalama 0.51 kg potasyum elementi heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçeden kaldırılan ortalamaya bakıldığında bir dekardan 5.92 kg K elementi kaldırıldığı görülmüştür. Domates yetiştiriciliğinde 176452 dekar alana sahip Antalya merkezde kaldırılan K miktarı 1044.60 ton olduğu tespit edilmiştir. Sönmez ve ark.(2002)'nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca ilçesinden alınan domates bitki atıklarıyla bir dönümden kaldırılan K miktarı 3.64-11.55 kg olarak bulunmuştur.

Domates bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan Ca miktarları; Aksu'da yaprakta 2.49-4.47 kg, gövde kısmında 1.09-2.965 kg ve meyve aksamında 0.03-0.10 arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 3.23-5.42 kg, gövde kısmında 2.12-5.10 kg ve meyve aksamında 0.10-0.14 kg arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 1.09-4.43 kg, gövde kısmında 0.45-1.53 kg ve meyve aksamında 0.01-0.06 kg arasında değişmektedir. (Çizelge 4.21.) Çizelge 4.21'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 3.35 kg, gövde ile ortalama 2.35 kg, meyve ile ortalama 0.07 kg Ca minerali heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 4.18 kg, gövde ile ortalama 2.89 kg, meyve ile ortalama 0.11 kg, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 2.00 kg, gövde ile ortalama 1.02 kg, meyve ile ortalama 0.03 kg kalsiyum elementi heba edildiği tespit edilmiştir. Tüm bitki ile 3 ilçeden kaldırılan ortalamaya bakıldığında bir dekardan 5.33 kg Ca elementi kaldırıldığı görülmüştür. Antalya merkezde kaldırılan Ca miktarı 940.49 ton olduğu belirlenmiştir. Sönmez ve ark. (2002)'nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca ilçesinden alınan domates bitki atıklarıyla bir dönümden kaldırılan Ca miktarı 1.44-9.44 kg olarak bulunmuştur.

Domates bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan Mg miktarları; Aksu'da yaprakta 0.19-0.59 kg, gövde kısmında 0.27-1.13 kg ve meyve aksamında 0.03-0.08 arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 0.12-0.32 kg, gövde kısmında 0.36-2.12 kg ve meyve aksamında 0.07-0.09 kg arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 0.25-0.72 kg, gövde kısmında 0.24-0.62 kg ve meyve aksamında 0.01-0.04 kg arasında değişmektedir (Çizelge 4.21.). Çizelge 4.21'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 0.32 kg, gövde ile ortalama 0.64 kg, meyve ile ortalama 0.06 kg Mg minerali heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 0.21 kg, gövde ile ortalama 0.81 kg, meyve ile ortalama 0.08 kg, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 0.40 kg, gövde ile ortalama 0.42 kg, meyve ile ortalama 0.03 kg Mg elementi heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçenin ortalaması tüm bitkiden kaldırılan Mg miktarının toplamına bakıldığında bir dekardan 0.99 kg Mg elementi kaldırıldığı görülmüştür. Antalya merkezde domates yetiştiriciliği yapılan 176452 dekar alanda kaldırılan Mg miktarı 174.69 tondur. Sönmez ve ark. (2002)'nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca ilçesinden alınan domates bitki atıklarıyla bir dönümden kaldırılan Mg miktarı 0.81-3.69 kg olarak bulunmuştur.

Domates bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan Fe miktarları; Aksu'da yaprakta 3.20-22.60 g, gövde kısmında 1.94-28.75 g ve meyve aksamında 0.46-1.49 g arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 5.25-17.77 g, gövde kısmında 1.74-4.21 g ve meyve aksamında 0.81-1.69 g arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 6.48-12.35 g, gövde kısmında 1.32-4.23 g ve meyve aksamında 0.35-1.36 g arasında değişmektedir. (Çizelge 4.21.) Çizelge 4.21 'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 13.33 g, gövde ile ortalama 8.58 g, meyve ile ortalama 1.10 g Fe elementi heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 6.81 kg, gövde ile ortalama 2.48 g, meyve ile ortalama 1.38 g, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 9.45 g, gövde ile ortalama 2.68 g, meyve ile ortalama 0.59 g Fe elementi heba edildiği tespit edilmiştir. İlçeler ortalaması tüm bitki bir dekardan 16.07 g Fe elementi kaldırıldığı görülmüştür. Antalya merkezde domates yetiştiriciliği yapılan 176452 dekar alanda kaldırılan Fe miktarının 2835.58 kg olduğu tespit edilmiştir. Sönmez ve ark.(2002)'nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca ilçesinden alınan domates bitki atıklarıyla bir dönümden kaldırılan Fe miktarı 7.78-50.67 g olarak bulunmuştur.

Domates bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan Zn miktarları; Aksu'da yaprakta 0.76-1.63 g, gövde kısmında 1.26-18.06 g ve meyve aksamında 0.53-3.81 g arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 0.51-1.08 g, gövde kısmında 3.10-9.68 g ve meyve aksamında 0.86-1.25 g arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 1.39-4.34 g, gövde kısmında 1.20-6.97 g ve meyve aksamında 0.14-0.57 g arasında değişmektedir (Çizelge 4.21.). Çizelge 4.21 'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 1.14 g, gövde ile ortalama 9.04 g, meyve ile ortalama 1.43 g çinko elementi heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 0.79 g, gövde ile ortalama 5.12 g, meyve ile ortalama 1.01 g, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 2.80 g, gövde ile ortalama 3.64 g, meyve ile ortalama 0.33 g Zn elementi heba edildiği tespit edilmiştir. İlçeler ortalaması tüm bitki bir dekardan 8.43 g Zn elementi kaldırıldığı görülmüştür. Antalya merkezde domates yetiştiriciliği yapılan 176452 dekar alanda kaldırılan Zn miktarının 1487.49 kg olduğu tespit edilmiştir. Sönmez ve ark. (2002)'nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca ilçesinden alınan domates bitki atıklarıyla bir dönümden kaldırılan Zn miktarı 3.80-17.81 g olarak bulunmuştur.

Domates bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan Mn miktarları; Aksu'da yaprakta 4.40-9.12 g, gövde kısmında 0.80-5.11 g ve meyve aksamında 0.24-0.63 g arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 5.93-17.64 g, gövde kısmında 3.74-9.64 g ve meyve aksamında 0.61-1.01 g arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 2.86-11.70 g, gövde kısmında 1.84-3.18 g ve meyve aksamında 0.10-0.29 g arasında değişmektedir (Çizelge 4.21.). Çizelge 4.21'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 5.85 g, gövde ile ortalama 2.93 g, meyve ile ortalama 0.49 g Mn elementi heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 10.52 g, gövde ile ortalama 5.91g, meyve ile ortalama 0.73 g, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 5.47 g, gövde ile ortalama 2.22 g, meyve ile ortalama 0.19 g manganın heba edildiği tespit edilmiştir. İlçeler ortalaması tüm bitki bir dekardan 11.44 g Mn elementi kaldırıldığı görülmüştür. Antalya merkezde domates yetiştiriciliği yapılan 176452 dekar alanda kaldırılan Mn miktarının 2018.61 kg görülmüştür. Sönmez ve ark. (2002)'nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca ilçesinden alınan domates bitki atıklarıyla bir dönümden kaldırılan Mn miktarı 4.65-41.57 g olarak bulunmuştur.

Domates bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan Cu miktarları; Aksu'da yaprakta 0.24-1.20 kg, gövde kısmında 0.70-2.29 kg ve meyve aksamında 0.15-0.46 arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 0.21-0.50 kg, gövde kısmında 0.51-1.76 kg ve meyve aksamında 0.36-0.80 kg arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 0.43-0.91 g, gövde kısmında 0.37-1.28 g ve meyve aksamında 0.08-0.17 g arasında değişmektedir. (Çizelge 4.21.) Çizelge 4.21 'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 0.66 g, gövde ile ortalama 1.39 g, meyve ile ortalama 0.30 g bakır elementi heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 0.36 g, gövde ile ortalama 0.88 g, meyve ile ortalama 0.54 g, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 0.63 g, gövde ile ortalama 0.73 g, meyve ile ortalama 0.13 g Cu elementi heba edildiği tespit edilmiştir. İlçeler ortalaması tüm bitki ile kaldırılan Cu elementine bakıldığında bir dekardan 1.87 g olduğu görülmüştür. Antalya merkezde domates yetiştiriciliği yapılan 176452 dekar alanda kaldırılan Cu miktarının 329.90 kg olduğu yapılan hesaplamalar sonucunda gözlemlenmiştir. Sönmez ve ark. (2002)'nin yapmış olduğu çalışmada Kumluca ilçesinden alınan domates bitki atıklarıyla bir dönümden kaldırılan Cu miktarı 1.67-24.52 g olarak bulunmuştur.

Antalya ilinde domates bitki atıkları ile kaldırılarak heba edilen miktarlar göz önüne alındığında 5513.00 ton kimyasal gübre miktarına eş değer N, P₂O₅, K₂O heba edilmekte olduğu hesaplanmıştır. Sönmez ve ark. (2002)'nin yapmış oldukları çalışmada Kumluca yöresi domates serası ile 680 ton, Antalya ilinde ise 3910 ton kimyasal gübredekine eşdeğer N, P₂O₅, K₂O heba edildiği bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Domates bitkisinin hasat atıkları ile 1 dekardan kaldırılan (heba edilen) bitki besin elementi miktarları

İlçe	Sera No	Bitki Organı	N (kg)	P (kg)	K (kg)	Ca (kg)	Mg (kg)	Fe (g)	Zn (g)	Mn (g)	Cu (g)
AKSU	1	Yaprak	0.89	0.07	0.42	2.53	0.24	3.20	0.76	4.40	1.20
		Gövde	1.83	0.11	2.85	2.25	0.67	1.94	12.17	2.26	2.29
		Meyve	0.42	0.05	0.63	0.03	0.03	0.46	3.81	0.24	0.15
	2	Yaprak	0.93	0.22	0.43	3.63	0.59	11.65	1.63	5.80	0.24
		Gövde	1.82	0.14	4.10	2.75	0.60	3.25	9.05	5.11	1.06
		Meyve	0.86	0.14	1.57	0.10	0.07	1.13	0.98	0.63	0.46
	3	Yaprak	1.36	0.20	1.18	4.47	0.23	22.60	0.90	9.12	0.65
		Gövde	1.82	0.15	3.15	1.03	0.27	5.09	1.26	0.80	0.70
		Meyve	0.66	0.09	1.07	0.07	0.05	1.00	0.53	0.43	0.27
	4	Yaprak	1.34	0.16	0.80	3.63	0.19	10.33	0.83	5.40	0.34
		Gövde	2.28	0.21	4.35	2.78	0.51	28.75	4.65	3.54	1.09
		Meyve	1.83	0.17	1.60	0.06	0.07	1.49	0.86	0.53	0.36
	5	Yaprak	1.00	0.17	0.59	2.49	0.35	18.87	1.58	4.53	0.89
		Gövde	3.73	0.15	4.96	2.95	1.13	3.92	18.06	2.93	1.82
		Meyve	1.90	0.13	1.60	0.09	0.08	1.40	0.99	0.62	0.35
	Min.	Yaprak	0.89	0.07	0.42	2.49	0.19	3.20	0.76	4.40	0.24
	Max.		1.36	0.22	1.18	4.47	0.59	22.60	1.63	9.12	1.20
	Ort.		1.10	0.16	0.68	3.35	0.32	13.33	1.14	5.85	0.66
	Min.	Gövde	1.82	0.11	2.85	1.09	0.27	1.94	1.26	0.80	0.70
	Max.		3.73	0.21	4.96	2.95	1.13	28.75	18.06	5.11	2.29
	Ort.		2.30	0.15	3.88	2.35	0.64	8.58	9.04	2.93	1.39
	Min.	Meyve	0.42	0.09	0.63	0.03	0.03	0.46	0.53	0.24	0.15
	Max.		1.90	0.14	1.60	0.10	0.08	1.49	3.81	0.63	0.46
	Ort.		1.13	0.12	1.29	0.07	0.06	1.10	1.43	0.49	0.30
	Tüm Bitki İle Kaldırılan			4.53	0.43	5.85	5.77	1.02	23.01	11.61	9.27

Çizelge 4.21. devamı

İlçe	Sera No	Bitki Organı	N (kg)	P (kg)	K (kg)	Ca (kg)	Mg (kg)	Fe (g)	Zn (g)	Mn (g)	Cu (g)
KEPEZ	1	Yaprak	1.01	0.13	0.98	3.73	0.13	5.47	0.56	9.72	0.48
		Gövde	2.30	0.37	6.55	5.10	0.71	4.21	9.68	9.64	1.76
		Meyve	1.57	0.16	1.62	0.10	0.07	0.81	0.86	0.69	0.80
	2	Yaprak	1.52	0.13	1.19	5.22	0.21	6.64	0.98	9.99	0.50
		Gövde	1.49	0.12	2.96	2.54	0.36	1.93	4.98	3.74	0.83
		Meyve	1.45	0.15	1.78	0.11	0.07	1.67	0.92	0.61	0.36
	3	Yaprak	1.00	0.06	0.57	3.23	0.24	5.25	0.83	5.93	0.29
		Gövde	1.06	0.10	2.71	2.30	0.40	2.55	3.54	3.76	0.51
		Meyve	1.45	0.15	1.89	0.11	0.08	1.09	1.09	0.63	0.37
	4	Yaprak	1.44	0.12	1.09	5.42	0.32	17.77	1.08	17.64	0.34
		Gövde	1.64	0.11	2.41	2.37	0.45	1.96	4.31	6.62	0.72
		Meyve	1.64	0.23	2.27	0.14	0.09	1.64	1.25	1.01	0.72
	5	Yaprak	1.08	0.08	0.63	3.32	0.12	7.93	0.51	9.30	0.21
		Gövde	2.01	0.10	2.36	2.12	2.12	1.74	3.10	5.81	0.60
		Meyve	1.28	0.17	1.80	0.10	0.07	1.69	0.92	0.73	0.43
	Min.	Yaprak	1.00	0.06	0.57	3.23	0.12	5.25	0.51	5.93	0.21
	Max.		1.52	0.13	1.19	5.42	0.32	17.77	1.08	17.64	0.50
	Ort.		1.21	0.10	0.89	4.18	0.20	8.61	0.79	10.52	0.36
	Min.	Gövde	1.06	0.10	2.36	2.12	0.36	1.74	3.10	3.74	0.51
	Max.		2.30	0.37	6.55	5.10	2.12	4.21	9.68	9.64	1.76
	Ort.		1.70	0.16	3.40	2.89	0.81	2.48	5.12	5.91	0.88
	Min.	Meyve	1.28	0.15	1.62	0.10	0.07	0.81	0.86	0.61	0.36
	Max.		1.64	0.23	2.27	0.14	0.09	1.69	1.25	1.01	0.80
	Ort.		1.48	0.17	1.87	0.11	0.08	1.38	1.01	0.73	0.54
KONYAALTI	1	Yaprak	2.03	0.09	2.03	1.31	0.32	9.20	2.42	3.34	0.51
		Gövde	1.76	0.52	3.17	0.45	0.24	4.23	1.96	1.84	1.28
		Meyve	0.34	0.06	0.48	0.02	0.03	0.67	0.26	0.19	0.14
	2	Yaprak	2.52	0.12	2.88	1.63	0.35	10.29	3.77	4.49	0.72
		Gövde	1.76	0.15	3.22	0.87	0.37	2.85	1.20	1.98	0.81
		Meyve	0.17	0.03	0.24	0.01	0.01	0.43	0.14	0.10	0.08
	3	Yaprak	2.23	0.13	2.71	1.55	0.38	8.91	4.34	4.98	0.91
		Gövde	3.05	0.20	3.91	0.86	0.31	1.32	1.22	1.97	0.74
		Meyve	0.27	0.05	0.39	0.02	0.02	0.44	0.21	0.14	0.11
	4	Yaprak	2.07	0.38	1.14	4.43	0.72	12.35	1.39	11.70	0.56
		Gövde	1.24	0.38	3.31	1.53	0.62	1.90	6.86	3.18	0.47
		Meyve	0.51	0.09	0.71	0.06	0.04	0.35	0.57	0.29	0.17
	5	Yaprak	0.92	0.10	1.71	1.09	0.25	6.48	2.09	2.86	0.43
		Gövde	1.06	0.21	2.12	1.37	0.57	3.09	6.97	2.14	0.37
		Meyve	0.57	0.09	0.74	0.04	0.04	1.06	0.48	0.25	0.14
	Min.	Yaprak	0.92	0.09	1.14	1.09	0.25	6.48	1.39	2.86	0.43
	Max.		2.52	0.38	2.88	4.43	0.72	12.35	4.34	11.70	0.91
	Ort.		1.95	0.16	2.09	2.00	0.40	9.45	2.80	5.47	0.63
	Min.	Gövde	1.06	0.15	2.12	0.45	0.24	1.32	1.20	1.84	0.37
	Max.		1.76	0.52	3.91	1.53	0.62	4.23	6.97	3.18	1.28
	Ort.		1.77	0.29	3.15	1.02	0.42	2.68	3.64	2.22	0.73
	Min.	Meyve	0.17	0.03	0.24	0.01	0.01	0.35	0.14	0.10	0.08
	Max.		0.57	0.09	0.74	0.06	0.04	1.06	0.57	0.29	0.17
	Ort.		0.37	0.06	0.51	0.03	0.03	0.59	0.33	0.19	0.13
Tüm Bitki İle Kaldırılan			4.09	0.51	5.75	3.05	0.85	12.72	6.77	7.88	1.49
İlçeler Ortalaması Tüm Bitki ile kaldırılan (1 da)			4.34 kg	0.46 Kg	5.92 kg	5.33 kg	0.99 kg	16.07 g	8.43 g	11.44 g	1.87 g
Antalya Merkez Kaldırılan (176452 da)			765.80 ton	81.17 ton	1044.6 0 ton	940.49 ton	174.69 ton	2835.5 8 kg	1487.49 kg	2018.6 1 kg	329.9k g

Aksu, Kepez ve Konyaaltı bölgelerinden sökülen, hıyar bitkisinin farklı organlarıyla bir dönümden kaldırılan ve bu bitkilerin atılması ile heba edilen besin elementlerine ait minimum, maksimum ve ortalama değerleri Çizelge 4.22 'de verilmiştir.

Hıyar bitkisi atıkları ile bir dönümden kaldırılan N miktarları; Aksu'da yaprakta 2.66-4.16 kg, gövde kısmında 0.88-2.11 kg ve meyve aksamında 0.30-0.96 arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 0.94-1.27 kg, gövde kısmında 1.02-2.03 kg ve meyve aksamında 0.19-0.90 kg arasında, Konyaaltı 'nda yaprak aksamında 1.96-2.54 kg, gövde kısmında 0.77-3.22 kg ve meyve aksamında 0.44-1.79 kg arasında değişmektedir. (Çizelge 4.22.) Çizelge 4.22'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 3.40 kg, gövde ile ortalama 1.56 kg, meyve ile ortalama 0.64 kg N heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 1.09 kg, gövde ile ortalama 0.59 kg, meyve ile ortalama 1.48 kg, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 2.28 kg, gövde ile ortalama 1.89 kg, meyve ile ortalama 1.14 kg N heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçeden tüm bitki ile kaldırılana bakıldığı zaman toplamda bir dekardan 4.71 kg N kaldırıldığı görülmüştür. Antalya merkezde 35952 dekardan kaldırılan N miktarı hesaplamalar sonucunda 169.33 ton olduğu tespit edilmiştir.

Hıyar bitkisi atıkları ile bir dönümden kaldırılan P miktarları; Aksu'da yaprakta 0.28-0.60 kg, gövde kısmında 0.13-0.33 kg ve meyve aksamında 0.09-0.25 arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 0.23-0.30 kg, gövde kısmında 0.19-0.29 kg ve meyve aksamında 0.02-0.13 kg arasında, Konyaaltı 'nda yaprak aksamında 0.26-0.60 kg, gövde kısmında 0.31-1.25 kg ve meyve aksamında 0.13-0.50 arasında değişmektedir (Çizelge 4.22.). Çizelge 4.22'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 0.44 kg, gövde ile ortalama 0.24 kg, meyve ile ortalama 0.15 kg P heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 0.25 kg, gövde ile ortalama 0.24 kg, meyve ile ortalama 0.06 kg, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 0.44 kg, gövde ile ortalama 0.73 kg, meyve ile ortalama 0.29 kg fosfor elementi heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçenin ortalamasına bakıldığı zaman bir dekardan 0.95 kg P elementi kaldırıldığı görülmüştür. 35952 dekar alana sahip hıyar yetiştiriciliği yapılan Antalya merkezde kaldırılan P miktarı 34.15 ton olarak belirlenmiştir.

Hıyar bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan K miktarları; Aksu'da yaprakta 1.20-3.13 kg, gövde kısmında 3.59-5.26 kg ve meyve aksamında 0.59-1.68 arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 0.34-0.50 kg, gövde kısmında 1.84-2.53 kg ve meyve aksamında 0.19-0.80 kg arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 0.97-4.84 kg, gövde kısmında 2.40-9.27 kg ve meyve aksamında 0.80-2.93 kg arasında değişmektedir (Çizelge 4.22.). Çizelge 4.22 'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 2.31 kg, gövde ile ortalama 4.21 kg, meyve ile ortalama 0.99 kg K minerali heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 0.41 kg, gövde ile ortalama 2.26 kg, meyve ile ortalama 0.48 kg, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 2.49 kg, gövde ile ortalama 4.69 kg, meyve ile ortalama 1.73 kg potasyum elementi heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçeden ortalama tüm bitki ile kaldırılana bakıldığında bir dekardan toplamda 6.52 kg K elementi kaldırıldığı görülmüştür. Hıyar yetiştiriciliğinde 35952 dekar alana sahip Antalya merkezde kaldırılan K miktarı 234.41 ton olduğu tespit edilmiştir.

Hıyar bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan Ca miktarları; Aksu'da yaprakta 4.28-8.22 kg, gövde kısmında 1.59-3.66 kg ve meyve aksamında 0.3-0.28 değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 2.09-2.78 kg, gövde kısmında 1.99-3.36 kg ve meyve aksamında 0.06-1.22 kg arasında, Konyaaltı'nda yaprakta 3.41-6.23 kg, gövde kısmında 1.60-4.80 kg ve meyve aksamında 0.10-0.29 kg arasında değişmektedir (Çizelge 4.22.). Çizelge 4.22'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 6.36 kg, gövde ile ortalama 2.44 kg, meyve ile ortalama 0.15 kg Ca minerali heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 2.32 kg, gövde ile ortalama 2.58 kg, meyve ile ortalama 0.35 kg, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 4.39 kg, gövde ile ortalama 3.08 kg, meyve ile ortalama 0.18 kg kalsiyum elementi heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçeden ortalama tüm bitki ile kaldırılana bakıldığında bir dekardan toplam 7.28 kg Ca elementi kaldırıldığı görülmüştür. Hıyar yetiştiriciliğinde 35952 dekar alana sahip Antalya merkezde kaldırılan Ca miktarı 261.73 ton olduğu tespit edilmiştir.

Hıyar bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan Mg miktarları; Aksu'da yaprakta 1.07-2.05 kg, gövde kısmında 0.21-3.59 kg ve meyve aksamında 0.05-0.10 arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 0.45-0.63 kg, gövde kısmında 0.35-0.65 kg ve meyve aksamında 0.02-0.10 kg arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 0.41-2.08 kg, gövde kısmında 0.65-1.06 kg ve meyve aksamında 0.07-0.18 kg arasında değişmektedir (Çizelge 4.22.). Çizelge 4.22'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 1.72 kg, gövde ile ortalama 1.06 kg, meyve ile ortalama 0.07 kg Mg minerali heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 0.51 kg, gövde ile ortalama 0.50 kg, meyve ile ortalama 0.05 kg, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 1.32 kg, gövde ile ortalama 0.80 kg, meyve ile ortalama 0.12 kg Mg elementi heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçenin ortalaması tüm bitki ile bir dekardan 2.05 kg Mg elementi kaldırıldığı görülmüştür. Hıyar yetiştiriciliğinde 35952 dekar alana sahip Antalya merkezde kaldırılan Mg miktarı 73.70 ton olduğu tespit edilmiştir.

Hıyar bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan Fe miktarları; Aksu'da yaprakta 20.01-34.58 g, gövde kısmında 2.26-8.56 g ve meyve aksamında 0.64-1.77 g arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 6.12-11.01 kg, gövde kısmında 2.35-11.48 g ve meyve aksamında 0.21-2.43 g arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 17.63-26.75 g, gövde kısmında 1.54-7.49 g ve meyve aksamında 0.74-3.95 g arasında değişmektedir. (Çizelge 4.22.) Çizelge 4.22'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 24.77 g, gövde ile ortalama 4.64 g, meyve ile ortalama 1.16 g Fe elementi heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 8.20 g, gövde ile ortalama 5.07 g, meyve ile ortalama 1.44 g, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 21.75 g, gövde ile ortalama 4.08 g, meyve ile ortalama 1.89 g Fe elementi heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçenin ortalaması tüm bitki ile bir dekardan kaldırılan Fe miktarına bakıldığında, bir dekardan 24.33 g Fe elementi kaldırıldığı görülmüştür. Antalya merkezde hıyar yetiştiriciliği yapılan 35952 dekar alanda kaldırılan Fe miktarının 874.71 kg olduğu tespit edilmiştir.

Hıyar bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan Zn miktarları; Aksu'da yaprakta 4.96-8.02 g, gövde kısmında 0.89-1.72 g ve meyve aksamında 0.47-1.18 g arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 0.98-1.45 g, gövde kısmında 0.69-1.51 g ve meyve aksamında 0.17-0.95 g arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 2.53-7.86 g, gövde kısmında 0.78-2.54 g ve meyve aksamında 0.71-2.79 g arasında değişmektedir (Çizelge 4.22.). Çizelge 4.22'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 6.13 g, gövde ile ortalama 1.37 g, meyve ile ortalama 0.80 g çinko elementi heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 1.17 g, gövde ile ortalama 1.05 g, meyve ile ortalama 0.52 g, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 4.73 g, gövde ile ortalama 1.50 g, meyve ile ortalama 1.54 g Zn elementi heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçenin ortalaması tüm bitki ile bir dekardan kaldırılan Zn bakıldığında bir dekardan 6.25 g Zn elementi kaldırıldığı görülmüştür. Antalya merkezde hıyar yetiştiriciliği yapılan 35952 dekar alanda kaldırılan Zn miktarının 224.70 kg olduğu tespit edilmiştir.

Hıyar bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan Mn miktarları; Aksu'da yaprakta 11.59-40.32 g, gövde kısmında 1.46-5.14 g ve meyve aksamında 0.23-0.61 g arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 3.16-4.66 g, gövde kısmında 1.35-2.25 g ve meyve aksamında 0.09-3.83 g arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 6.62-21.44 g, gövde kısmında 1.50-5.54 g ve meyve aksamında 0.23-0.89 g arasında değişmektedir (Çizelge 4.22.). Çizelge 4.22 'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 27.34 kg, gövde ile ortalama 3.76 g, meyve ile ortalama 0.38 g Mn elementi heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 3.71 g, gövde ile ortalama 1.87 g, meyve ile ortalama 0.92 g, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 13.31 g, gövde ile ortalama 3.11g, meyve ile ortalama 0.48 g manganın heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçe ortalaması ile tüm bitkiyle kaldırılan Mn elementine bakıldığında bir dekardan 18.29 g Mn elementi kaldırıldığı görülmüştür. Antalya merkezde hıyar yetiştiriciliği yapılan 35952 dekar alanda kaldırılan Mn miktarının 657.56 kg olduğu tespit edilmiştir.

Hıyar bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan Cu miktarları; Aksu'da yaprakta 0.87-1.11 g, gövde kısmında 0.35-0.71 g ve meyve aksamında 0.11-2.71 g arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 0.27-0.38 g, gövde kısmında 0.33-0.63 g ve meyve aksamında 0.05-0.26 g arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 0.42-1.70 g, gövde kısmında 0.32-1.18 g ve meyve aksamında 0.21-0.83 g arasında değişmektedir. (Çizelge 4.22.) Çizelge 4.22 'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 0.99 g, gövde ile ortalama 0.58 g, meyve ile ortalama 0.70 g bakır elementi heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 0.33 g, gövde ile ortalama 0.48 g, meyve ile ortalama 0.16 g, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 0.97 g, gövde ile ortalama 0.64 g, meyve ile ortalama 0.45 g Cu elementi heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçeden kaldırılana bakıldığında bir dekardan 1.76 g Cu elementi kaldırıldığı görülmüştür. Antalya merkezde hıyar yetiştiriciliği yapılan 35952 dekar alanda kaldırılan Cu miktarının 63.28 kg olduğu yapılan hesaplamalar sonucunda gözlemlenmiştir.

Antalya ilinde hıyar bitki atıkları ile kaldırılarak heba edilen miktarlar göz önüne alındığında 1322.06 ton kimyasal gübre miktarına eş değer N, P₂O₅, K₂O heba edilmekte olduğu hesaplanmıştır.

Çizelge 4.22. Hıyar bitkisinin hasat atıkları ile 1 dekardan kaldırılan (heba edilen) bitki besin elementi miktarları

İlçe	Sera No	Bitki Organı	N (kg)	P (kg)	K (kg)	Ca (kg)	Mg (kg)	Fe (g)	Zn (g)	Mn (g)	Cu (g)
AKSU	1	Yaprak	2.66	0.39	1.20	5.39	1.85	23.15	5.16	22.11	0.87
		Gövde	0.88	0.24	3.59	2.16	3.59	2.42	1.63	3.45	0.67
		Meyve	0.79	0.25	1.35	0.22	0.10	1.47	1.18	0.61	2.71
	2	Yaprak	4.16	0.60	3.13	8.22	2.05	34.58	8.02	40.32	1.11
		Gövde	1.03	0.30	5.26	3.66	0.60	8.56	1.72	4.98	0.71
		Meyve	0.30	0.09	0.62	0.03	0.05	0.70	0.47	0.23	0.13
	3	Yaprak	3.45	0.49	1.80	4.28	1.86	24.43	5.75	22.97	0.97
		Gövde	1.98	0.33	3.99	2.25	0.55	7.58	1.52	5.14	0.69
		Meyve	0.58	0.12	0.71	0.13	0.06	1.23	0.70	0.32	0.23
	4	Yaprak	3.67	0.28	2.73	7.01	1.07	20.01	4.96	11.59	1.01
		Gövde	2.11	0.13	4.17	1.59	0.21	2.26	0.89	1.46	0.35
		Meyve	0.96	0.20	1.68	0.28	0.09	1.77	1.13	0.53	0.30
	5	Yaprak	3.05	0.43	2.67	6.88	1.78	21.68	6.77	39.72	0.97
		Gövde	1.80	0.18	4.06	2.52	0.37	2.36	1.11	3.77	0.48
		Meyve	0.59	0.09	0.59	0.10	0.05	0.64	0.51	0.23	0.11
	Min.	Yaprak	2.66	0.28	1.20	4.28	1.07	20.01	4.96	11.59	0.87
	Max.		4.16	0.60	3.13	8.22	2.05	34.58	8.02	40.32	1.11
	Ort.		3.40	0.44	2.31	6.36	1.72	24.77	6.13	27.34	0.99
	Min.	Gövde	0.88	0.13	3.59	1.59	0.21	2.26	0.89	1.46	0.35
	Max.		2.11	0.33	5.26	3.66	3.59	8.56	1.72	5.14	0.71
	Ort.		1.56	0.24	4.21	2.44	1.06	4.64	1.37	3.76	0.58
	Min.	Meyve	0.30	0.09	0.59	0.03	0.05	0.64	0.47	0.23	0.11
	Max.		0.96	0.25	1.68	0.28	0.10	1.77	1.18	0.61	2.71
	Ort.		0.64	0.15	0.99	0.15	0.07	1.16	0.80	0.38	0.70
	Tüm Bitki İle Kaldırılan			5.60	0.83	7.51	8.95	2.85	30.57	8.30	31.48

Çizelge 4.22. devamı

İlçe	Sera No	Bitki Organı	N (kg)	P (kg)	K (kg)	Ca (kg)	Mg (kg)	Fe (g)	Zn (g)	Mn (g)	Cu (g)
KEPEZ	1	Yaprak	1.27	0.30	0.45	2.78	0.63	9.60	1.45	4.66	0.38
		Gövde	1.74	0.29	2.53	3.36	0.65	3.72	0.95	2.25	0.63
		Meyve	0.32	0.05	0.30	0.06	0.02	1.71	0.31	0.10	0.09
	2	Yaprak	1.25	0.24	0.50	2.50	0.52	11.01	1.24	3.82	0.37
		Gövde	1.02	0.19	1.84	1.99	0.43	2.35	0.69	1.35	0.33
		Meyve	0.19	0.03	0.19	0.07	0.02	0.21	0.17	0.09	0.05
	3	Yaprak	0.94	0.23	0.34	2.09	0.45	6.13	1.08	3.54	0.28
		Gövde	1.50	0.25	2.39	2.20	0.35	3.89	1.12	1.97	0.49
		Meyve	0.90	0.02	0.76	0.24	0.07	1.35	0.95	0.30	0.26
	4	Yaprak	1.04	0.24	0.41	2.12	0.47	7.44	1.09	3.35	0.28
		Gövde	2.03	0.23	2.26	2.48	0.48	3.89	1.51	1.75	0.42
		Meyve	0.87	0.13	0.80	0.15	0.06	1.51	0.78	0.28	0.21
	5	Yaprak	0.97	0.25	0.37	2.10	0.49	6.81	0.98	3.16	0.27
		Gövde	1.35	0.26	2.30	2.89	0.60	11.48	0.99	2.05	0.52
		Meyve	0.67	0.05	0.36	1.22	0.10	2.43	0.37	3.83	0.20
	Min.	Yaprak	0.94	0.23	0.34	2.09	0.45	6.13	0.98	3.16	0.27
	Max.		1.27	0.30	0.50	2.78	0.63	11.01	1.45	4.66	0.38
	Ort.		1.09	0.25	0.41	2.32	0.51	8.20	1.17	3.71	0.32
	Min.	Gövde	1.02	0.19	1.84	1.99	0.35	2.35	0.69	1.35	0.33
	Max.		2.03	0.29	2.53	3.36	0.65	11.48	1.51	2.25	0.63
	Ort.		1.53	0.24	2.26	2.58	0.50	5.07	1.05	1.87	0.48
	Min.	Meyve	0.19	0.02	0.19	0.06	0.02	0.21	0.17	0.09	0.05
	Max.		0.90	0.13	0.80	1.22	0.10	2.43	0.95	3.83	0.26
	Ort.		0.59	0.06	0.48	0.35	0.05	1.44	0.52	0.92	0.16
Tüm Bitki İle Kaldırılan			3.21	0.55	3.15	5.25	1.06	14.71	2.74	6.50	0.96
KONYAALTI	1	Yaprak	1.96	0.35	1.00	3.81	1.46	17.63	2.80	13.6	0.60
		Gövde	0.77	0.31	2.40	1.60	0.65	1.54	0.78	1.50	0.32
		Meyve	0.44	0.13	0.80	0.10	0.07	0.74	0.71	0.23	0.21
	2	Yaprak	2.09	0.26	0.97	3.56	1.33	19.03	2.53	8.68	0.42
		Gövde	1.14	0.42	2.89	1.89	0.72	2.31	0.81	1.71	0.57
		Meyve	1.24	0.27	1.76	0.19	0.13	1.45	1.21	0.45	0.38
	3	Yaprak	2.59	0.55	1.38	6.23	2.08	22.70	5.20	21.4	0.92
		Gövde	3.22	1.25	9.27	4.80	1.06	7.49	2.54	5.54	1.18
		Meyve	1.79	0.50	2.93	0.29	0.18	3.95	2.79	0.89	0.83
	4	Yaprak	2.23	0.60	4.28	4.96	1.34	26.75	5.26	16.2	1.19
		Gövde	1.84	0.99	4.58	4.44	0.90	5.80	1.88	3.78	0.62
		Meyve	1.27	0.34	1.97	0.20	0.13	1.20	1.81	0.47	0.51
	5	Yaprak	2.54	0.42	4.84	3.41	0.41	22.63	7.86	6.62	1.70
		Gövde	2.50	0.66	4.30	2.65	0.67	3.24	1.47	3.00	0.50
		Meyve	0.98	0.19	1.17	0.13	0.07	2.10	1.17	0.38	0.31
	Min.	Yaprak	1.96	0.26	0.97	3.41	0.41	17.63	2.53	6.62	0.42
	Max.		2.54	0.60	4.84	6.23	2.08	26.75	7.86	21.4	1.70
	Ort.		2.28	0.44	2.49	4.39	1.32	21.75	4.73	13.3	0.97
	Min.	Gövde	0.77	0.31	2.40	1.60	0.65	1.54	0.78	1.50	0.32
	Max.		3.22	1.25	9.27	4.80	1.06	7.49	2.54	5.54	1.18
	Ort.		1.89	0.73	4.69	3.08	0.80	4.08	1.50	3.11	0.64
	Min.	Meyve	0.44	0.13	0.80	0.10	0.07	0.74	0.71	0.23	0.21
	Max.		1.79	0.50	2.93	0.29	0.18	3.95	2.79	0.89	0.83
	Ort.		1.14	0.29	1.73	0.18	0.12	1.89	1.54	0.48	0.45
Tüm Bitki İle Kaldırılan			5.31	1.46	8.91	7.65	2.24	27.72	7.77	16.9	2.06
İlçeler Ortalaması Tüm Bitki ile kaldırılan (1 da)			4.71 kg	0.95 kg	6.52 kg	7.28 kg	2.05 kg	24.33 g	6.25 g	18.2 g	1.76 g
Antalya Merkez Kaldırılan (35952 da)			169.33 ton	34.15 ton	234.41 ton	261.7 3 ton	73.70 ton	874.71 kg	224.70 kg	657.56kg	63.28 kg

Aksu, Kepez ve Konyaaltı bölgelerinden sökülen, biber bitkisinin farklı organlarıyla bir dönümden kaldırılan ve bu bitkilerin atılması ile heba edilen besin elementlerine ait minimum, maksimum ve ortalama değerleri Çizelge 4.23 'de verilmiştir.

Biber bitkisi atıkları ile bir dönümden kaldırılan N miktarları; Aksu'da yaprakta 0.44-1.00 kg, gövde kısmında 0.54-0.70 kg ve meyve aksamında 0.25-0.67 arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 0.83-1.31 kg, gövde kısmında 0.32-1.00 kg ve meyve aksamında 0.25-0.66 kg arasında, Konyaaltı 'nda yaprak aksamında 0.61-1.65 kg, gövde kısmında 0.53-1.29 kg ve meyve aksamında 0.21-1.55 kg arasında değişmektedir (Çizelge 4.23.). Çizelge 4.23'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 0.66 kg, gövde ile ortalama 0.61 kg, meyve ile ortalama 0.42 kg N heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 1.03 kg, gövde ile ortalama 0.77 kg, meyve ile ortalama 0.45 kg, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 1.03 kg, gövde ile ortalama 0.94 kg, meyve ile ortalama 0.70 kg N heba edildiği tespit edilmiştir. İlçeler ortalamasıyla tüm bitki ile kaldırılan N elementi ortalamasının toplamına bakıldığında bir dekardan 2.20 kg N kaldırıldığı görülmüştür. 60777 dekar alanda biber yetiştiriciliği yapılan Antalya ilinde kaldırılan N miktarının 133.71 ton olduğu tespit edilmiştir.

Biber bitkisi atıkları ile bir dönümden kaldırılan P miktarları; Aksu'da yaprakta 0.05-0.10 kg, gövde kısmında 0.03-0.18 kg ve meyve 0.04-0.10 arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 0.09-0.09 kg, gövde kısmında 0.02-0.10 kg ve meyve aksamında 0.04-0.10 kg arasında, Konyaaltı 'nda yaprak aksamında 0.06-0.19 kg, gövde kısmında 0.07-0.39 kg ve meyve aksamında 0.02-0.16 arasında değişmektedir. (Çizelge 4.23.). Çizelge 4.23' 'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 0.07 kg, gövde ile ortalama 0.07 kg, meyve ile ortalama 0.07 kg P heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 0.09 kg, gövde ile ortalama 0.07 kg, meyve ile ortalama 0.07 kg, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 0.11 kg, gövde ile ortalama 0.19 kg, meyve ile ortalama 0.09 kg fosfor elementi heba edildiği tespit edilmiştir. İlçeler ortalamasıyla tüm bitki ile kaldırılan fosfor elementi ortalamasının toplamına bir dekardan 0.26 kg P elementi kaldırıldığı görülmüştür. 60777 dekar alanda biber yetiştiriciliği yapılan Antalya ilinde kaldırılan P miktarının 15.80 ton olduğu tespit edilmiştir.

Biber bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan K miktarları; Aksu'da yaprakta 0.799-1.34 kg, gövde kısmında 0.82-1.41 kg ve meyve aksamında 0.29-0.63 arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 1.01-1.48 kg, gövde kısmında 0.45-1.47 kg ve meyve aksamında 0.27-0.81 kg arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 0.41-1.68 kg, gövde kısmında 1.76-2.67 kg ve meyve aksamında 0.18-1.30 kg arasında değişmektedir (Çizelge 4.23.). Çizelge 4.23'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 1.06 kg, gövde ile ortalama 1.14 kg, meyve ile ortalama 0.43 kg K minerali heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 1.20 kg, gövde ile ortalama 1.25 kg, meyve ile ortalama 0.51 kg, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 0.90 kg, gövde ile ortalama 2.38 kg, meyve ile ortalama 0.78 kg potasyum elementi heba edildiği tespit edilmiştir. İlçeler ortalamasıyla tüm bitki ile kaldırılan potasyum elementi ortalama toplamına bakıldığında bir dekardan 3.22 kg K elementi kaldırıldığı

görülmüştür. 60777 dekar alanda biber yetiştiriciliği yapılan Antalya ilinde kaldırılan K miktarının 185.70 ton olduğu tespit edilmiştir.

Biber bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan Ca miktarları; Aksu'da yaprakta 0.53-1.29 kg, gövde kısmında 0.16-0.72 kg ve meyve aksamında 0.03-0.06 değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 0.44-0.94 kg, gövde kısmında 0.12-0.48 kg ve meyve aksamında 0.02-1.30 kg arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 1.04-1.77 kg, gövde kısmında 0.54-1.42 kg ve meyve aksamında 0.01-0.19 kg arasında değişmektedir (Çizelge 4.23.). Çizelge 4.23'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 0.93 kg, gövde ile ortalama 0.43 kg, meyve ile ortalama 0.04 kg Ca minerali heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 0.78 kg, gövde ile ortalama 0.32 kg, meyve ile ortalama 0.29 kg, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 1.40 kg, gövde ile ortalama 0.99 kg, meyve ile ortalama 0.07 kg kalsiyum elementi heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçe ortalaması ile tüm bitki tarafından kaldırılan Ca elementi ortalama toplamına bir dekardan 1.75 kg Ca elementi kaldırıldığı görülmüştür. 60777 dekar alanda biber yetiştiriciliği yapılan Antalya ilinde kaldırılan Ca miktarının 106.36 ton olduğu tespit edilmiştir.

Biber bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan Mg miktarları; Aksu'da yaprakta 0.09-0.25 kg, gövde kısmında 0.10-0.25 kg ve meyve aksamında 0.02-0.04 arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 0.08-0.11 kg, gövde kısmında 0.05-0.19 kg ve meyve aksamında 0.01-0.36 kg arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 0.20-0.27 kg, gövde kısmında 0.32-0.55 kg ve meyve aksamında 0.01-0.10 kg arasında değişmektedir. (Çizelge 4.23.) Çizelge 4.23 'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 0.18 kg, gövde ile ortalama 0.17 kg, meyve ile ortalama 0.03 kg Mg minerali heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 0.10 kg, gövde ile ortalama 0.12 kg, meyve ile ortalama 0.13 kg, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 0.23 kg, gövde ile ortalama 0.45 kg, meyve ile ortalama 0.05 kg Mg elementi heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçe ortalaması ile kaldırılan Mg elementine bakıldığında, bir dekardan 0.49 kg Mg elementi kaldırıldığı görülmüştür. 60777 dekar alanda biber yetiştiriciliği yapılan Antalya ilinde kaldırılan Mg miktarının 29.78 ton olduğu tespit edilmiştir.

Biber bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan Fe miktarları; Aksu'da yaprakta 2.08-4.44 g, gövde kısmında 0.41-3.10 g ve meyve aksamında 0.49-1.01 g arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 1.08-5.79 g, gövde kısmında 0.29-1.06 g ve meyve aksamında 0.44-4.15 g arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 3.68-8.07 g, gövde kısmında 1.08-5.92 g ve meyve aksamında 0.31-2.66 g arasında değişmektedir (Çizelge 4.23.). Çizelge 4.23'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 3.80 g, gövde ile ortalama 1.25 g, meyve ile ortalama 0.76 g Fe elementi heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 3.76 g, gövde ile ortalama 0.67 g, meyve ile ortalama 1.63 g, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 6.65 g, gövde ile ortalama 2.63g, meyve ile ortalama 1.21 g Fe elementi heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçe ortalaması ile tüm bitki tarafından kaldırılan Fe elementinin ortalama toplamına bakıldığında bir dekardan 7.45 g Fe elementi kaldırıldığı görülmüştür. 60777 dekar alanda biber yetiştiriciliği yapılan Antalya ilinde kaldırılan Fe miktarının 452.79 kg olduğu tespit edilmiştir.

Biber bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan Zn miktarları; Aksu'da yaprakta 0.91-1.87 g, gövde kısmında 0.26-1.17 g ve meyve aksamında 0.26-0.53 g arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 0.78-1.91 g, gövde kısmında 0.18-0.64 g ve meyve aksamında 0.21-0.83 g arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 0.75-1.84 g, gövde kısmında 0.86-7.03 g ve meyve aksamında 0.12-0.98 g arasında değişmektedir (Çizelge 4.23.). Çizelge 4.23'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 1.40 g, gövde ile ortalama 0.55 g, meyve ile ortalama 0.38 g çinko elementi heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 1.52 g, gövde ile ortalama 0.45 g, meyve ile ortalama 0.43 g, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 1.28 g, gövde ile ortalama 4.61 g, meyve ile ortalama 0.55 g Zn elementi heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçe ortalaması ile tüm bitki tarafından kaldırılana bakıldığı zaman bir dekardan 3.72 g Zn elementi kaldırıldığı görülmüştür. 60777 dekar alanda biber yetiştiriciliği yapılan Antalya ilinde kaldırılan Zn miktarının 226.09 kg olduğu tespit edilmiştir.

Biber bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan Mn miktarları; Aksu'da yaprakta 0.78-1.52 g, gövde kısmında 0.26-0.72 g ve meyve aksamında 0.12-0.31 g arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 0.18-1.42 kg, gövde kısmında 0.20-0.87 g ve meyve aksamında 0.13-2.59 g arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 2.00-5.82 g, gövde kısmında 0.64-3.07 g ve meyve aksamında 0.08-0.70 g arasında değişmektedir (Çizelge 4.23.). Çizelge 4.23'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 1.29 g, gövde ile ortalama 0.49 g, meyve ile ortalama 0.20 g Mn elementi heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 1.01 g, gövde ile ortalama 0.52 g, meyve ile ortalama 0.70 g, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 3.40 g, gövde ile ortalama 1.69 g, meyve ile ortalama 0.33 g manganın heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçenin toplamı ortalamasına bakıldığında bir dekardan 3.21 g Mn elementi kaldırıldığı görülmüştür. 60777 dekar alanda biber yetiştiriciliği yapılan Antalya ilinde kaldırılan Mn miktarının 195.09 kg olduğu tespit edilmiştir.

Biber bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan Cu miktarları; Aksu'da yaprakta 0.18-0.37 g, gövde kısmında 0.35-0.71 g ve meyve aksamında 0.12-0.25 g arasında değişmektedir. Kepez ilçesinde bu durum yaprakta 0.25-0.29 g, gövde kısmında 0.08-0.30 g ve meyve aksamında 0.09-0.26 g arasında, Konyaaltı 'nda yaprakta 0.20-0.59 g, gövde kısmında 0.31-0.66 g ve meyve aksamında 0.05-0.42 g arasında değişmektedir (Çizelge 4.23.). Çizelge 4.23'de görüldüğü üzere Aksu'da yaprakla ortalama 0.24 g, gövde ile ortalama 0.29 g, meyve ile ortalama 0.17 g bakır elementi heba edilmekte olup bu durum Kepez'de yaprakla ortalama 0.27 g, gövde ile ortalama 0.24 g, meyve ile ortalama 0.16 g, Konyaaltı ilçesinde ise yaprakla ortalama 0.33 g, gövde ile ortalama 0.48 g, meyve ile ortalama 0.22 g Cu elementi heba edildiği tespit edilmiştir. 3 ilçenin ortalamasına bakıldığında bir dekardan 0.80 g Cu elementi kaldırıldığı görülmüştür. 60777 dekar alanda biber yetiştiriciliği yapılan Antalya ilinde kaldırılan Cu elementi miktarının 48.62 kg olduğu tespit edilmiştir.

Antalya ilinde biber bitki atıkları ile kaldırılarak heba edilen miktarlar göz önüne alındığında 981.83 ton kimyasal gübre miktarına eş değer N, P₂O₅, K₂O heba edilmekte olduğu hesaplanmıştır.

Çizelge 4.23. Biber bitkisinin hasat atıkları ile 1 dekardan kaldırılan (heba edilen) bitki besin elementi miktarları

İlçe	Sera No	Bitki Organı	N (kg)	P (kg)	K (kg)	Ca (kg)	Mg (kg)	Fe (g)	Zn (g)	Mn (g)	Cu (g)
AKSU	1	Yaprak	0.44	0.05	1.09	0.88	0.16	4.00	1.62	1.21	0.18
		Gövde	0.59	0.04	1.21	0.59	0.24	0.68	0.60	0.40	0.23
		Meyve	0.25	0.04	0.29	0.04	0.02	0.62	0.26	0.14	0.12
	2	Yaprak	0.80	0.06	0.92	1.04	0.19	4.44	1.47	1.49	0.18
		Gövde	0.70	0.06	1.19	0.72	0.25	1.47	0.62	0.72	0.24
		Meyve	0.47	0.07	0.55	0.05	0.04	1.01	0.50	0.31	0.20
	3	Yaprak	0.60	0.06	1.17	1.29	0.25	4.86	1.87	1.52	0.22
		Gövde	0.67	0.18	1.41	0.16	0.10	3.10	1.17	0.72	0.57
		Meyve	0.30	0.07	0.38	0.04	0.02	0.75	0.33	0.20	0.14
	4	Yaprak	1.00	0.10	1.34	0.89	0.19	3.64	1.13	1.43	0.37
		Gövde	0.54	0.03	0.82	0.36	0.17	0.59	0.40	0.35	0.16
		Meyve	0.39	0.05	0.30	0.03	0.02	0.49	0.29	0.12	0.12
	5	Yaprak	0.44	0.06	0.79	0.53	0.09	2.08	0.91	0.78	0.24
		Gövde	0.55	0.05	1.09	0.34	0.10	0.41	0.26	0.26	0.24
		Meyve	0.67	0.10	0.63	0.06	0.04	0.94	0.53	0.24	0.25
	Min.	Yaprak	0.44	0.05	0.79	0.53	0.09	2.08	0.91	0.78	0.18
	Max.		1.00	0.10	1.34	1.29	0.25	4.44	1.87	1.52	0.37
	Ort.		0.66	0.07	1.06	0.93	0.18	3.80	1.40	1.29	0.24
	Min.	Gövde	0.54	0.03	0.82	0.16	0.10	0.41	0.26	0.26	0.16
	Max.		0.70	0.18	1.41	0.72	0.25	3.10	1.17	0.72	0.57
	Ort.		0.61	0.07	1.14	0.43	0.17	1.25	0.55	0.49	0.29
	Min.	Meyve	0.25	0.04	0.29	0.03	0.02	0.49	0.26	0.12	0.12
	Max.		0.67	0.10	0.63	0.06	0.04	1.01	0.53	0.31	0.25
	Ort.		0.42	0.07	0.43	0.04	0.03	0.76	0.38	0.20	0.17
	Tüm Bitki İle Kaldırılan			1.69	0.17	2.63	1.4	0.38	5.81	2.33	1.98

Çizelge 4.23. devamı

İlçe	Sera No	Bitki Organı	N (kg)	P (kg)	K (kg)	Ca (kg)	Mg (kg)	Fe (g)	Zn (g)	Mn (g)	Cu (g)
KEPEZ	1	Yaprak	1.31	0.09	1.48	0.94	0.11	5.79	1.91	1.39	0.27
		Gövde	0.96	0.07	1.46	0.35	0.15	1.06	0.64	0.55	0.27
		Meyve	0.57	0.09	0.70	1.30	0.22	4.15	0.83	2.59	0.13
	2	Yaprak	0.96	0.09	1.26	0.91	0.10	1.08	1.71	0.18	0.29
		Gövde	0.65	0.07	1.42	0.35	0.15	0.77	0.42	0.58	0.30
		Meyve	0.66	0.10	0.81	0.06	0.04	1.38	0.57	0.38	0.26
	3	Yaprak	0.83	0.09	1.15	0.82	0.11	5.40	1.60	1.42	0.25
		Gövde	0.32	0.02	0.45	0.12	0.05	0.29	0.18	0.20	0.08
		Meyve	0.36	0.06	0.41	0.04	0.03	1.71	0.34	0.20	0.14
	4	Yaprak	0.97	0.09	1.01	0.44	0.08	3.22	0.78	0.94	0.25
		Gövde	1.00	0.10	1.44	0.30	0.08	0.47	0.37	0.41	0.26
		Meyve	0.41	0.06	0.36	0.05	0.36	0.44	0.22	0.21	0.19
	5	Yaprak	1.06	0.09	1.12	0.81	0.08	3.30	1.61	1.10	0.28
		Gövde	0.92	0.08	1.47	0.48	0.19	0.74	0.62	0.87	0.30
		Meyve	0.25	0.04	0.27	0.02	0.01	0.45	0.21	0.13	0.09
	Min.	Yaprak	0.83	0.09	1.01	0.44	0.08	1.08	0.78	0.18	0.25
	Max.		1.31	0.09	1.48	0.94	0.11	5.79	1.91	1.42	0.29
	Ort.		1.03	0.09	1.20	0.78	0.10	3.76	1.52	1.01	0.27
	Min.	Gövde	0.32	0.02	0.45	0.12	0.05	0.29	0.18	0.20	0.08
	Max.		1.00	0.10	1.47	0.48	0.19	1.06	0.64	0.87	0.30
	Ort.		0.77	0.07	1.25	0.32	0.12	0.67	0.45	0.52	0.24
	Min.	Meyve	0.25	0.04	0.27	0.02	0.01	0.44	0.21	0.13	0.09
	Max.		0.66	0.10	0.81	1.30	0.36	4.15	0.83	2.59	0.26
	Ort.		0.45	0.07	0.51	0.29	0.13	1.63	0.43	0.70	0.16
Tüm Bitki İle Kaldırılan			2.25	0.23	2.96	1.39	0.35	6.06	2.40	2.23	0.67
KONYAA LTI	1	Yaprak	0.97	0.07	0.64	1.71	0.21	6.53	0.96	3.54	0.32
		Gövde	0.95	0.13	2.67	1.42	0.53	2.88	6.20	3.07	0.66
		Meyve	0.72	0.10	0.97	0.04	0.05	1.48	0.55	0.34	0.27
	2	Yaprak	1.09	0.06	1.26	1.04	0.20	3.68	1.84	2.00	0.21
		Gövde	0.53	0.09	2.01	0.54	0.32	1.37	0.94	0.77	0.31
		Meyve	0.21	0.02	0.18	0.01	0.01	0.31	0.12	0.08	0.05
	3	Yaprak	1.65	0.09	1.68	1.18	0.26	7.37	1.84	2.53	0.20
		Gövde	1.29	0.07	1.76	0.60	0.35	1.08	0.86	0.64	0.42
		Meyve	1.55	0.16	1.30	0.19	0.10	2.66	0.98	0.70	0.42
	4	Yaprak	0.81	0.19	0.50	1.77	0.27	7.58	0.75	5.82	0.31
		Gövde	0.92	0.29	2.64	1.10	0.55	1.89	7.03	1.84	0.40
		Meyve	0.48	0.09	0.69	0.04	0.03	0.81	0.43	0.22	0.16
	5	Yaprak	0.61	0.15	0.41	1.30	0.20	8.07	1.02	3.09	0.59
		Gövde	1.03	0.39	2.81	1.27	0.51	5.92	8.02	2.14	0.63
		Meyve	0.52	0.10	0.76	0.07	0.04	0.78	0.69	0.32	0.21
	Min.	Yaprak	0.61	0.06	0.41	1.04	0.20	3.68	0.75	2.00	0.20
	Max.		1.65	0.19	1.68	1.77	0.27	8.07	1.84	5.82	0.59
	Ort.		1.03	0.11	0.90	1.40	0.23	6.65	1.28	3.40	0.33
	Min.	Gövde	0.53	0.07	1.76	0.54	0.32	1.08	0.86	0.64	0.31
	Max.		1.29	0.39	2.67	1.42	0.55	5.92	7.03	3.07	0.66
	Ort.		0.94	0.19	2.38	0.99	0.45	2.63	4.61	1.69	0.48
	Min.	Meyve	0.21	0.02	0.18	0.01	0.01	0.31	0.12	0.08	0.05
	Max.		1.55	0.16	1.30	0.19	0.10	2.66	0.98	0.70	0.42
	Ort.		0.70	0.09	0.78	0.07	0.05	1.21	0.55	0.33	0.22
Tüm Bitki İle Kaldırılan			2.67	0.39	4.06	2.46	0.73	10.49	6.44	5.42	1.03
İlçeler Ortalaması Tüm Bitki ile kaldırılan (1 da)			2.20 kg	0.26 kg	3.22 kg	1.75 kg	0.49 kg	7.45 g	3.72 g	3.21 g	0.80 G
Antalya Merkez Kaldırılan (60777 da)			133.71 ton	15.80 ton	185.70 ton	106.36 ton	29.78 ton	452.79 kg	226.09 kg	195.09	48.62 kg

Barlas ve ark. (2016) tarafından yapılan bir araştırmada 1 ton yaş meyve ile kaldırılan azot miktarının 1166 ile 1806 g (ort 1405 g) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Bu değerin ort. 1085 g'ı meyve eti, 320 g'ı ise kabuk tarafından kaldırılmaktadır Bataglia ve ark. (1977) ve Paramasivam and Alva (1998)'a göre 1 ton yaş meyve ile uzaklaştırılan azot miktarı 1200-1900 g arasında değişmektedir. IFA (1992) tarafından, 1 ton yaş mandarin meyvesi ile kaldırılan N miktarının 1532 g olduğu bildirilmektedir. Mattos ve ark., (2003), Hamlin portakalında 1 ton ürün ile kaldırılan N miktarının 1200 g olduğunu belirtmektedir. Paramasivam et. al., (2000), Hamlin portakalında 6 ton /da ürün ile dekardan kaldırılan N miktarını 7 kg olarak belirlemiştir. Bu değer, 1 ton ürün için hesaplandığında, 1166 grama denk gelmektedir. Ertargın (2014) bu değeri Washington Navel portakalında 1555 g olarak belirlemiştir. Hammami, ve ark., (2011) Clementin mandarininde farklı azot dozları uygulanan bir araştırmada dekardan kaldırılan N miktarının yıllara göre değiştiğini ve 2005 yılında 1.7-7.8 kg ; 2006 yılında 2.3-9.8 kg ve 2007 yılında ise 5.1-8.8 kg arasında değişim gösterdiğini bildirmektedir.

Barlas ve ark. (2016) tarafından yapılan bir çalışmada 1 ton yaş meyve ile kaldırılan fosfor (P) miktarı 104 g P (238 g P_2O_5) - 187 g P (427 g P_2O_5) (ort. 142 g P ; 324 g P_2O_5) olarak belirlenmiştir. Kaldırılan ortalama değerin; 118 gramı meyve eti; 24 gramı kabuk tarafından kaldırılmakta olduğu saptanmıştır. Bataglia ve ark. (1977) ve Paramasivam ve Alva (1998) 1 ton yaş meyve ile uzaklaştırılan fosfor miktarını 180 g olarak bildirmektedirler. Aynı değer, IFA (1992) tarafından 164 g olarak belirtilmektedir. Paramasivam ve ark., (2000), Hamlin portakalında 6 ton /da ürün ile dekardan kaldırılan P miktarını 990 g olarak bildirmiştir. Mattos ve ark., (2003), Hamlin portakalında yaptığı araştırma sonucunda 1 ton ürün ile kaldırılan P miktarını 180 g olarak belirlemiştir. Ertargın (2014) ise Washington Navel portakalında 1 ton ürünle beraber toplam 154 g fosfor (P) uzaklaştırıldığını, bu değerin 108 g'lık kısmının meyve etine ait olduğunu bulmuştur.

Barlas ve ark. (2016) tarafından yapılan bir çalışmada 1 ton yaş meyve ile heba edilen potasyum miktarı 1378 - 2383 g arasında bulunmuş olup, ortalama değer 1911.6 g K (2294.0 g K_2O) olarak belirlenmiştir. Bu değerin ortalama 1489 Bataglia et al. (1977) ve Paramasivam and Alva (1998) 1 ton yaş meyve ile kaldırılan potasyum miktarını 1200-1900 g arasında, IFA (1992) ise 2054 g olarak bildirmektedir. Paramasivam ve ark., (2000) Hamlin portakalında 6 ton /da ürün ile dekardan kaldırılan K miktarını 9.04 kg olarak bildirmiştir. Mattos ve ark., (2003), Hamlin portakalında 1 ton ürün ile kaldırılan K miktarını 1540 g olarak bildirmektedir. Ertargın (2014) ise 1 ton taze Washington Navel portakalında toplam 999 g K (740 g meyve eti + 250 g kabuk) sömürüldüğünü rapor etmektedir. Hammami, ve ark., (2011) Clementin mandarininde farklı K dozları uygulanan bir araştırmada dekardan kaldırılan K miktarının yıllara göre değiştiğini ve 2005 yılında 1.3-6.5 kg, 2006 yılında 1.8-7.0 kg, 2007 yılında ise 2.5-7.3 kg arasında değişim gösterdiğini rapor etmektedir.

Barlas ve ark. (2016) tarafından yapılan bir çalışmada 1 ton yaş meyve ile heba edilen kalsiyum miktarı 450- 614 g Ca (629 – 859 g CaO) arasında belirlenmiştir. Ortalama değer ise 551 g Ca (771 g CaO) olarak bulunmuştur. Bu değerin 343 gramı meyve eti, 208 gramı ise kabuk tarafından uzaklaştırılmaktadır

Bataglia ve ark. (1977) ve Paramasivam ve Alva (1998), 1 ton yaş meyve ile uzaklaştırılan kalsiyum miktarını 520 g olarak bildirmektedirler. IFA (1992) ise 1 ton yaş meyve ile kaldırılan Ca miktarının 504 g olduğunu rapor etmektedir. Paramasivam ve ark., (2000), Hamlin portakalında 6 ton /da ürün ile dekardan kaldırılan Ca miktarını 2.68 kg olarak bildirmiştir. Mattos ve ark., (2003), Hamlin portakalında yaptığı araştırma sonucunda 1 ton ürün ile kaldırılan Ca miktarını 570 g olarak belirtirken, Ertargın (2014) Washington Navel portakalında 683 g (188 g meyve eti + 495 g kabuk) olarak bildirmiştir.

Barlas ve ark. (2016) tarafından yapılan bir çalışmada 1 ton yaş meyve ile kaldırılan magnezyum miktarının 106 – 155 (ort. 127 g Mg – 212 g MgO) arasında değiştiği belirlenmiştir. Ortalama Mg değerinin 90 gramı meyve eti, 37 gramı ise kabuk tarafından uzaklaştırılmaktadır Bataglia ve ark. (1977) ve Paramasivam ve Alva (1998) 1 ton yaş meyve ile uzaklaştırılan magnezyum miktarını 100 g olarak bildirirken, IFA (1992) ise, bu miktarı 110 g olarak sunmaktadır. Mattos ve ark., (2003), Hamlin portakalının 1 ton ürün ile kaldırdığı magnezyum (Mg) miktarını 120 g olarak bildirmektedir. Washington Navel portakalında ise bu değer 137 g (101 g meyve eti + 37 g kabuk) olarak bulunmuştur (Ertargın, 2014).

5. SONUÇLAR

Aksu, Kepez ve Konyaaltı ilçelerinde domates, hıyar ve biber yetiştirilen alanlarda toprakların verimlilik durumları ile bu topraklarda yetiştirilen bitkilerin beslenme durumları toprak ve bitki analizleri ile incelenerek elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda verilmiştir.

Araştırma alanı olan domates, hıyar ve biber toprakları genellikle nötr ve az da olsa hafif asit reaksiyonda olup toprakların kireç içerikleri büyük oranda istenenden daha yüksek düzeydedir. Bu durum araştırma alanlarının mikro element noksanlığına sebep olabilir. Bu olumsuz durumun önüne geçilmesi için mikro element uygulamaları tavsiye edilebilir. Araştırma alanı yapılan topraklar organik maddece incelendiğinde humusça fakir ve az humusludurlar. Bu durum dikkate alındığında daha yüksek düzeylerde organik gübrelemeye ihtiyaç olduğu görülmektedir. Kireç içeriği yüksek ve çok yüksek olan topraklarda kullanılacak gübrelerde fizyolojik asit karakterli ve kireç oranı düşük gübrelerin seçilmesi gerekmektedir. Ayrıca kirece dayanıklı çeşitlerin seçilmesi gerekmektedir.

Araştırma kapsamında alınan domates, hıyar ve biber bitkilerinin yetiştirme ortamı olan toprakların besin elementi içerikleri incelendiğinde ise şu sonuçlar ortaya çıkmıştır: Toprakta toplam azot konsantrasyonu yönünden; Aksu bölgesi topraklarının %6,7'si orta, %6,7 iyi ve %86,6 çok iyi düzeyde azot içermektedir. Kepez ve Konyaaltı bölgesi topraklarının hepsinde çok iyi düzeyde azot içerdiği belirlenmiştir. Domates bitkisi Aksu ve Kepez ilçelerinden alınan yaprak örneklerinin % 100'ünün düşük düzeyde, Konyaaltı ilçesinde ise %40'ı yüksek, %40'ı yeterli %20'si düşük sınıfta yer aldığı belirlenmiştir. Toprakta alınabilir fosfor konsantrasyonu yönünden her üç ilçede de topraklarının çoğunluğunun tamamının yüksek düzeyde alınabilir fosfor kapsadığı saptanmıştır. Toprakların değişebilir potasyum konsantrasyonları yönünden; Aksu ve Kepez ilçesi toprak örneklerinin değişebilir potasyum konsantrasyonlarının %53.33 çok yüksek, %20'si yüksek, %20'si iyi %6.67'si orta sınıfta yer aldığı belirlenmiştir. Konyaaltı bölgesinde araştırma yapılan toprakların %6.67'i yüksek, %93.33'ü çok yüksek olduğu tespit edilmiştir. Toprakların değişebilir kalsiyum konsantrasyonları yönünden; Aksu, Kepez ve Konyaaltı ilçelerinin tamamının iyi düzeyde kalsiyum içerdiği belirlenmiştir. Toprakların değişebilir magnezyum konsantrasyonları yönünden; Aksu bölgesi topraklarında magnezyum içeriği %100'ü iyi sınıfta olduğu tespit edilmiştir. Kepez bölgesi topraklarında magnezyum içeriği %20'si orta, %80'i iyi sınıfında yer almaktadır. Konyaaltı bölgesi topraklarında toplam 15 sera içerisinde; magnezyum içeriği 15 seranın tamamında iyi sınıfta yer aldığı belirlenmiştir. Toprakların alınabilir demir konsantrasyonları yönünden; Aksu, Kepez ve Konyaaltı bölgesi topraklarının tamamında iyi sınıfta yer aldığı belirlenmiştir. Toprakların alınabilir mangan ve bakır konsantrasyonları yönünden; araştırma yapılan alanların tamamında yeterli sınıfta yer aldığı tespit edilmiştir. Toprakların alınabilir çinko konsantrasyonları yönünden; Aksu, Kepez ve Konyaaltı bölgesinden alınan toprak örneklerinin tamamının iyi sınıfta yer aldığı belirlenmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda Aksu, Kepez ve Konyaaltı ilçelerinden alınan domates, hıyar ve biber bitkilerinin söküm aşamasında alınan bitki aksamaları ile kaldırılan besin elementlerine tek tek hesaplamalar sonucunda bakılarak daha sonrasında Antalya merkezde kaldırılan besin elementleri hesaplanmıştır. Antalya ilinde 176452 dekar alanda yetiştiriciliği yapılan domates bitkisi ile kaldırılan N miktarı 765.80 ton, P miktarı 81.17 ton, K miktarı 1044.60 ton, Ca miktarı 940.49 ton, Mg miktarı 174.69 ton, Fe miktarı 2835.58 kg, Zn miktarı 1487.49 kg, Mn miktarı 2018.61 kg, Cu miktarının ise 329.96 kg olduğu tespit edilmiştir. Antalya ili hıyar yetiştiriciliği yapılan 35952 dekardan kaldırılan N miktarı hesaplamalar sonucunda 169.33 ton, P miktarı 34.15 ton, K miktarı 234.41 ton, Ca miktarı 261.73 ton, Mg miktarı 73.70 ton, Fe miktarının 874.71 kg, Zn miktarının 224.70 kg, Mn miktarının 657.56 kg, Cu miktarının ise 63.28 kg olduğu tespit edilmiştir. 60777 dekar alanda biber yetiştiriciliği yapılan Antalya ilinde kaldırılan N miktarının 133.71 ton, P miktarının 15.80 ton, K miktarının 185.70 ton, Ca miktarının 106.36 ton, Mg miktarının 29.78 ton, Fe miktarının 452.79 kg, Zn miktarının 226.09 kg, Mn miktarının 195.09 kg, Cu elementi miktarının ise 48.62 kg olduğu gözlemlenmiştir. Antalya ilinde Domates, hıyar ve biber bitkisi atıkları ile bir dekardan kaldırılan bitki besin elementleri göz önüne alındığında bu atıkların değerlendirilmesi ve çevreye geri kazandırılması oldukça önemlidir.

Yapılan araştırmam ile birlikte Antalya ilinde domates bitki atıkları ile kaldırılarak heba edilen miktarlar göz önüne alındığında 5513.00 ton kimyasal gübre miktarına eş değer N, P₂O₅, K₂O heba edilmekte olduğu hesaplanmıştır. Antalya ilinde hıyar bitki atıkları ile kaldırılarak heba edilen miktarlar göz önüne alındığında 1322.06 ton kimyasal gübre miktarına eş değer N, P₂O₅, K₂O heba edilmekte olduğu hesaplanmıştır. Antalya ilinde biber bitki atıkları ile kaldırılarak heba edilen miktarlar göz önüne alındığında 981.83 ton kimyasal gübre miktarına eş değer N, P₂O₅, K₂O heba edilmekte olduğu hesaplanmıştır. Heba edilen bu bitki atıklarının kompostlaştırma işlemine tabi tutularak oluşan kaybın yerine topraklarımızda bulunması gerekenden az miktarda bulunan organik madde içeriğine takviye sağlayabilecek şekilde organik gübre olarak kullanılabilmesi mümkündür.

Araştırmam sonucunda, Antalya ilçeleri olan Aksu, Kepez ve Konyaaltı ilçelerinden alınmış olan toprak ve söküm zamanı alınan domates, biber, hıyar bitkilerinin aksamalarının içerdiği besin değerlerine baktığımızda ülkemiz topraklarında az miktarda bulunan besin elementlerine katkıda bulunacağı göz önüne alınmıştır. Söküm zamanında elde edilen bu atıkların yakılması ya da bilinçsizce bırakılıp çevre kirliliğine sebep olmasının önüne geçilerek, topraklarımıza kompostlama işlemleri ile birlikte kirliliğe yol açmayacak şekilde verimli bir gübreleme yöntemi olarak kullanılabilmekte ve yetiştiricilikte kullanılan kimyasalların vermiş olduğu zararların bu sayede önüne geçinilebilecektir. Üretim yapan çiftçilere doğru eğitimler ile doğru yöntemlerin gösterilmesi ile birlikte bu işlemler daha da kolaylık sağlayarak hem maddi yönde avantaj sağlayacak (kimyasallara verilen girdilere giden maliyetlerin önüne geçinilerek) hem de çevreye verilen zararların en aza indirgenmesi sağlanmış olacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, 2014. Domates, Biber, Hıyar, Patlıcan Yetiştiriciliği Ve Entegre Mücadele. Gıda, Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda Ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 287 S, Ankara.
- Aybak, H.Ç. Ve Kaygısız, H., 2004. Hıyar Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti, 177s, Türkiye.
- Bender D, Erdal İ, Dengiz O, Gürbüz M, Tarakçıoğlu C (1998). Farklı Organik Materyallerin Killi Bir Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkileri. International Symposium On Arid Region Soil. International Agrohydrology Research And Training Center, Menemen, İzmir.
- Barlas ve ark. 2016. Satsuma Mandarininin (Citrus unshiu Marcovitch) Meyve İle Toprakdan Kaldırdığı Besin Elementi Miktarının Belirlenmesi (I)-Makro Elementler Çukurova Tarım Gıda Bil. Der. 31(3): 81-88, 2016 (Özel Sayı) Çukurova J. Agric. Food Sci.
- Bataglia, O.C., Rodriques, O., Hiroce, R., Gallo, J.R., Furlani, P.R. and Furlani, A.M.C.,1977. Composição mineral de frutos cítricos nacolheita.Bragantia (36) p.215-221.
- Çolakoğlu, H. , Köseoğlu, A.T. ve Mendilcioğlu, H., 1980, Farklı anaçların Satsuma mandarininin mineral madde içeriklerine ve meyve niteliklerine etkisi. E.Ü. Zir. Fak. Der. 17(1): 65-80.
- Black, C.A. 1965. Methods Of Soil Analysis. Part:2. Amer. Soc. Of Agronomy Inc., Publisher Madisson, Wisconsin, USA, 1372-1376
- Bouyoucos G.J. 1955. A Recalibration Of The Hydrometer Method For Making Mechanical Analysis Of The Soils., Agronomy Journal 4(9): 434.
- Büyükgüngör H. 1984. İkinci Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon Ve Enerji Sempozyumu Yayını, (1984), Sayfa 129- 136, Ankara.
- Cheuk, W., Lo, K.V., Branion, R.M.R. And Fraser, B. 2003. Benefits Of Sustainable Waste Management İn The Vegetable Greenhouse Industry. Journal Of Environmental Science And Health, Part B, Pesticides, Food Contemnants, And Agricultural Wastes, 38(6): 855-863.
- Cooperband L. 2004. Paper Mill Sludge And Compost Effects On Soil Properties And Potato Production. Department Of Soil Science, University Of Wisconsin-Madison. <http://www.Wastenot-Organics.Wisc.Edu>.
- ÇAĞLAR, K.Ö. 1949. Toprak Bilgisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Sayı:10.
- Çıtak S., Sönmez S., Öktüren F. 2006. Bitkisel Kökenli Atıkların Tarımda Kullanılabilme Olanakları. Derim, Cilt 23, Sayı 1, 40 – 53.
- Deliboran, A. 2014. Şanlıurfa-Karaali yöresinde serada yetiştirilen biber ve hıyar bitkilerinin beslenme durumunun toprak ve yaprak analizleriyle değerlendirilmesi. Turk J Agric Res (2014) 1: 138-147 TÛTAD ISSN: 2148-2306

- Demirkaya, M., Gerçek, S., 2013. Farklı Renkli Su Yastıklarının Sera Koşullarında Biberin (*Capsicum Annum L.*) Verimi Ve Su Kullanma Etkinliği Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 19: 281-288.
- Dostál, J. R. (2002). Results Of The Long-Term Organic Matter Balance Investigations In Ústí Nad Orlicí District And The Trends In The Whole Czech Republic. *Archives Of Agronomy And Soil Science*, 48(2), 155-160.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. Ve Gürbüz, F. 1973. İstatistik Metodları. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları: 861, Ders Kitabı, Ankara, 229 S. (Buradaki Girinti 1.25 Cm'dir).
- Ertargın, E. 2014. Çukurova Bölgesinde Portakal Ağaçlarının Meyveyle Kaldırdıkları Bitki Besin Elementi Miktarlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. FAO, 2009, <http://faostat.fao.org/default.aspx?lang=en>.
- Eskicioğlu A.V. 2013. Bitkisel Atıklardan Kompost Gübre Üretimi Sisteminin Tasarımı. T.C. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 44 Ss, Tekirdağ.
- Gill, J.B. 1981. Orogenic Andesites And Plate Tectonics. Springer-Verlag, Berlin, 390 P. Düzgüneş, O. 1963. İstatistik Prensipleri Ve Metotları. Ege Üniv. Matbaası, İzmir, 364 S.
- Glathe Ve Farkasdi 1966, Yalvaç 1981.
- Hakerlerler, H., Anaç, D., Okur, B. ve Saatçi, N., 1994. Gümüldür ve Balçova'daki Satsuma Mandarin Bahçelerinde Ağır Metal Kirliliğinin Araştırılması. Ege Üni. Arş. Fonu. Proje No: 92-ZRF-47. Bornova-İzmir.
- Hammami, A., Mellouli H. J. and Sanaa, M., 2011, Nitrogen and potassium citrus tree uptake, fruit removal and seasonal distribution in the root zone under improved fertigation management program. 8th International Micro Irrigation Congress.
- International Fertilizer Association (IFA) ,1992, World Fertilizer Use Manual. P. 365-373.
- Jackson, M. L. 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Of India Private Limited, New Delhi.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:453.
- Kacar, B. ve İnal, İ., 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın
- Kacar, B. 2009. Toprak Analizleri. Nobel Yayın No:1387, Fen Bilimleri:90, Nobel Bilim Ve Araştırma Merkezi Yayın No:44 Isbn 978-605-395-184-1. 467 Ss.
- Kacar, B., İnal, A. 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın No:1241
- Karaca, C. 2017. Antalya'da Seracılık Biyokütle Artıklarının Potansiyelinin Haritalanması Ve Enerji Üretim Amacıyla Değerlendirilmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 30(1):21-25.
- Kaygısız, H., 2000. Sebzeçilik Genel Teknikler Özel Uygulamalar. Hasad Yayıncılık.
- KSÜ Tarım Ve Doğa Derg 23 (2): 441-445, 2020 KSU J. Agric Nat 23 (2): 441-445, 2020 DOI:10.18016/Ksutarimdoge.Vi.595512

- Külcü, R. 2016. Afyonkarahisar İlinin Tarımsal Biyokütle Potansiyelinin İncelenmesi. *Akademia Mühendislik Ve Fen Bilimleri Dergisi*, 1(2): 1-9
- LİNDSEY, W.L., NORWELL, W.A. 1978. Development Of A DTPA Soil Test For Zinc, Iron, Manganese And Copper, *Soil Science. America Journal*. 42 (3): 421-428.
- Maheswaran J., Meehan B., Peverill K., Dziedzic A.M. 2004. Potential For Agri-Industry Wastes As Soil Ameliorants.
- Mattos, D.Jr., Quaggio, J. A., Cantarella, H., Alva, A.K., 2003. Nutrient content of biomass components of Hamlin orange trees. *Scientia Agricola*. 60 (1): 155-160.
- Millner P.D., Sikora L.J., Kaufman D.D., Simpson M.E. 2004. Agricultural Uses Of Biosolids And Other Recyclable Municipal Residues.
- M. Durmuş , R. Kizilkaya Domates Üretim Atık Ve Artıklarından Kompost Eldesi Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme Bölümü, Samsun.
- Obreza, T.A. and Morgan, K.T., 2011, *Nutrition of Florida Citrus Trees*. 2nd Ed. Sl.253. (Edt. Thomas A. Obreza and Kelly T. Morgan).
- Olsen, S.R., Sommers, E.L. 1982. Phosphorus Availability Indices. Phosphorus Soluble In Sodium Biocarbonate Methods Of Soils Analysis. Part 2. Chemical And Microbiological Properties. Editors: A.L. Page. R.H. Miller. D.R. Keeney, 404-430.
- Orman, Ş. 2004. Kumluca ve Finike Yöreleri Sera Domates Yetiştiriciliğinde Kükürt Beslenmesi İle Domates ve Fasulye Bitkileri Üzerine Kükürt ve Organik Gübrelemenin Etkilerinin İncelenmesi, *Toprak Anabilim Dalı Doktora Tezi*, 184.
- Öztürk, I. Arıkan, O.A., Altınbaş, M., Alp, K. Ve Güven, H. 2015. Katı Atık Geri Dönüşüm Ve Arıtma Teknolojileri (El Kitabı), Türkiye Belediyeler Birliği, Korza Yayıncılık Basım San. Ve Tic. A.Ş., Ankara, 281p.
- Öztürk, M. 2017. Hayvan Gübresinden Ve Atıklardan Kompost Üretimi, Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı, 207p.
- Paramasivam, S., and Alva, A.K., 1998, An evaluation of nutrient removal by citrus fruits. *Proc.Fla. State Hort.Soc.* (111):126-128.
- Paramasivam, S., A. K. Alva, K. H. Hostler, G. W. Easterwood, and J. S.Southwell, 2000, Fruit nutrient accumulation of four orange varieties during fruit development. *J. Plant Nutrition* 23(3):313-327.
- Roe N.E., Cornforth G.C. 2000. Effects Of Dairy Lot Scrapings And Composted Dairy Manure On Growth, Yield, And Profit Potential Of Double Cropped Vegetables. *Compost Science And Utilization*, (8)4: 320-327.
- Sönmez, I. 2009. Atık Mantar Kompostu ve Karanfil Atıklarının Kompostlanması Ve Karanfil Yetiştiriciliğinde Kullanılma Olanakları 185 s. Doktora Tezi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sönmez, S., Çıtak, S., Sönmez, I. And Kaplan, M. 2008. Evaluation Of Mineral Contents Of Greenhouse Plant Wastes İn Antalya Region. *Asian Journal Of Chemistry*, 20(6): 4739-4748.

Sönmez S., Kaplan M., Orman Ş., Sönmez İ. 2002. Antalya Kumluca Yöresi Domates Seralarında Hasat Sonrası Bitkisel Atıklarla Kaldırılan Besin Madde Miktarları Ve Bu Atıkların Değerlendirilmesi İle İlgili Öneriler. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (1):19-25.

Şeniz, V., 1992. Domates, Biber Ve Patlıcan Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme Ve Geliştirme Vakfı (TAV) Yayınları. No: 26, Yalova , 174.

T.C Tarım Ve Orman Bakanlığı Tarım Ürünleri Piyasaları Domates, Ocak 2020, Ürün No: BÜ-06 Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme Dergisi 6(2) 95 – 100

Tepge Yayın No: 364 ISBN: 978-625-8451-59-7

Tüzüner A. 1990. Toprak Ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı. TC Tarım Orman Ve Köyşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Sf: 21-27.

Yılmaz E., Alagöz Z., 2010. Effects Of Short-Term Amendments Of Farmyard Manure On Some Soil Properties İn The Mediterranean Region-Turkey. Journal Of Food, Agriculture & Environment, 8(2): 859-862.

ÖZGEÇMİŞ

Yağmur GÖKSEL ÇELTEK

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2019-2023	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Antalya
Lisans 2015-2019	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Antalya