

Düzce Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi

Araştırma Makalesi

Ülkesel ve Bölgesel Ölçekte Türkiye'nin Bitkisel Atık Miktarları

 Alperen ÜNLÜ^a,  Zübeyde Filiz ARSLAN^{a, b *},  Recai ARSLAN^b,
 Faik CEYLAN^b

^a Bitki Koruma Bölümü, Ziraat Fakültesi, Düzce Üniversitesi, Düzce, TÜRKİYE

^b Tarımsal Atıkların Endüstriye Geri Kazanımı Uygulama ve Araştırma Merkezi, Düzce Üniversitesi, Düzce, TÜRKİYE

* Sorumlu yazarın e-posta adresi: filizarlan@duzce.edu.tr

ÖZ

Ülkemizde oluşan tarımsal atıklar, miktar olarak oldukça fazla ve çeşitlidir. Yıllık 62.2 milyon ton olan bitkisel atık miktarımız yeterince değerlendirilememektedir. Ülkemizde oluşan bazı tarımsal atıklar hayvan yemi olarak değerlendirilebilmektedir. Ancak, tarımsal atıkların büyük bir kısmı tarlalarda bırakılmakta veya hasat sonrası yakılmaktadır. Ülkemizde atık olarak sorun iken, tarım ve endüstri başta olmak üzere pek çok sektörde değerli bir hammadde olan tarımsal atıkların değerlendirilmesi büyük önem arz etmektedir. Tarımsal atıkların değerlendirilmesi konusunda yapılan çalışmalar sürdürülebilir tarıma, çevre kirliliği kaynaklı ekolojik sorunların azaltılmasına ve ekonomiye katkılar sağlamaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda ülkemizdeki tarımsal atıkların miktarı konusunda ihtiyaç duyulan bilgilerin olduğu bir kaynağa rastlanamamış olup, sadece T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanan “Biyokütle Enerji Potansiyeli Atlası” (BEPA) adındaki çevrimiçi atlas kullanılarak veriler sağlanmıştır. Elde edilen veriler ile Türkiye'nin yedi coğrafik bölgesindeki tarla bitkileri, bahçe bitkileri ve sebze üretim ve atık miktarları karşılaştırılmıştır. Bu çalışma, Türkiye'deki tarımsal atıkların miktarını bölgesel ve ülkesel ölçekte bir araya getiren ilk çalışmadır.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal atıklar, tarla bitkileri, bahçe bitkileri, sebzeler, Türkiye.

Amount of Herbal Waste in Türkiye at National and Regional Scale

ABSTRACT

Agricultural wastes in Türkiye are quite large and varied in quantity. Our annual amount of vegetable waste, 62.2 million tons, cannot be adequately evaluated. Some agricultural wastes in Türkiye are used as animal feed. However, most of these wastes are left in the fields or burnt after harvest. While waste is a problem in Türkiye, it is of great importance to evaluate agricultural waste, which is a valuable raw material in many sectors, especially in agriculture and industry. Studies on the recycling of agricultural wastes contribute to sustainable agriculture, reduction of ecological problems caused by environmental pollution and economy. As a result of the researches, it was not possible to find a source containing the information needed about the amount of agricultural wastes in Türkiye, and only data were provided by using an online atlas called “Biomass Energy Potential Atlas” (BEPA) prepared by the T.C. Ministry of Energy and Natural Resources. With the obtained data, the production and waste amounts of field crops, horticultural crops and vegetables in seven geographical regions of Türkiye were compared each others. This study is the first to bring together the amount of agricultural waste in Türkiye on a regional and national scale.

Keywords: Agricultural wastes, field crops, horticultural crops, vegetables, Türkiye.

1. Giriş

Atıkların geri dönüşüm ve geri kazanım süreci içinde değerlendirilmeden yok edilmesi, hem maddesel, hem de enerji olarak ciddi kaynak kayıplarına neden olmaktadır. Dünya üzerindeki nüfus ve yaşam standartları artarken tüketimde de kaçınılmaz bir şekilde artış yaşanmaktadır. Bu durum, doğal kaynaklarımız üzerindeki baskıyı artırarak dünyanın dengesini bozmakta, sınırlı kaynaklarımız artan ihtiyaçlara yetişememektedir. Bu nedenle, doğal kaynakların verimli kullanılmasının önemi daha fazla ortaya çıkmaktadır (İncikarakaya ve ark., 2013). Son yıllarda tüm dünyada sıfır atık uygulama çalışmaları hem bireysel, hem kurumsal, hem de belediye genelinde yaygınlaşmaktadır. “Sıfır Atık”; israfın önlenmesi, kaynakların daha verimli kullanılması, atık oluşum sebeplerinin gözden geçirilerek atık oluşumunun engellenmesi veya minimize edilmesi, atığın oluşması durumunda ise kaynağında ayrı toplanması ve geri kazanımının sağlanması konuların kapsayan ve atık yönetim felsefesi olarak tanımlanan ülkesel bir hedefimizdir (Anonim, 2023). Bu hedef doğrultusunda ülkemizdeki tarımsal atıkların değerlendirilmesi büyük önem arz etmektedir. Zira, tarım sektörü yaklaşık 8 milyar kişiye ulaşan dünya nüfusunun beslenmesi için en önemli sektördür. Günümüzde milyonlarca insanın açlıkla mücadele etme ve beslenme yetersizliği ile karşı karşıya kaldığı ve aynı zamanda her gün tonlarca gıda israf edildiği bilinmektedir. Bu nedenlerle, sürdürülebilir gıda sistemi için öncelikli olarak tarımsal atıkların değerlendirilmesi gerekmektedir (TBB, 2023).

Türkiye'nin karasal büyüklüğü 78.5 milyon hektar olup, TÜİK 2022 verilerine göre 23.8 milyon hektarlık kısmı tarım alanlarından oluşmaktadır (TÜİK, 2022). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'nün 2020 verilerine göre 4.8 milyar hektar olarak belirtilen dünya tarım arazilerinde Türkiye % 0.79'luk bir paya sahiptir (FAO, 2020). T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (EİGM) tarafından Türkiye'nin biyokütle enerjisi potansiyelini ortaya koyan Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Atlası (BEPA) hazırlanmıştır. Genel olarak biyokütle enerjisi; doğada yaygın olarak mevcut tarımsal kökenli ürünlerden değişik fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemlerle üretilen, ticari özelliğe sahip, temel ve belirli özellikleri standartlaştırılmış olan katı, sıvı ve gaz haldeki bitkisel kökenli enerjidir (Taşyürek ve Acaroğlu, 2007). BEPA veri sisteminde illerin tarla, bahçe ve sebze üretim ve atık miktarları çevrimiçi olarak sorgulanabilmektedir. BEPA verilerine göre, ülkemizde bitkisel atık miktarı 62.206.754 ton/yıl olup, bu miktarın 46.279.245 ton/yıl'ı tarla bitkileri, 4.038.114 ton/yıl'ı bahçe bitkileri ve 11.889.396 ton/yıl'ı sebze bitkilerinden oluşmaktadır (BEPA, 2021). Yürütülen bu çalışma kapsamında bu veri sisteminden belirli sayısal veriler alınarak il, bölge ve ülkesel ölçekte derlenmiştir. Tüm verilerin bir araya getirilmesi ile ülkemizin bitkisel atık miktarı ile ilgili önemli bilgiler elde edilmiştir.

Ülkemizde tarımsal atıkların değerlendirilmesi konusunda yürütülen ve yürütülebilecek çalışmalar daha çok enerji bitkilerinin ıslahı (biyoetanol ve yağ oranı yüksek çeşitlerin geliştirilmesi vb.), bu bitkilerden biyoyakıt (biyoetanol ve biyodizel) elde edilmesi (Deviren ve ark., 2017; Horuz ve ark., 2015), bitkisel atıklardan elde edilen biyokütle ile katı yakıt (biyobriket ve biyopelet) elde edilmesi (Sümer ve ark., 2016; Küsek ve ark., 2015), bitkisel atıklardan elde edilen malç materyallerinin ve kompost gübrelerin etkisi (Günay ve Dursun 2018), yine bitkisel atıklardan elde edilecek biyopestisitlerin tarımsal alanlardaki hastalıklara, zararlı böceklere ve yabancı otlara etkisi konularındadır (Arslan, 2020). Bu konuların dışında tarımsal atıklar; tekstil liflerinin üretimi (Kalaycı ve ark., 2016), nanoselüloz üretimi (Bilek ve ark., 2019), yonga ve lif levha gibi kompozit levhaların üretimi (Arslan ve ark., 2007; Dunder ve ark., 2010), hammadde ve dolgu malzemesi olarak kağıt endüstrisinde kullanımı (Sanadi ve ark., 1994), agrega olarak inşaat sektöründe kullanımı (Çelik ve Gürdal, 2005), hammadde olarak mantar üretiminde kullanımı (Akçay ve ark., 2023), gıda sektöründe karbonhidrat, yağ, protein ve biyoaktif bileşen eldesi (Özkan ve ark., 2022) gibi farklı amaçlar için de kullanılabilir. Yürütülen bu çalışmadan elde edilen veriler, bu konuda gelecekte yürütülecek çalışmalar için temel kaynak oluşturmaktadır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, 2020 -2021 yıllarında Düzce ilinde yürütülmüştür. İl, bölge ve ülke ölçeğinde tarımsal atık miktarlarının belirlenmesi amacıyla öncelikle her bölgenin kapsadığı iller belirlenmiş ve her bölge için oluşturulan excel belgesinde her il için ayrı sayfalar açılmıştır. Daha sonra Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (EİGM) tarafından çevirimiçi hazırlanmış olan “Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Atlası” (BEPA, 2021)’ndan il bazında sayısal veriler alınarak ilgili excel sayfalarına kaydedilmiştir. BEPA’dan her il için alınan veriler toplam üretim miktarı (ton), atık miktarı (ton), enerji eşdeğeri (TEP/yıl) ve üretim/atık miktarı olmuştur. TEP diğer adıyla ton eşdeğer petrol; çeşitli enerji kaynaklarını tanımlamak ve birim olarak karşılaştırma yapmamız sağlayan bir birimdir (Anonim, 2021). Elde edilen veriler ile bölgesel ve ülkesel ölçekte şekiller hazırlanmıştır. Çalışmada tarımsal atık miktarı belirlenen bölgeler ve kapsadığı iller Çizelge 1’de sunulmuştur.

Çizelge 1. Tarımsal atık miktarı belirlenen bölgeler ve kapsadığı iller

Bölgeler	Kapsadığı İller
Karadeniz	Samsun, Amasya, Çorum, Tokat, Ordu, Giresun, Trabzon, Rize, Artvin, Gümüşhane, Bayburt, Düzce, Bolu, Zonguldak, Karabük, Bartın, Kastamonu, Sinop
Marmara	Edirne, Kırklareli, Tekirdağ, İstanbul, Kocaeli, Sakarya, Bilecik, Yalova, Bursa, Balıkesir, Çanakkale
Ege	Manisa, İzmir, Aydın, Muğla, Denizli, Uşak, Afyonkarahisar, Kütahya
Akdeniz	Isparta, Burdur, Antalya, Adana, Mersin, Osmaniye, Kahramanmaraş, Kilis, Hatay
Orta Anadolu	Çankırı, Ankara, Kırıkkale, Yozgat, Sivas, Kırşehir, Nevşehir, Kayseri, Aksaray, Niğde, Konya, Karaman
Doğu Anadolu	Ardahan, Kars, Iğdır, Erzurum, Erzincan, Ağrı, Tunceli, Bingöl, Muş, Elazığ, Malatya, Bitlis, Van, Şırnak, Hakkari
Güneydoğu Anadolu	Gaziantep, Kilis, Adıyaman, Şanlıurfa, Diyarbakır, Mardin, Batman, Siirt, Şırnak

3. Bulgular ve Tartışma

Türkiye geneli yetiştirilen tarla, bahçe ve sebze bitkilerinin üretim miktarı, atık miktarı, enerji eşdeğeri ve üretim/atık miktarları sırasıyla Çizelge 2-4’te verilmiştir. Çizelgelerde en az 1 ton atık oluşturan bitkilere yer verilmiştir.

Çizelge 2. Türkiye’de yetiştirilen tarla bitkilerinin üretim miktarı, atık miktarı, enerji eşdeğeri ve üretim/atık miktarı

Bitki	Üretim Miktarı (ton)	Atık Miktarı (ton)	Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl)	Üretim/Atık Miktarı
Arpa	7.416.963	5.600.000,00	2.332.270,10	1,32
Aspir	35.000	52.500,00	65.242,10	0,67
Ayçiçeği	1.949.229	4.483.226,70	1.787.714,80	0,43
Buğday	20.348.160	20.000.000,00	8.236.718,10	1,02
Burçak	19.878	29.817,00	11.510,70	0,67
Çavdar	379.029	256.000,00	142.713,30	1,48
Çeltik	940.000	1.410.000,00	504.577,30	0,67
Fasulye	220.000	330.000,00	192.991,10	0,67
Fiğ (Dane)	4.333.460	89.272,50	105.472,30	48,54
Haşhaş	53.982	80.973,00	35.610,00	0,67
Hayvan Pancarı	92.069	3.682,80	4.273,10	25,00
Kolza (Kanola)	125.000	287.500,00	116.445,30	0,43
Mercimek	43.000	64.500,00	28.780,10	0,67
Mercimek (kırmızı)	310.000	465.000,00	193.813,00	0,67
Mısır (Dane)	5.700.000	6.840.000,00	2.826.612,60	0,83
Nohut	630.000	945.000,00	380.197,40	0,67
Pamuk	5.088.600	2.747.844,00	1.184.878,90	1,85
Patates	4.550.493	910.098,60	303.328,50	5,00
Şekerpancarı	18.900.000	756.000,00	265.881,20	25,00
Sorgum (Dane)	66.811	4,5	14.116,70	14846,89
Soya	140.000	210.000,00	93.767,10	0,67
Susam	17.437	26.155,50	12.972,50	0,67
Tritikale (Dane)	360.730	136.000,00	139.792,90	2,65
Yerfıstığı	173.835	347.670,00	129.595,70	0,50
Yulaf	3.103.686	208.000,00	141.939,80	14,92
TOPLAM	119.007.069	46.279.244,6	19.480.866,2	2,57

Türkiye genelinde en fazla üretimi gerçekleştirilen tarla bitkileri; buğday (20.3 milyon ton), şekerpancarı (18.9 milyon ton), yonca (17.5 milyon ton), mısır (silajlık, 1. ekiliş) (14.3 milyon ton) ve mısır (silajlık, 2. ekiliş) (8.8 milyon ton) olarak sıralanmıştır. Türkiye genelinde en fazla atık oluşturan tarla bitkileri ise buğday (20 milyon ton), dane mısır (6.84 milyon ton), arpa (5.6 milyon ton), ayçiçeği (4.48 milyon ton), pamuk (2.74 milyon ton) ve çeltik (1.41 milyon ton) olarak sıralanmıştır. Türkiye geneli yetiştirilen tarla bitkilerinin toplam üretim miktarı 119.0 milyon ton, toplam atık miktarı ise 46.2 milyon tondur. Yetiştirilen tarla bitkilerinden %38.9 oranında atık ortaya çıkmaktadır. Tarla bitkilerinin üretim/atık miktarı 2.57 olup, yıllık enerji eşdeğeri ise 19.5 milyon TEP’dir (Çizelge 2). Tarla bitkileri atıklarından sağlanabilecek enerji miktarı Türkiye’nin 2044 yılı birincil enerji tüketim miktarının %6’sını karşılayabilmektedir (Akdoğan ve Emekler, 2007).

Çizelge 3. Türkiye’de yetiştirilen bahçe bitkilerinin üretim miktarı, atık miktarı, enerji eşdeğeri ve üretim/atık miktarı

Bitki	Üretim Miktarı (ton)	Atık Miktarı (ton)	Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl)	Üretim/Atık Miktarı
Ahududu	5.875	338,5	154,4	17,36
Antep Fıstığı	240.000	141.800,10	59.907,20	1,69
Armut	519.451	13.194,70	5.994,10	39,37
Ayva	176.479	2.905,60	1.298,20	60,74
Badem	100.000	25.314,80	10.416,40	3,95
Çay (Yaş)	1.500.000	668,9	318,3	2242,49
Ceviz	215.000	55.887,50	23.242,20	3,85
Çilek	440.968	8.051,10	3.265,30	54,77
Dut	66.647	1.135,90	497,6	58,67
Elma (Amasya)	217.433	9.075,10	3.940,20	23,96
Elma (Diğer)	1.094.361	27.989,40	12.079,60	39,10
Elma (Golden)	864.247	24.706,20	10.872,70	34,98
Elma (Grannysmith)	150.529	4.614,70	2.038,20	32,62
Elma (Starking)	1.299.390	38.398,90	16.898,60	33,84
Erik	296.878	10.336,10	4.511,50	28,72
Fındık	515.000	1.092.571,20	491.089,90	0,47
Greyfurt (Altıntop)	250.000	1.554,50	651,8	160,82
İncir	306.499	20.555,70	8.589,70	14,91
Kayısı	750.000	62.878,00	26.375,80	11,93
Keçi Boynuzu	15.506	272,8	125,8	56,84
Kiraz	639.564	42.043,30	19.124,70	15,21
Kivi	61.920	5.980,40	2.630,10	10,35
Kızılcık	10.243	45,3	20,4	226,11
Limon	1.100.000	10.773,40	4.533,20	102,10
Mandalina (Clementin)	105.300	915,6	389,2	115,01
Mandalina (Diğer)	685.550	7.213,10	3.066,10	95,04
Mandalina (King)	5.810	51,9	22	111,95
Mandalina (Satsuma)	853.340	7.296,50	3.101,50	116,95
Muz	498.888	342.733,50	134.238,60	1,46
Nar	537.847	8.744,70	3.801,10	61,51
Portakal (Diğer)	432.150	4.042,60	1.712,30	106,90
Portakal (Washington)	1.395.550	10.655,20	4.513,30	130,97
Portakal (Yafa)	72.300	544,1	230,5	132,88
Şeftali	789.457	27.816,50	12.155,20	28,38
Trabzon Hurması	46.676	1.128,00	478,9	41,38
Tütün	80.200	743,5	309	107,87
Üzüm	3.933.000	1.668.164,00	726.783,00	2,36
Vişne	184.167	10.862,30	5.010,60	16,95
Yenidünya	15.984	339,1	140,4	47,14
Zeytin	1.500.467	345.771,30	149.503,80	4,34
TOPLAM	22.359.106	4.038.114	1.754.031	5,54

Türkiye genelinde en fazla üretimi gerçekleştirilen bahçe bitkileri; üzüm (3.93 milyon ton), zeytin (1.50 milyon ton), çay (1.50 milyon ton), portakal (Washington) (1.39 milyon ton) ve elma (Starking) (1.29 milyon ton) olarak sıralanmıştır. Türkiye genelinde en fazla atık oluşturan bahçe bitkileri ise üzüm (1.66 milyon ton), fındık (1.09 milyon ton), zeytin (345.7 bin ton), muz (342.7 bin ton) ve antepfıstığı (141.8 bin ton) olarak sıralanmıştır. Türkiye geneli yetiştirilen bahçe bitkilerinin toplam üretim miktarı 22.3 milyon ton, toplam atık miktarı ise 4.03 milyon tondur. Yetiştirilen bahçe bitkilerinden %18.1 oranında atık ortaya çıkmaktadır. Bahçe bitkilerinin üretim/atık miktarı 5.54 olup, yıllık enerji eşdeğeri ise 1.75 milyon TEP'dir (Çizelge 3).

Çizelge 4. Türkiye’de yetiştirilen sebzelerin üretim miktarı, atık miktarı, enerji eşdeğeri ve üretim/atık miktarı

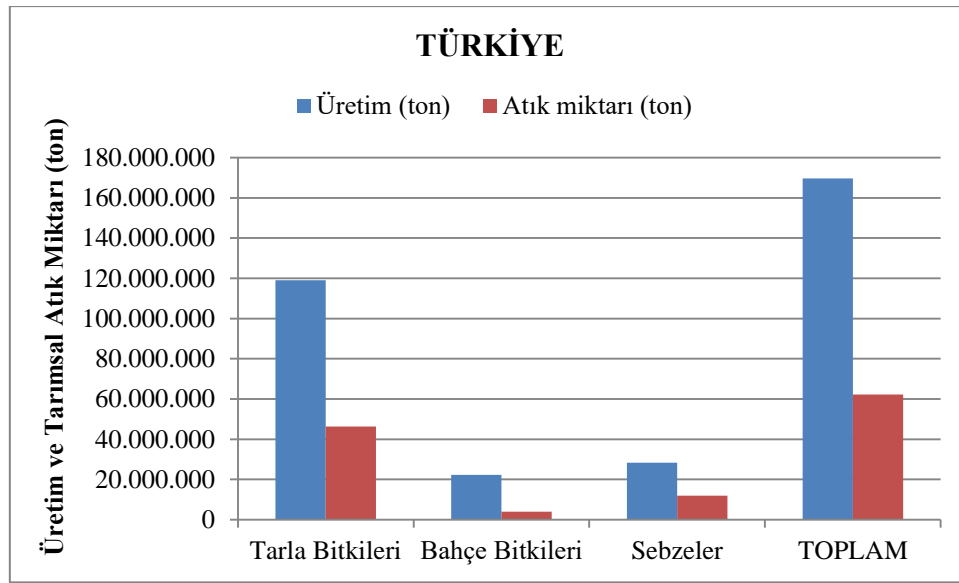
Bitki	Üretim Miktarı (ton)	Atık Miktarı (ton)	Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl)	Üretim/Atık Miktarı
Acur	42.631	42.631,00	14.672,00	1,00
Bakla (Taze)	38.921	58.381,50	21.470,70	0,67
Balkabağı	87.207	21.801,80	5.931	4,00
Bamya	29.111	11.644,40	5.100	2,50
Barbunya Fasulye (Taze)	88.024	132.036,00	51.635	0,67
Bezelye (Taze)	107.344	161.016,00	52.662	0,67
Biber (Dolmalık)	397.175	158.870,00	65.403	2,50
Biber (Salçalık, Kıpça)	1.128.060	451.224,00	187.743	2,50
Biber (Sivri)	1.029.739	411.895,60	166.271	2,50
Börülce (Taze)	17.657	26.485,50	10.069	0,67
Brokoli	69.592	13.918,40	5.369	5,00
Domates (sofralık, salçalık)	12.150.000	4.009.500,00	1.438.066	3,03
Enginar	39.477	223.045,10	88.163,30	0,18
Fasulye (Taze)	580.949	871.423,50	341.398	0,67
Hıyar (Sofralık, turşuluk)	1.848.273	1.848.273,00	637.030	1,00
Kabak (Sakız ve çerezlik)	529.570	211.828,00	64.047	2,50
Karnıbahar	225.151	45.030,20	17.043	5,00
Karpuz	4.031.174	1.209.352,20	299.490	3,33
Kavun	1.753.942	526.182,60	136.253	3,33
Lahana	765.276	38.263,80	15.454	20,00
Patlıcan	836.284	543.584,60	174.468	1,54
Pırasa	252.958	12.647,90	4.781	20,00
Sarımsak (Kuru)	117.688	38.837,00	15.797,90	3,03
Soğan (Kuru)	1.930.695	772.278,00	314.142	2,50
Turp	196.984	49.246,00	16.914	4,00
TOPLAM	28.293.882	11.889.396	4.149.370	2,38

Ülkemizde en fazla üretimi gerçekleştirilen sebzeler; domates (12.1 milyon ton), karpuz (4.03 milyon ton), soğan (1.93 milyon ton), hıyar (1.84 milyon ton) ve kavun (1.75 milyon ton) olarak sıralanmıştır. Türkiye genelinde en fazla atık oluşturan sebzeler ise domates (4.00 milyon ton), hıyar (1.84 milyon ton), karpuz (1.20 milyon ton), fasulye (871.4 bin ton) ve soğan (772.2 bin ton) olarak sıralanmıştır. Türkiye geneli yetiştirilen sebzelerin toplam üretim miktarı 28.2 milyon ton, toplam atık miktarı ise 11.8 milyon tondur. Yetiştirilen sebze bitkilerinden %42.0 oranında atık ortaya çıkmaktadır. Sebze bitkilerinin üretim/atık miktarı 2.38 olup, yıllık enerji eşdeğeri ise 4.14 milyon TEP'dir (Çizelge 4).

Çizelge 5. Türkiye’de yetiştirilen tarla, bahçe ve sebze bitkilerinin toplam üretim miktarı, atık miktarı, enerji eşdeğeri ve üretim/atık miktarı

	Üretim Miktarı (ton)	Atık Miktarı (ton)	Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl)	Üretim/Atık Miktarı
Tarla Bitkileri	119.007.069	46.279.245	19.480.866	2,57
Bahçe Bitkileri	22.359.106	4.038.114	1.754.031,4	5,54
Sebzeler	28.293.882	11.889.396	4.149.370,4	2,38
TOPLAM	169.660.057	62.206.755	25.384.268	2,73

Ülkemizin toplam bitkisel üretim miktarı 169.6 milyon ton olup bu üretimin %70.1’ini tarla bitkileri, %13.2’sini bahçe bitkileri ve %16.7’sini sebze bitkileri oluşturmaktadır. Ülkemizin toplam bitkisel atık miktarı 62.2 milyon ton olup bu atığın %74.4’ünü tarla bitkileri, %6.5’ini bahçe bitkileri ve %19.1’ini sebzeler oluşturmaktadır. Ülkemizin toplam bitkisel üretim/atık miktarı 2.73 olup, yıllık enerji eşdeğeri ise 25.3 milyon TEP’dir (Çizelge 5 ve Şekil 1).



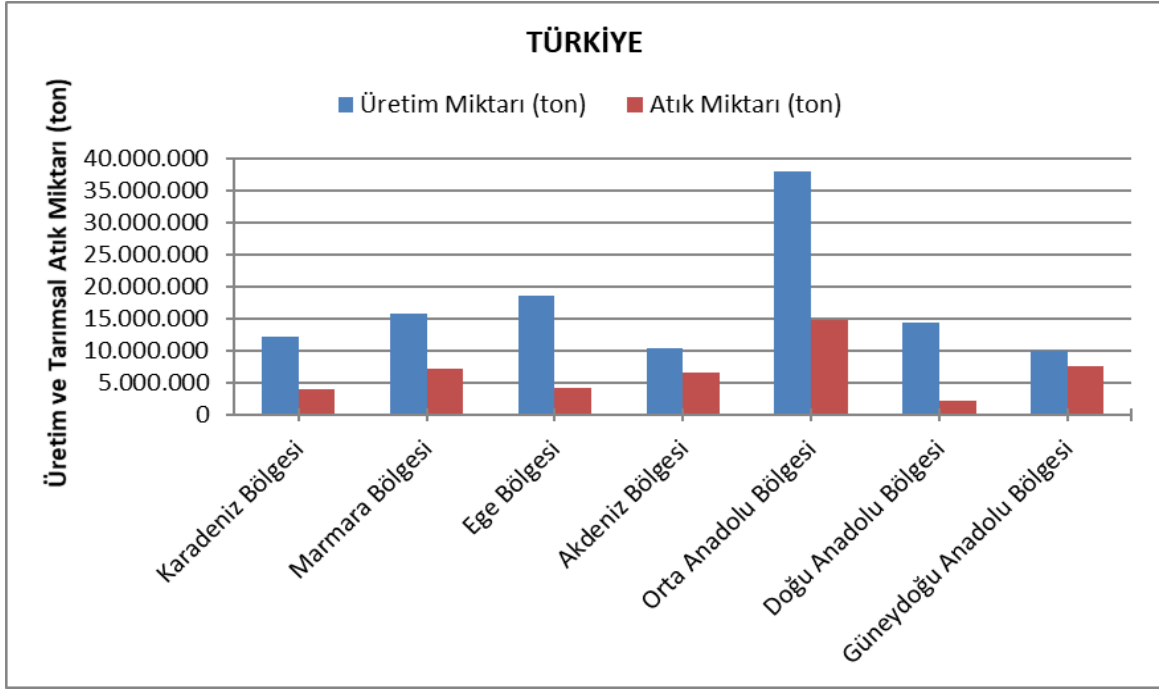
Şekil 1. Türkiye’de yetiştirilen tarla bahçe ve sebze bitkilerinin toplam üretim ve tarımsal atık miktarları

Türkiye geneli bölgesel düzeyde tarla bitkilerinin, bahçe bitkilerinin ve sebze bitkilerinin üretim ve atık miktarları Çizelge 6’da verilmiştir.

Çizelge 6. Tarla, bahçe ve sebze bitkilerinin bölgesel düzeyde toplam üretim ve atık miktarları.

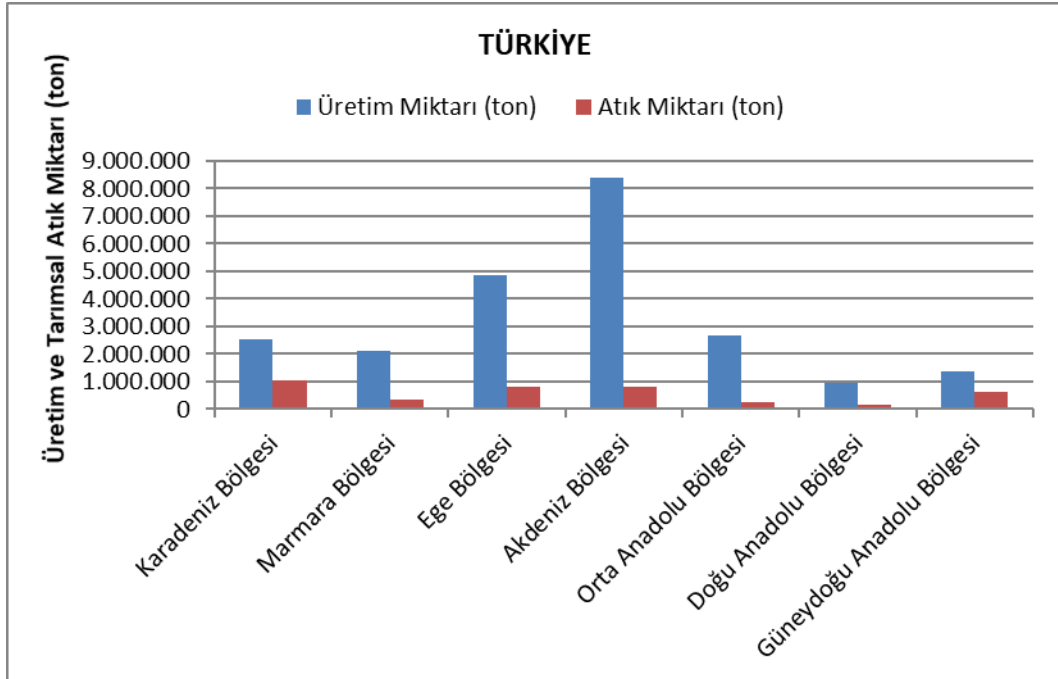
Bölge	Tarla Bitkileri		Bahçe Bitkileri		Sebze Bitkileri		Toplam	
	Üretim Miktarı (ton)	Atık Miktarı (ton)	Üretim Miktarı (ton)	Atık Miktarı (ton)	Üretim Miktarı (ton)	Atık Miktarı (ton)	Üretim Miktarı (ton)	Atık Miktarı (ton)
Karadeniz Bölgesi	12.190.307	4.024.678	2.536.203	1.034.685	2.583.193	1.213.957	17.309.703	6.273.320
Marmara Bölgesi	15.747.896	7.203.547	2.097.644	362.122	4.857.069	1.945.934	22.702.609	9.511.603
Ege Bölgesi	18.664.256	4.156.629	4.846.424	828.425,90	5.207.965	2.254.860	28.718.645	7.239.915
Akdeniz Bölgesi	10.424.377	6.518.528	8.402.709	830.262,10	9.844.366	4.283.798	28.671.452	11.632.588
Orta Anadolu Bölgesi	37.987.858	14.825.821	2.662.730	247.149	2.969.112	1.082.807	43.619.700	16.155.777
Doğu Anadolu Bölgesi	14.492.063	2.261.267	953.250	156.693	900.649	391.245	16.345.962	2.809.205
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	10.079.742	7.653.804	1.385.792	644.541	1.939.895	749.070	13.405.429	9.047.415

Ülkemizde bölgesel düzeydeki bitkisel üretim ve atık miktarları karşılaştırıldığında, Karadeniz Bölgesi'nde toplam bitkisel üretim miktarının %70.4'ünü tarla bitkileri, %14.6'sını bahçe bitkileri ve %14.9'unu sebzeler oluşturmaktadır. Bölgedeki toplam bitkisel atık miktarlarının ise %64.2'sini tarla bitkileri, %16,4'ünü bahçe bitkileri ve %19.4'ünü sebzeler oluşturmaktadır. Marmara Bölgesi'nde toplam bitkisel üretim miktarının %69.4'ünü tarla bitkileri, %9.24'ünü bahçe bitkileri ve %21.39'unu sebzeler oluşturmaktadır. Bölgedeki toplam bitkisel atık miktarlarının ise %75.7'ini tarla bitkileri, %3.81'ini bahçe bitkileri ve %20.5'ini sebzeler oluşturmaktadır. Ege Bölgesi'nde toplam bitkisel üretim miktarının %65.0'mı tarla bitkileri, %16.9'unu bahçe bitkileri ve %18.1'ini sebzeler oluşturmaktadır. Bölgedeki toplam bitkisel atık miktarlarının ise %57.4'ünü tarla bitkileri, %11.4'ünü bahçe bitkileri ve %31.1'ini sebzeler oluşturmaktadır. Akdeniz Bölgesi'nde toplam bitkisel üretim miktarının %36.4'ünü tarla bitkileri, %29.3'ünü bahçe bitkileri ve %34.3'ünü sebzeler oluşturmaktadır. Bölgedeki toplam bitkisel atık miktarlarının ise %56.0'ını tarla bitkileri, %7.14'ünü bahçe bitkileri ve %36.8'ini sebzeler oluşturmaktadır. Orta Anadolu Bölgesi'nde toplam bitkisel üretim miktarının %87.1'ini tarla bitkileri, %6.1'ini bahçe bitkileri ve %6.81'ini sebzeler oluşturmaktadır. Bölgedeki toplam bitkisel atık miktarlarının ise %91.8'ini tarla bitkileri, %1.53'ünü bahçe bitkileri ve %6.70'ini sebzeler oluşturmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi'nde toplam bitkisel üretim miktarının %88.7'sini tarla bitkileri, %65.83'ünü bahçe bitkileri ve %5.51'ini sebzeler oluşturmaktadır. Bölgedeki toplam bitkisel atık miktarlarının ise %80.5'ini tarla bitkileri, %5.58'ini bahçe bitkileri ve %13.9'unu sebzeler oluşturmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde toplam bitkisel üretim miktarının %75.2'sini tarla bitkileri, %10.3'ünü bahçe bitkileri ve %14.5'ini sebzeler oluşturmaktadır. Bölgedeki toplam bitkisel atık miktarlarının ise %84.6'sını tarla bitkileri, %7.12'sini bahçe bitkileri ve %8.28'ini sebzeler oluşturmaktadır (Çizelge 6).



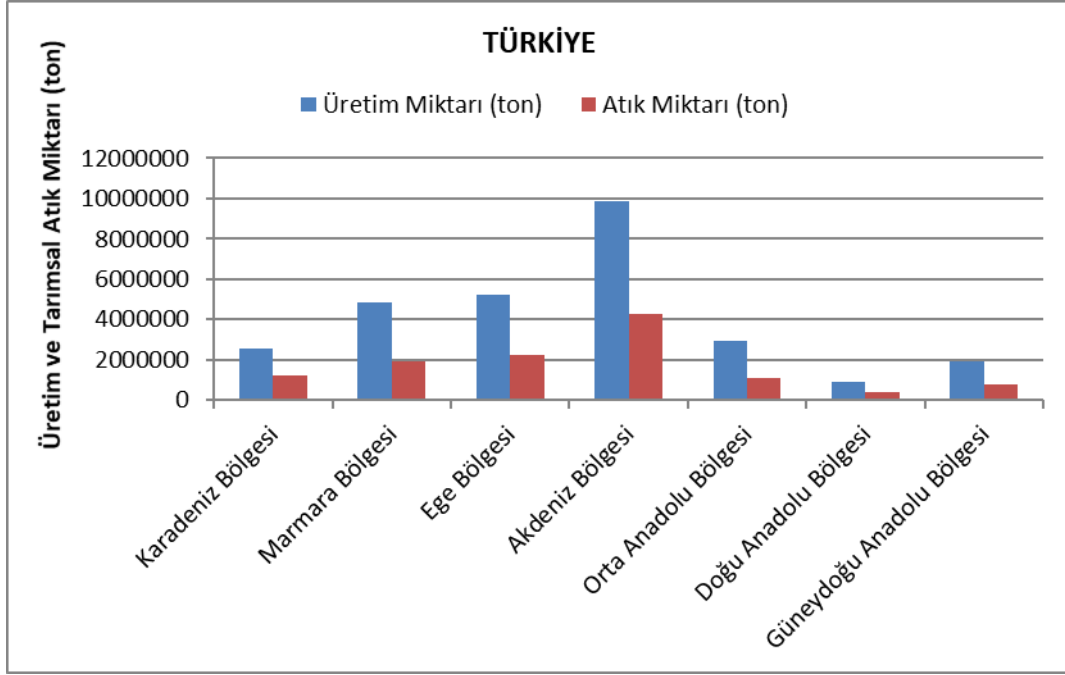
Şekil 2. Tarla bitkilerinin bölgesel ölçekte üretim ve tarımsal atık miktarları.

Ülkemizde yetiştirilen tarla bitkilerinin bölgesel düzeydeki üretim miktarları karşılaştırıldığında, bölgeler Orta Anadolu, Ege, Marmara, Doğu Anadolu, Karadeniz, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu olarak sıralanmıştır. Tarla bitkilerinden oluşan atık miktarlarına göre ise Orta Anadolu, Güneydoğu Anadolu, Marmara, Akdeniz, Ege, Karadeniz ve Doğu Anadolu olarak sıralanmıştır (Çizelge 6, Şekil 2). Orta Anadolu Bölgesi'nde atık miktarının daha fazla olmasının nedeninin, bölgede buğday, arpa, mısır ve şekerpancarının yaygın olarak yetiştirilmesi olduğu düşünülmektedir. Üretim miktarları ile atık miktarlarının orantılı olmaması ise bitkilerin yapısına bağlı olarak oluşturdukları atık miktarlarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 3. Bahçe bitkilerinin bölgesel ölçekte üretim ve tarımsal atık miktarları.

Ülkemizde yetiştirilen bahçe bitkilerinin üretim miktarlarına göre bölgelerimiz sırasıyla Akdeniz, Ege, Orta Anadolu, Karadeniz, Marmara, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu olarak sıralanmıştır. Bahçe bitkileri atık miktarlarına göre ise Karadeniz, Akdeniz, Ege, Güneydoğu Anadolu, Marmara, Orta Anadolu ve Doğu Anadolu olarak sıralanmıştır (Çizelge 6, Şekil 3). Karadeniz Bölgesi'nde bahçe bitkileri atık miktarının daha yüksek olma nedeninin bölgede üretimi gerçekleştirilen fındığın tarımsal atık miktarının oldukça fazla olmasıdır. Atık miktarı fazla olan diğer bölgelere bakıldığında, Ege Bölgesi'nde üzüm ve zeytin, Akdeniz bölgesinde ise turunçgil, muz ve zeytin, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'de antepfıstığı, zeytin ve üzüm bitkilerinin yaygın yetişmesi nedeniyle, bahçe bitkileri atık miktarının fazla olduğu kanısına varılmıştır.



Şekil 4. Türkiye geneli bölgesel sebze bitkileri üretim ve tarımsal atık miktarı.

Ülkemizin bölgesel düzeydeki sebze bitkileri üretim ve atık miktarlarına bakıldığında, en yüksek değerler sırasıyla Akdeniz, Ege ve Marmara bölgelerinden elde edilmiştir (Çizelge 6, Şekil 4). Bunun nedeninin, domates başta olmak üzere ülkesel sebze üretimimizin daha çok bu bölgelerden karşılanıyor olmasıdır. Bölgelerimiz üretim miktarına göre Akdeniz, Ege, Marmara, Orta Anadolu, Karadeniz, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu, sebze atık miktarlarına göre ise Akdeniz, Ege, Marmara, Karadeniz, Orta Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu olarak sıralanmıştır.

4. Sonuç

Yürütülen çalışma ile ülkemizde oluşan tarımsal atıkların hangi bitkilerden elde edildiği ve miktarları ile ilgili bilgiler kapsamlı olarak ortaya çıkarılmıştır. Yapılan araştırmadan elde edilen verilere göre; ülkemizin toplam bitkisel atık miktarı, 62.2 milyon ton olup, 46.3 tonu tarla bitkilerinden, 11.9 milyon tonu sebzelerden, 4 milyon tonu ise bahçe bitkilerinden ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde en fazla atık oluşturan tarla bitkileri buğday (20 milyon ton), dane mısır (6.8 milyon ton), arpa (5.6 milyon ton), ayçiçeği (4.5 milyon ton) ve pamuk (2.8 milyon ton); en fazla atık oluşturan bahçe bitkileri fındık (1.1 milyon ton) ve üzüm (1.7 milyon ton); en fazla atık oluşturan sebzeler ise domates (4.0 milyon ton), hıyar (1.8 milyon ton) ve karpuz (1.2 milyon ton) olarak sıralanmıştır.

Ülkemizin tarımsal atıklarının kapsamlı olarak derlendiği bu çalışmanın verileri, gelecekte bu konuda yapılacak çalışmalara ışık tutacaktır. Bu çalışma sonucunda ülkemizde atık olarak değerlendirilebilecek başlıca bitkisel üretim atıklarının dane mısır, ayçiçeği, pamuk, fındık, üzüm, domates, hıyar ve karpuz olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu bitkilerin ülkesel ölçekte oluşturduğu toplam atık miktarlarının bir milyon tondan fazla olduğu görülmektedir. Önemli miktarda atık oluşturan buğday ve arpa atıkları ülkemizde daha çok saman olarak hayvan beslemede kullanıldığı için tarımsal atık olarak değerlendirilmemektedir.

Ülkemizde sıfır atık projesi kapsamında tüm atıkların değerlendirilmesi hedefi ve tarımsal sürdürülebilirlik açısından üretim sonrası sorun olan bitkisel atıkların değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu atıkların çeşitli sektörlerde değerlendirilmesi konusunda gelecekte yürütülecek çalışmalar bölgesel ve ülkesel kalkınmaya katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Tarımsal atıkların tarımsal alanlarda doğal gübre veya zirai mücadele ilaçları gibi nitelikli ürünler olarak kullanılması konusunda yoğun çalışmaların yürütülmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Araştırmacıların Çıkar Çatışması ve Katkı Oranı Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını ve makale yazımına eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Bu makale, birinci yazarın lisans bitirme tezinin bir bölümünden hazırlanmıştır. Çalışmadaki veriler, 2. yazarın danışmanlığında, 1. yazar tarafından elde edilmiş olup, 3. ve 4. yazarlar tarafından redaksiyon yapılmıştır.

Etik Onay Beyanı

Bu makalede insan veya hayvan deneklerle herhangi bir çalışma bulunmaması nedeniyle etik onaya gerek duyulmamaktadır.

Kaynaklar

Akçay Ç., Ceylan F., Arslan R. 2023. Production of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) from some waste lignocellulosic materials and FTIR characterization of structural changes. Scientific Reports, 13:12897.

Akdoğan G, Emeklier Y. 2007. Türkiye tarımında biyokütle (biyomas) enerji kaynakları. Biyoyakıtlar ve Biyoyakıt Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı. TMMOB, Kimya Mühendisleri Odası.12-13 Aralık, 2007, s. 31-48, Ankara

Anonim 2021. Enerji Etüt web sayfası. SK Enerji Mühendislik. <https://www.enerjietutraporu.com/tep-hesaplama.html> Erişim tarihi: 15.03.2021.

Anonim 2023a. Sıfır atık web sayfası. <https://sifiratik.gov.tr/> Erişim tarihi: 01.09.2023.

Arslan Z.F. 2020. Düzce Üniversitesi Tarımsal Atıkların Endüstriye Geri Kazanımı Uygulama ve Araştırma Merkezi Web sayfası. “Üniversitemiz, Tarımsal Atıkları Endüstriye Geri Kazandırmak İçin Çalışmalarını Sürdürüyor” başlıklı haber metni Haber tarihi: 03.10.2020, Erişim tarihi: 20.05.2021. <https://www.duzce.edu.tr/akademik/merkez/tag/duyuru/bf46/03102020---universitemiz-tarimsal-atiklari-endustriye-geri-kazandirmak-cin-calismalarini-surduruyor>

Arslan M.B., Karakuş B., Güntekin E. 2007. Tarımsal atıklardan lif ve yonga levha üretimi. *ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 9(12): 54 -62.

BEPa 2021. Biyokütle enerjisi potansiyeli atlası. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (EİGM). Erişim tarihi: 20.02.2021. <https://bepa.enerji.gov.tr/map.aspx>

- Bilek S., Yalçın Meliokoğlu A., Cesur S. 2019. Tarımsal atıklardan selüloz nanokristallerinin eldesi, karakteristik özellikleri ve uygulama alanları. *Akademik Gıda*, 17(1): 140-148.
- Çelik Ç., Gürdal E. 2005. Yerfıstığı kabuğunun agrega olarak kullanım olanakları. *Mimarlık, Planlama, Tasarım, İtÜdergisi-a*, 4(1): 37-46.
- Deviren H., İlkılıç C., Aydın S. 2017. Biyogaz üretiminde kullanılabilen materyaller ve biyogazın kullanım alanları. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 7(2/2): 79-89.
- Dundar T., Ayırmis N., Büyüksarı U. 2010. Utilization of waste pine cone in manufacture of wood / plastic composite. Second International Conference on Sustainable Construction Materials and Technologies, Ancona, Italy.
- FAO 2022. Land, Inputs and Sustainability-Land Use. The Food and Agriculture Organization of United Nations. <https://www.fao.org/faostat/en/#compare>
- Günay Ü., Dursun Ş. 2018. Arıtma çamuru ve zirai atıkların kompostlanarak tarım arazilerinde kullanımı. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, (1): 14-19.
- Horuz A., Korkmaz A., Akınoğlu G. 2015. Biyoyakıt bitkileri ve teknolojisi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 3(2): 69-81.
- İncikarakaya S.Ü., Beyaz K.B., Rezaei F. 2013. Doğal kaynaklar ve tarım. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 6 (1): 104-109.
- Kalaycı E., Avinc O.O., Bozkurt A., Yavaş A. 2016. Tarımsal atıklardan elde edilen sürdürülebilir tekstil lifleri: Ananas yaprağı lifleri. *SAÜ Fen. Bil. Der.*, 20(2): 203-221.
- Küsek G., Güngör C., Öztürk, H.H., Akdemir, Ş. 2015. Tarımsal artıklardan biyopelet üretimi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29(2): 137-145.
- Özkan G., Subaşı, B.G., Kamiloğlu S., Çapanoğlu E. 2022. Sürdürülebilir gıda ve tarımsal atık yönetimi. *Çevre İklim ve Sürdürülebilirlik, İtÜdergisi-e*, 23(2): 145-160.
- Sanadi A.R., Caulfield D.F., Rowell R.M. 1994. Reinforcing polypropylene with natural fibers. *Plastics Engineering (USA)*, 50(4): 27-28.
- Sümer S.K., Kavdır Y., Çiçek G. 2016. Türkiye’de tarımsal ve hayvansal atıklardan biyokömür üretim potansiyelinin belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 19(4): 379-387.
- Taşyürek M, Acaroğlu M. 2007. Biyoyakıtlarda (biyomotorinde) emisyon azaltımı ve küresel ısınmaya etkisi. Uluslararası Küresel İklim Değişikliği ve Çevresel Etkileri Konferansı, Konya.
- TBB 2023. Türkiye Bankalar Birliği Tarım Sektörü Raporu, Haziran 2023. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/Dokuman/8960/Tarim_Sektor_Raporu_130723.pdf](https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/Dokuman/8960/Tarim_Sektor_Raporu_130723.pdf)
- TÜİK 2022. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri, Tarım Alanı. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>

Alıntı için: Ünlü, A., Arslan, Z. F., Arslan, R., Ceylan, F. 2023. Ülkesel ve bölgesel ölçekte Türkiye’nin bitkisel atık miktarları. *Düzce Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(1):26-37.

To cite: Ünlü, A., Arslan, Z. F., Arslan, R., Ceylan, F. 2023. Amount of herbal waste in Türkiye at national and regional scale. *Journal of Agriculture Faculty of Duzce University*, 1(1):26-37.