IV. BİLSEL ULUSLARARASI AHLAT BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ

astana yayınları



KONGRE KİTABI

21-22 EYLÜL 2024

Ahlat







https://bilselkongreleri.com

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

4. BİLSEL INTERNATIONAL AHLAT SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS

DATE and PLACE

21/22 SEPTEMBER, 2024-BİTLİS/TÜRKİYE

GENERAL COORDINATOR

Dr. Bahar ALTUNOK

EDITOR

Dr. Nurten Ebru ÖZDEMİR

ORGANIZING COMMITTEE

Chairman of the Organizing Committee

Dr. Nurten Ebru ÖZDEMİR

University Academician Representative

Doç. Dr. Melahat BABAYEVA
Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
Doç. Dr. Ömer Faruk CAN
Dicle Üniversitesi
Doç. Dr. Yavuz Selim KAFKASYALI
Kafkas Üniversitesi
Dr. Derya KARATAŞ
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi-Türkiye
Dr. İbrahim PINARCI
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
Dr. Merdin DANIŞMAZ
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye

Members

Professor Geoffrey Mitchell
Prof. Dr. Hassan ZARIOUH
Associate Professor Abdelkarim BOUA
Professor Laura DIACONU MAXIM
Doç. Dr. Gökçe CEREV
Doç. Dr. Kader DAĞCI KIRANŞAN
Doç. Dr. Mehmet Veysi BABAYİĞİT
Associate Professor Mohammad Jafar Chamankar
Doç. Dr. Murat DÜZGÜN
Doç. Dr. Mehmet ILKIM
Doç. Dr. Pelin AKSEN
Dr. Bala Subramani Gattu Linga
Dr. Bentahar Mohammed
Dr. Kardina Engelina Siregar
Dr. Mansoor Ahmed
Dr. Moses Adeolu AGOI
Dr. Murat KIRANŞAN
Dr. Sándor Földvári
Dr. Yılmaz Ulvi UZUN
Öğr. Gör. Murat ÇELİK

ORGANIZATION

BİLSEL
https://bilselkongreleri.com

All rights of this book belong to ASTANA PUBLICATIONS.
Authors are responsible both ethically and juridically

Release Date: 07 October 2024

Bu kitabın tüm hakları ASTANA YAYINLARI yayınevine aittir.
Kitap ticari bir kar amacı gütmemektedir.

Yayın Tarihi: 07 Ekim 2024

ISBN: 978-625-6125-18-6

SCIENTIFIC COMMITTEE

Professor Geoffrey Mitchell
Polytechnic Institute of Leiria Centro Empresarial da
Marinha Grande Rua de Portugal
Prof. Dr. Hassan ZARIOUH
Mohammed I University, Oujda Morocco
Professor Laura DIACONU MAXIM
Alexandru Ioan Cuza University of Iasi- Romania
Prof. Dr. Lindita DURMISHI
Aleksander Xhuvani University, Elbasan-Albania
Prof. Dr. Margherita Mori
University of L'Aquila, L'Aquila-Italy
Prof.Dr. Nana Jincharadze
European University-Georgia
Prof. Dr. Natalia Shchukina
Tiraspol Shevchenko State University-Republic of Moldova
Prof. Dr. Razika Ihaddadene
Med Boudiaf University-Algeria
Prof. Dr. Sadhna Jain
University of Delhi-India
Prof. Dr. Süleyman GEZER
Hitit Üniversitesi-Türkiye
Prof. Dr. Tursun Xazretali
Ahmet Yesevi Üniversitesi-Kazakistan
Prof. Dr. Yusuf ÖZKIR
Medipol Üniversitesi -Türkiye
Prof. Dr. Zariouh Hassan
Mohamed I University, Maroc
Doç. Dr. Abdulkerim DİLER
Atatürk Üniversitesi-Türkiye
Associate Professor Abdelkarim BOUA
Sidi Mohammed Ben Abdellah University- Moroc
Doç. Dr. Akın KIRBAŞ
Atatürk Üniversitesi-Türkiye
Doç. Dr. Ayhan KARAKAŞ
Bartın Üniversitesi-Türkiye
Doç. Dr. Gökçe CEREV
Kocaeli Üniversitesi-Türkiye
Doç. Dr. Hasan TELLİ
Mersin Üniversitesi-Türkiye
Doç. Dr. H. Burçin HENDEN ŞOLT
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi-Türkiye
Doç. Dr. Kader DAĞCI KIRANŞAN
Atatürk Üniversitesi-Türkiye
Doç. Dr. Mehmet ILKIM
İnönü Üniversitesi-Türkiye
Associate Professor Mohammad Jafar Chamankar
Urmia University- Iran
Doç. Dr. Murat DÜZGÜN
İstanbul Medipol Üniversitesi-Türkiye
Doç. Dr. Murat TASTANBEKOV
"Aziret Sultan" Müzesi,
Ahmet Yesevi Üniversitesi- Kazakistan
Doç. Dr. Nurlan Baigabylov
L.n. Gumilyov Eurasian National University-Kazakhstan
Doç. Dr. Özge TEMİZ
Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi
Doç. Dr. Özkan AÇIŞLI
Atatürk Üniversitesi-Türkiye
Doç. Dr. Pelin AKSEN
Kırıkkale Üniversitesi-Türkiye
Doç. Dr. Ümit AYATA
Bayburt Üniversitesi-Türkiye
Doç. Dr. Yavuz Selim Kafkasyalı
Kafkas Üniversitesi-Türkiye
Dr. Anitha R.
Bharathi Women's College-India
Dr. Belkacem BELABBAS
Université Ibn Khaldoun - Tıaret-Algerıe
Dr. Bentahar Mohammed
University Moulay Tahar of Saida- Algeria
Dr. Binyam Zigta
Wachemo University-Ethiopia
Dr. Brahim Meziani
University of Djillali Bounaama-Algeria
Dr. Fuat TÜRK
Kırıkkale Üniversitesi-Türkiye
Dr. Göksel ULAY
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi-Türkiye
Dr. Hamid GADOURI
Khemis Miliana University-Algeria
Dr. İbrahim PINARCI
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
Dr. Irina-Ana DROBOT
Technical University of Civil Engineering Bucharest-Romania
Dr. Kardina Engelina Siregar,
Islamic University State of Sultan Syarif Kasim Riau-Indonesia
Dr. Mirela KAPO
New York University-Albania
Dr. Moses Adeolu AGOI
Tai Solarin University of Education-Nigeria
Dr. Mansoor Ahmed
Government College University Faisalabad- Pakistan
Dr. Murat GENÇ
Atatürk Üniversitesi-Türkiye
Dr. Murat KIRANŞAN
Gümüşhane Üniversitesi-Türkiye
Dr. Safa BEJOAUI
University of Tunis El Manar-Tunisia
Dr. Sándor Földvári
Debrecen University, Hungary
Dr. Vidya Padmakumar
Bangalore University-India
Dr. Yılmaz Ulvi UZUN
Bitlis Eren Üniversitesi - Türkiye

4. BİLSEL INTERNATIONAL AHLAT SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS

21-22 SEPTEMBER-2024
BİTLİS/TÜRKİYE

CONGRESS PROGRAM

Join Zoom Meeting ID: 830 8295 7629

Passcode: 024162

Join Zoom Meeting

https://us06web.zoom.us/j/83082957629?pwd=W6JTq3phJaM4S2Sdtc5vlt0cuT4CaY.1

PARTICIPATING COUNTRIES

Albania/Algeria/ Azerbaijan/ Brazil/Bulgaria/ Belarus / Canada/ Egypt /Hungary/India/ Italy/ Kosovo/ Moldova/Morocco/Nigeria Pakistan/Romania/USA/ Saudi Arabia

NUMBER OF INTERNATIONAL PARTICIPANTS: 72
NUMBER OF TURKEY PARTICIPANTS: 65
TOTAL NUMBER: 137

22.09.2024
TÜRKİYE Local Time: 14:00-15:30

HEAD OF SESSION: **Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN**

SESSION-1 HALL-12

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Doç. Dr. Sancar BULUT, Öğr. Gör. Dr. Yaşar Deray SAYGI	*Kayseri Universitesi*	*ENERJİ BİTKİLERİ ile KABA ve KESİF YEM ÜRETİMİ*
Doç. Dr. Sancar BULUT, Öğr. Gör. Dr. Yaşar Deray SAYGI	*Kayseri Universitesi*	*BAKLAGİLLERİN ÖRTÜ BİTKİSİ OLARAK KULLANIMI*
Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN	*Ordu Üniversitesi,*	*YEREL 'DEMİR' ELMASI GENOTİPLERİNİN KALİTESİNİN TEMEL BİLEŞENLER VE HİYERARŞİK KÜME ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ*
Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN	*Ordu Üniversitesi,*	*ÜMİTVAR MUŞMULA (Mespilus germanica L.) GENOTİPLERİNDE MORFOLOJİK VARYASYON*
Associate Professor Dr. Rozina Khattak	*Shaheed Benazir Bhutto Women University,*	*ION-EXCHANGE AND CALCINATION ENHANCES THE ADSORPTION CAPACITY OF NATURAL ADSORBENTS FOR DYE REMOVAL: A COST-EFFECTIVE APPROACH FOR WASTEWATER TREATMENT*
Assoc. Prof. dr. Radoslav Abrashev	*Bulgarian Academy of Sciences,*	*APPLICATION OF MICROORGANISMS IN BIOTECHNOLOGY*
Dr. Ghanshyam Barman	*Vidhyadeep University*	*OPTIMIZATION OF REGENERATION OF HETEROGENEOUS SUPPORTED SPENT CATALYSTS*

ENERJİ BİTKİLERİ İLE KABA VE KESİF YEM ÜRETİMİ

Sancar Bulut [1,*], Yaşar Deray SAYGI[1]
[1]Kayseri University Safiye Çıkrıkçıoğlu Vocational Collage, Department of Plant and Animal Production, 38280, Talas-Kayseri, Turkey
***e-Mail: sancarbulut@kayseri.edu.tr – ORCID: 0000-0002-6261-0256**
***e-Mail: deraysaygi@kayseri.edu.tr – ORCID: 0009-0003-7993-7671**

Özet

Enerji talebinin büyük bir bölümünü ithalatla karşılayan Ülkemizde, sürdürülebilir enerjinin sağlanması için yenilenebilir enerji kaynaklarına dönüşen bitkiler önemli ve büyük bir potansiyel oluşturmaktadır. Bu nedenle biyoyakıtlar ve temel hammaddesini oluşturan enerji tarımı stratejik alan kabul edilip, ulusal hedef ve programlarda yer almalıdır. Ülkemizdeki biyomotorin ve biyoetanol ihtiyacını karşılamak için 850 bin hektar ilave tarım alanına ihtiyaç bulunmaktadır. Ayrıca bu bitkilerin yetiştirilmesi ve işlenmesi esnasında kayda değer miktarda hayvan yemi kaynağı da oluşmaktadır. Yakıt ve hayvan yemi için ihtiyaç duyulan bu hammaddelerin yerli kaynaklardan sağlanması için öncelikle, kullanılmayan tarım arazileri, 3.7 milyon hektar gibi büyük miktardaki nadas alanı ve şekerpancarı ile tütüne kota uygulanan araziler enerji bitkileri tarımı için marjinal alanlar olarak değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Enerji Bitkileri, Yem Üretimi, Süt, Hayvancılık

ENERGY CROPS and ROUGHAGE - CONCENTRATE FEED PRODUCTION

Abstract

In Turkiye, which meets a large part of its energy demand with imports, plants that turn into renewable energy sources constitute an important and great potential for ensuring sustainable energy. For this reason, biofuels and energy agriculture, which constitute the basic raw material, should be considered as a strategic area and should be included in national targets and programmes. In order to meet the need for biodiesel and bioethanol, 850 thousand hectares of additional agricultural land is needed in Turkiye. In addition, during the cultivation and processing of these plants, a considerable amount of animal feed resources are also generated. In order to provide these raw materials needed for fuel and animal feed from domestic resources, unused agricultural lands, fallow lands of 3.7 million hectares and lands where quotas are applied to sugar beet and tobacco can be considered as marginal areas for energy crops cultivation.

Keywords: Energy crops, feed production, milk, livestock production

1. Giriş

Ülkemiz, yerli kaynak arama faaliyetlerini artırırken, aynı zamanda yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanma, enerji verimliliğini artırma ve ülkenin coğrafi avantajlarını değerlendirme gibi çeşitli potansiyelleri harekete geçirme çabası içindedir. (Saraçoğlu, 2008). Dünyanın hızla artan nüfusu ve sanayileşmesiyle birlikte yükselen enerji talebini çevre kirliliğine yol açmadan ve sürdürülebilir bir şekilde karşılayabilecek kaynaklardan biri, biyokütle enerjisidir. Bitkilerin fotosentez yoluyla sürekli olarak üretilebilmesi nedeniyle biyokütle, tükenmeyen bir enerji kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, biyokütle; her yerde yetiştirilebilmesi ve özellikle kırsal bölgelerde sosyo-ekonomik gelişmeleri desteklemesi dolayısıyla uygun ve önemli bir enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir (Uyar 2003; Üstün vd., 2009). Biyokütle, kolayca depolanabilen ve hem elektrik hem de ısı enerjisine dönüştürülebilen çok amaçlı bir enerji kaynağını ifade etmektedir. Biyokütle, biyolojik kökenli ve fosil olmayan organik madde kütlesidir ve ana bileşenleri karbonhidratlar olan bitkisel veya hayvansal kökenli doğal maddeleri içerir. Bu doğal maddeler biyokütle enerji kaynağı olarak kullanılır ve bu kaynaklardan elde edilen enerji ise biyokütle enerjisi olarak adlandırılır (Sözen vd., 2017; Anonim, 2024). Biyokütle, enerji üretimi için kullanılan bir kaynak olup, endüstriyel bağlamda bu biyolojik materyallerden yakıt üretimi veya diğer sanayi uygulamaları için değerlendirilmesi süreciyle ilişkilidir. Biyokütle, genellikle biyoyakıt üretimi için yetiştirilen bitkilerle, lif, ısı ve kimyasal üretiminde kullanılan hayvansal ve bitkisel ürünleri kapsamaktadır. Ayrıca, biyokütle, yakıt olarak kullanılabilen organik atıkları da içerir. Bununla birlikte, fosilleşmiş ve coğrafi etkilerle değişime uğramış organik maddeler, örneğin kömür ve petrol, biyokütleye dahil edilmez (Whittaker and Likens, 1975). Yüksek fotosentez kapasitesine sahip olan mısır, tatlı sorgum, şeker kamışı, fil otu, yağ ve şeker bitkileri, yeryüzüne gelen ışığın büyük bir kısmını absorbe ederek organik maddelere dönüştürme konusunda diğer bitkilere göre daha verimli sonuçlar vermektedir. Son yıllarda, bu bitkiler, çağdaş ülkelerde enerji kaynağı olarak kullanılmak üzere öne çıkmış ve üretimleri artırılmıştır (Topal ve Topal, 2012).

Hayvancılığımızda verim düşüklüğünün temel nedenlerinden biri, kaliteli ve yeterli yemin azlığı olup, bu durum yem bitkileri üretimine ayrılan arazi alanının yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Ülkemizde kaba yem açığı önemli boyutlarda olduğundan, işletmelerde kaliteli ve yeterli kaba ve kesif yem üretiminin hedeflenmesi ve entegre halde planlanması gerekmektedir. Süt inekçiliği işletmelerinde sürdürülebilir süt üretimi için, ihtiyaç duyulan miktarda kaba ve kesif yem bitkilerinin yetiştirilmesi alışkanlığının kazandırılması büyük önem taşımaktadır (Soylu vd., 2012). Aşkan ve Dağdemir (2016), TRA1 Düzey 2 Bölgesi'ndeki Bayburt, Erzurum ve Erzincan illerindeki süt sığırcılığı işletmelerinin yem masraflarının toplam üretim harcamalarının

%72,67'sini oluşturduğunu bulmuştur. Alyeşil ve Gözener (2018) ise Tokat ilindeki süt sığırcılığı işletmelerinde yem masraflarının toplam masrafların %52,09'unu kapsadığını ve bunun %50,16'sının süt yeminden, %16,89'unun ise silajlık mısırdan kaynaklandığını belirlemiştir. Özalp ve Sayın (2018), Antalya ilindeki küçükbaş hayvan işletmelerinde yem masraflarının değişken masrafların %80,11'ini ve toplam masrafların %40,33'ünü oluşturduğunu, toplam yem masraflarının %60'ının karma yemler ve %40'ının kaba yemlerden oluştuğunu saptamıştır. Yapılan çalışmalardan görüleceği gibi, hayvan besleme sektörü için yem üretimi hem kritik bir öneme sahip hem de maliyet açısından önemli bir kalemdir (Ken ve Semerci, 2023). Bu nedenle, süt işletmelerinde çiftlik artıkları ve atıkları uygun bir şekilde işlendikten sonra, hem yem bitkileri üretimi hem de diğer kültür bitkilerinin yetiştirilmesinde kullanılan tarım arazilerinde toprak verimliliğinin artırılmasında faydalı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, bu materyallerin biyogaz üretimi için değerlendirilmesi de daha elverişli bir seçenek olarak görülmektedir. Söz konusu yem bitkileri hayvan beslemenin yanında enerji bitkileri olarak biyoetanol üretiminde de kullanılabilir. 'Sağlıklı süt sağlıklı hayvanlardan elde edilir' felsefesi kapsamında işletmelerde kaba ve kesif yem bitkileri üretiminde iyi tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması da önemli konular arasındadır. Organik tarım ve hayvancılık günümüzde giderek artmaktadır. Bu bağlamda organik üretim alanlarından elde edilen yem kaynaklarının yeni kurulacak organik hayvancılık işletmelerinde kullanılması hedeflenmelidir. Organik tarım, kendi içinde kapalı bir sistem olduğundan organik bitkisel-hayvansal-gübre üretim döngüsünün olmazsa olmaz bir unsur olduğu da unutulmamalıdır. Bu amaçlara ulaşmada; yeterli arazi alanı, ıslah edilmiş mera, kaliteli ve yöreye iyi adapte olabilen tohumluklar gibi hususlar göz önünde bulundurulmalıdır.

2. Enerji Bitkisi Olarak Kullanılabilecek Bitkiler

2.1. Tatlı darı/sorgum (Sorghum *bicolor var. saccharatum*): Buğdaygiller (*Gramineae*) familyasına ait olan tatlı darı, tek yıllık bir bitki olup fizyolojik olarak C4 bitkileri grubunda bulunmaktadır. Dış görüntüsü mısır (Zea mays) bitkisine benzerlik gösterse de, kuraklık koşullarına karşı mısıra göre daha yüksek dayanıklılığa sahiptir. Tatlı darının en belirgin özelliği, bitkinin saplarının mekanik olarak sıkıldığında elde edilen özsuda (şıra), bitki çeşidine bağlı olarak %12-23 arasında değişen şeker oranlarının bulunmasıdır. Bu şekerli sıvı, biyoetanole kolay bir şekilde dönüştürülebilmektedir. Ayrıca, sıkılan sapların yanı sıra yapraklar da hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir.. Çeşidine bağlı olarak, dekardan 2-6 ton yaş ot elde edilmekte ve bu yaş otun %25-40'ı kadar özsu verimi sağlanabilmektedir (Geren vd., 2019; Sadighfard ve Geren, 2022).

2.2. Şeker kamışı (*Saccharum officinarum*): Buğdaygiller familyasına ait olan şeker kamışı, çok yıllık bir bitki olup fizyolojik olarak C4 bitkileri grubunda sınıflandırılmaktadır. Sıcak iklimlerde yetişen bu bitkinin

sapları sıkıldığında elde edilen şırada yüksek oranda şeker (%20-25) bulunur ve bu şeker kristalize olabilmektedir. Dünya genelinde şeker üretiminin %70'i şeker kamışından sağlanmaktadır. Şeker kamışı, tohum veya çelikle çoğaltılarak Türkiye'de özellikle Çukurova bölgesinde sınırlı miktarda yetiştirilmekte ve burada pekmez, hayvan yemi, yakacak gibi çeşitli amaçlarla değerlendirilmektedir. Dekardan elde edilen yaş ot miktarı, 3 ile 30 ton arasında değişiklik göstermektedir (Bayram ve Turgut, 2015).

2.3. Aspir (*Carthamus tinctorius*): Papatyagiller (*Compositae=Asteraceae*) Aspir, familyasının bir üyesi olan tek yıllık bir bitkidir ve fizyolojik olarak C3 bitkileri grubunda bulunmaktadır. Aspir bitkisinin hem dikenli hem de dikensiz çeşitleri mevcuttur; dikenli çeşitlerin tohumlarındaki yağ oranı ise daha yüksektir. Tohumlarda %30-50 arasında değişen yağ oranları (linoleik ve oleik asitler) mevcut olup, bu yağ yüksek kaliteli bir yemeklik yağ sağlamaktadır. Aynı zamanda, bu yağ biyodizel üretiminde de değerlendirilmektedir. Yeterli bitki yoğunluğu (100 bin bitki/da) ve dikkatli bakım ile dekardan yaklaşık 300 kg kadar tohum elde edilmesi mümkündür (Gümüş ve Küçükersan, 2016; Selçuk vd., 2023).

2.4. Kolza (*Brassica napus oleifera*): Lahanagiller (*Brassicaceae*) familyasına ait olan kolza, tek yıllık bir bitki olup fizyolojik olarak C3 bitkileri grubunda sınıflandırılmaktadır. Kolzanın ıslahı sonucunda üretilen, erusik asit ve glukosinalat içermeyen türü "Kanola" olarak adlandırılmaktadır. Kanola adı, bu türün Kanada'da geliştirilmiş olmasından ve İngilizce "Canadian Oil Low Acid" (düşük asitli Kanada yağı) terimlerinden türetilmiştir. Kolza tohumları, %38-50 yağ ve %16-24 protein içeriği, yüksek oleik ve linoleik asit miktarları ve yağının yüksek kaynama noktası (238ºC) sebebiyle önemli bir yağ bitkisi olarak değerlendirilmektedir. İklim koşulları, bitki yoğunluğu ve bakım uygulamaları, birim alandan elde edilen tane verimini büyük ölçüde etkilemekte ve dekardan 300 kg'dan fazla verim alınmasını mümkün kılmaktadır (Çaçan ve Nursoy, 2021).

2.5. Jojoba (*Simmondsia chinensis*): Çok eski dönemlerde dini törenlerde parfüm ve boya yapımında kullanılan jojoba yağının, ayrıca deri kanseri ve yaraların tedavisinde de kullanıldığı belirtilmiştir. Sanayideki potansiyel kullanım alanlarının anlaşılmasının ardından, jojoba ticari amaçla üretilmeye başlanmıştır. Jojobagiller (*Simmondsiaceae*) familyasına ait olan jojoba, çok yıllık, çalı formunda ve çift evcikli (dioecious) bir yağ bitkisidir. Anavatanı Arizona ve Kaliforniya eyaletleri ile Meksika'nın Sonora Çölü'dür. Jojoba tohumları, %50 oranında yağ içerir ve bu yağ, yüksek sıcaklık ve basınç altında çalışan makinelerin yağlanmasında, rafine edilmeden doğrudan saf olarak kullanılabilmektedir. Türkiye'de zeytin yetiştirilen bölgelerde de yetiştirilebilen jojoba bitkisinin ömrü 100-200 yıl arasında değişmektedir. İkinci veya daha sonraki yıllarda az miktarda tohum veren bitkiden, beşinci yılında ağaç başına 500 g, 12 yaşında 2,5 kg ve 25 yaşında 10 kg'dan fazla tohum elde edilebilmektedir (Ayano, 2000; Ayanoğlu, 2001).

2.6. Jatropha (*Jatropha curcas*): Sütleğengiller (*Euphorbiaceae*) familyasına ait jatropha, çok yıllık ve bodur bir ağaç türüdür. Meyve şekillerinin cevize benzemesine bağlı olarak"Barbados cevizi" veya "Hint cevizi" olarak adlandırılan bu bitkinin anavatanı Orta Amerika'dır ve buradan tropikal ile yarı tropikal bölgelerde geniş bir yayılım göstermektedir. Jatropha'nın tohumları, %45 oranında yüksek yağ içeriğine sahiptir ve bu yağ, özellikle Hindistan gibi birçok ülkede yakıt ekonomisinde önemli bir rol oynamaktadır. Elde edilen yağ, işleme gerektirmeksizin doğrudan biyoyakıt olarak kullanılabilmektedir. Dikimden sonraki ilk 4-5 yıl boyunca hızla gelişen bitki, ikinci yıldan itibaren 50 yaşına kadar meyve vermeye devam eder. Ağaç başına tohum verimi yaklaşık olarak 2 kg'dır (Sevim ve Ayaşan, 2020).

2.7. Dallı darı (*Panicum virgatum*): Buğdaygiller (*Gramineae*) familyasına ait dallı darı, çok yıllık, otsu ve fizyolojik olarak C4 bitkileri grubunda sınıflandırılan bir bitkidir. Anavatanı Kuzey Amerika olan dallı darı, Kanada'nın güney bölgelerinden Meksika'nın iç bölgelerindeki bozkır otlaklarına kadar geniş bir coğrafi yayılım göstermektedir. Yem bitkisi olarak kullanımının yanı sıra yüksek biyoenerji potansiyeli nedeniyle, Amerikan Biyoenerji Programı tarafından 37 bitki türü arasında model bitki olarak seçilen dallı darı, 70 cm sıra arası ve 50 cm sıra üzeri mesafelerle dikilen fidelerden, ikinci yıldan itibaren dekara 1 ton, üçüncü yıldan itibaren ise 1,5 tonun üzerinde kuru ot verimi sağlayabilmektedir. (Geren ve Candoğan, 2020; Kesen ve Geren, 2020).

2.8. Fil otu=Miskantus (*Miscanthus giganteus*): Buğdaygiller (*Gramineae*) familyasına ait ***Miscanthus* x *giganteus***, Türkiye'de "Filotu" veya "Fil çimeni" olarak bilinmektedir. Hem mobilya hem de yapı sektörlerinde (örneğin, tuğla, sunta, saksı gibi ürünlerde) yaygın olarak kullanılan bu bitki, yüksek ekonomik değeri nedeniyle önemli bir yem ve yenilenebilir enerji kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Avrupa iklim koşullarında 3-4 metreye kadar boylanabilen Miscanthus x Giganteus, uzun süre boyunca hayvan yemi, süs bitkisi ve altlık olarak kullanılan bu bitki, 2000'li yıllardan itibaren hem katı hem de sıvı yakıt olarak kullanılmaya başlanmıştır. Çok yıllık bir bitki olan fil otu, tohum üretmediğinden vejetatif yöntemlerle kolayca çoğaltılabilmektedir (Özdoğan ve Geren, 2019). Fil otunun yüksek kardeşlenme kapasitesi sayesinde, dikilen bir bitki ertesi yıl 20-30 bitkiye dönüşebilmektedir. Akdeniz iklim şartlarında, dekardan 2,5 tonun üzerinde kuru biyokütle verimi sağlanabilmektedir. (Geren, 2017).

2.9. Dev kralotu (*Pennisetum hybridum*): Tropikal Afrika kökenli ve buğdaygiller (*Gramineae*) familyasına ait **dev kral otu** (Maralfalfa), genellikle 3-4 metreye kadar büyüyebilirken, tropik iklim koşullarında 7 metreye kadar boylanabilmektedir. Çok yıllık bir bitki olan dev kral otu, her yıl tohum maliyeti, toprak hazırlığı, ekim ve işçilik gibi masrafları ortadan kaldırarak üretim sürecini maliyet açısından avantajlı

hale getirmektedir (Tekeli ve Ateş, 2009). Bu özellikler, dev kral otunun düşük üretim maliyeti ve yüksek biyokütle verimi ile etkili bir biyoyakıt ham maddesi olmasını sağlamaktadır. Bitkinin düşük gübre ihtiyacı, kolay yetiştirilebilme özelliği ve pelet gibi biyoyakıtlara dönüştürülme kapasitesi, diğer avantajlarını oluşturmaktadır. İzmir bölgesinde dev kral otunun kuru biyokütle verimi dekardan 3-4 ton iken, Jakarta/Endonezya koşullarında bu verim 8 ton/da'a kadar çıkabilmektedir. (Geren vd., 2021; Saberrezaeı ve Geren, 2022).

3. Enerji Bitkisi Olarak Kullanılacak Bitkilerden Beklentiler

Güneş enerjisinin verimli bir şekilde bitkisel materyale çevrilmesi (biyoyakıt),

Dünya'nın birçok bölgesinde su, biyokütle üretimini kısıtlayan temel etmenlerden biri olduğundan, suyun verimli kullanımı,

Büyüme döneminin mümkün olan en uzun süresinde ışık hasadı,

Üretim ve hasat aşamalarında minimum dışsal girdi (tohum, gübre, makine kullanımı, kurutma, vb.) gerektiren, dolayısıyla düşük maliyetle yetiştirilebilen çeşit ve türler,

Pozitif enerji dengesi sağlamak, yani üretilen enerjinin tüketilen enerjiden fazla olması,

Hasat döneminde bitkilerde yüksek kuru madde içeriği bulunmalı,

Yüksek enerji içeriği (MJ/kg), yani yağlar, şekerler, nişastalar ve lignoselülozik bileşenler bakımından zenginlik,

Üretim ve kullanım sürecinde çevresel etkilerin asgariye indirilmesi.

4. Yem Bitkileri Üretiminde Karşılaşılabilecek Sorunlar ve Kaynakları

Ülkemizde, çayır ve meraların verimliliğinin son derece düşük olması ve tarla tarımı kapsamında yem bitkileri yetiştiriciliğine sınırlı bir yer verilmesi, hayvanların beslenme durumunu yetersiz hale getirmektedir. Ülkemiz hayvancılığında yaşanan darboğazda en önemli etken, üretim için girdi maliyetlerinin yüksek olmasıdır. Nitekim hayvancılık işletmelerinde yem faktörü, temel girdilerin %70-75'ini oluşturmaktadır. Bilgi, beceri ve eğitim yetersizliği, sulama suyu kaynaklarının yetersiz olması ve hayvancılık işletmelerinin büyük bir kısmının yeterli tarım arazisine sahip olmaması ciddi sorunların kaynağını oluşturmaktadır. Ayrıca; çiftçilerin tarımsal alışkanlıklarının değiştirilmesinin zorluğu, işletmelerin küçük ve fiziki yapılarının uygun olmaması, yem hammaddelerinin, özellikle kesif yem kaynaklarının önemli bir kısmının ithalat yoluyla temin edilmesi

yem üretimini sınırlamaktadır. Yem fiyatlarının süt fiyatları ile karşılaştırıldığında sürekli olarak fiyatların süt aleyhinde oluşması da ayrı bir problemdir.

Yem bitkileri üretiminde ortaya çıkabilecek sorunlar aşağıda vurgulanmıştır;

1. Ülkemizde yem bitkileri ekim alanının, toplam ekilebilen tarım alanı içerisindeki payının düşük olması.

2. Çayır-meraların aşırı ve plansız otlatmadan dolayı verimlerinin düşük olması.

3. İşletmelerde yapay çayır-mera alanı kurma alışkanlığının yetersiz olması.

4. Ülkemizde kesif ve kaba yem fiyatlarının yüksek olması.

5. Süt işletmelerinin kaba ve kesif yem üreten işletmelerle planlı ve entegre halde üretimde bulunmaması.

6. Yem bitkileri üretiminde tohumluk konusunda dışa bağımlılık nedeniyle kaliteli ve yeterli tohumluğun yüksek fiyat nedeniyle temin edilememesi.

7. Çiftçilerin kaba ve kesif yem bitkileri üretimi ve kullanımı konularında yeterli bilgi ve donanıma sahip olmamaları.

8. Yem bitkileri ve hayvancılık üzerine yapılan teşviklerin tam olarak amaca hizmet etmemesi.

9. Çiftlik organik atıklarının uygun bir biçimde toprak verimliliğinde gübre ve enerji üretiminde ise hammadde olarak kullanılmaması.

10. Enerji bitkileri tarımı yönünde gerekli altyapı ve bilgi birikiminin olmaması.

11. Köyden kente göçün artması ile köy nüfusunun azalması yanında söz konusu nüfusun yaşlanması ile ekilebilir arazilerin önemli bir kısmının boş kalması, bu alanlardan yeterince yararlanılamaması.

12. Hayvan işletmelerinde çalışabilecek kalifiye elemanın azlığı nedeniyle işletme bünyesinde gerek kaba, gerekse kesif yem üretiminin yetersiz olması sonucunda yemlerin hazır olarak temin etme alışkanlığının yaygın olması.

5. Enerji Bitkilerinden Yem Üretiminin Süt Kalitesi Açısından Güçlü Yönleri

Enerji bitkilerinden yem üretiminin süt kalitesi açısından güçlü yönleri aşağıda sıralanmıştır;

1. Ülkemizin kaliteli kaba ve kesif yem üretimi için yeterli tarım alanı, uzmanlık ve gerekli teknolojik altyapıya sahip olması (Soylu vd 2012).

2. Kaba ve kesif yem üretiminde temel faktör olan kaliteli ve yüksek verimli tohumluğun temini ve üretiminde yeterli potansiyele sahip özel ve kamu sektörlerinin bulunması.

3. Ülkemizde ihtiyacı karşılayacak kapasiteye sahip kesif yem fabrikalarının bulunması.

4. Ülkemizde enerji açığı olması nedeniyle enerji amaçlı konu ile ilgili yatırımların geleceğinin parlak olması.

5. Gerek yenilenebilir enerji kaynakları ve yem bitkileri üretimi, gerekse konu ile ilgili teknolojik alet ve ekipmanlara devletin verdiği teşviklerin olması.

6. Kaba yem bitkilerinin gerek silaj gerekse balya olarak depolanmasında teknolojinin gelişmiş olması.

7. Kaba ve kesif yem bitkileri üretiminde gerekli iklim koşullarının bölgeden bölgeye değişebilmesi.

8. Hayvan varlığımızın büyük bir kısmının kültür ırkından oluşması.

9. Enerji bitkilerinin sağladığı yüksek enerji içeriği, süt verimliliğini artırması.

6. Enerji Bitkilerinden Yem Üretiminin Süt Kalitesi Açısından Zayıf Yönleri

Enerji bitkilerinden yem üretiminin süt kalitesi açısından zayıf yönleri aşağıda sıralanmıştır;

1. Ülkemizde kaliteli kaba ve kesif yem üretimine yönelik destek ve teşviklerin yetersiz kalması, bu üretimlerin payının henüz %5 civarında seyretmesi

2. Kesif yem üretiminde kullanılan soya fasulyesi küspesinin tamamına yakını yurtdışından temin edilmesi, yem sektöründe kullanılan mısır üretiminde yerli üretimin yetersiz kalması.

3. Hammadde kaynaklarının yetersizliği nedeniyle yem fiyatlarındaki istikrarın olmaması.

4. Kaliteli ve yüksek verimli yem bitkileri tohumluklarının, özellikle yonca ve mısırda, yurtdışına bağımlı olmamız. Kaba yem üretiminde alternatif olabilecek Macar fiği, yem bezelyesi, korunga bitkilerinin yeterli sertifikalı tohumluğun bulunmaması.

5. Kaba yem üretiminde kullanılan bitkilerde ve çiftlik artıklarının enerjide kullanımı konusunda teknoloji ve örnek uygulamalarının eksikliği.

6. Gerek yenilenebilir enerji kaynakları ve yem bitkileri üretimi, gerekse konu ile ilgili teknolojik alet ve ekipmanlara yetersiz oranda verilen teşviklerin amacının dışında kullanılıyor olması.

7. Üreticilerimizin bu konulardaki bilgi yetersizliğinin giderilmesi konusunda yeterli faaliyetlerin olmaması.

8. Hayvan varlığımızın bölgesel bazda süt verimi kapasitesi ve ırk yönünden büyük farklılıklar arz etmesi.

9. Mera varlığımızın alansal olarak yeterli olmasına rağmen, kalitelerinin bozuk olması, kötü yönetilmesi ve bazı meralarda hayvan olmaması.

10. Örgütlenme bilincinin eksikliği.

11. Üreticilerin eğitim düzeylerinin yetersiz olması

7. Süt Kalitesi bakımından Enerji Bitkilerinden Yem Üretim Stratejileri

Süt kalitesi bakımından enerji bitkilerinden yem üretim stratejileri şunlardır;

1. Süt inekçiliği yapan işletmelere, kaliteli kaba ve kesif yem bitkileri üretimini bir ön koşul olarak belirlemek (Soylu vd 2012).

2. İşletmenin belli bir harcama kalemi oluşturan enerji açığının işletme giderilmesinde dallı darı gibi hem enerji hem de yem bitkisi olarak değerlendirilebilen enerji bitkileri yetiştiriciliğinin teşvik edilmesi.

3. İşletmedeki gübre ve bitkisel artık ve atıklardan kompostlaştırma sonucunda kaliteli organik gübre üretiminin yöresel bazda birçok işletmenin birleşerek yerine getirmesinin teşvik edilmesi.

4. Enerji bitkileri çeşitliliğini artırarak, süt sığırlarının farklı besin ihtiyaçlarını karşılamak ve genel süt kalitesini iyileştirmek.

8. Sonuç ve Öneriler

Süt kalitesi bakımından enerji bitkilerinden yem üretimi ile ilgili karşılaşılacak sorunların çözümü için aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmalıdır;

1. Dahili işleme rejimi sistemini süt işletmelerine uyarlamak, yani tüm yem ihtiyacını kendi içerisinde işletme üretimi ile karşılayan işletmeler bilinçlendirilmeli, farklı bir ayrıcalık ve teşvik tanınmalıdır.

2. İşletmede çalışanlara kaba ve kesif yem bitkileri üretiminde İTU (İyi Tarım Uygulamaları) kapsamında uygulamalı eğitim alması şartı getirilmelidir.

3. İşletmelerde üretilen organik gübrelerin de uygun fiyatlardan satılabilmesi ve işletme gelirinde yer alabilmesi için organik gübrelerin tarım arazilerinde kullanımına teşvik ve destek sağlanmalıdır. Nitekim özellikle sera alanlarında toprak kalitesi, yüksek tuzluluk, aşırı sömürme, fazla ve bilinçsiz kimyasal gübre kullanımı, fumigant kullanımı vb gibi faktörlerle oldukça düşmektedir.

4. Yem bitkileri tohumculuğuna verilen teşvik ve destekler artırılmalı, alternatif yerli üretim ve teknoloji oluşturulmalıdır.

5. Eğimli tarım arazilerinde erozyonun önlenmesi için çok yıllık yem bitkisi ekimi desteklenmeli ve teşvik edilmelidir.

6. Havza bazlı üretim sisteminde kaba yem açığı olan bölgelerde teşvikler, diğer bitki türlerine kıyasla yem bitkilerine daha yüksek seviyelerde sağlanmalıdır (Soylu vd 2012).

7. Alternatif yem bitkileri türleri üretim sistemine sokulmalı ve yaygınlaştırılmalıdır.

8. Yem bitkileri çeşit geliştirme ve ıslah çalışmalarına ağırlık verilmelidir.

9. Kaba yemlerin ticaret ve değerlendirilmesinde miktardan ziyade yemin kalitesi (ADF, NDF, ADL, protein, enerji vb.) üzerinden değerlendirme sistemine geçilmelidir.

10. Sorunlu toprak yapısına (tuzlu, alkali, tuzlu-alkali, taşlı, sığ, eğimli vb.) sahip hazine arazilerinin ıslah ve yem bitkileri üretimi amacıyla belli periyotlar ile belli kapasitenin üzerindeki işletmelere tahsis edilmesi gerekmektedir.

11. Yem ve ot borsaları kurulmalıdır.

12. Tarım alanlarında yem bitkilerinin üretilebilmesi için sulama imkânları artırılmalı ve su açığı olan havzalara diğer havzalardan sulama suyu getirilmelidir.

13. Ülkemizde geniş alanlarda üretilen şeker pancarının işlenmesinde ortaya çıkan posanın daha verimli bir şekilde değerlendirilmesi konusunda çalışmalar yapılmalıdır.

14. Ülkemizde önemli miktarda açığı bulunan ve ithal edilen yağ bitkilerinin üretiminin artırılması ve teşvik edilmesi ve ham yağ yerine yağlı tohum olarak ithalatının yapılması sağlanmalıdır.

15. Çiftçi örgütleri bu konuda aktif ve katılımcı bir şekilde düzenlenmelidir.

16. Ekosistemde önemli bir yeri olan meraların çevrecil bir yaklaşımla ekolojik tarım prensiplerine uygun olarak ıslahı teşvik edilmelidir.

Sonuç olarak;

Ülkemizde etkin bir tarımsal üretim yönetimi ve projeksiyon çalışması bulunmamakta olup, enerji bitkileri üretim alanlarının tarla, bahçe ve mera kültürlerinde nasıl ve hangi ölçüde yer alabileceğine dair bir çözüm geliştirilmesi durumunda, enerji sektöründe önemli tasarruflar sağlanabilecektir. Tüm bu hususlar göz önünde bulundurularak enerji bitkilerinden kaba ve kesif yem üretimi sağlanması durumunda hem enerji bitkilerinin yetiştirilmesi durumunda bitkisel kaynaklı biyodizel başta olmak üzere yeni enerji kaynakları oluşacak hem de bu bitkilerin kalan kısımlarından başta süt inekçiliği olmak üzere hayvancılık işletmelerimiz için kaba ve kesif yem üretimi gerçekleşmiş olacaktır.

Kaynakça

Alyeşil, H. ve Gözener, B. (2018). KazovaVasfi Diren Tarım İşletmesi Süt Sığırcılığı Faaliyetinin Ekonomik Analizi.Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi,7(1), 87-100.

Anonim, (2024). Biyokütle nedir? Vikipedi Özgür Ansiklopedi, https://tr.wikipedia.org/wiki/Biyok%C3%BCtle.

Aşkan E, ve Dağdemir V. (2016). TRA1 Düzey 2 Bölgesinde Destek veTeşvik Alan Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Süt Üretim Maliyeti ve Karlılık Durumu. Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi,2(1), 1-12.

Ayano, F. (2000). Jojoba (Simmondsia chinensis Link Schneider) Ve Türkiye'de Yetiştirilebilme Olanakları II. Jojobanın Ekolojik İstekleri Ve Türkiye'de Yetiştirilebilme Olanakları. ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 10(2), 158-168.

Ayanoğlu, F. (2001). Jojoba (Simmondsia chinensis Link. Schneider) ve Türkiye'de yetiştirilebilme olanakları III. Jojoba yağı, kullanım alanları ve ekonomik önemi. ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 11(1), 103 - 112.

Bayram, G. ve Turgut, İ. (2015). Biyoetanol Kaynağı Olarak Şeker Darı (Sorghum bicolor ssp. saccharatum) Üretimi ve Önemi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 29(1), 147 - 155.

Çaçan, E. ve Nursoy, H. (2021). Yemlik Kolzanın (Brassica napus L. ssp. oleifera Metzg) Farklı Ekim Zamanlarına Göre Verim, Kalite ve Besin Elementleri İçeriklerinin Değişimi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 24 (3): 561-569. https://doi.org/10.18016/ksutarimdoga.vi.762693.

Geren H, Kavut YT, Ünlü HB. (2021). Sürdürülebilir Dev Kralotu (Pennisetum hybridum) Tarımında Biçim Aralıklarının Kuru Madde Verimi ve Bazı Yem Kalite Özelliklerine Etkisi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(3): 2412-2422.

Geren, H. (2017). Türkiye'de Enerji Bitkileri Tarımı. İzmir Bölgesi Enerji Forumu, 7-8 Nisan 2017, İzmir Mimarlık Merkezi, İzmir, 27s.

Geren, H., Kır, B. ve Kavut, Y. T. (2019). Farklı Biçim Zamanlarının Tatlı Darı (Sorgum Bicolor Var. Saccharatum) Çeşitleri Üzerinde Verim ve Bazı Yem Kalite Unsurlarına Etkisi. Journal of Agriculture Faculty of Ege University, 56(2), 249-255. https://doi.org/10.20289/zfdergi.450573.

Geren, H. ve Candoğan, G. Ç. (2020). Farklı azot seviyelerinin dallıdarı (Panicum virgatum)'da yem verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisi üzerine bir ön çalışma. Journal of Agriculture Faculty of Ege University, 57(2), 165-172. https://doi.org/10.20289/zfdergi.598479.

Gümüş, E. ve Küçükersan, S. (2016). Ruminantların Beslenmesinde Aspir Kullanımı. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 56(1), 25 - 31.

Ken, E. ve Semerci, A. (2023). Türkiye'de Yem Bitkileri ve Karma Yem Üretimi. *International Congresses of Turkish Science and Technology Publishing*, 64-71.

Kesen, Z. ve Geren, H. (2020). Dallıdarı (Panicum virgatum)'da Farklı Biçim Sıklıklarının Yem Verimi ve Bazı Silaj Kalite Özelliklerine Etkisi. Journal of the Institute of Science and Technology, 10(1), 658-668. https://doi.org/10.21597/jist.651749.

Özalp, M. ve Sayın, C. (2018). Antalya'da küçükbaş hayvancılıkta sürdürülebilirliğe etki eden ekonomik faktörlerin değerlendirilmesi. '*Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*,'*21*, 1-11.

Özdoğan, T. ve Geren, H. (2019). Enerji Bitkisi Olarak Kullanılan Filotu (Miscanthus x giganteus)'nda Farklı Azot Seviyelerinin Biyokütle Verimi ve Bazı Verim Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Ön Araştırma. Journal of Agriculture Faculty of Ege University, 56(2), 257-262. https://doi.org/10.20289/zfdergi.481848

Saberrezaeı, M. ve Geren, H. (2022). Farklı biçim yüksekliği ve azot seviyelerinin dev kralotu (Pennisetum hybridum)'nda yem verimi ve kalitesine olan etkileri. Journal of Agriculture Faculty of Ege University, 59(1), 107-118. https://doi.org/10.20289/zfdergi.845884.

Sadighfard, S. ve Geren, H.(2022). The Effects of Some Nitrogen and Phosphorus Levels on Grain Yield and Some Yield Components of Sweet Sorghum (Sorghum saccharatum) Plant. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, *10*(11), 2196–2203. https://doi.org/10.24925/turjaf.v10i11.2196-2203.5385.

Saraçoğlu, N. (2008). Biyokütleden Enerji Üretiminde Enerji Ormancılığının Önemi, VII.Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, 17-19 Aralık 2008, 265-272, İstanbul.

Selçuk, B., Bakır, T., Beycioğlu, T., Kamalak, A., vd. (2023). Aspir Samanı Çeşitlerinin Yem Değeri Özelliklerinin Karşılaştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım Ve Doğa Dergisi, 26(2), 424-429. https://doi.org/10.18016/ksutarimdoga.vi.1136792

Sevim, B. ve Ayaşan, T. (2020). Kanatlı Hayvan Beslemede Jatropha (Jatropha curcas) Kullanılması. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 7(2), 227-232. https://doi.org/10.19159/tutad.684358.

Soylu, S., Pırlak, L. ve Çelik, Y. (2012). Ereğli İlçesinde Yüksek Katma Değerli Tarım Ürünleri Üretilmesi İçin Fizibilite Projesi. Mevlana Kalkınma Ajansı, Prj No: TR52-DFD-60, 2012-Konya. https://www.mevka.org.tr/assets/upload/dosyalar/DsyLbFsVZ720201712726PM.pdf.

Sözen, E., Gündüz, G., Aydemir, D. ve Güngör, E. (2017). Biyokütle kullanımının enerji, çevre, sağlık ve ekonomi açısından değerlendirilmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, *19*(1), 148-160.

Tekeli, A.S. ve Ateş, E. (2009). Yembitkileri, 'Genel Bölüm', Bölüm 1.4, Yembitkilerinin Sınıflandırılması, TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TÜGEM, Cilt: 1, 34-44.

Topal, M., ve Topal, E. İ. A. (2012). Ürün Bitkilerinden Yenilenebilir Enerji Kaynağı Biyokütle Enerjisi Potansiyelinin Belirlenmesi: Afyonkarahisar İli Örneği (2006-2010) (025401) (1-11). Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 12(2), 1-11.

Uyar, T. S. (2003). Türkiye'nin Enerji Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Türkiye Genç İş Adamları Derneği Enerji Raporu, İstanbul*, 42-45.

Üstün, A.K., Apaydın, M., Filik, Ü.B., Kurban, M. (2009). Kyoto Protokolü Kapsamında Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikalarına Genel Bir Bakış, V. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 23-28, Diyarbakır.

Whittaker, R.H. ve Likens, G.E. (1975). The Biosphere and Man. In: Leith, H. and Whittaker, R.H., Eds., Primary Productivity and the Biosphere, Vol. 14, Springer-Verlag, Berlin, 305-328. https://doi.org/10.1007/978-3-642-80913-2_15.