INTERNATIONAL AEGEAN SYMPOSIUMS on Innovation Technologies & Engineering

February 15-16, 2020 / Izmir, Turkey

Proceeding Book

Editor
Prof. Dr. Abdullah AVEY

ISBN: 978-625-7914-13-0
ISPEC Publishing House

INTERNATIONAL AEGEAN SYMPOSIUMS
ON INNOVATION TECHNOLOGIES & ENGINEERING
February 15-16, 2020 / Izmir, Turkey



PROCEEDING BOOK

EDITOR
Prof. Dr. Abdullah AVEY

All rights of this book belong to ISPEC Publishing House
Authors are responsible both ethically and jurisdically
ISPEC Publications - 2020©
Issued: 10.03.2020

ISBN: 978-625-7914-13-0

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

• **INTERNATIONAL AEGEAN SYMPOSIUMS On Innovation Technologies & Engineering**

DATE AND PLACE

• February 15-16, 2020 / Izmir, Turkey

ORGANIZATION

• ATLAS INTERNATIONAL JOURNAL ON SOCIAL SCIENCES
ISSN - 2616 - 936X

HEAD OF ORGANIZING COMMITTEE

• Prof. Dr. Natalia LATIGINA

SCIENTIFIC COMMITTEE BOARD

Dr. Maha Hamdan ALANAZI
Riyad King Abdullah University
Dr. Tamalika SULTANA
Dakka University of Bangladesh
Dr. Kenes JUSIPOV
Kazak Transportation Academy
Dr. Murat EYVAZ
Gebze Technical University
Dr. Kemal TANER
Osmangazi University
Dr. Turan ŞİŞMAN
Haliç University
Dr. Israfil SABIKOGLU
Celal Bayar University
Dr. Mehmet GÖKTÜRK
Gebze Teknik University
Dr. Nazmiye Ozlem Sanli
Istanbul University
Dr. Mehmet AKKAŞ
Kastamonu University
Dr. Hüseyin ARSLAN
Kahramanmaraş Sütçüimam Universty
Dr. Levent Cenk KUMRUOĞLU
University of Cumhuriyet

INTERNATIONAL
AEGEAN
SYMPOSIUMS
ON INNOVATION TECHNOLOGIES & ENGINEERING

February 15-16, 2020 / IZMIR, TURKEY

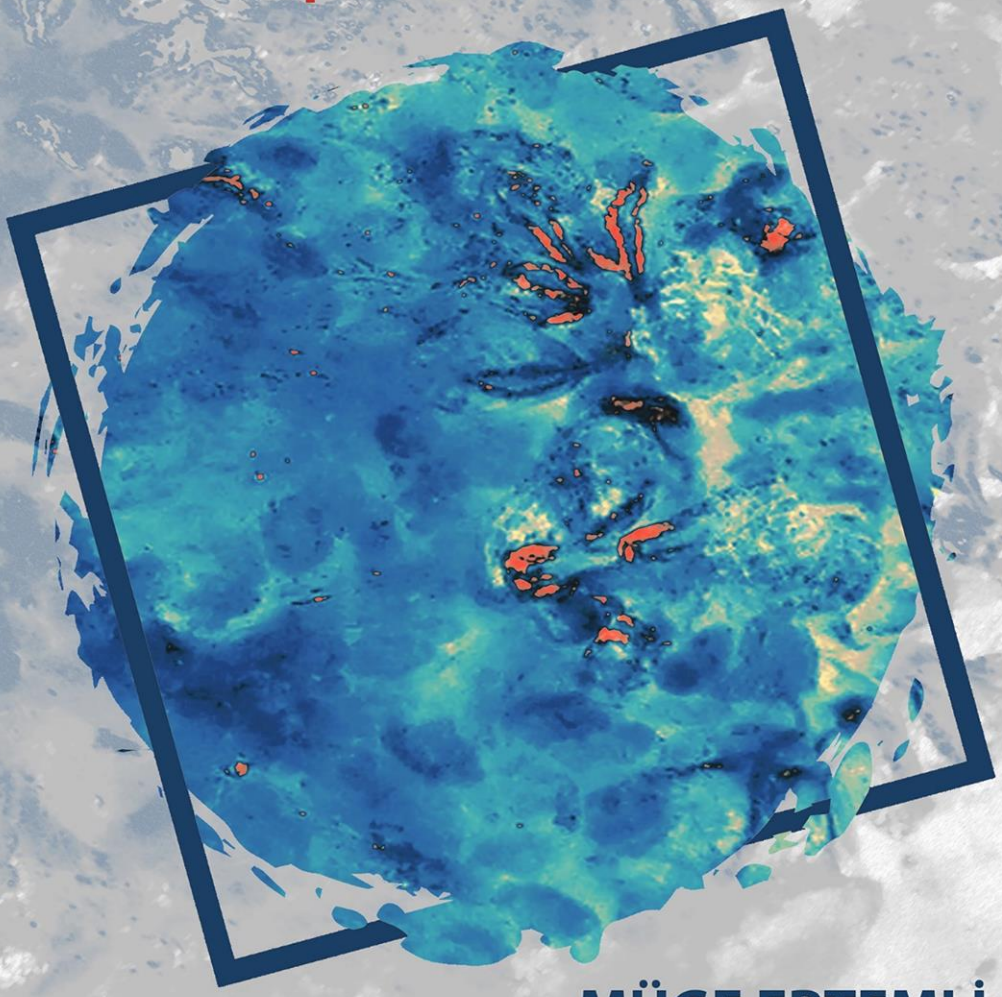
PROGRAM

CONFERENCE VENUE: SWISSÔTEL BÜYÜK EFES
ADRESS: Alsancak, Gazi Osman Paşa Blv. No 1, 35210 Konak/İzmir

- Registration desk opens at 09:00 and shall function till 17:00 pm.
- Please registrate at least an hour prior to your session
- Be in the session room at least 10 minutes before the session starts
- Head of session are fully empowered in all matters related to the presentations, coffee-breaks and session.
- Certificates will be given by the session chair at the end of the session.
- In the congress program, requests such as location and time changes will not be taken into consideration.
- If you think there are any shortcomings in the program, please email us at the latest by 09 February 2020
- The names of the authors and titles of paper in the certificate will be printed as in the program.
- Participant Countries: Turkey, Iraq, Cyprus, Azerbaijan, Algeria, Kazakhstan

METAMORPHOSIS

Textural Experiences



MÜGE ERTEMLİ

Personel Exhibition

SWİSS OTEL | İZMİR | 15-16 FEBRUARY | 2020

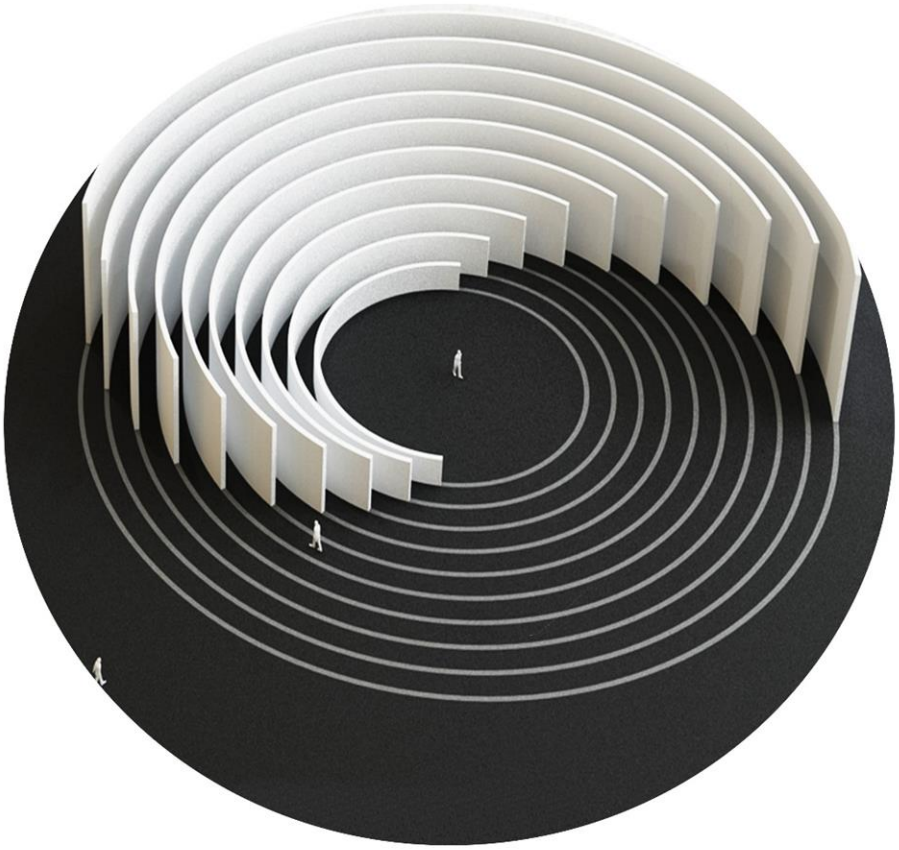
swissôtel Hotels & Resorts

maltepe university 1997 istanbul

COSMO-S-PACES

HANDAN ÖZSIRKINTI KASAP

KİŞİSEL MEKAN TASARIMI SERGİSİ



SWİSS OTEL | İZMİR | 15 -16 ŞUBAT 2020

maltepe üniversitesi istanbul www.maltepe.edu.tr maltepe university istanbul www.maltepe.edu.tr

swissôtel Hotels & Resorts

Head of the session:	Date: 15.02.2020	Time:	Saloon:
Doç. Dr. İdil AYÇAM	**Saturday**	**10^{00}:12^{00}**	**-3-**
Autors	**Topıc Tıtle**		
Canan BEDUR DOĞRUÖZ **Doç. Dr. İlknur AKINER**	ULUSLARARASI İNŞAAT SEKTÖRÜNDE KADIN ÇALIŞANLARA YÖNELİK YAPILAN ARAŞTIRMA SONUÇLARININ KÜLTÜREL BAĞLAMDA ANALİZİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ		
Arş. Gör. Necla Seval BAYRAM **Doç. Dr. Ahmet Vefa ORHON**	ENERJİ SİMÜLASYON ARAÇLARI İLE BİNALARDA FAZ DEĞİŞTİREN MALZEME UYGULAMALARI		
Neslihan AKIN **Doç. Dr. İlknur AKINER**	İNŞAAT ENDÜSTRİSİNDE YBM (BIM) KULLANIMININ ANALİZİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ		
Doç. Dr. Zeynep Yeşim İLERİSOY **Arş. Gör. Pelin SARICIOĞLU** **Doç. Dr. Asena SOYLUK**	MİMARİDEKİ DEĞİŞİMLERİN ENDÜSTRİ DEVRİMLERİ ÜZERİNDEN OKUNMASI		
Arş. Gör. Pelin SARICIOĞLU **Doç. Dr. İdil AYÇAM**	HAREKETLİ CEPHELERİN İKLİMLE UYUMLU YAPI TASARIM KRİTERLERİ BAĞLAMINDA İNCELENMESİ		
Doç. Dr. İdil AYÇAM **Arş. Gör. Burcu Buram ÇOLAK**	ÇOK KATLI OFİS BİNALARININ EKOLOJİK KRİTERLER BAĞLAMINDA DEĞERLENDİRMESİ		
Doç. Dr. Asena SOYLUK **Doç. Dr. Zeynep Yeşim İLERİSOY** **Arş. Gör. Ezgi DADAŞ**	20. YÜZYILDAN GÜNÜMÜZE HİGH-TECH MİMARİ AKIMININ YAPI MALZEMESİ VE STRÜKTÜR AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ		
Arş. Gör. Burcu Buram ÇOLAK **Doç. Dr. Asena SOYLUK** **Doç. Dr. Zeynep Yeşim İLERİSOY**	MARKALAŞMA SÜRECİNDE MEKÂNIN ÖNEMİ; BİR MARKA ÜZERİNDEN DEĞERLENDİRME		

Head of the session:	Date: 15.02.2020	Time:	Saloon:
Prof. Dr. Abdullah AVEY	**Saturday**	**14^{00}:16^{00}**	**-3-**
Autors	**Topıc Tıtle**		
Mahmure AVEY **Prof. Dr. Elçin YUSUFOĞLU** **Prof. Dr. Ziraddin MAMMADOV**	ÜNİFORM YAYILI KARBON NANOTÜPLERLE GÜÇLENDİRİLMİŞ KOMPOZİT KONİK KABUKLARIN ÖZDEĞER PROBLEMİNİN ÇÖZÜMÜ		
Assoc. Prof. Dr. Razım P. BAYRAMOV **Prof. Dr. Shamıl H. HEYDAROV** **Mahmure AVEY**	INFLUENCES OF SHEAR STRESSES AND WINKLER ELASTIC FOUNDATION ON THE DYNAMIC BEHAVIOR OF FUNCTIONALLY GRADED CYLINDRICAL SHELLS WITH MIXED BOUNDARY CONDITIONS		
Dr. Mert Sinan TURGUT **Asst. Prof. Oğuz Emrah TURGUT**	EFFICIENCY AND ECONOMIC ANALYSIS OF AN ORGANIC RANKINE CYCLE WITH USING A DEEP NEURAL NETWORK		
Prof. Dr. Nurgül ÖZBAY **Dr. Öğr. Üyesi Adife Şeyda YARGIÇ** **Bünyamin EREN**	DÖKÜM MALZEMELERİN PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİ İYİLEŞTİRMEYE YÖNELİK KAPLAMA KOŞULLARININ KARŞILAŞTIRLMASI		
Prof. Dr. Nurgül ÖZBAY **Dr. Öğr. Üyesi Elif YAMAN** **Semih ULUBAYRAK**	FOSFAT VE SU BAZLI ÇİNKO LAMELLİ KAPLAMA UYGULAMASI: AKTİVASYON KOŞULLARININ KAPLAMA KALİTESİNE ETKİSİ		
Dr. Öğr. Üyesi Emine KEMİKLİOĞLU	SIVI KRİSTALLERİN SİLİKON YAĞI İÇERİSİNDE ENKAPSÜLASYONUNA ETKİ EDEN ARAMETRELERİN İNCELENMESİ		
Dr. Öğr. Üyesi Emine KEMİKLİOĞLU **Melike SEYLAN** **Dr. Öğr. Üyesi Uğur KEMİKLİOĞLU**	POLİÜRETAN – SIVI KRİSTAL ESASLI KOMPOZİT MEMBRANINA ANTİKOAGÜLANT SİTRAT DEKSTROZUN EKLENEREK MEKANİK ÖZELLİĞİNİN İNCELENMESİ		

Head of the session:	Date: 15.02.2020	Time:	Saloon:
Prof. Dr. Şevkinaz GÜMÜŞOĞLU	**Saturday**	**16^{00}:17^{30}**	**-3-**
Autors	**Topıc Tıtle**		
Arş. Gör. Mehmet Fatih YAZICI Ahmet Can SUNGUR Prof. Dr. Sıddıka Nilay KESKİN	İKİ ANKRAJLI ÇELİK PALPLANŞ DUVARIN DEPLASMANI ÜZERİNE ANKRAJ KONUMUNUN ETKİSİ		
Tümay ALP Prof. Dr. Şevkinaz GÜMÜŞOĞLU Doç. Dr. Ruhan AŞKIN UZEL	GELENEKSEL TEDARİK ZİNCİRİNDEN YEŞİL TEDARİK ZİNCİRİNE DÖNÜŞÜM VE ENTEGRE ET TESİSİNDE PİLOT BİR UYGULAMA		
Res. Assist. Kadir Berkhan AKALIN Res. Assist. Dr. Çağdaş KARA Assist. Prof. Dr. Abdulkadir ÖZDEN Res. Assist. Sanem SAYGIN Res. Assist. Begüm TAVAS	SAFETY AND DATA ACQUISITION RECOMMENDATIONS FOR THE NEAR FUTURE OF BICYCLE TRANSPORTATION IN TURKEY		
Res. Assist. Kadir Berkhan AKALIN Assist. Prof. Dr. Abdulkadir ÖZDEN Res. Assist. Dr. Çağdaş KARA Prof. Dr. Murat KARACASU	INVESTIGATING SKID RESISTANCE PERFORMANCE OF THE WASTE RUBBER ADDED RIGID AND FLEXIBLE PAVEMENTS		
İrem DAĞLI Dr. Öğr. Üyesi Cemile BARDAK	SÜPER-FORMÜL YÖNTEMİ VE CHEBSHEV MODELİ İLE GENİŞ BANTLI MİKROŞERİT FİLTRE TASARIMI		

Head of the session:	Date: 15.02.2020	Time:	Saloon:
Prof. Dr. Mehmet S UNLUTURK	**Saturday**	**10^{00}:12^{00}**	**-4-**
Autors	**Topıc Tıtle**		
Jale YEŞİLYURT Hakan AKIN Süleyman KOCATÜRK	SEL BASKINLARININ ZARARLARININ AZALTILMASI AMACIYLA YERLİ OLARAK GELİŞTİRİLEN SU BASKIN DETEKTÖRLERİNİN KULLANIMI VE ENTEGRE BİR YÖNETİM SİSTEMİYLE BİRLEŞTİRİLMESİ		
Dr. Öğr. Üyesi Ercüment KARAPINAR Batur Alp AKGÜL	THERMAL REACTION OF THE CHANGE IN WALL STRUCTURE AND USAGE OF THIS REACTION FOR WALL ANALYSIS		
Aziz UZUN Abdulhakim KARAKAYA	TERRAIN ROBOT DESIGN AND REAL-TIME CONTROL WITH ANDROID SOFTWARE		
Prof. Dr. Mehmet S UNLUTURK Caner Kivanc HEKİMOGLU Aybuke KECECİ Muhterem Kamil BİLİR	ARTIFICIAL NEURAL NETWORK FASHION CONSULTANT		
Suleyman ESER Assoc. Prof. Dr. Semih UTKU Assoc. Prof. Dr. M. Hilal OZCANHAN Assist. Prof. Dr. Taner AKKAN	THE PROBLEMS IN THE INSTALLATION OF IOT SYSTEMS AND THEIR SOLUTIONS		

Head of the session:	Date: 15.02.2020	Time:	Saloon:
Prof. Dr. H. Hüseyin ÖZTÜRK	**Saturday**	**14^{00}:16^{00}**	**-4-**

Autors	Topıc Tıtle
Tuğçe ÖZDOĞAN **Prof. Dr. Hakan GEREN**	FARKLI FOSFOR SEVİYELERİNİN YEMLİK BAKLA (*Vicia faba var. minor*)'DA OT VERİMİ VE BAZI VERİM KARAKTERLERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ÖN ÇALIŞMA
Tuğçe ÖZDOĞAN **Prof. Dr. Hakan GEREN**	KOCA FİĞ (*Vicia narbonensis* L.)'DE FARKLI FOSFOR SEVİYELERİNİN OT VERİMİ VE BAZI VERİM KARAKTERLERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ÖN ÇALIŞMA
Hakan YILDIZ **Prof. Dr. Hakan GEREN**	AN INVESTIGATION ON SOME QUALITY CHARACTERISTICS OF ENSILAGED SWITCH GRASS (*Panicum virgatum*) WITH DIFFERENT LEVELS OF LEGUMINOUS FORAGES
Hakan YILDIZ **Assoc. Prof. Dr. Emre ILKER** **Assoc. Prof. Dr. Sıdıka EKREN** **Assoc. Prof. Dr. Gulsum OZTURK** **Aliye YILDIRIM**	DETERMINATION OF ADAPTABILITY OF CAMELINA [*Camelina sativa* (L.) Crantz] LINES TO MEDITERRANEAN CLIMATE CONDITIONS
Prof. Dr. H. Hüseyin ÖZTÜRK **Prof. Dr. A. Musa BOZDOĞAN** **A. Deniz EVREN**	HAYVANSAL ATIKLARDAN ÜRETİLEN BİYOGAZDAN ELEKTRİK VE ISI ENERJİ ÜRETİMİ
Prof. Dr. H. Hüseyin ÖZTÜRK **Doç. Dr. Cengiz KARACA** **Prof. Dr. A. Musa BOZDOĞAN**	ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ BALCALI YERLEŞKESİNDE ENERJİ ÜRETİMİ İÇİN YARARLANILABİLECEK HAYVANSAL BİYOKÜTLE ATIK POTANSİYELİ
Dr. Emel ÖZCAN GÖKÇEK **Dr. Raziye IŞIK**	THE GENETIC VARIATION OF GROWTH-RELATED GENES IN TELEOST FISH

Poster Presentation	Date: 15.02.2020	Saturday
Autors	**Topıc Tıtle**	
Prof. Dr. Filiz İÇIER **Assoc. Prof. Tuncay GÜNHAN** **Prof. Dr. Ramazan Cengiz AKDENIZ** **Buse Melek ÇABAS** **Yaren SARIDUMAN** **Ömer Faruk ÇOKGEZME** **Damla BAYANA** **Deniz DÖNER**	SIZE REDUCTION EFFECT ON DRYING CHARACTERISTICS OF ACORN IN TRAY DRYER	

Photography Gallery





Venue: Swiis Otel İzmir



ATLAS INTERNATIONAL JOURNAL ON SOCIAL SCIENCES



All pictures taken at the event has been published in **IKSAD CONGRESS SOCIETY** Facebook Group// to get the pictures, please, visit the group and become a member...

CONTENT

CONGRESS ID	I
PROGRAM	II
PHOTO GALLERY	III
CONTENT	IV

Author	Title	No
Canan BEDUR DOĞRUÖZ İlknur AKINER	ULUSLARARASI İNŞAAT SEKTÖRÜNDE KADIN ÇALIŞANLARA YÖNELİK YAPILAN ARAŞTIRMA SONUÇLARININ KÜLTÜREL BAĞLAMDA ANALİZİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ	1
Necla Seval BAYRAM Ahmet Vefa ORHON	ENERJİ SİMÜLASYON ARAÇLARI İLE BİNALARDA FAZ DEĞİŞTİREN MALZEME UYGULAMALARI	13
Neslihan AKIN İlknur AKINER	İNŞAAT ENDÜSTRİSİNDE YBM (BIM) KULLANIMININ ANALİZİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ	15
Zeynep Yeşim İLERİSOY Pelin SARICIOĞLU Asena SOYLUK	MİMARİDEKİ DEĞİŞİMLERİN ENDÜSTRİ DEVRİMLERİ ÜZERİNDEN OKUNMASI	34
Pelin SARICIOĞLU İdil AYÇAM	HAREKETLİ CEPHELERİN İKLİMLE UYUMLU YAPI TASARIM KRİTERLERİ BAĞLAMINDA İNCELENMESİ	36
İdil AYÇAM Burcu Buram ÇOLAK	ÇOK KATLI OFİS BİNALARININ EKOLOJİK KRİTERLER BAĞLAMINDA DEĞERLENDİRMESİ	38
Asena SOYLUK Zeynep Yeşim İLERİSOY Ezgi DADAŞ	20. YÜZYILDAN GÜNÜMÜZE HİGH-TECH MİMARİ AKIMININ YAPI MALZEMESİ VE STRÜKTÜR AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ	40
Burcu Buram ÇOLAK Asena SOYLUK Zeynep Yeşim İLERİSOY	MARKALAŞMA SÜRECİNDE MEKÂNIN ÖNEMİ; BİR MARKA ÜZERİNDEN DEĞERLENDİRME	42
Mahmure AVEY Elçin YUSUFOĞLU Ziraddin MAMMADOV	ÜNİFORM YAYILI KARBON NANOTÜPLERLE GÜÇLENDİRİLMİŞ KOMPOZİT KONİK KABUKLARIN ÖZDEĞER PROBLEMİNİN ÇÖZÜMÜ	44
Razım P. BAYRAMOV Shamıl H. HEYDAROV Mahmure AVEY	INFLUENCES OF SHEAR STRESSES AND WINKLER ELASTIC FOUNDATION ON THE DYNAMIC BEHAVIOR OF FUNCTIONALLY GRADED CYLINDRICAL SHELLS WITH MIXED BOUNDARY CONDITIONS	49
Mert Sinan TURGUT Oğuz Emrah TURGUT	EFFICIENCY AND ECONOMIC ANALYSIS OF AN ORGANIC RANKINE CYCLE WITH USING A DEEP NEURAL NETWORK	54
Nurgül ÖZBAY Adife Şeyda YARGIÇ Bünyamin EREN	DÖKÜM MALZEMELERİN PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİ İYİLEŞTİRMEYE YÖNELİK KAPLAMA KOŞULLARININ KARŞILAŞTIRLMASI	55
Nurgül ÖZBAY Elif YAMAN Semih ULUBAYRAK	FOSFAT VE SU BAZLI ÇİNKO LAMELLİ KAPLAMA UYGULAMASI: AKTİVASYON KOŞULLARININ KAPLAMA KALİTESİNE ETKİSİ	57
Emine KEMİKLİOĞLU	SIVI KRİSTALLERİN SİLİKON YAĞI İÇERİSİNDE ENKAPSÜLASYONUNA ETKİ EDEN ARAMETRELERİN İNCELENMESİ	59
Emine KEMİKLİOĞLU Melike SEYLAN Uğur KEMİKLİOĞLU	POLİÜRETAN – SIVI KRİSTAL ESASLI KOMPOZİT MEMBRANINA ANTİKOAGÜLANT SİTRAT DEKSTROZUN EKLENEREK MEKANİK ÖZELLİĞİNİN İNCELENMESİ	61

Mehmet Fatih YAZICI **Ahmet Can SUNGUR** **Sıddıka Nilay KESKİN**	İKİ ANKRAJLI ÇELİK PALPLANŞ DUVARIN DEPLASMANI ÜZERİNE ANKRAJ KONUMUNUN ETKİSİ	64
Tümay ALP **Şevkinaz GÜMÜŞOĞLU** **Ruhan AŞKIN UZEL**	GELENEKSEL TEDARİK ZİNCİRİNDEN YEŞİL TEDARİK ZİNCİRİNE DÖNÜŞÜM VE ENTEGRE ET TESİSİNDE PİLOT BİR UYGULAMA	74
Kadir Berkhan AKALIN **Çağdaş KARA** **Abdulkadir ÖZDEN** **Sanem SAYGIN** **Begüm TAVAS**	SAFETY AND DATA ACQUISITION RECOMMENDATIONS FOR THE NEAR FUTURE OF BICYCLE TRANSPORTATION IN TURKEY	85
Kadir Berkhan AKALIN **Abdulkadir ÖZDEN** **Çağdaş KARA** **Murat KARACASU**	INVESTIGATING SKID RESISTANCE PERFORMANCE OF THE WASTE RUBBER ADDED RIGID AND FLEXIBLE PAVEMENTS	86
İrem DAĞLI **Cemile BARDAK**	SÜPER-FORMÜL YÖNTEMİ VE CHEBSHEV MODELİ İLE GENİŞ BANTLI MİKROŞERİT FİLTRE TASARIMI	87
Jale YEŞİLYURT **Hakan AKIN** **Süleyman KOCATÜRK**	SEL BASKINLARININ ZARARLARININ AZALTILMASI AMACIYLA YERLİ OLARAK GELİŞTİRİLEN SU BASKIN DETEKTÖRLERİNİN KULLANIMI VE ENTEGRE BİR YÖNETİM SİSTEMİYLE BİRLEŞTİRİLMESİ	93
Ercüment KARAPINAR **Batur Alp AKGÜL**	THERMAL REACTION OF THE CHANGE IN WALL STRUCTURE AND USAGE OF THIS REACTION FOR WALL ANALYSIS	98
Aziz UZUN **Abdulhakim KARAKAYA**	TERRAIN ROBOT DESIGN AND REAL-TIME CONTROL WITH ANDROID SOFTWARE	100
Mehmet S UNLUTURK **Caner Kivanc HEKİMOGLU** **Aybuke KECECİ** **Muhterem Kamil BİLİR**	ARTIFICIAL NEURAL NETWORK FASHION CONSULTANT	104
Suleyman ESER **Semih UTKU** **M. Hilal OZCANHAN** **Taner AKKAN**	THE PROBLEMS IN THE INSTALLATION OF IOT SYSTEMS AND THEIR SOLUTIONS	117
Tuğçe ÖZDOĞAN **Hakan GEREN**	FARKLI FOSFOR SEVİYELERİNİN YEMLİK BAKLA (*Vicia faba var. minor*)'DA OT VERİMİ VE BAZI VERİM KARAKTERLERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ÖN ÇALIŞMA	130
Tuğçe ÖZDOĞAN **Hakan GEREN**	KOCA FİĞ (*Vicia narbonensis* L.)'DE FARKLI FOSFOR SEVİYELERİNİN OT VERİMİ VE BAZI VERİM KARAKTERLERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ÖN ÇALIŞMA	134
Hakan YILDIZ **Hakan GEREN**	AN INVESTIGATION ON SOME QUALITY CHARACTERISTICS OF ENSILAGED SWITCH GRASS (*Panicum virgatum*) WITH DIFFERENT LEVELS OF LEGUMINOUS FORAGES	138
Hakan YILDIZ **Emre ILKER** **Sıdıka EKREN** **Gulsum OZTURK** **Aliye YILDIRIM**	DETERMINATION OF ADAPTABILITY OF CAMELINA [*Camelina sativa* (L.) Crantz] LINES TO MEDITERRANEAN CLIMATE CONDITIONS	139
H. Hüseyin ÖZTÜRK **A. Musa BOZDOĞAN** **A. Deniz EVREN**	HAYVANSAL ATIKLARDAN ÜRETİLEN BİYOGAZDAN ELEKTRİK VE ISI ENERJİ ÜRETİMİ	140
H. Hüseyin ÖZTÜRK **Cengiz KARACA** **A. Musa BOZDOĞAN**	ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ BALCALI YERLEŞKESİNDE ENERJİ ÜRETİMİ İÇİN YARARLANILABİLECEK HAYVANSAL BİYOKÜTLE ATIK POTANSİYELİ	145
Emel ÖZCAN GÖKÇEK **Raziye IŞIK**	THE GENETIC VARIATION OF GROWTH-RELATED GENES IN TELEOST FISH	153

Filiz İÇIER **Tuncay GÜNHAN** **Ramazan Cengiz AKDENIZ** **Buse Melek ÇABAS** **Yaren SARIDUMAN** **Ömer Faruk ÇOKGEZME** **Damla BAYANA** **Deniz DÖNER**	SIZE REDUCTION EFFECT ON DRYING CHARACTERISTICS OF ACORN IN TRAY DRYER	154

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ BALCALI YERLEŞKESİNDE ENERJİ ÜRETİMİ İÇİN YARARLANILABİLECEK HAYVANSAL BİYOKÜTLE ATIK POTANSİYELİ

DETERMINATION OF ANIMAL WASTE POTENTIAL FOR ENERGY GENERATION AT BALCALI CAMPUS OF THE CUKUROVA UNIVERSITY

Prof. Dr. H. Hüseyin ÖZTÜRK
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
01330 Balcalı, Sarıçam-Adana
Doç. Dr. Cengiz KARACA
Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Aktakya
Prof. Dr. A. Musa BOZDOĞAN
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
01330 Balcalı, Sarıçam-Adana

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Çukurova Üniversitesi (ÇÜ) Balcalı yerleşkesinde hayvansal kökenli biyokütle atıklardan, elektrik ve ısı enerjisi üretimi amacıyla sürdürülebilir bir şekilde yararlanmaktır. Hayvansal biyokütle atık potansiyeli, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Hayvancılık Şubesi tarafından yetiştirilen büyükbaş ve küçükbaş hayvanların atık potansiyelleri dikkate alınarak hesaplanmıştır. 2016–2017 üretim sezonunda enerji üretimi amacıyla yararlanılabilecek hayvansal atıklarının (433 ton/yıl) toplam ısıl değeri yıllık olarak 1 967 688 MJ düzeyindedir. Hayvansal biyokütle atıklardan kazanılacak toplam ısıl değerin % 80,1'ini sığır yetiştiriciliğinden açığa çıkan atıklar oluşturmaktadır. Enerji üretimi amacıyla yararlanılabilecek hayvansal atıklardan (433 ton/yıl) üretilebilecek toplam yıllık biyogaz miktarı 86 600 m^3 olarak hesaplanmıştır. Hayvansal biyokütle atıklardan yıllık olarak üretilebilecek olan 86 600 m^3 biyogazın toplam ısıl değeri 1 965 820 MJ/yıl düzeyindedir. Hayvansal atıklardan toplam 364 352 kWh elektrik üretilebilecek birleşik ısı ve güç tesisinin (kojenerasyon tesisi) kurulu gücünün toplam 52 kW olması gerektiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Balcalı, Hayvan atıkları, Biyogaz, Enerji üretimi

ABSTRACT

The aim of this study is to utilize animal wastes in the Balcalı Campus of Cukurova University in a sustainable manner for the purpose of generating electricity and heat energy. Animal waste potential was calculated by taking into account the waste potential of bovine and ovine animals raised by the Research and Application Farm Animal Husbandry Department of the Faculty of Agriculture. In the 2016-2017 production season, the total thermal value of animal wastes (433 tons/year) that can be used for energy production is 1 967 688 MJ annually. 80.1% of the total thermal value to be gained from animal biomass wastes consists of wastes from cattle breeding. The total amount of biogas that can be produced from animal wastes (433 tons/year) that can be used for energy production is calculated as 86 600 m^3. The total thermal value of 86 600 m^3 biogas that can be produced annually from animal biomass wastes is 1 965 820 MJ/year. It is determined that the installed capacity of the combined heat and power plant (cogeneration plant) which can generate 364 352 kWh electricity from animal wastes should be 52 kW in total.

Keywords: Balcalı, Animal waste, Biogas, Energy generation

GİRİŞ

Dünyanın artan nüfusu ve sanayileşmesi ile giderek artan enerji gereksinimini, çevreyi kirletmeden ve sürdürülebilir olarak sağlayabilecek enerji kaynaklarının en önemlisi biyokütle enerjisidir. Biyokütle enerji kaynağı, yenilenebilir enerji kaynakları içinde birçok avantaja sahiptir. Bu kaynaklardan çeşitli işlemler sonucunda ısı, elektrik, katı, sıvı yakıt, gaz yakıtlar üretmek mümkündür. Dünyada her yıl büyük miktarlarda tarımsal ve bitkisel artık çıkmasına karşın bu artıkların kullanım oranları oldukça düşüktür. Tarımsal artıklar, yakıt üretimi için önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Organik madde içeren artıkların değerlendirilmesi, çevre kirliliği ve temiz enerji üretimi bakımından önem taşımaktadır. Biyokütle, her yerde yetiştirebilmesi, çevre korunmasına katkısı, elektrik üretimi, kimyasal madde ve

özellikle taşıtlar için yakıt olabilmesi nedeni ile stratejik bir enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir. Türkiye enerjide dışa bağımlı bir ülke olup, yıllara göre değişmekle birlikte, enerji ihtiyacının yaklaşık %70'ini dışarıdan ithal yoluyla karşılamaktadır. Bu durum hem ülke ekonomisi üzerinde olumsuz bir etki yapmakta hem de ülke içinde enerji kullanımını oldukça maliyetli kılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Çukurova Üniversitesi (ÇÜ) Balcalı yerleşkesinde hayvansal kökenli biyokütle atıklardan, elektrik ve ısı enerjisi üretimi amacıyla sürdürülebilir bir şekilde yararlanmaktır. Hayvansal biyokütle atık potansiyeli, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Hayvancılık Şubesi tarafından yetiştirilen büyükbaş ve küçükbaş hayvanların atık potansiyelleri dikkate alınarak hesaplanmıştır.

HAYVAN ATIKLARI

Gün geçtikçe artan nüfusun, hayvansal kaynaklı protein gereksinimini karşılayabilmek amacıyla, hayvancılığın yoğun bir şekilde yapılması zorunlu hale gelmiştir. Ancak bu durum özellikle büyük yerleşim merkezlerine yakın işletmelerde çevre kirliliği açısından bir takım sorunları da beraberinde getirmiştir. Hayvansal üretim yapan çiftliklerden çıkan atıklar ile silaj gibi tarımsal ürünlerin depolanması sonucu oluşan sızıntılar ve ayrıca mezbahalardan kaynaklanan hayvan atıkları, su, toprak ve hava kirliliğine neden olmaktadır. Bu potansiyel kirleticiler büyük ölçüde azaltılabilmekte fakat tamamen giderilememektedir. Barınak dışında ortaya çıkan zararlı atıklar; dışkıların uygun bir depoda toplanmaması, ölen hayvanların çukur açılıp gömülerek üzerine kireç dökülmemesi, işletmede yeterli kapasitede projelenmiş kesimhane ve yem depolarının olmaması gibi nedenler, koku ve görüntü kirliliğini de kapsayan çevre kirliliği şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu amaçla hayvancılık işletmelerinde oluşan hayvansal atıkların olumsuz çevre koşulları yaratmaması için alınması gerekli yasal ve teknik standartlara uygun prensipler ile depolama ve projelendirme kriterlerinin incelenmesi gerekmektedir. Hayvancılık işletmelerinin ortaya çıkardığı kirlilik, endüstriyel ve kentsel kirlilikten farklı olarak noktasal kirlilik kaynağı olmayıp daha geniş alanlara yayılmış olması, bu kaynakların neden olduğu su kirliliğinin boyutlarının bilinmesini daha da güç kılmaktadır. Dağınık kirlilik kaynakları olarak nitelendirilen dışkılar ve hayvansal diğer atıklar, yüzey sularına veya yer altı sularına ulaşarak su kaynaklarının kalitesini bozmakta ve kullanılamaz duruma getirmektedir.

Atıkların Tanımı ve Miktarı

Herhangi bir faaliyet sonucunda oluşan, çevreye atılan veya bırakılan her türlü maddeye ***atık*** denilmektedir. Diğer bir tanımlama ile kullanılma süresi dolan ve yaşadığımız ortamdan uzaklaştırılması gereken maddeler ***atık*** olarak adlandırılmaktadır. Hayvan atıkları, hayvan dışkıları ve hayvancılık esnasında elde edilen atıklar (yem atıkları, ahır yıkama suları, mezbahalar) olarak iki şekilde adlandırılabilir. Hayvan dışkıları sığır, at, koyun, tavuk gibi hayvanların atıkları şeklinde sınıflandırılmaktadır. Hayvancılık esnasında elde edilen atıklara yani hayvansal üretim sonucu oluşan atıklara ise kesim işlemi sonucu kalan iç organlar da dâhildir. Hayvan atıkları üç ana başlık atında değerlendirilmektedir:

1) Büyük baş hayvan atıkları
2) Küçük baş hayvan atıkları
3) Kümes hayvancılığı atıkları

Türkiye'de, geçtiğimiz yıllarda çiftlik kapasitelerinde ve dolayısıyla hayvan dışkısı miktarlarında büyük artışlar olmuştur. Literatürde yapılan çalışmalar ışığında hayvanların günlük dışkı ve idrar atıkları için belirlenen değerler aşağıdaki Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1 Hayvanların Günlük Dışkı ve İdrar Atımları [1]

Hayvan Türü	Canlı Kütle (kg)	Dışkı+İdrar (%)	Günlük Dışkı+İdrar Miktarı (kg)
Sığır	500	9	45
At	400	8	32
Koyun	50	7	3,5
Tavuk	1,8	10	0,18

Çeşitli kaynaklardan alınan hayvan atıklarının miktarları Çizelge 2'de özetlenmiştir. Hayvan katı atıklarının özellikleri, hayvanın cinsi, kütlesi, beslenme alışkanlıkları, mevsim gibi çok çeşitli faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Hayvanların dışkı üretimleri, cinslerine göre değişik miktarlarda olabilmektedir. Dışkı miktarının hesabında; büyükbaş hayvanlar için 10–20 kg/gün (yaş) dışkı verimi kabul edilebileceği gibi, canlı ağırlığın % 5–6'sı da günlük dışkı miktarına esas alınabilir. Aynı şekilde koyun ve keçi için 2 kg (yaş)/gün veya canlı ağırlığın % 4–5'i günlük dışkı üretimi olarak kabul edilebilmektedir. Tavuk için günlük dışkı üretimi ise 0,08–0,1 kg (yaş)/gün veya canlı ağırlığın % 3–4'üdür.

Çizelge 2 Hayvan Atıklarının Fiziksel Özellikleri [2]

Değişken	**Sığır** (süt üretimi)	**Sığır** (et üretimi)	**Tavuk** (et ve yumurta)	**Koyun**
Hayvan kütlesi (kg)	636	431	2,0–2,3	45
Dışkı (l/gün)	36,8	28,3	0,095–0,160	3,1
Atık yoğunluğu (t/m^3)	0,99	0,96	0,96	1,04
Katı madde miktarı (%)	15	15	15–85 (72)	23

MATERYAL VE YÖNTEM

Kullanılabilir Gübre Miktarının Hesaplanması

Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen büyükbaş/küçükbaş ve kanatlı hayvanlardan açığa çıkan gübre miktarı aşağıdaki eşitliklerden hesaplanmıştır.

Günlük Gübre Miktarının Hesaplanması

Büyükbaş/küçükbaş ve kanatlı hayvanlardan açığa çıkan gübre miktarı aşağıdaki eşitlikten hesaplanmıştır.

$$GGM = \frac{(HS \times HGÜM)}{1000} \quad \text{.....(1)}$$

Burada;

GGM = Günlük gübre miktarı (t/gün),
HS = Hayvan sayısı (adet) ve
$HGÜM$ = Hayvan başına günlük gübre üretim miktarıdır (kg/gün×hayvan).

Hesaplamada $HGÜM$ değeri süt sığırları için 27,24 ve yumurta tavukları için 0,08 olarak alınmıştır.

Günlük Katı Gübre Miktarının Hesaplanması

Günlük katı gübre miktarı ($GGM_{katı}$), günlük gübre miktarı (GGM) ve katı gübre oranına (KGO) bağlı olarak aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

$$GGM_{katı} = GGM \times \left(\frac{KGO}{100}\right) \quad \text{.....(2)}$$

Burada;

$GGM_{katı}$ = Günlük katı gübre miktarı (t/gün) ve
KGO = Katı gübre oranıdır (%).

Kullanılabilir Katı Gübre Miktarının Hesaplanması

Yıllık toplam kullanılabilir katı gübre miktarı ($TKGM_{katı}$), $GGM_{katı}$ ve gübre kullanılabilirlik oranına (GKO) bağlı olarak aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$TKGM_{katı} = GGM_{katı} \times \left(\frac{GKO}{100}\right) \times 365 \quad \text{.....(3)}$$

Burada;

$TKGM_{katı}$ = Yıllık toplam kullanılabilir katı gübre miktarı (t/yıl) ve
GKO = Gübre kullanılabilirlik oranıdır (%).

Hayvansal Biyokütleden Yıllık Biyogaz Üretiminin Hesaplanması

Hayvansal biyokütle atıklardan üretilecek yıllık biyogaz miktarı (*BM*), $TKGM_{katı}$ ve katı gübrenin biyogaza dönüşüm oranına (*BDO*) bağlı olarak aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$BM = TKGM_{katı} \times BDO \quad \text{.....(4)}$$

Burada;

BM = Biyogaz miktarı (m^3/yıl),
$TKGM_{katı}$ = Yıllık toplam kullanılabilir katı gübre miktarı (t/yıl) ve
BDO = Katı gübre biyogaz dönüşüm oranıdır (200 m^3/t).

Biyogaz Enerji Potansiyelinin Hesaplanması

Hayvansal biyokütle atıklardan üretilen biyogazın yıllık toplam ısıl değeri (*TBID*), *BM* ve biygaz ısıl değerine (*BID*) bağlı olarak aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$TBID = BM \times BID \quad \text{.....(5)}$$

Burada;

$TBID$ = Biyogazın yıllık toplam ısıl değeri (MJ/yıl),
BM = Biyogaz miktarı (m^3/yıl) ve
BID = Birim hacimdeki (m^3) biyogazın ısıl değeridir (22,7 MJ/m^3).

Biyogazdan Üretilecek Elektrik Miktarının Hesaplanması

Hayvansal biyokütleden elde edilen biyogazın gaz motorunda yakıt olarak kullanılmasıyla üretilebilecek elektrik miktarı aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$ÜEM = \left(\frac{TBID}{3600}\right) \times EÜV_{net} \quad \text{.....(6)}$$

Burada;

$ÜEM$ = Yıllık toplam elektrik üretim miktarı (MWh_{el}/yıl),
$TBID$ = Biyogazın yıllık toplam ısıl değeri (MJ/yıl) ve
$EÜV_{net}$ = Gaz motorunun net elektrik üretim verimidir (40%).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Hayvansal Biyokütle Atık Potansiyeli

Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Hayvancılık Şubesi tarafından, 2017 yılı sonu itibarıyla, sığırcılık, keçicilik ve koyunculuk birimlerinde hayvan varlığı değerleri sırasıyla Çizelge 3, 4. ve 5'de verilmiştir. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Hayvancılık Şubesinin değişik birimlerinde yetiştirilen sığır, keçi, koyun ve tavukların katı atıklarından (dışkılarından) hayvansal kökenli biyokütle atık olarak yararlanılabileceği dikkate alınmıştır. Belirtilen hayvan türlerine ilişkin katı atık değerleri dikkate alınarak hayvansal biyokütle atık potansiyelleri hesaplanmıştır (Çizelge 6). Hayvansal kökenli biyokütle atık potansiyellerinin hesaplanmasında, hayvan sayısı olarak birimlerdeki dönem başı ve dönem sonu canlı hayvan varlığı değerlerinin ortalaması dikkate alınmıştır. Hayvan sayıları olarak 424 adet sığır, 390 adet keçi, 123 adet koyun ve 10000 adet canlı tavuk değerleri dikkate alınmıştır.

Çizelge 3 Sığırcılık Birimi 2017 Yılı Sonu İtibarıyla Hayvan Varlığı (Adet) [3]

Hayvanın Biyolojik Durumu	Dönem başı (01.01.2017)	Dönem Sonu (31.12.2017)	Doğan	Ölen	Satılan ve Kesilen
2017-Toplam	398	449	180	6	123
2016-Toplam	429	398	177	14	194

Çizelge 4 Keçicilik Birimi 2017 Yılı Sonu İtibarıyla Hayvan Varlığı (Adet) [3]

Hayvanın Biyolojik Durumu	Dönem başı (01.01.2017)	Dönem Sonu (31.12.2017)	Doğan	Ölen	Satılan ve Kesilen
2017-Toplam	326	454	281	53	100
2016-Toplam	390	326	221	30	255

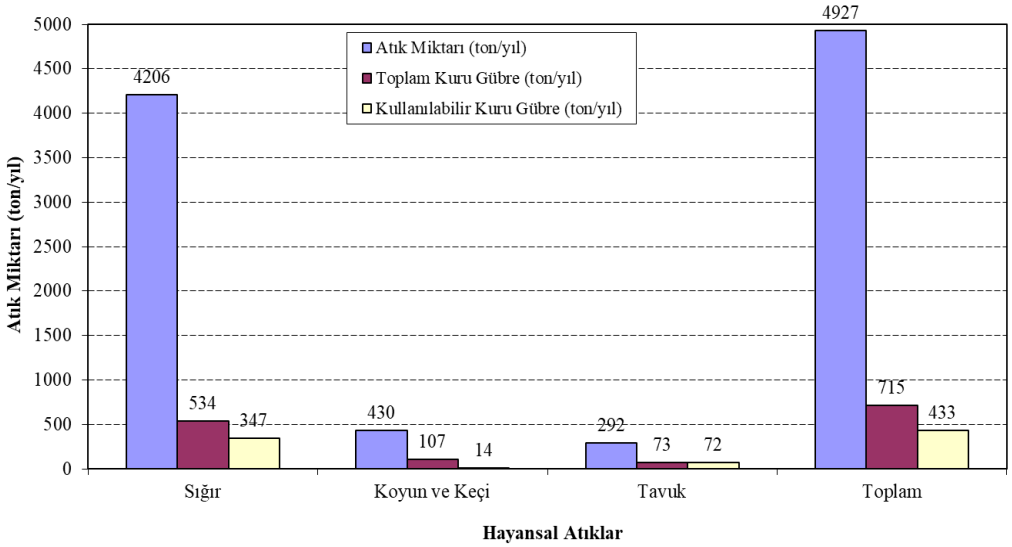
Çizelge 5 Koyunculuk Birimi 2017 Yılı Sonu İtibarıyla Hayvan Varlığı (Adet) [3]

Hayvanın Biyolojik Durumu	Dönem başı (01.01.2017)	Dönem Sonu (31.12.2017)	Doğan ve Alım	Ölen	Satılan ve Kesilen
2017-Toplam	177	69	136	13	231
2016-Toplam	135	177	98	7	49

Çizelge 6 2016–2017 Sezonunda Yetiştirilen Hayvanların Atık Miktarları [3]

Hayvan Türü	Hayvan Sayısı	Atık Miktarı (ton/yıl)	Kuru Gübre Oranı (%)	Toplam Kuru Gübre (ton/yıl)	Kullanılabilirlik (%)	Kullanılabilir Kuru Gübre (ton/yıl)
Sığır	423	4206	12,7	534	65	347
Koyun ve Keçi	523	430	25,0	107	13	14
Tavuk	10000	292	25,0	73	99	72
Toplam		**4927**		**715**		**433**

Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Hayvancılık Şubesi tarafından yetiştirilen hayvanların atıklarının miktarları Çizelge 4.8'de verilmiştir. 2016–2017 üretim sezonunda hayvansal atıklarının toplam miktarı yıllık olarak 4927 ton düzeyindedir. Belirtilen hayvan türlerine ilişkin bu atıkların kuru gübre değerleri 715 ton/yıl düzeyindedir. Hayvansal kökenli biyokütle atıkların enerji üretimi amacıyla değerlendirilebilecek miktarı 433 ton/yıl olarak hesaplanmıştır. 2016–2017 üretim sezonunda yetiştirilen sığır, tavuk ve koyun–keçi atıklarının enerji üretimi amacıyla kullanılabilir yıllık miktarları sırasıyla, 347 ton, 72 ton ve 14 ton olarak hesaplanmıştır (Şekil 1).



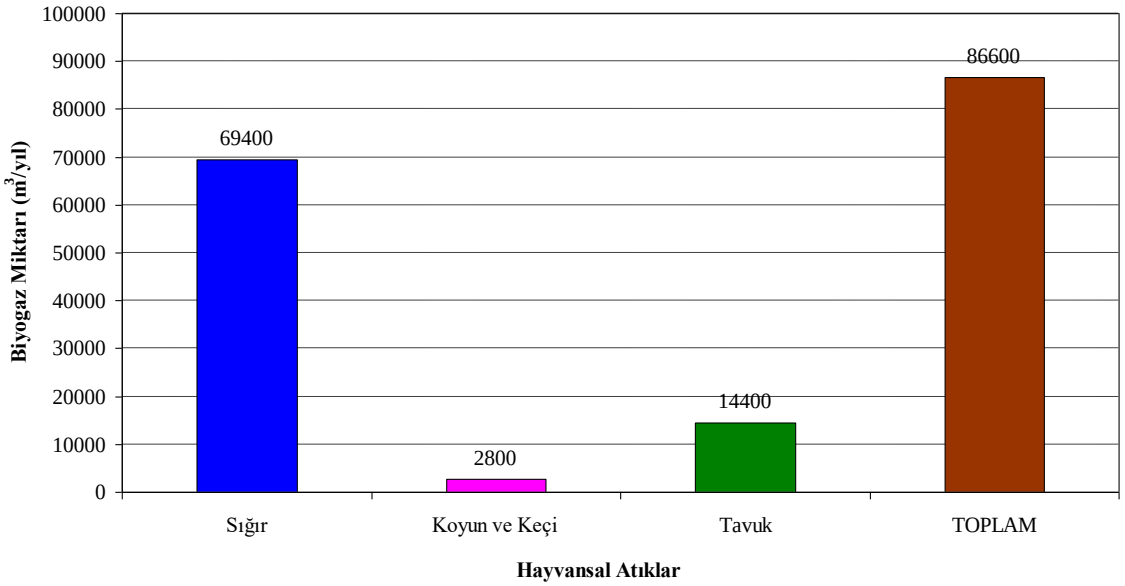
Şekil 1 Hayvansal Kökenli Biyokütle Atık Miktarları

Hayvansal Biyokütle Atıklardan Biyogaz Üretimi

Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Hayvancılık Şubesi tarafından yetiştirilen hayvanların atıkları ve üretilebilecek biyogaz miktarları Çizelge 7'de verilmiştir. 2016–2017 üretim sezonunda enerji üretimi amacıyla yararlanılabilecek hayvansal atıklardan (433 ton/yıl) üretilebilecek toplam yıllık biyogaz miktarı 86 600 m^3 olarak hesaplanmıştır. 2016–2017 üretim sezonunda yetiştirilen sığır, keçi-koyun ve tavuk atıklardan üretilebilecek yıllık biyogaz miktarları sırasıyla, 69 400 m^3, 2 800 m^3 ve 14 400 m^3 olarak hesaplanmıştır (Şekil 2). Hayvansal biyokütle atıklardan üretilebilecek toplam biyogaz miktarının % 80,1'ini sığır yetiştiriciliğinden açığa çıkan atıklar oluşturmaktadır. Hayvansal atıklardan üretilebilecek toplam biyogaz miktarının % 16,63'ünü tavuk, % 3,23'ünü ise keçi ve koyun atıkları oluşturmaktadır (Çizelge 7). Hayvansal biyokütle atıklardan yıllık olarak üretilebilecek olan 86 600 m^3 biyogazın toplam ısıl değeri 1 965 820 MJ/yıl düzeyindedir (Şekil 3).

Çizelge 7 2016–2017 Sezonunda Yetiştirilen Hayvanların Atıklardan Biyogaz Üretimi [3]

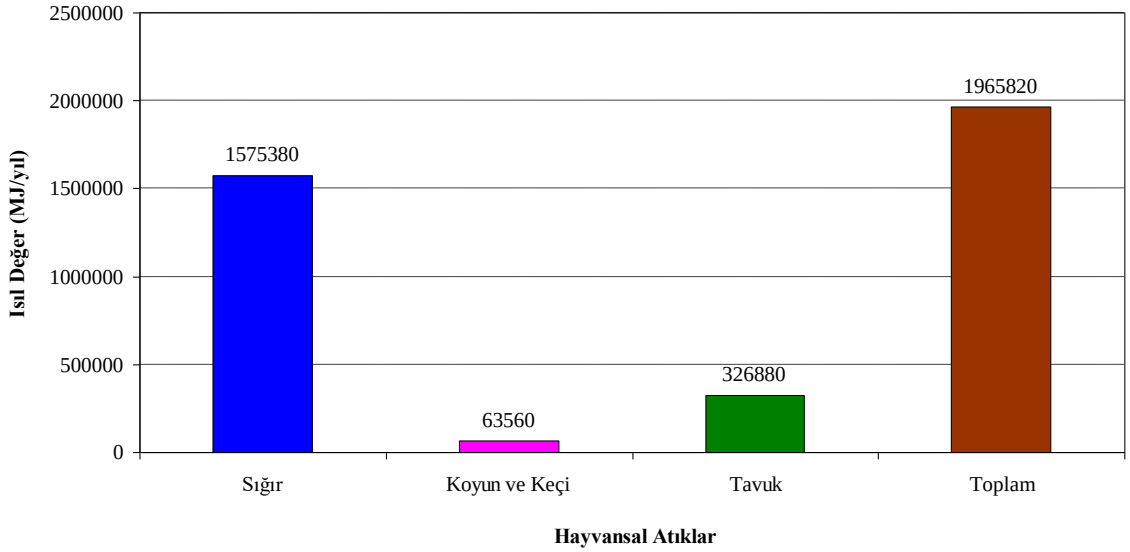
Hayvan Türü	Kullanılabilir Kuru Gübre (ton/yıl)	Kuru Gübre Biyogaz Dönüşüm Oranı (m^3/ton)	Biyogaz Üretimi (m^3/yıl)	Isıl Değeri (MJ/m^3)	Toplam Isıl Değeri (MJ/yıl)	Dağılım (%)
Sığır	347	200	69 400	22,7	1 575 380	80,14
Koyun ve Keçi	14	200	2 800	22,7	63 560	3,23
Tavuk	72	200	14 400	22,7	326 880	16,63
TOPLAM	**433**		**86 600**		**1 965 820**	**100**



Şekil 2 Hayvansal Biyokütle Atıklardan Üretilebilecek Biyogaz Miktarları

Hayvansal Biyokütle Atıklardan Üretilebilecek Elektrik Üretimi

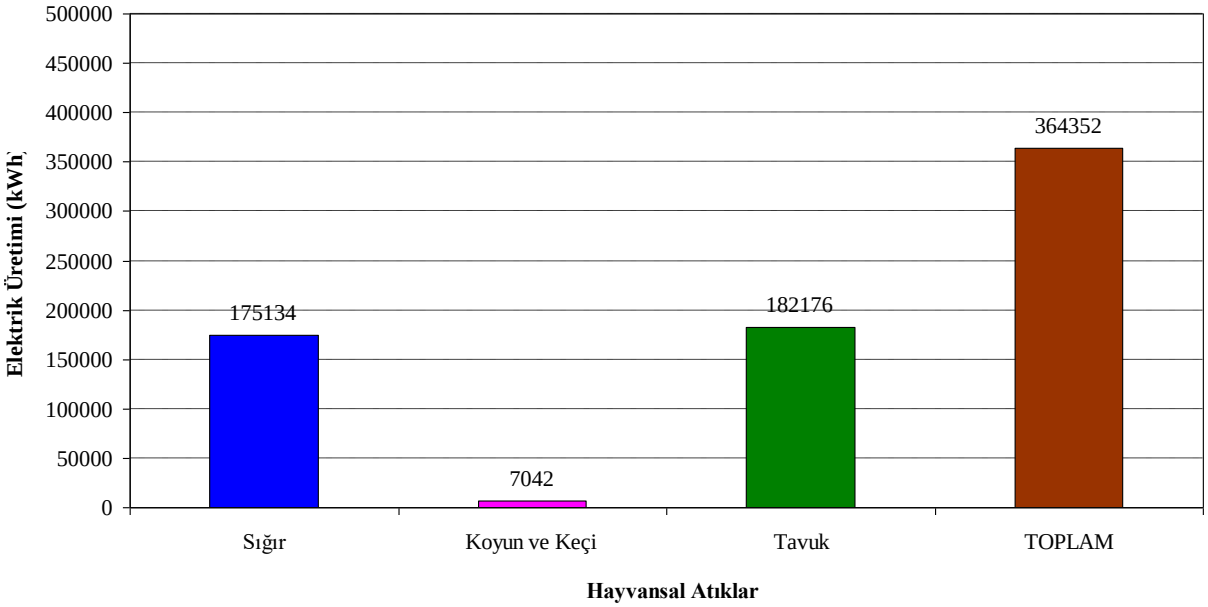
Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Hayvancılık Şubesi tarafından yetiştirilen hayvanların atıklarından yıllık toplam 86 600 m^3 biyogaz üretilebileceği hesaplanmıştır. Hayvansal atıklardan üretilen biyogazdan üretilebilecek elektrik miktarı ve kurulu güç değerleri Çizelge 8'de verilmiştir. Hayvansal kökenli biyokütle atıklardan üretilen toplam 86 600 m^3 biyogazdan toplam 364 352 kWh elektrik üretilebilecektir (Şekil 4). Hayvansal atıklardan toplam 364 352 kWh elektrik üretilebilecek birleşik ısı ve güç tesisinin (kojenerasyon tesisi) kurulu gücünün toplam 52 kW olması gerektiği belirlenmiştir (Şekil 5).



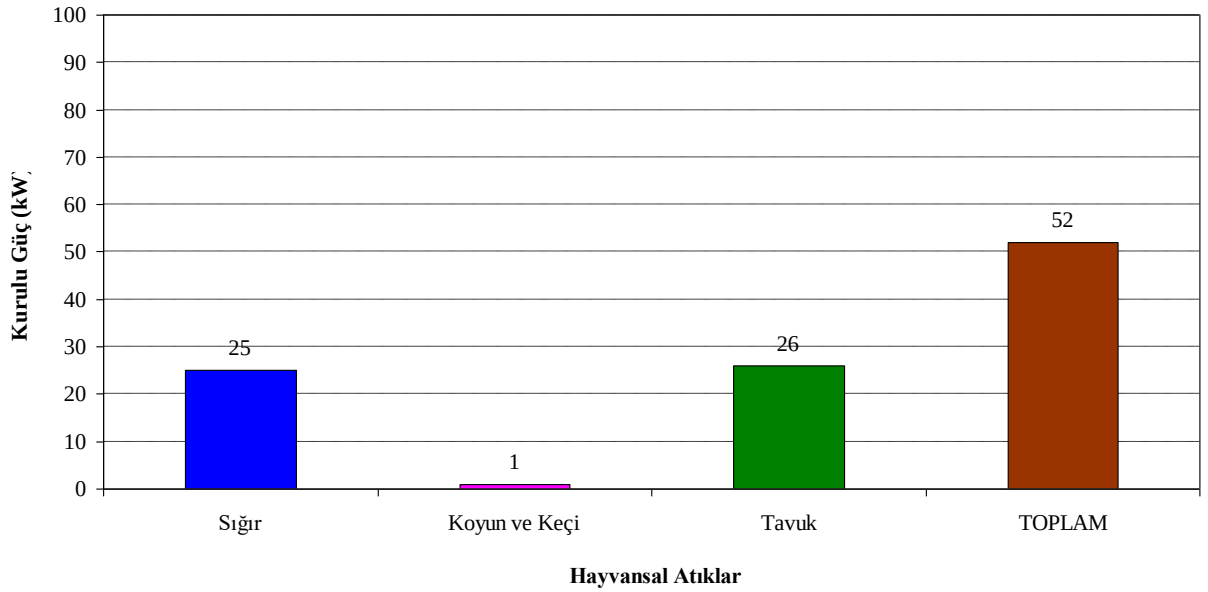
Şekil 3. Hayvansal Biyokütle Atıklardan Üretilebilecek Biyogazın Isıl Değerleri

Çizelge 8 Hayvansal Biyokütle Atıklardan Biyogaz ve Elektrik Üretimi Değerleri [3]

Hayvan Türü	Biyogaz Üretimi (m^3/yıl)	Elektrik Üretimi (kWh)	Kurulu Güç (kW)
Sığır	69 400	175 134	25
Koyun ve Keçi	2 800	7 042	1
Tavuk	14 400	182 176	26
Toplam	**86 600**	**364 352**	**52**



Şekil 4 Hayvansal Biyokütle Atıklardan Üretilen Biyogazdan Elektrik Üretimi



Şekil 5 Hayvansal Biyokütle Atıklardan Elektrik Üretimi İçin Kurulu Güç Değerleri

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde Hayvansal kökenli biyokütle atıkların enerji üretimi amacıyla değerlendirilebilecek miktarı 433 ton/yıl olarak hesaplanmıştır. 2016–2017 üretim sezonunda yetiştirilen sığır, tavuk ve koyun–keçi atıklarının enerji üretimi amacıyla kullanılabilir yıllık miktarları sırasıyla, 347 ton, 72 ton ve 14 ton olarak hesaplanmıştır. Enerji üretimi amacıyla yararlanılabilecek hayvansal atıklardan (433 ton/yıl) üretilebilecek toplam yıllık biyogaz miktarı 86 600 m^3 olarak hesaplanmıştır. Hayvansal biyokütle atıklardan yıllık olarak üretilebilecek olan 86 600 m^3

biyogazın toplam ısıl değeri 1 965 820 MJ/yıl düzeyindedir. Hayvansal kökenli biyokütle atıklardan üretilen toplam 86 600 m^3 biyogazdan toplam 364 352 kWh elektrik üretilebilecektir. Hayvansal atıklardan toplam 364 352 kWh elektrik üretilebilecek birleşik ısı ve güç tesisinin (kojenerasyon tesisi) kurulu gücünün toplam 52 kW olması gerektiği belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu proje, **FBA-2018-10730** protokol numarası ile **Çukurova Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi** tarafından **Bireysel Araştırma Projesi (FBA-2018-10730)** olarak desteklenmiştir. Katkıları nedeniyle, **Çukurova Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi**'ne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

[1] S. Karaman, "Hayvansal Üretimden Kaynaklanan Çevre Sorunları ve Çözüm Olanakları" KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 9(2), 133-139, 2006.

[2] S.A. Hart, "The Management of Livestock Wastes", Journal of the Water Pollution Control Federation 3(2), 78-80, 1960.

[3] H.H. Öztürk, S. Göncü Karekök, M. Baylan, C. Karaca, H.K. Küçükerdem, Ş. Akdemir, Çukurova Üniversitesi Balcalı Yerleşkesindeki Bitkisel Ve Hayvansal Kökenli Biyokütle Atıklardan Elde Edilecek Biyogazdan Elektrik Ve Isı Enerjisi Üretiminin Teknoekonomik Analizi. TC Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Bireysel Araştırma Projesi (FBA-2018-10730) Sonuç Raporu, 2019.