

35. ULUSAL TARIMSAL MEKANİZASYON VE ENERJİ KONGRESİ

04 EYLÜL
06 2024



TARMEK | 2024

KONGRE KİTABI

EDİTÖRLER

DR. ÖĞR. ÜYESİ GÜLDEN ÖZGÜNALAY ERTUĞRUL

DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖMER ERTUĞRUL



TÜBİTAK



ISBN: 978-625-367-850-0



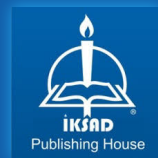
35. ULUSAL TARIMSAL MEKANİZASYON VE ENERJİ KONGRESİ

04
06 EYLÜL
2024

KONGRE KİTABI

EDİTÖRLER

DR. ÖĞR. ÜYESİ GÜLDEN ÖZGÜNALTA Y ERTUĞRUL
DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖMER ERTUĞRUL



İKSAD Yayınevi ®

Bu kitabın tüm hakları İKSAD Yayınevi'ne aittir.
Yazarlar etik ve hukuki olarak eserlerinden sorumludurlar.

İKSAD Yayınevi - 2024©

Yayın Tarihi: 25.09.2024

ISBN: 978-625-367-850-0

KONGRE KÜNYESİ

KONGRE ADI

35. ULUSAL TARIMSAL MEKANİZASYON VE ENERJİ KONGRESİ

TARİH ve YER

04-06 Eylül 2024, Kırşehir

İŞBİRLİĞİ İÇİNDEKİ KURULUŞLAR

TARMAKDER

TARMAKBİR

KONGRE ONURSAL BAŞKANI

Prof. Dr. Mustafa Kasım KARAHOCAGİL - Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Rektörü

KONGRE GENEL BAŞKANI

Prof. Dr. Selahattin ÇINAR - Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dekanı

KONGRE DÜZENLEME KURULU BAŞKANI

Dr. Öğr. Üyesi Gülden ÖZGÜNALAY ERTUĞRUL - Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

KONGRE DÜZENLEME KURULU BAŞKAN YARDIMCISI

Dr. Öğr. Üyesi Ömer ERTUĞRUL - Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

DÜZENLEME KURULU ÜYELERİ

Prof. Dr. Can ERTEKİN – TARMAKDER Yönetim Kurulu Başkanı, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Gökhan BAYRAMOĞLU – TARMAKBİR Yönetim Kurulu Başkanı – BAŞAK Traktör Tar. Zir. ve İş Mak. San.
Tic. A.Ş.

Selami İLERİ – TARMAKBİR Genel Sekreteri

Prof. Dr. İlknur ALİBAŞ – TARMAKDER Yönetim Kurulu İl. Başkanı, Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat
Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Hamdi BİLGİN – TARMAKDER Yönetim Kurulu Üyesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım
Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Bahadır SAYINCI – TARMAKDER Yönetim Kurulu Üyesi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat
Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Mehmet Fırat BARAN – Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Sultan KIYMAZ – Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölüm
Başkanı

Doç. Dr. Sedat BOYACI – Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği
Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Alper GÜNGÖR – Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği
Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Mevlüde Alev ATEŞ – Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal
Biyoteknoloji Bölümü

BİLİM KURULU ÜYELERİ

Prof. Dr. Ahmet ÇELİK – Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Ali VARDAR – Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Bahadır SAYINCI – Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Bahattin AKDEMİR – Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Can ERTEKİN – Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN – Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Davut KARAYEL – Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Deniz YILMAZ – Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Engin ÖZGÖZ – Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Fazilet ALAYUNT – Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Gazanfer ERGÜNEŞ – Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Halil ÜNAL – Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Hamdi BİLGİN – Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Haydar HACİSEFEROĞULLARI – Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Kamil EKİNCİ – Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Kazım ÇARMAN – Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Türkan AKTAŞ – Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Türker SARAÇOĞLU – Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Yıldırım YILDIRIM – Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Doç. Dr. Abdullah BEYAZ – Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Doç. Dr. Zeynep DUMANOĞLU – Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Doç. Dr. Alper TANER – Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Doç. Dr. Mehmet Emin BİLGİLİ – Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Dr. Öğr. Üyesi Fatih Göksel PEKİTKAN – Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Bülent PİŞKİN – Düzce Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin DURAN – Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Kutalmış TURHAL – Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Zahid MALASLI – Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ereğli Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Muhittin Murat TURGUT – Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Uğur YEGÜL – Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Dr. Arzu AYDAR – Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Dr. Mehdi DEMİRCİ – Vergo Enerji Ar-Ge Tasarım Direktörü

Dr. Okray OREL – Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Dr. Zeynep DEMİREL ATASOY – Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Dr. Zinnur GÖZÜBÜYÜK – Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

FOTOĞRAF GALERİSİ













35. ULUSAL TARIMSAL MEKANİZASYON VE ENERJİ KONGRESİ

04 EYLÜL
06 2024

TARMEK | 2024

KONGRE PROGRAMI

KONGRE VE KÜLTÜR MERKEZİ
KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ



TARMAKBİR
Türk Tarım Alet ve Makineleri
İmalatçıları Birliği



YURTTAŞLAR
GRUP



TAGEM
AR-GE & İNOVASYON



PROGRAM AKIŞI

04.09.2024

08:45-09:30 | Kayıt

13:40-14:00 | MF Plaza Ziyareti için
Yola Çıkış

09:30-09:35 | Saygı Duruşu ve
İstiklal Marşı

14:00-15:00 | MF Plaza Açılış Töreni

09:35-10:30 | Açılış Konuşmaları

15:00-15:20 | MF Plazadan Ayrılış

10:30-10:40 | Dinlenme Arası

15:30-16:30 | TARMAKDER ÖZEL
OTURUMU

10:40-11:40 | KONGRE ÖZEL
OTURUMU

16:30-16:40 | Dinlenme Arası

11:40-11:50 | Plaket Takdimi

16:40-17:30 | TARMAKTEK 2024
OTURUMU

11:50-12:50 | TARMAKBİR ÖZEL
OTURUMU

19:15-23:00 | Gala Yemeği

12:50-13:40 | Öğle Yemeği

OTOBÜS SERVİS KALKIŞ/VARIŞ YER VE SAATLERİ

4 Eylül 2024

- Otellerden Kongre Merkezine Gidiş
Kalkış Öğretmenevi Karşısı: 08:20 Ara Durak: Grand Terme Otel: 08:30/ Varış: KAEÜ Kongre ve Kültür Merkezi, 08:45
Kalkış Armas Otel: 08:40/ Varış: KAEÜ Kongre ve Kültür Merkezi: 08:50
- Kongreden Plaza Açılışına Gidiş
Kalkış KAEÜ Kongre ve Kültür Merkezi: 13:40 / Varış: MF Plaza, 14:00
- Plazadan Kongre Merkezine Gidiş
Kalkış 15:00 MF Plaza: / Varış: KAEÜ Kongre ve Kültür Merkezi, 15:20
- Kongre Merkezinden Otellere Gidiş
Kalkış KAEÜ Kongre ve Kültür Merkezi: 17:35 / Ara Durak: Grand Terme Otel: 17:45 / Varış: Öğretmenevi Karşısı, 17:55
Kalkış KAEÜ Kongre ve Kültür Merkezi: 17:35 / Armas Otel: 17:40
- Otellerden Gala Yemeğine Gidiş
Kalkış Öğretmenevi Karşısı: 18:50/ Ara Durak: Grand Terme Otel: 19:00/Varış: Armas Otel, 19:15
- Gala Yemeğinden Otellere Gidiş
Kalkış Armas Otel: 23:10/ Ara Durak: Grand Terme Otel: 23:20/Varış: Öğretmenevi Karşısı, 23:30

5 Eylül 2024

- Otellerden Kongre Merkezine Gidiş
Kalkış Öğretmenevi Karşısı: 08:30 / Ara Durak: Grand Terme Otel: 08:40 / Varış: KAEÜ Kongre ve Kültür Merkezi: 08:50
Kalkış Armas Otel: 08:40/ Varış: KAEÜ Kongre ve Kültür Merkezi: 08:50
- Kongre Merkezinden Otellere Gidiş
Kalkış KAEÜ Kongre ve Kültür Merkezi: 18:15/ Ara Durak: Grand Terme Otel: 18:25 / Varış: Öğretmenevi Karşısı, 18:35
Kalkış KAEÜ Kongre ve Kültür Merkezi: 18:15/Armas Otel: 18:25
- Otellerden Akşam Yemeğine Gidiş
Kalkış Öğretmenevi Karşısı: 19:15/ Varış: Kırşehir Neşet Ertaş Kültür Sanat Merkezi: 19:25
Kalkış Armas Otel: 19:15/ Varış: Kırşehir Neşet Ertaş Kültür Sanat Merkezi: 19:30
- Akşam Yemeğinden Otellere Gidiş (2 Araç)
Kalkış: Kırşehir Neşet Ertaş Kültür Sanat Merkezi: 22:30/ Varış: Öğretmenevi: 22:45
Kalkış: Kırşehir Neşet Ertaş Kültür Sanat Merkezi: 22:30/ Varış Armas Otel: 23:00

REFAKATÇI GEZİLERİ:

4 Eylül 2024

- Kalkış Armas Otel: 14:00 Varış Ahi Evran Külliyesi: 14:15
Kalkış KAEÜ Kongre ve Kültür Merkezi: 13:50 Varış Ahi Evran Külliyesi: 14:15
1 Araç Dönüş
Kalkış Ahi Evran Külliyesi: 17:00 Varış Armas Otel: 17:20

5 Eylül 2024

- Kalkış Armas Otel: 10:00 Ara Durak: Öğretmenevi: 10:15 Varış Kaman Japon Bahçesi (Mikasanomiya Anı Bahçesi) 11:30
Kalkış Kaman Japon Bahçesi (Mikasanomiya Anı Bahçesi): 14:00 Ara Durak: Öğretmenevi: 15:15 Varış: Armas Otel: 15:30

TARMEK | 2024

35. ULUSAL TARIMSAL MEKANİZASYON VE ENERJİ KONGRESİ

TARIMSAL MEKANİZASYONUN DUAYENLERİYLE BULUŞMA

KONGRE ÖZEL OTURUMU

**04 Eylül 2024, Çarşamba
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi**



Moderatör

Prof. M. Ediz Ulusoy
Ege Üniversitesi

<https://tarmakder.org.tr/tarmek2024/>



Prof. Dr. Aziz Özmerzi
Akdeniz Üniversitesi



Prof. Dr. Yusuf Zeren
Çukurova Üniversitesi



Prof. Dr. H. Ünal Evcim
Ege Üniversitesi



TARMAKBİR
Türk Tarım Alet ve Makineleri
Endüstrisi Birliği



MASSEY FERGUSON



MEMİSOĞULLARI
GROUP



BASAK

YURTTAŞLAR
GRUP



TARMEK | 2024

35. ULUSAL TARIMSAL

MEKANİZASYON VE ENERJİ KONGRESİ

**"YEŞİL VE TEKNOLOJİK DÖNÜŞÜM" ODAĞINDA
ÜNİVERSİTE- SANAYİ İŞ BİRLİĞİNDE KARŞILAŞILAN SORUNLAR
& TARAFLARIN BİRBİRİNDEN BEKLENTİLERİ**

TARMAKBİR ÖZEL OTURUMU

**04 Eylül 2024, Çarşamba
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi**



M. Selami İleri
Moderatör

<https://tarmakder.org.tr/tarmek2024/>



Ferhat Önal
Öntar Tarım Mak.
Genel Müdür



Serdar Dikbaş
Antonio Carraro A.
Satış Direktörü



Ömer Faruk Koç
Move On
Kurucu & CEO



Prof. Deniz Yılmaz
Dekan
Isparta Uyg. Bil. Üniv.

TARMEK | 2024

**35. ULUSAL TARIMSAL
MEKANİZASYON VE ENERJİ KONGRESİ**
TARIM MAKİNELERİNDE İNOVASYON VE GİRİŞİMCİLİK
TARMAKDER ÖZEL OTURUMU

04 Eylül 2024, Çarşamba
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi



Moderatör

Prof. Dr. Zeliha Bereket Barut
Çukurova Üniversitesi

<https://tarmakder.org.tr/tarmek2024/>



Prof. Dr. Cengiz Akdeniz
Ege Üniversitesi



Prof. Dr. Arda Aydın
Çanakkale 18 Mart Üniversitesi



Doç. Dr. Osman Özbek
Selçuk Üniversitesi



TARMABİR
Türk Tarım Alet ve Makineleri
Endüstrisi Birliği





TAGEM webagrOn
AR-GE & İNOVASYON

TARIM MAKİNALARI VE TEKNOLOJİLERİ

Proje/Tasarım Yarışması 2024

Kimler Katılabilir?

Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği
Biyosistem Mühendisliği
Lisans ve Lisansüstü Öğrencileri

**Son Başvuru
4 Ağustos 2024**



35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Kongre Kültür Merkezi

- En İyi Proje/Tasarım Ödülü
- En Yenilikçi Proje/Tasarım Ödülü
- En İyi ARGE Projesi/Tasarımı Ödülü

<https://tarmakder.org.tr/tarmaktekyarismasi> tarimmakinalaridernegi@gmail.com



35. ULUSAL TARIMSAL MEKANİZASYON VE ENERJİ KONGRESİ

KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ

04
06

EYLÜL
2024

05.09.2024 / OTURUM-1 / NEŞET ERTAŞ SALONU

OTURUM BAŞKANI VE YARDIMCISI: PROF. DR. HAMDİ BİLGİN ve SELAMİ İLERİ

09:30-10:00	Prof. Dr. Ahmet ÇOLAK - Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Prof. Dr. Ali İhsan ACAR - Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Prof. Dr. Can ERTEKİN - Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Dr. Öğr. Üyesi Maksud Barış EMİNOĞLU - Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Dr. Öğr. Üyesi Uğur YEGÜL - Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Türkiye'de Tarım Makinaları Eğitim ve Öğretiminin Başlangıcının 70. Yıldönümü
10:00-10:30	Prof. Dr. Can ERTEKİN - Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Bölümü Prof. Dr. Kamil EKİNCİ - Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Araş. Gör. İsmail BOYAR - Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Tarım Makinaları Ana Bilim Dalında Bilimsel Performansın Değerlendirilmesi: SCI+ Expanded İndeksi, Patentler ve TÜBİTAK Projeleri Üzerine Bir Analiz
10:30-10:45	Soru – Cevap

10:45-11:15 Çay – Kahve Arası

05.09.2024 / OTURUM-2 / CACABEY SALONU

OTURUM BAŞKANI VE YARDIMCISI: DOC. DR. ANIL CAY ve DR. ÖĞR. ÜYESİ M. BARİS EMİNOĞLU

11:15-11:30	Handan KAYAR - Polatlı Tarım İşletmeleri Doç. Dr. Ömer EREN - Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü Ankara Polatlı Bölgesinde Farklı Sulama Sistemleriyle Yetiştirilen Mısırın (Zea mays) Eko-Verimliliğinin Belirlenmesi
11:30-11:45	Prof. Dr. Can ERTEKİN - Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Bölümü Öğr. Gör. Adem COMART - Akdeniz Üniversitesi, Elmalı MYO., Tarım Makinaları Programı Farklı Ülkelerde Sert Çekirdekli Meyve Üretiminin Enerji Analizi
11:45-12:00	Dr. Mete YİĞİT - Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Öğr. Gör. Dr. e YILDIZ - Akdeniz Üniversitesi, Elmalı Meslek Yüksekokulu, Elektronik ve Otomasyon Bölümü Dr. Hasan YILMAZ - Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Prof. Dr. Murad ÇANAKCI - Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Tarımsal Artıklardan Üretilen Pelet Boyutlarının Görüntü İşleme ve Yapay Zekâ Uygulamalarından Yararlanılarak Belirlenmesi
12:00-12:15	Dr. Ahmet SÜSLÜ - Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Prof. Dr. Recep KÜLCÜ - Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Tarımsal Güneş Enerjisi Sistemleri için Taşınabilir I-V Eğrisi Ölçüm Cihazı Geliştirilmesi
12:15-12:30	Soru – Cevap

12:30 – 13:15 SÜLEYMAN TÜRKMANİ TOPLANTI SALONU BÖLÜM BAŞKANLARI TOPLANTISI

12:30 – 14:00 Öğle Arası

05.09.2024 / OTURUM-3 / CACABEY SALONU

OTURUM BAŞKANI VE YARDIMCISI: PROF. DR. AHMET COLAK ve ZEYNEP DEMİREL ATASOY

14:00-14:15	Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Emin GÖKDUMAN - Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Vigna unguiculata L. (Börülce) Bitkisinin Morfolojik ve Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi
14:15-14:30	Arş. Gör. K. Meriç UĞURLUTEPE - Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin SAUK - Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Farklı Nem Aralıklarındaki Tarımsal Ürünlerin Nemini Belirlemede Nemölçerlerin Doğruluk Derecesinin Belirlenmesi
14:30-14:45	Dr. Zülfi SARIPINAR - Şeker Enstitüsü, Biyosistem Şubesi Zeynep DEMİREL ATASOY - Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Şeker Pancarı Tohum Cilalama Makinesindeki Bazı Çalışma Karakteristiklerinin Tohum Çap Değerlerine Etkisinin İncelenmesi
14:45-15:00	Serap KULAÇ - Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü Prof. Dr. Halil ÜNAL - Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü Türkiye'deki Robotik Sağım Sistemli Çiftliklerin Yönetim Uygulamalarının İncelenmesi
15:00-15:15	Soru - Cevap

15:15-15:30 Çay-Kahve Arası

05.09.2024 / OTURUM-4 / CACABEY SALONU

OTURUM BAŞKANI VE YARDIMCISI: PROF. DR. BİROL KAYIŞOĞLU ve DR. ÖĞR. ÜYESİ UĞUR YEGÜL

15:30-15:45	Seda GÜNAYDIN - Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü Doç. Dr. Necati ÇETİN - Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Vakumlu Kurutma Tekniği ile Kurutulmuş Ejder Meyvesi Dilimlerine Uygulanan Farklı Ön İşlem Uygulamalarının CO ₂ Emisyonu Üzerine Etkisi
15:45-16:00	Prof. Dr. İlknur ALİBAŞ - Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü Dr. Öğr. Üyesi Aysel ARSLAN - Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü Karayemiş Bitkisinin (<i>Prunus laurocerasus</i> L.) Mikrodalga ve Konvektif kurutma Yöntemleri ile Kurutulması ve Kuruma Karakteristiğinin Belirlenmesi
16:00-16:15	Prof. Dr. İlknur ALİBAŞ - Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü Ahmet Sezer ÇOLAKLAR - Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü Bitki Yetiştirmeye Yönelik İklim Kontrollü Kabinin Tasarımı ve Marul Çimlenmesi Üzerindeki Etkisi
16:15-16:30	Dr. Muammer YALÇIN - Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yalçın KAYA - Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Fulya HIZAR - Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Elma Bahçelerinde Sıra Üzeri Yabancı Ot Mücadelesinde Bazı Yöntemlerin Karşılaştırılması
16:30-16:45	Ali AKTAŞ - Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Prof. Dr. Davut KARAYEL - Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Tahıl Ekim Makinalarının Tohum Dağılımını İyileştirmek İçin Yeni Bir Tohum Borusu Tasarımının Geliştirilmesi
16:45-17:00	Soru - Cevap

05.09.2024 / OTURUM-5 / PROF. DR. EROL GÜNGÖR SALONU

OTURUM BAŞKANI VE YARDIMCISI: PROF. DR. BÜLENT ÇAKMAK VE DR. ÖĞR. ÜYESİ HÜSEYİN DURAN

11:15-11:30	Prof. Dr. Ferhat GÜL - Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü Tarımsal Ekipmanlarda Östempelenmiş Küresel Grafitli Dökme Demirin Kullanımının Değerlendirilmesi
11:30-11:45	Dr. Mehmet BAHADIR - Konya Teknik Üniversitesi, Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Tarım Makinaları Doç. Dr. Osman ÖZBEK - Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Aynık Elemanlar Metodu ve Tarım Makinelerindeki Bazı Uygulamaları
11:45-12:00	Yaşar Serhat SAYGILI - Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Prof. Dr. Bülent ÇAKMAK - Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Bazı Tarım Makineleri Tasarımında Uygulanan SEM Analizi Sonuçlarının Gerçek Uygulama Sonuçlarıyla Karşılaştırılması
12:00-12:15	Dr. Erkan URKAN - Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Prof. Dr. Bülent ÇAKMAK - Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Toz Metalürjisi ve 3B Yazıcılarda Metal Parçaların Üretimi
12:15-12:30	Soru – Cevap

12:30 – 14.00 Öğle Arası

05.09.2024 / OTURUM-6 / PROF. DR. EROL GÜNGÖR SALONU

OTURUM BASKANI VE YARDIMCISI: PROF. DR. MURAD ÇANAKCI ve DR. ÖĞR. ÜYESİ AYSEL ARSLAN

14:00-14:15	Dr. Ahmet SÜSLÜ - Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Prof. Dr. Recep KÜLCÜ - Isparta Uygulamalı Bilimler Üniv., Ziraat F., Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Böl. Hidroponik Sera Otomasyonuna Entegre Yapay Zeka Destekli Kompost Çayı Üretim Sisteminin Geliştirilmesi
14:15-14:30	Osman Mert YAZ - Çanakkale Onsekiz Mart Üniv., Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD. Dr. Öğr. Üyesi Okan ERKEN - Çanakkale Onsekiz Mart Üniv., Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Mini Buharlaştırma Kabı için Dijital Su Seviyesi Tespit Sensörü Geliştirilmesi ve Hıyar Bitkisinin Yetiştirildiği Otomasyon Sistemine Entegre Edilmesi
14:30-14:45	Hacer ŞAYLAN - Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Prof. Dr. Arif Behiç TEKİN - Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü İHA ile Bitki Koruma Ürünü Uygulamaları: Hizmet Sağlayıcıların (Müteahhitlerin) Rolü, Deneyimler, Zorluklar ve Geleceğe Yönelik Beklentiler
14:45-15:00	Öğr. Gör. Osman ECEOĞLU - Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Kontrol ve Otomasyon Prog. Doç. Dr. İlker ÜNAL - Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Mekatronik Programı Manuel, Yarı Otomatik ve Mobil Robot Tabanlı Otonom Toprak Burgu Makinelerinin Alan Kapasitelerinin Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi
15:00-15:15	Soru – Cevap

15:15-15:30 Çay – Kahve Arası

05.09.2024 / OTURUM-7 / PROF. DR. EROL GÜNGÖR SALONU

OTURUM BAŞKANI VE YARDIMCISI: PROF. DR. HARUN YALCIN ve DR. ZİNNUR GÖZÜBÜYÜK

15:30-15:45	Emrah SAKA - Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı Dr. Öğr. Üyesi Ömer ERTUĞRUL - Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü Orman ve Çayır - Mera Alanlarında Patlayıcı Maddeler (Ateşli Silahlar) İle Uzak Mesafelerden Ekim Olanaklarının Araştırılması
15:45-16:00	Tuğçe DENİZ - Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Prof. Dr. Gürkan Alp Kağan GÜRDİL - Ondokuz Mayıs Ü., Ziraat F., Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Böl. Doç. Dr. Bahadır DEMİREL - Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü Ordu İli ve İlçelerinde Fındık Yetiştiriciliğinde Akıllı Tarım Uygulamaları Kullanım Durumlarının Araştırılması
16:00-16:15	Prof. Dr. Arif Behiç TEKİN - Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Tarımsal Veri Toplama ve Operasyonlar İçin Çok Amaçlı İnsansız Yer Aracının Geliştirilmesi
16:15-16:30	Arş. Gör. Hasan Berk ÖZYURT - Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü Prof. Dr. İlker Hüseyin ÇELEN - Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü Mehmet Efnan KOYUNLU - Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü Üzüm Bağlarında İnsansız Hava Araçları İle Yapılan Pestisit Uygulamalarında Farklı Uçuş Yönü ve Damlalık Boyutunun Damla Dağılım Düzgünlüğüne Etkisinin İncelenmesi
16:30-16:45	Arş. Gör. Hasan Berk ÖZYURT - Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü Doç. Dr. Nagehan Desen KÖYÇÜ - Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Prof. Dr. İlker Hüseyin ÇELEN - Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü Ekmeklik Buğdayda Kök ve Kök Boğazı Çürüklüğü Mücadelesinde Tarla Pülverizatörü ve Ziraî İnsansız Hava Araçları ile Yapılan Fungisit Uygulamalarının Karşılaştırılması
16:45-17:00	Soru – Cevap

05.09.2024 / OTURUM-8 / PROF. DR. FUAT SEZGİN SALONU

OTURUM BAŞKANI VE YARDIMCISI: PROF. DR. GÜRKAN A. K. GÜRDİL ve DR. ÖĞR. ÜYESİ MEHMET ZAHİD MALASLI

11:15-11:30	Arş. Gör. Serkan ÖZDEMİR - Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Böl. Prof. Dr. Zeliha BEREKET BARUT - Çukurova Üniversitesi, Ziraat F., Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Böl. Çukurova Bölgesi Buğday Tarımında Uygulanan Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Yakıt Tüketimine Etkisi
11:30-11:45	Dr. Zinnur GÖZÜBÜYÜK - Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enst., Tarımsal Mekanizasyon ve Bilişim Teknolojileri Böl. Prof. Dr. Üstün ŞAHİN - Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Mesut Cemal ADIGÜZEL - DSİ 8. Bölge Müdürlüğü, Arazi Toplulaştırma ve TİGH Şubesi Farklı Toprak İşleme-Ekim ve Su Kısıtı Uygulamalarında Silajlık Mısır Yetiştiriciliğinde Özgül Çeki Gücü ve Kuvveti, Yakıt Etkinliği ve CO ₂ Salınımlarının Belirlenmesi
11:45-12:00	Öğr. Gör. Dr. Hanifi KÜÇÜKSARIYILDIZ - Karamanoğlu Mehmetbey Ü., Teknik Bilimler MYO, Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Tek. B. Dr. Öğr. Üyesi Eyüb CANLI - Selçuk Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü Prof. Dr. Kazım ÇARMAN - Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Tarım Traktörlerinin Römorkla Birlikte Yol İçeri Kullanımının Aerodinamik Olarak İncelenmesi
12:00-12:15	Doç. Dr. Mehmet Emin BİLGİLİ - Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dr. Nurten KURT - Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Cengiz MERT - Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dr. Saif AYKANAT - Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Ahmet ÖZKÜTÜK - Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Meyve Bahçelerinde Makinalı Budamada Bazı Parametreler
12:15-12:30	Soru – Cevap

12:30 – 14.00 Öğle Arası

05.09.2024 / OTURUM-9 / PROF. DR. FUAT SEZGİN SALONU

OTURUM BAŞKANI VE YARDIMCISI: PROF. DR. TÜRKER SARAÇOĞLU ve DR. ÖĞR. ÜYESİ M. BURAK BÜYÜKCAN

14:00-14:15	Prof. Dr. Murad ÇANAKCI - Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Böl. Rahime Tuba AYAZ - Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği ABD Modern Sera İşletmelerinin Mekanizasyon Özelliklerinin Belirlenmesi: Azerbaycan Örneği
14:15-14:30	Oğuzhan ŞAHİN - Ondokuz Mayıs Ü., Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği ABD. Prof. Dr. Gürkan Alp Kağan GÜRDİL - Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü İç Anadolu Bölgesinde Yonca Tarımında Mekanizasyon Uygulamaları ve SWOT Analizi
14:30-14:45	Mohamed Gamal Mohamed FATOUH - Ege Üniversitesi Ziraat F. Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Prof. Dr. Bülent ÇAKMAK - Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Mısır'ın Çöl Alanlarında Tarımsal Üretim
15:00-15:15	Soru – Cevap

15:15 – 15:30 Çay-Kahve Arası

05.09.2024 / OTURUM-10 / PROF. DR. FUAT SEZGİN SALONU

OTURUM BAŞKANI VE YARDIMCISI: DOC. DR. EMİN BİLGİLİ ve DR. NURTEN KURT

15:30-15:45	Doç. Dr. Mehmet Emin BİLGİLİ - Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dr. Nurten KURT - Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Cengiz MERT - Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Prof. Dr. Ahmet İNCE - Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Müh. Bölümü Dr. Yasemin VURARAK - Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Baklagil Hasat Makinası Tasarımı ve Prototip İmalatı
15:45-16:00	Dr. Nurten KURT - Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Doç. Dr. Mehmet Emin BİLGİLİ - Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Cengiz MERT - Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dr. Saif AYKANAT - Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Ahmet ÖZKÜTÜK - Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Zeytin Hasat Mekanizasyonunda Bazı Parametrelerin İncelenmesi
16:00-16:15	Ferhat GÜL - Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin DURAN - Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Patates Hasat Mekanizasyonunda Mekanik Zedelenmenin Değerlendirilmesi
16:15-16:30	Cengiz MERT - Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Prof. Dr. Ali AYBEK - Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü Dr. Saif AYKANAT - Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Santrifüj Gübre Dağıtma Makinesinde Mekanik ve Hidrolik Hareket İletim Sistemlerinin Karşılaştırılması
16:45-17:00	Soru – Cevap

05.09.2024 / OTURUM-11 / ŞEYH EDEBALI SEMİNER SALONU

OTURUM BAŞKANI VE YARDIMCISI: PROF. DR. TAMER MARAKOĞLU VE DR. ÖĞR. ÜYESİ YUNUS EMRE

11:15-11:30	Arş. Gör. Dr. Temuçin Göktürk SEYHAN - Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Sinem SEYHAN - Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Prof. Dr. Hasan Hüseyin SİLLELİ - Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Osman Efe ÖZKAN - Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Konteyner Tipi Dikey Tarım Sistemlerinde Hava Akışının Modellenmesi ve VPD Değişiminin İncelenmesi Üzerine Bir Çalışma
11:30-11:45	Dr. Alper BOLAT - Türk Traktör ve Ziraat Makineleri AŞ. Caner ÜLGEN - Türk Traktör ve Ziraat Makineleri AŞ. Ergün ERTUĞRUL - Türk Traktör ve Ziraat Makineleri AŞ. Biçerdöverlerde Elek Artıklarının Toplanması: Tarla Testi ve Sonuçların Değerlendirilmesi
11:45-12:00	Mahmut DOK - Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Enerji Tarımı Bölümü Mustafa ACAR - Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Enerji Tarımı Bölümü Ufuk AKBAŞ - Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Enerji Tarımı Bölümü Canbey TABAĞ - Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Enerji Tarımı Bölümü Bazı Meyve Budama Artıklarının Pelet Yakıt Özelliklerinin Belirlenmesi
12:00-12:15	Doç. Dr. Mehmet Metin ÖZGÜVEN - Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Dr. Öğr. Üyesi Maksut Barış EMİNOĞLU - Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Prof. Dr. Ahmet ÇOLAK - Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Tarımda Otonom Araçların Kullanımı
12:15-12:30	Soru – Cevap

05.09.2024 / NEŞET ERTAŞ SALONU

17:00-17:30	Tarım Makinaları ve Teknolojileri Proje/Tasarım Yarışması Ödül Töreni
17:30-18:00	Genel Değerlendirme ve Kapanış
18:15	Kongre Merkezi Önünden Şehir Merkezi ve Armas Otele Servislerin Kalkışı
19:10	Öğretmenevi ve Armas Otelinden Servislerin Kalkışı

AKŞAM YEMEĞİ

Tarih/Saat: 05.09.2024/19:30 – 22:30

Yer: Kırşehir Neşet Ertaş Kültür Sanat Merkezi – Terme Caddesi – Şehir Merkezi

POSTER SUNUMLAR 04-05 Eylül 2024 (09:00 – 17:00)

- Doç. Dr. Nuri ÇAĞLAYAN** - Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Doç. Dr. Hüseyin Kürşat ÇELİK - Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Prof. Dr. Can ERTEKİN - Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Bir Sera için LED İlave Aydınlatma Sisteminin Tasarımı ve Güç İhtiyacının Karşılmasına Yönelik PV Güç Kaynağı Fizibilite Analizi
- Dr. Öğr. Üyesi Sefai BİLGİN** - Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Dr. Hasan YILMAZ - Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Findık Zuruftundan Elde Edilen Briketlerin Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi
- Ayşe ÖZEN** - Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Prof. Dr. Selçuk ARSLAN - Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Tarımda Ozon Uygulamaları
- Dr. Muammer YALÇIN** - Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Mehmet ŞİMŞEK - Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Barış ALBAYRAK - Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Arzu ŞEN - Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Dr. Gülşah ÜĞLÜ TEKİN - Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Yalçın KAYA - Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Mükrem TEMEL - Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Yalova Yöresi Elma Bahçelerinde Yabancı Ot Problemine Çözüm Arayışları
- Arş. Gör. Nihal SALI** - Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Prof. Dr. Selçuk ARSLAN - Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Hassas Tarımda Değişken Oranlı Gübreleme İçin Toprak Spektrometrisinin Kullanımı
- Mehmet Onuralp KANAT** - Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği ABD
Başar Deniz GİRĞİN - Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği ABD
Osman Met YAZ - Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği ABD
Doç. Dr. Anıl ÇAY - Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Tek Dane Ekim Makinaları İçin Anlık Çalışma Performansı Kontrol ve Uyarı Sisteminin Geliştirilmesi
- Bilal YILDIZ** - Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Burak BÜYÜKCAN - Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Tarım 5.0 ile Drone Teknolojisi Üzerindeki Gelişmeler; Otomasyon
- Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Burak BÜYÜKCAN** - Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Sis Bilişiminin Akıllı Tarım Alanında Kullanımı
- Prof. Dr. Bahadır SAYINCI** - Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Prof. Dr. Mustafa Gökalp BOYDAŞ - Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Dr. Ruçhan ÇÖMLEK - Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Döner Diskli Memede Açılma Hız ve Konum Açısının Püskürtme Dağılım Düzgünlüğüne Etkisi
- Prof. Dr. Ramazan Cengiz AKDENİZ** - Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Ralf PECENKA - Leibniz Ziraat Mühendisliği ve Biyoekonomi Enstitüsü
Prof. Dr. Hayati OLGUN - Güneş Enerjisi Enstitüsü
Doç. Dr. Gözde DUMAN TAÇ - Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, Kimya Bölümü
Prof. Dr. Ömer Lütfü ELMACI - Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü
Dr. Fırat KÖMEKÇİ - Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Dr. Ceren KÖMEKÇİ - Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Arş. Gör. Damla DOĞU - Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Kahve ve Çay Demleme Atıkları Peletleme ve Piroлиз Proseslerinin Katı Yakıt ve Toprak Düzenleyicisi İçin Geliştirilmesi (COFTEA-REUSE)
- Aysu ŞEN** - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Soner DURAN - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Derya KILIÇ - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Selim ÇETİN - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Veli ÇELİKÜREK - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Ahmet BEBEK - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Ali Emre EROĞLU - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Yasin COŞKUN - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Yarı Zincirli Silindirik Balya Makinesi Tasarımı ve Geliştirilmesi

- 12** **Aysu ŞEN** - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Soner DURAN - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Derya KILIÇ - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Selim ÇETİN - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Veli ÇELİKÜREK - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Ahmet BEBEK - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Ali Emre EROĞLU - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Yasin COŞKUN - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Balya Makinalarındaki Bağlama Grubunun İpinin Kopması Durumunda Uyarı Veren İp Kopma Mekanizmasının Tasarımı ve Üretimi
- 13** **Derya KILIÇ** - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Soner DURAN - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Aysu ŞEN - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Ali Emre EROĞLU - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Selim ÇETİN - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Veli ÇELİKÜREK - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Ahmet BEBEK - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Yasin COŞKUN - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
EKO-Mini Prizmatik Balya Makinesi İçin Yeni Kriko Tasarımı
- 14** **Derya KILIÇ** - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Soner DURAN - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Aysu ŞEN - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Yasin COŞKUN - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Ali Emre EROĞLU - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Veli ÇELİKÜREK - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Ahmet BEBEK - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Selim ÇETİN - Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü
Çift Kollu Asma Tip Rulo Balya Sarma Makinesi Tasarımı
- 15** **Dr. Öğr. Üyesi Yunus Emre ŞEKERLİ** - Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Tarımsal Ürünlerin Kalitesinin İzlenebilirliği Açısından Yakın Kızılötesi Spektroskopisi (NIRS) ve Kemometrinin Rolü
- 16** **Doç. Dr. Cihangir SAĞLAM** - Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Prof. Dr. Fulya TAN - Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Ayçiçeği Üretiminde Uygulanan Azotlu Gübreleme Yöntemlerinin Verim Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi
- 17** **Prof. Dr. Fulya TAN** - Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Doç. Dr. Cihangir SAĞLAM - Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Arş. Gör. Dr. Ersen OKUR - Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Mısır Tarımında Susuz Amonyak Uygulamasının Geleneksel Azotlu Gübre Uygulaması ile Karşılaştırılması
- 18** **Arş. Gör. Dr. Ünal ÜRKMEZ** - Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Pestisit Uygulamalarında Akıllı Püskürtme Sistemlerinin Kullanımı
- 19** **Arş. Gör. Dr. Ünal ÜRKMEZ** - Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Elektrostatik Pülverizatörlerin Tarımsal İlaçlamada Kullanım Durumları
- 20** **Aytunç ÖZCAN** - Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı
Dr. Öğr. Üyesi Ömer ERTUĞRUL - Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Ceviz Hasatında Mekanizasyon Uygulamaları
- 21** **Koray SALTÖĞLU** - Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı
Dr. Öğr. Üyesi Ömer ERTUĞRUL - Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Traktör Lastiklerinin Üretim Süreçleri ve Lastik Özellikleri
- 22** **Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Zahide MALASLI** - Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ereğli Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Konya İli'nde Toprak İşleme Alet ve Makinaları Sayılarının 2014-2023 Yılları Arasındaki Değişimi
- 23** **Hasan BAYAT** - Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Prof. Dr. Halil ÜNAL - Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Bursa İlinde Meydana Gelen Tarım Traktörü Kazalarının Değerlendirilmesi
- 24** **Mert AŞIKOĞLU** - Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Prof. Dr. Arda AYDIN - Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Sürdürülebilir Hayvancılıkta Teknolojinin Önemi: Hassas Hayvancılığın Vaatleri ve Zorlukları
- 25** **Dr. Mete YİĞİT** - Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Prof. Dr. Murad ÇANAKCI - Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Prof. Dr. Kenan BÜYÜKTAŞ - Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü
Budama Artıklarının Yapı Malzemesi Olarak Kullanım Olanakları: Literatür Çalışması

35. ULUSAL TARIMSAL MEKANİZASYON VE ENERJİ KONGRESİ

KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ

04
06

EYLÜL
2024

26

Dr. Öğr. Üyesi Uğur YEGÜL - Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
Dr. Öğr. Üyesi Maksut Barış EMİNOĞLU - Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Ahmet ÇOLAK - Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
İçsel Tarımda Önemli Çevresel Parametrelerin Ölçülmesi Ve Takibi

27

Doç. Dr. Önder KABAŞ - Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Makina Bölümü
Prototip Briketleme Makinesi Kullanılarak Yaban Mersin'i Budama Atıklarından Briket Elde Edilmesi

İÇİNDEKİLER

Kongre Künyesi	I
Bilim Kurulu	II
Kongre Programı	III
Fotoğraf Galerisi	IV
İçindekiler	V

Yazar	Konu Başlığı	Sunum Şekli	Sayfa
Ahmet Çolak Ali İhsan Acar Can Ertekin Maksud Barış Eminoğlu Uğur Yegül	Türkiye'de Tarım Makinaları Eğitim Ve Öğretiminin Başlangıcının 70. Yıldönümü	Sözlü Özet Bildiri	1
Can ERTEKİN Kamil EKİNCİ İsmail BOYAR	Tarım Makinaları Ana Bilim Dalında Bilimsel Performansın Değerlendirilmesi: SCI + Expanded İndeksi, Patentler ve TÜBİTAK Projeleri Üzerine Bir Analiz	Sözlü Özet Bildiri	2
Handan KAYAR Ömer EREN	Ankara Polatlı Bölgesinde Farklı Sulama Sistemleriyle Yetiştirilen Mısırın (Zea mays) Eko-Verimliliğinin Belirlenmesi	Sözlü Özet Bildiri	3
Mete YİĞİT Erdem YILDIZ Hasan YILMAZ Murad ÇANAKCI	Tarımsal Artıklardan Üretilen Pelet Boyutlarının Görüntü İşleme ve Yapay Zekâ Uygulamalarından Yararlanılarak Belirlenmesi	Sözlü Özet Bildiri	4
Ahmet SÜSLÜ Recep KÜLCÜ	Tarımsal Güneş Enerjisi Sistemleri için Taşınabilir I-V Eğrisi Ölçüm Cihazı Geliştirilmesi	Sözlü Özet Bildiri	5
Mehmet Emin GÖKDUMAN	Vigna unguiculata L. (Börülce) Bitkisinin Morfolojik ve Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi	Sözlü Özet Bildiri	6
K. Meriç UĞURLUTEPE Hüseyin SAUK	Farklı Nem Aralıklarındaki Tarımsal Ürünlerin Nemini Belirlemede Nemölçerlerin Doğruluk Derecesinin Belirlenmesi	Sözlü Özet Bildiri	7
Zülfı SARIPINAR Zeynep DEMİREL ATASOY	Şeker Pancarı Tohum Cilalama Makinesindeki Bazı Çalışma Karakteristiklerinin Tohum Çap Değerlerine Etkisinin İncelenmesi	Sözlü Özet Bildiri	9
Serap KULAÇ Halil ÜNAL	Türkiye'deki Robotik Sağım Sistemli Çiftliklerin Yönetim Uygulamalarının İncelenmesi	Sözlü Özet Bildiri	10
Seda GÜNAYDIN Necati ÇETİN	Vakumlu Kurutma Tekniği ile Kurutulmuş Ejder Meyvesi Dilimlerine Uygulanan Farklı Ön İşlem Uygulamalarının CO ₂ Emisyonu Üzerine Etkisi	Sözlü Özet Bildiri	11
İlknur ALİBAŞ Aysel ARSLAN	Karayemiş Bitkisinin (<i>Prunus laurocerasus</i> L.) Mikrodalga ve Konvektif kurutma Yöntemleri ile Kurutulması ve Kuruma Karakteristiğinin Belirlenmesi	Sözlü Özet Bildiri	12
İlknur ALİBAŞ Ahmet Sezer ÇOLAKLAR	Bitki Yetiştirmeye Yönelik İklim Kontrollü Kabinin Tasarımı ve Marul Çimlenmesi Üzerindeki Etkisi	Sözlü Özet Bildiri	14

Muammer YALÇIN Yalçın KAYA Fulya HIZAR	Elma Bahçelerinde Sıra Üzeri Yabancı Ot Mücadelesinde Bazı Yöntemlerin Karşılaştırılması	Sözlü Özet Bildiri	16
Ali AKTAŞ Davut KARAYEL	Tahıl Ekim Makinalarının Tohum Dağılımını İyileştirmek İçin Yeni Bir Tohum Borusu Tasarımının Geliştirilmesi	Sözlü Özet Bildiri	18
Ferhat GÜL	Tarımsal Ekipmanlarda Östemperlenmiş Küresel Grafitli Dökme Demirin Kullanımının Değerlendirilmesi	Sözlü Özet Bildiri	20
Mehmet BAHADIR Osman ÖZBEK	Ayrık Elemanlar Metodu ve Tarım Makinelerindeki Bazı Uygulamaları	Sözlü Özet Bildiri	22
Yaşar Serhat SAYGILI Bülent ÇAKMAK	Bazı Tarım Makineleri Tasarımında Uygulanan SEM Analizi Sonuçlarının Gerçek Uygulama Sonuçlarıyla Karşılaştırılması	Sözlü Özet Bildiri	23
Erkan URKAN Bülent ÇAKMAK	Toz Metalürjisi ve 3B Yazıcılarda Metal Parçaların Üretimi	Sözlü Özet Bildiri	25
Ahmet SÜSLÜ Recep KÜLCÜ	Hidroponik Sera Otomasyonuna Entegre Yapay Zeka Destekli Kompost Çayı Üretim Sisteminin Geliştirilmesi	Sözlü Özet Bildiri	26
Osman Mert YAZ Okan ERKEN	Mini Buharlaştırma Kabı için Dijital Su Seviyesi Tespit Sensörü Geliştirilmesi ve Hıyar Bitkisinin Yetiştirildiği Otomasyon Sistemine Entegre Edilmesi	Sözlü Özet Bildiri	27
Hacer ŞAYLAN Arif Behiç TEKİN	İHA ile Bitki Koruma Ürünü Uygulamaları: Hizmet Sağlayıcıların (Müteahhitlerin) Rolü, Deneyimler, Zorluklar ve Geleceğe Yönelik Beklentiler	Sözlü Özet Bildiri	28
Osman ECEOĞLU İlker ÜNAL	Manuel, Yarı Otomatik ve Mobil Robot Tabanlı Otonom Toprak Burgu Makinelerinin Alan Kapasitelerinin Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi	Sözlü Özet Bildiri	29
Emrah SAKA Ömer ERTUĞRUL	Orman Ve Çayır - Mera Alanlarında Patlayıcı Maddeler (Ateşli Silahlar) İle Uzak Mesafelerden Ekim Olanaklarının Araştırılması	Sözlü Özet Bildiri	30
Tuğçe DENİZ Gürkan Alp Kağan GÜRDİL Bahadır DEMİREL	Ordu İli ve İlçelerinde Fındık Yetiştiriciliğinde Akıllı Tarım Uygulamaları Kullanım Durumlarının Araştırılması	Sözlü Özet Bildiri	31
Arif Behiç TEKİN	Tarımsal Veri Toplama ve Operasyonlar İçin Çok Amaçlı İnsansız Yer Aracının Geliştirilmesi	Sözlü Özet Bildiri	32
Hasan Berk ÖZYURT İlker Hüseyin ÇELEN Mehmet Efnan KOYUNLU	Üzüm Bağlarında İnsansız Hava Araçları ile Yapılan Pestisit Uygulamalarında Farklı Uçuş Yönü ve Damlacık Boyutunun Damla Dağılım Düzgünlüğüne Etkisinin İncelenmesi	Sözlü Özet Bildiri	33
Hasan Berk ÖZYURT Nagehan Desen KÖYCÜ İlker Hüseyin ÇELEN	Ekmeklik Buğdayda Kök ve Kök Boğazı Çürüklüğü Mücadelesinde Tarla Pülverizatörü ve Zirai İnsansız Hava Araçları ile Yapılan Fungisit Uygulamalarının Karşılaştırılması	Sözlü Özet Bildiri	35
Serkan ÖZDEMİR Zeliha BEREKET BARUT	Çukurova Bölgesi Buğday Tarımında Uygulanan Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Yakıt Tüketimine Etkisi	Sözlü Özet Bildiri	36

Zinnur GÖZÜBÜYÜK Üstün ŞAHİN Mesut Cemal ADIGÜZEL	Farklı Toprak İşleme-Ekim ve Su Kısıtı Uygulamalarında Silajlık Mısır Yetiştiriciliğinde Özgüç Çeki Gücü ve Kuvveti, Yakıt Etkinliği ve CO ₂ Salınımlarının Belirlenmesi	Sözlü Özet Bildiri	37
Hanifi KÜÇÜKSARIYILDIZ Eyüb CANLI Kazım ÇARMAN	Tarım traktörlerinin römorkla birlikte yol içi kullanımının aerodinamik olarak incelenmesi	Sözlü Özet Bildiri	38
Mehmet Emin BİLGİLİ Nurten KURT Cengiz MERT Sait AYKANAT Ahmet ÖZKÜTÜK	Meyve Bahçelerinde Makinalı Budamada Bazı Parametreler	Sözlü Özet Bildiri	39
Murad ÇANAKCI Rahime Tuba AYAZ	Modern Sera İşletmelerinin Mekanizasyon Özelliklerinin Belirlenmesi: Azerbaycan Örneği	Sözlü Özet Bildiri	41
Oğuzhan ŞAHİN Gürkan Alp Kağan GÜRDİL	İç Anadolu Bölgesinde Yonca Tarımında Mekanizasyon Uygulamaları ve SWOT Analizi	Sözlü Özet Bildiri	42
Mohamed Gamal Mohamed FATOUH Bülent ÇAKMAK	Mısır'ın Çöl Alanlarında Tarımsal Üretim	Sözlü Özet Bildiri	43
Mehmet Emin BİLGİLİ Nurten KURT Cengiz MERT Ahmet İNCE Yasemin VURARAK	Baklagil Hasat Makinası Tasarımı ve Prototip İmalatı	Sözlü Özet Bildiri	45
Nurten KURT Mehmet Emin BİLGİLİ Cengiz MERT Sait AYKANAT Ahmet ÖZKÜTÜK	Zeytin Hasat Mekanizasyonunda Bazı Parametrelerin İncelenmesi	Sözlü Özet Bildiri	47
Cengiz MERT Ali AYBEK Sait AYKANAT	Santrifüj Gübre Dağıtma Makinesinde Mekanik ve Hidrolik Hareket İletim Sistemlerinin Karşılaştırılması	Sözlü Özet Bildiri	49
Temuçin Göktürk SEYHAN Sinem SEYHAN Hasan Hüseyin SİLLELİ Osman Efe ÖZKAN	Konteyner Tipi Dikey Tarım Sistemlerinde Hava Akışının Modellenmesi ve VPD Değişiminin İncelenmesi Üzerine Bir Çalışma	Sözlü Özet Bildiri	51
Alper BOLAT Caner ÜLGİN Ergün ERTUĞRUL	Bıçerdöverlerde Elek Artıklarının Toplanması: Tarla Testi ve Sonuçların Değerlendirilmesi	Sözlü Özet Bildiri	52
Mehmet Metin ÖZGÜVEN Maksut Barış EMİNOĞLU Ahmet ÇOLAK	Tarımda Otonom Araçların Kullanımı	Sözlü Özet Bildiri	53
Nuri ÇAĞLAYAN Hüseyin Kürşat ÇELİK Can ERTEKİN	Bir Sera için LED İlave Aydınlatma Sisteminin Tasarımı ve Güç İhtiyacının karşılanmasına Yönelik PV Güç Kaynağı Fizibilite Analizi	Poster Özet Bildiri	54
Sefai BİLGİN Hasan YILMAZ	Fındık Zurufundan Elde Edilen Briketlerin Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi	Poster Özet Bildiri	55
Ayşe ÖZEN Selçuk ARSLAN	Tarımda Ozon Uygulamaları	Poster Özet Bildiri	56
Muammer YALÇIN Mehmet ŞİMŞEK Barış ALBAYRAK Arzu ŞEN Gülşah ÜĞLÜ TEKİN Yalçın KAYA Mükremin TEMEL	Yalova Yöresi Elma Bahçelerinde Yabancı Ot Problemine Çözüm Arayışları	Poster Özet Bildiri	58

Nihal SALI Selçuk ARSLAN	Hassas Tarımda Değişken Oranlı Gübreleme İçin Toprak Spektrometrisinin Kullanımı	Poster Özet Bildiri	60
Mehmet Onuralp KANAT Başar Deniz GİRGIN Osman Met YAZ Anıl ÇAY	Tek Dane Ekim Makinaları için Anlık Çalışma Performansı Kontrol ve Uyarı Sisteminin Geliştirilmesi	Poster Özet Bildiri	61
Bilal YILDIZ Mehmet Burak BÜYÜKCAN	Tarım 5.0 ile Drone Teknolojisi Üzerindeki Gelişmeler; Otomasyon	Poster Özet Bildiri	63
Mehmet Burak BÜYÜKCAN	Sis Bilişiminin Akıllı Tarım Alanında Kullanımı	Poster Özet Bildiri	64
Bahadır SAYINCI Mustafa Gökalep BOYDAŞ Ruçhan ÇÖMLEK	Döner Diskli Memede Açılmal Hız ve Konum Açısının Püskürtme Dağılım Düzgünlüğüne Etkisi	Poster Özet Bildiri	65
Ramazan Cengiz AKDENİZ Ralf PECENKA Hayati OLGUN Gözde DUMAN TAÇ Ömer Lütfü ELMACI Fırat KÖMEKÇİ Ceren KÖMEKÇİ Damla DOĞU	Kahve ve Çay Demleme Atıkları Peletleme ve Piroлиз Proseslerinin Katı Yakıt ve Toprak Düzenleyicisi İçin Geliştirilmesi (COFTEA- REUSE)	Poster Özet Bildiri	67
Aysu ŞEN Soner DURAN Derya KILIÇ Selim ÇETİN Veli ÇELİKÜREK Ahmet BEBEK Ali Emre EROĞLU Yasin COŞKUN	Yarı Zincirli Silindirik Balya Makinesi Tasarımı ve Geliştirilmesi	Poster Özet Bildiri	69
Aysu ŞEN Soner DURAN Derya KILIÇ Selim ÇETİN Veli ÇELİKÜREK Ahmet BEBEK Ali Emre EROĞLU Yasin COŞKUN	Balya Makinalarındaki Bağlama Grubunun İpinin Kopması Durumunda Uyarı Veren İp Kopma Mekanizmasının Tasarımı ve Üretimi	Poster Özet Bildiri	71
Derya KILIÇ Soner DURAN Aysu ŞEN Ali Emre EROĞLU Selim ÇETİN Veli ÇELİKÜREK Ahmet BEBEK Yasin COŞKUN	EKO-Mini Prizmatik Balya Makinesi İçin Yeni Kriko Tasarımı	Poster Özet Bildiri	73
Derya KILIÇ Soner DURAN Aysu ŞEN Yasin COŞKUN Ali Emre EROĞLU Veli ÇELİKÜREK Ahmet BEBEK Selim ÇETİN	Çift Kollu Asma Tip Rulo Balya Sarma Makinesi Tasarımı	Poster Özet Bildiri	75
Yunus Emre ŞEKERLİ	Tarımsal Ürünlerin Kalitesinin İzlenebilirliği Açısından Yakın Kızılötesi Spektroskopisi (NIRS) ve Kemometrinin Rolü	Poster Özet Bildiri	77
Cihangir SAĞLAM Cihangir SAĞLAM	Ayçiçeği Üretiminde Uygulanan Azotlu Gübreleme Yöntemlerinin Verim Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi	Poster Özet Bildiri	78

Fulya TAN Cihangir SAĞLAM Ersen OKUR	Mısır Tarımında Susuz Amonyak Uygulamasının Geleneksel Azotlu Gübre Uygulaması ile Karşılaştırılması	Poster Özet Bildiri	79
Ünal ÜRKMEZ	Pestisit Uygulamalarında Akıllı Püskürtme Sistemlerinin Kullanımı	Poster Özet Bildiri	80
Ünal ÜRKMEZ	Elektrostatik Pülverizatörlerin Tarımsal İlaçlamada Kullanım Durumları	Poster Özet Bildiri	81
Aytunç ÖZCAN Ömer ERTUĞRUL	Ceviz Hasatında Mekanizasyon Uygulamaları	Poster Özet Bildiri	82
Koray SALTOĞLU Ömer ERTUĞRUL	Traktör Lastiklerinin Üretim Süreçleri ve Lastik Özellikleri	Poster Özet Bildiri	83
Mehmet Zahid MALASLI	Konya İli'nde Toprak İşleme Alet ve Makinaları Sayılarının 2014-2023 Yılları Arasındaki Değişimi	Poster Özet Bildiri	84
Hasan BAYAT Halil ÜNAL	Bursa İlinde Meydana Gelen Tarım Traktörü Kazalarının Değerlendirilmesi	Poster Özet Bildiri	85
Mert AŞIKOĞLU Arda AYDIN	Sürdürülebilir Hayvancılıkta Teknolojinin Önemi: Hassas Hayvancılığın Vaatleri ve Zorlukları	Poster Özet Bildiri	86
Mete YİĞİT Murad ÇANAKCI Kenan BÜYÜKTAŞ	Budama Artıklarının Yapı Malzemesi Olarak Kullanım Olanakları: Literatür Çalışması	Poster Özet Bildiri	88
Uğur YEGÜL Maksut Barış EMİNOĞLU Ahmet ÇOLAK	İçsel Tarımda Önemli Çevresel Parametrelerin Ölçülmesi Ve Takibi	Poster Özet Bildiri	89
Önder KABAŞ	Prototip Briketleme Makinesi Kullanılarak Yaban Mersin'i Budama Atıklarından Briket Elde Edilmesi	Poster Özet Bildiri	90
Fehat GÜL Hüseyin DURAN	Patates Hasat Mekanizasyonunda Mekanik Zedelenmenin Değerlendirilmesi	Sözlü Tam Metin Bildiri	91
Mahmut DOK Mustafa ACAR Ufuk AKBAŞ Canbey TABAĞ	Bazı Meyve Budama Artıklarının Pelet Yakıt Özelliklerinin Belirlenmesi	Sözlü Tam Metin Bildiri	99



TARMEK 2024
35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi
04-06 Eylül 2024
Kırşehir/ TÜRKİYE
Sözlü Özet Bildiri

Türkiye’de Tarım Makinaları Eğitim ve Öğretiminin Başlangıcının 70. Yıldönümü

Ahmet Çolak^{1*}

ORCID 1: 0000-0001-5214-0644

Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Ankara-Türkiye, colak@agri.ankara.edu.tr (Responsible Author)

Ali İhsan Acar¹

ORCID 2: 0000-0003-4880-1336

Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Ankara-Türkiye, aliihsanacar@gmail.com

Can Ertekin²

ORCID 3: 0000-0003-2987-2438

Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Antalya-Türkiye, ertekin@akdeniz.edu.tr

Maksud Barış Eminoğlu¹

ORCID 4: 0000-0003-3264-3636

Dr. Öğr.Üyesi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Ankara-Türkiye, Baris.Eminoglu@agri.ankara.edu.tr

Uğur Yegül¹

ORCID 5: 0000-0003-2139-4080

Dr. Öğr.Üyesi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Ankara-Türkiye, yegulugur@gmail.com

Özet

Türkiye’de Tarım öğretiminin başlangıcı Tanzimat dönemine dayanmaktadır. Cumhuriyetimizin kurulmasını izleyen yıllarda büyük ve ebedi önderimiz Mustafa Kemal ATATÜRK’ün talimatlarıyla 10 Haziran 1933 tarihinde kabul edilen ve 20 Haziran 1933 günü yayınlanan 2291 sayılı Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü kanunu ile kurulan Yüksek Ziraat Enstitüsü 1933 yılında hizmete girmiş ve 1948 yılına kadar eğitim-öğretiminin sürdürmüştür. Yüksek Ziraat Enstitüsü (YZE)’deki 4 fakülteden biri olan Ziraat Sanatları ve Ziraat Teknik Fakültesinde Ziraat Makinaları Enstitüsü olarak kurumsal yapı kazanmış olan Bölümümüz Fakültenin önce Ziraat Fakültesine bağlanmış, daha sonra da 1946 yılında kurulmuş bulunan Ankara Üniversitesine 1948 yılında aktarılan Ziraat Fakültesi bünyesinde Ziraat Makinaları Bölümü olarak iki ayrı kürsüye sahip olan bir kurumsal yapıya kavuşmuştur. Bölüm uzun süre kendi yapılanması ve çalışmalarıyla ilgilenmiş, Fakülte bünyesinde servis dersleri vermiş ve 1953 yılında başlayan bölümleşme hareketi sonrasında 1954 yılında ilk kez öğrenci almıştır. Dolayısıyla örgün öğretime bu tarihte başlamış ve ilk mezunlarını 1958 yılında vermiştir. Bu çalışmada o dönemin öğretim kadrosu ve müfredatı ile mezunları tanıtılacak ve bugüne değin bölümlerimizin ve müfredatın gelişimi irdelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Yüksek Ziraat Enstitüsü, Tarım Makinaları, Öğretim, 70. yıldönümü



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Tarım Makinaları Ana Bilim Dalında Bilimsel Performansın Değerlendirilmesi: SCI + Expanded İndeksi, Patentler ve TÜBİTAK Projeleri Üzerine Bir Analiz

Can ERTEKİN

ORCID: :0003-2987-2438

Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Antalya-Türkiye, ertekin@akdeniz.edu.tr (Responsible Author)

Kamil EKİNCİ

ORCID: 0002-7083-5199

Prof. Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Isparta-Türkiye, kamilekinci@isparta.edu.tr

İsmail BOYAR

ORCID: 0001-6703-6022

Araş. Gör., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Antalya-Türkiye, ismailboyar@akdeniz.edu.tr

Özet

Son yıllarda üniversitelerin performansları pek çok farklı kritere göre değerlendirilmekte, bunların içerisinde SCI yayımlar önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizin farklı üniversitelerinin Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği ile Biyosistem Mühendisliği Bölümlerinde 2024 yılı Nisan ayı itibariyle görev yapmakta olan “Tarım Makinaları” alanında çalışan tüm akademik personel dikkate alınarak gerçekleştirilen bu çalışmada SCI+Expanded kapsamında basılan yayınlar incelenmiştir. Veriler Web of Science, YÖKSİS ve kişisel web sayfaları kontrol edilerek sağlanmıştır. Makale sayıları, çalışma konuları, makalelerin basıldığı dergiler, bu dergilerin etki faktörleri değerlendirilmiş, geleceğe yönelik tavsiyeler sunulmuştur. Bununla beraber TÜRK PATENT OFİSİ verileri incelenerek Faydalı model/Patent sayıları ve konuları ile bölümler de değerlendirilmiştir. Son olarak TÜBİTAK veri tabanından bölümlerimiz tarafından yürütülen projeler de araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: SCI-Expanded, TÜBİTAK projesi, Patent, Faydalı model, Tarım Makinaları



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Ankara Polatlı Bölgesinde Farklı Sulama Sistemleriyle Yetiştirilen Mısırın (Zea mays) Eko-Verimliliğinin Belirlenmesi

Handan KAYAR ^{1*}

ORCID 1: 0000-0002-3745-989X

Zir. Yük. Müh., Polatlı Tarım İşletmeleri, Ankara-Türkiye, kayarhandan@gmail.com (Sorumlu Yazar)

Ömer EREN ²

ORCID 2: 0000-0003-4578-3187

Doç. Dr., Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Hatay-Türkiye, oeren@mku.edu.tr

Özet

Tarımsal üretim sistemlerinde çevresel etkileri azaltmak, su ve enerji tasarrufu sağlamak amacıyla tarımsal girdilerin kullanımını optimize etmek önemli bir gerekliliktir. Tarımsal üretim sistemlerinde eko-verimlilik değerlendirmesiyle bu optimizasyon işlemi gerçekleştirilebilir. Yüksek verime sahip üretim teknoloji ve yöntemlerinin kullanılmasıyla aynı oranda üretimin sağlanması ve doğal kaynakların daha az kullanılmasıyla verimliliğin artırılması anlamına gelen eko-verimlilik tarımsal üretim sistemlerinde üç önemli göstere ile değerlendirilmektedir. Bu eko-verimlilik göstergeleri; enerji kullanım etkinliği, karbon ayak izi ve su kıtlığı ayak izidir.

Mısır bitkisi (Zea mays), dünya genelinde tarımsal üretimde önemli yer tutan bir tarım ürünüdür. Mısır, büyüme aşamasında yoğun su ihtiyacına sahip olup, özellikle çiçeklenme ve tane olgunlaşma dönemlerinde suya olan gereksinimi artmaktadır. Su ihtiyacıyla birlikte mısırın yetiştirilme döneminde enerjiye de aynı oranda ihtiyaç vardır. Değişen iklim nedeniyle kıt kaynakların optimize edilmesi kaçınılmaz hale gelmiştir.

Bu çalışmada, Ankara Polatlı TİM arazilerinde 2560 da alanda farklı sulama sistemleriyle (Yarı Sabit Sulama ve Center Pivot) üretimi gerçekleştirilen mısır bitkisinin yetiştirilmesi sırasındaki enerji kullanımının, çevreye olan etkisinin ve tüketilen su miktarının belirlenmesi amacıyla eko-verimlilik değerlendirilmesi yapılmıştır.

Çalışmanın sonucunda, yarı sabit sulama ve Center Pivot sulama sistemlerinin enerji kullanım etkinliği 15,12 ve 18,96, karbon ayak izleri 6037,48 kg CO₂-eş/ha ve 4526,05 kg CO₂-eş/ha ve su kıtlığı ayak izleri ise 6674,84 m³_{dünya-eş}/ha ve 4557,39 m³_{dünya-eş}/ha olarak hesaplanmıştır. Eko-verimlilik açısından değerlendirdiğimizde, enerji kullanım etkinliğinin yarı sabit sulama sistemine göre yüksek hesaplanması, karbon ve su kıtlığı ayak izlerinin de yarı sabit sulama sistemine göre düşük hesaplanmalarından dolayı Center Pivot sulama sisteminin daha etkili olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ankara, Eko-verimlilik, Enerji kullanım etkinliği, Karbon ayak izi, Mısır, Su kıtlığı ayak izi



TARMEK 2024
35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi
04-06 Eylül 2024
Kırşehir/ TÜRKİYE
Sözlü Özet Bildiri

Tarımsal Artıklardan Üretilen Pelet Boyutlarının Görüntü İşleme ve Yapay Zekâ Uygulamalarından Yararlanılarak Belirlenmesi

Mete YİĞİT¹

ORCID 1: 0000-0002-6500-2002

Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Antalya-Türkiye
meteyigit@akdeniz.edu.tr (Responsible Author)

Erdem YILDIZ²

ORCID 2: 0000-0003-1281-8590

Öğr. Gör. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Elmalı Meslek Yüksekokulu, Elektronik ve Otomasyon Bölümü, Antalya-Türkiye
erdemyildiz@akdeniz.edu.tr

Hasan YILMAZ³

ORCID 3: 0000-0003-3791-6437

Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Antalya-Türkiye
hasanyilmaz@akdeniz.edu.tr

Murad ÇANAKCI⁴

ORCID 4: 0000-0002-1985-8387

Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,
Antalya-Türkiye, mcanakci@akdeniz.edu.tr

Özet

Tarımsal üretim süreçlerinin bir yan ürünü olarak ortaya çıkan budama artıkları, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik kazanç sağlama potansiyeline sahip önemli bir biyokütle kaynağıdır. Budama artıklarından üretilen biyokütle peletlerinin taşıma, depolama ve iletimi açısından kritik öneme sahip pelet uzunluğu ve çapı gibi parametrelerinin belirlenmesi önemli bir konudur. Geleneksel yöntemlerle yapılan ölçümler zaman alıcı olmakta ve ölçümü yapan kişinin becerisine bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Ayrıca, görüntü işleme yöntemleri ile geleneksel yöntemlere göre kısa zamanda daha çok sayıda örnek ölçülebilmektedir. Bir popülasyondan daha fazla sayıda örnek ölçülmesi ile elde edilen sonuçların güvenilirliğinin artması beklenmektedir.

Bu çalışmada, zeytin budama artıklarından elde edilen çok sayıda biyokütle peletinin uzunluk ve çap ölçümlerini hızlı ve hassas bir şekilde gerçekleştirebilmek için ImageJ programı, C# ile geliştirilen özel bir yazılım ve yapay zekâ uygulamalarından yararlanılarak yapılan görüntü işleme teknikleri uygulanmıştır. Analizlerde kullanılan peletlerin fotoğraflanması amacıyla özel olarak tasarlanan bir kabin geliştirilmiştir. Çalışmanın sonunda geleneksel yöntem ve bahsedilen farklı görüntü işleme yöntemleri ile elde edilen sonuçlar birbirleriyle kıyaslanmıştır.

Ölçümlerde peletlerin uzunluk ve çap değerleri; el ile ölçüm, ImageJ, C# programı ve yapay zekâ analizine göre sırasıyla ortalama 20.90 ± 2.61 , 22.36 ± 2.72 , 21.97 ± 2.82 , 22 ± 2.80 mm ve 6.23 ± 0.04 , 6.51 ± 0.13 , 6.79 ± 0.45 , 6.78 ± 0.43 mm olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, görüntü işleme ve yapay zekâ analizi yöntemlerinin, el ile ölçümlere kıyasla daha tutarlı sonuçlar verdiğini göstermektedir. Bu teknolojik yaklaşımın, tarımsal artıkların değerlendirilmesi, pelet üretim süreçlerinin iyileştirilmesi ve pelet kalite parametrelerinin hızlı tespit edilmesi noktasında önemli bir katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal artıklar, zeytin budama artıkları, görüntü işleme, yapay zekâ, pelet



TARMEK 2024
35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi
04-06 Eylül 2024
Kırşehir/ TÜRKİYE
Sözlü Özet Bildiri

Tarımsal Güneş Enerjisi Sistemleri için Taşınabilir I-V Eğrisi Ölçüm Cihazı Geliştirilmesi

Ahmet SÜSLÜ ^{1*}

ORCID 1: 0000-0003-4016-589X

Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Isparta, Türkiye
mail@ahmetsuslu.com (Responsible Author)

Recep KÜLCÜ ¹

ORCID 2: 0000-0002-7185-6514

Prof. Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği
Bölümü, Isparta-Türkiye, recepkulcu@isparta.edu.tr

Özet

Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği alanında, güneş enerjili sistemlerin performans analizinde önemli bir gösterge olan I-V (Akım-Voltaj) eğrisini çıkarabilen bir cihaz geliştirilmiştir. Bu cihaz, güneş panellerinin karakteristik özelliklerini belirlemede ve verimliliğini değerlendirmede kullanılan deney raporları için önemli bir araç niteliğindedir.

Cihazın geliştirilme süreci iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada, farklı direnç değerleri elde etmek için rezistans telinin uzunluğunu değiştiren bir mekanizma kullanılmıştır. Bu yöntem, temel ölçümleri mümkün kılsa da, hassasiyet ve kullanım kolaylığı açısından sınırlamalara sahipti. İkinci aşamada, MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) teknolojisi entegre edilerek cihazın performansı önemli ölçüde artırılmıştır. MOSFET kullanımı, daha hassas direnç kontrolü sağlayarak ölçüm doğruluğunu artırmış ve kullanıcı arayüzünün geliştirilmesine olanak tanımıştır.

Geliştirilen cihaz, 550 Watt'a kadar güce sahip güneş panellerinde ölçüm yapabilme kapasitesine sahiptir. Üzerinde bulunan dahili şarj edilebilir pil sayesinde, arazi şartlarında harici bir güç kaynağına ihtiyaç duymadan uzun süreli çalışabilmektedir. Bu özellik, özellikle uzak tarım alanlarında ve mobil uygulamalarda büyük avantaj sağlamaktadır.

Cihazın veri yönetimi ve kullanıcı etkileşimi kompakt bir yapıdadır. Ölçüm sonuçları, çıkarılabilir bir SD kart üzerine kaydedilebilmekte, bu da verilerin kolay transferini ve uzun süreli depolanmasını mümkün kılmaktadır. Dokunmatik ekran arayüzü, hem cihazın kontrolünü kolaylaştırmakta hem de ölçüm esnasında oluşan I-V eğrisi grafiğinin gerçek zamanlı olarak görüntülenmesine olanak tanımaktadır.

Bu cihaz, tarım teknolojileri alanında güneş enerjisi sistemlerinin verimliliğini artırmada ve performans analizinde önemli bir rol oynayabilme potansiyeline sahiptir. Ayrıca, tarım makinaları ve teknolojileri eğitiminde pratik uygulama imkanı sunarak, öğrencilerin ve araştırmacıların güneş enerjisi sistemleri konusundaki deneysel çalışmalarına katkıda bulunabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Güneş enerjisi, Deney Raporu, I-V Eğrisi, Performans analizi



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Vigna unguiculata L. (Börülce) Bitkisinin Morfolojik ve Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi

Mehmet Emin GÖKDUMAN^{1*}

ORCID 1: 0000-0003-0002-8612

Dr. Öğr. Üyesi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Isparta-Türkiye, mehmetgokduman@isparta.edu.tr

Özet

Börülce (*Vigna unguiculata* L), Ege ve Akdeniz bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilen, yüksek protein içeriği ile önemli bir baklagil türüdür. Yüksek besin değeri ve toprak verimliliğini artırıcı özellikleri nedeniyle tarımsal üretimde önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada, börülce bitkisinin morfolojik ve mekanik özellikleri incelenmiştir.

Araştırmada, bitki boyu, ağırlığı, çapı gibi fiziksel özellikler ile kesme kuvveti, bakla delme, bakla kopma, sürtünme, maksimum kuvvet, kopma kuvveti, deformasyon, sağlamlık, çekme mukavemeti ve kopma enerjisi gibi mekanik özellikler belirlenmiştir. Ayrıca, ilk bakla çıkış yüksekliği, bakla dal oranı, bakla ve bitki nemi ile renk özellikleri de incelenmiştir.

Sonuçlar, bitki boyunun 44-67 mm, bitki ağırlığının 13.4-25.06 g, çap ölçümlerinin 4.80-5.85 mm arasında değiştiğini göstermektedir. Maksimum kuvvet 47.85-57.99 N, kopma kuvveti 1.99-35.21 N, deformasyon 30.04-99.57 mm, sertlik ise 3.89-12.51 N/mm arasında değişmiştir. Bakla ağırlığı 2.817-3.760 g, ilk bakla çıkış yüksekliği 20-33 cm, bakla nem oranları %17.09-18.58, bitki nem oranları ise %23.30-26.81 arasında değişiklik göstermiştir. Renk ölçümleri, baklanın L, a, b, c ve h değerleri üzerinden değerlendirilmiştir. Kesme denemelerinde en düşük değerler kalın dişli bıçak ile yapılan testlerde elde edilmiştir.

Bakla delme testlerinde, bakla kalınlığı ve yapısal sağlamlık önemli değişkenler olarak belirlenmiştir. Bakla kopma testleri, baklanın mekanik dayanıklılığını ve hasat kolaylığını anlamak için yapılmıştır. Bakla sürtünme testlerinde, baklaların farklı yüzeylerle olan etkileşimleri incelenmiştir.

Bu veriler, börülce bitkisinin morfolojik ve mekanik özelliklerinin geniş bir yelpazede dağıldığını ve bu özelliklerin bitkinin genel dayanıklılığı tarımsal verimliliği ve mekanik hasat edilebilirliği üzerinde önemli etkileri olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Vigna unguiculata* L, börülce, fiziko-mekanik özellikler, morfolojik özellikler, tarımsal mekanizasyon



TARMEK 2024
35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi
04-06 Eylül 2024
Kırşehir/ TÜRKİYE
Sözlü Özet Bildiri

Farklı Nem Aralıklarındaki Tarımsal Ürünlerin Nemini Belirlemede Nemölçerlerin Doğruluk Derecesinin Belirlenmesi

K. Meriç UĞURLUTEPE^{1*}

ORCID 1: 0000 0001 7184 3388

Araş.Gör., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği,
Samsun-Türkiye, meric.kalin@omu.edu.tr (Responsible Author)

Hüseyin SAUK²

ORCID 2: 0000 0001 5622 6170

Dr. Öğr. Üyesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği,
Samsun-Türkiye, hsauk@omu.edu.tr

Özet

Tarım ürünleri ile yapılan bilimsel araştırma ve çalışmalarda nem içeriği, hasat, depolama, işleme, nakliye ve tarım makinaları tasarımı açısından önemli bir çalışma parametresidir. Nem tayini uluslararası standartlarda belirttiği üzere yaygın olarak kurutma fırını kullanarak yapılmaktadır. Ancak çalışmanın şekline ve konusuna bağlı olarak arazi şartlarında çalışma durumlarında tarım ürünlerinin nemini uygulama noktasında belirlemek önem arz etmektedir. Bu amaçla mobil çalışır nemölçerler geliştirilmiş ve kullanımı özellikle büyük silolarda, birliklerde yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu çalışmanın amacı, piyasada kullanımı yaygınlaşan bu mobil nemölçerlerin doğruluk derecesinin belirlenmesidir. Bu doğrultuda, materyal olarak, soya, tane iç fındık ve mısır, hasat ve depo nemleri baz alınarak 3 farklı nem seviyesine getirilerek mobil çalışır nemölçer (minigac) ile nemi 3 tekerrür olacak şekilde ölçülmüş kontrol olarak da kurutma fırını kullanılmıştır. Elde edilen verilen varyans ve regresyon analizleri ile değerlendirilmiştir. Varyans analizine göre ortalamaların standart sapmaları soya da 0,27, iç fındık da 0,12 mısır da 0,32 olarak belirlenmiştir. Regresyon analizi sonuçlarına göre etüv ile mobil nemölçer arasında en yüksek benzerlik soya ($R^2=0,83$) da elde edilmiştir. İç fındık ve mısır için en yüksek benzerliğin depo nemlerinde elde edildiği görülmüştür. Nem oranı arttıkça mobil nemölçerlerin doğruluk derecesinde azalma saptanmıştır. Kabuklu tane fındıkta nem ölçümü alınamamıştır. Bunu sebebi cihazın çalışma prensibi olan elektrik akımının fındığın sert kabuğundan geçememesidir.

Anahtar Kelimeler: Nem tayini, soya, iç fındık, mısır, nemölçer

Determination of the Accuracy of Moisture Meters in Determining the Moisture of Agricultural Products in Different Moisture Ranges

Abstract

In scientific research and studies with agricultural products, the moisture content is a crucial working parameter for harvesting, storage, processing, transportation, and design of agricultural machinery. Moisture determination is commonly performed using a drying oven as specified in international standards. However, depending on the type and subject of the study, it is essential to determine the moisture content of agricultural products at the point of application in field conditions. For this purpose, mobile moisture meters have been developed, and their use has become widespread. The aim of this study is to determine the accuracy of these mobile moisture meters, which are widely used in the market. In this direction, soybean, hazelnut, and corn were brought to 3 different moisture levels based on harvest and storage moisture levels, and their moisture was measured with a mobile moisture meter (minigac) in 3 replicates, and a drying oven was used as a control. The data obtained were evaluated by variance and regression analysis. According to the variance analysis, the standard deviations of the averages were determined to be 0.27 for soybeans, 0.12 for hazelnuts,

and 0.32 for corn. According to the results of regression analysis, the highest similarity between oven and mobile moisture meter was obtained in soybean ($R^2=0,83$). It was observed that the highest similarity was obtained in storage humidity for hazelnut kernel and corn. Moisture measurements could not be taken in shelled hazelnuts. This is because the electric current, which is the working principle of the device, cannot pass through the hard shell of the hazelnut.

Keywords: Moisture determination, soybean, hazelnut kernel, corn, moisture meter



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Şeker Pancarı Tohum Cilalama Makinesindeki Bazı Çalışma Karakteristiklerinin Tohum Çap Değerlerine Etkisinin İncelenmesi

Zülfı SARIPINAR¹

Şeker Enstitüsü, Biyosistem Şubesi, Etimesgut-Ankara. zsaripinar@gmail.com

Zeynep DEMİREL ATASOY²

Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Yenimahalle-Ankara.
zeynep.atasoy@tarimorman.gov.tr

Özet

Şeker pancarı tohumlarının şekil ve boyut özellikleri, tarla tarımında çimlenme hızı ve kalitesini etkileyen temel parametrelerdendir. Bu açıdan, tohumların çap standardizasyonu ve çimlenmenin hızlanması amacıyla, tohum işlemede cilalama makineleri kullanılmaktadır.

Araştırma kapsamında, şeker pancarı tohumlarının cilalama (kabuk inceltme), işlemindeki çap değişimleri incelenmiştir. İslah materyali niteliğindeki tohumların cilalanmasında, yatay eksenli cilalama makinesi ve 100'er gram Terranova tohum çeşidi denenmiştir. Üç çap grubundaki (Ç1: 3,25 mm - 3,50 mm, Ç2: 3,75 mm - 4,00 mm ve Ç3: 4,25 mm - 4,50 mm) tohumlar, iki farklı devirde (260 d/d ve 280 d/d), 60 s ve 90 s sürelerde cilalanmıştır. Makinenin mil devri ve cilalama süresinin çap gruplarına etkisi, MSTAT İstatistik Programıyla incelenmiştir.

Analiz sonucunda, makine mil devir sayısı ve işlem süresinin cilalamaya etkisi bakımından, tekerrür ortalamaları arasında fark olmadığı, çap gruplarındaki cilalama derecesinde ise anlamlı farklılıklar bulunduğu görülmüştür. Sırasıyla, Ç1 çap grubunda 2 adet, Ç2'de 4 adet ve Ç3'de 6 adet elek alt çap grubuna dağılan, çap küçülmesi tespit edilmiştir. En yüksek çap küçülmesi 4 mm çap, 280 d/d ve 90 s sürede Ç3 grubunda olmuştur. Şeker pancarı tohum işleme tekniği bakımından, Ç1 çap grubunda, devir ve sürenin daha düşük değerlerdeki etkisini belirlemek için bu araştırmanın genişletilmesi gerektiği düşünülmektedir. Ç2 ve Ç3 gruplarındaki tohumların işlenmesinde uygulanan devir ve süre değerlerinin, tohum kayıplarını azalttığı görülmüştür. Ticari miktarda olmayan şeker pancarı tohumlarının, 260 d/d ve 60 s işlenmesinin, tohum kaybının azaltılması bakımından Ç2 ve Ç3 çap gruplarında yeterli olduğu bulgulanmıştır. Ayrıca, inceltme gereken benzer kabuk yapısındaki tohumlarda, cilalama makinesinin boyut ve kapasitesi gibi teknik özellikleri geliştirilerek; makine mili devir sayısı, işleme kapasitesi ve tohum çap değerlerinin daha geniş aralıklarda incelenmesi önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Şeker pancarı tohumu, tohum işleme, kabuk inceltme, cilalama



Türkiye'deki Robotik Sağım Sistemli Çiftliklerin Yönetim Uygulamalarının İncelenmesi

Serap KULAÇ¹

ORCID 1: 0009-0006-8911-6932

YL Öğrencisi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa-Türkiye
serapkulac1@gmail.com

Halil ÜNAL^{2*}

ORCID 2: 0000-0001-5830-2050

Prof. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa-Türkiye
hunal@uludag.edu.tr (Sorumlu Yazar)

Özet

Hassas hayvancılık gelişmelerinden biri olan robotik sağım sistemleri (RSS), süt hayvancılığında dünya çapında devrim yaratmıştır. Dünyada ilk olarak 1992 yılında Hollanda'da başlayan robot sağım teknolojisi, Türkiye'ye 2012 yılında (2 robotu aktif çalışan olmak üzere 4 robotlu olarak) Tekirdağ ilindeki bir çiftlikte faaliyete geçmiştir. Geleneksel sağım tesislerine göre robotik sistemler sağım sürecini kontrol ederken, diğer yandan tüm çiftlik sisteminin nasıl yönetildiği konusunda da çok sayıda değişikliğe sebep olmaktadır.

Bu çalışmada, robotik sağım sistemli çiftliklerin Türkiye'de nasıl tasarlandığını ve yönetildiğini belirlemek için bu sistemleri kullanan yaklaşık 72 çiftlik tespit edilmiştir. Ülkemizde satışı yapılan üç farklı ithal robot sistem markası mevcut olup, bu markaların kurulduğu çiftliklerle çevrimiçi anket yapılmıştır. Anket soruları sırasıyla genel çiftlik ve robotik sağım sistemi bilgileri, besleme, meme sağlığı, çiftlik ve robot hijyeni, robot/inek yönetimi ve süt üretimi şeklinde sekiz ana başlıktan oluşmuştur. Ankette toplam 65 adet soru yer almıştır.

Araştırmaya 2024 yılı Temmuz sonu itibarıyla 39 çiftlikten dönüş olmuştur. Ankete katılan bu çiftliklerde toplamda 109 adet robot mevcut olup, çiftliklerin %46'sının tek robotlu, %26'sının iki robotlu, %18'inin 3-4 robotlu, geri kalan %10'unun ise 5 ve üzeri robota sahip çiftlikler olduğu görülmüştür. Çiftliklerin %74'ü serbest inek trafiğini, %26'sı zorunlu trafik sistemini benimsemiştir. Çiftliklerin %67'si inekleri gruplandırmadan ve %54'ü doğrudan düve ile faaliyete başladığını belirtmiştir. Çiftliklerin sağım robotuna geçtikten sonra ıskartaya çıkardığı hayvan oranı %62 düzeyinde olmuştur. Robot sistemin satın alınma sebeplerine en fazla verilen cevaplar sırasıyla; süt üretimini artırması, minimum çalışma saatleri, meme sağlığını iyileştirmesi ve ilave işgücü olmadan sürüyü büyütme olanağı olmuştur. Çiftliklerin %92'si robot almanın beklentilerini büyük oranda karşıladığını ve çok memnun olduklarını belirtmişlerdir. Ankete katılan tüm robot kullanıcıları, RSS ilavesinin kendileri ve inekleri için stres seviyelerini azalttığını, RSS sayesinde çiftlik içindeki diğer idari görevlere ve en önemlisi de kendileri ve aileleri için daha fazla zaman ayırdıklarını belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Robotik sağım sistemi, Çiftlik yönetimi, Robot hijyeni, İnek sağlığı, Süt üretimi



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Vakumlu Kurutma Tekniği ile Kurutulmuş Ejder Meyvesi Dilimlerine Uygulanan Farklı Ön İşlem Uygulamalarının CO₂ Emisyonu Üzerine Etkisi

Seda GÜNAYDIN ^{1*}

ORCID 1: 0000-0003-2510-9638

Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Kayseri-Türkiye
sedagunaydin07@gmail.com (Sorumlu Yazar)

Necati ÇETİN ²

ORCID 2: 0000-0001-8524-8272

Doç.Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Ankara-Türkiye, necati.cetin@ankara.edu.tr

Özet

Besin değeri açısından oldukça zengin olan ve yüksek nem içeriğinden ötürü, hasat işleminden sonra kısa sürede bozulabilmektedir. Bu nedenle ejder meyvesinin raf ömrünü artırmanın en etkili yolu kurutulmuş muhafaza edilmesidir. Bu çalışmanın amacı, ejder meyvesi dilimlerinin vakumlu kurutulması sırasında spesifik enerji tüketiminin (SEC) neden olduğu CO₂ emisyonlarının salınımı üzerinde farklı ön işlem uygulamalarının etkilerini değerlendirmek ve karşılaştırmaktır. Ejder meyvesi dilimleri vakumlu kurutucuda 70 °C+200 mm Hg ile 70 °C+400 mm Hg sıcaklık ve basınç uygulamalarında ultrases, gum arabic, sükröz ve mikrodalga olmak üzere dört farklı ön işlemle ve ön işlem yapılmadan kurutulmuştur. Mevcut çalışmada rüzgâr, güneş, hidroelektrik ve jeotermal enerji kaynaklarını kullanan santraller için farklı kurutma tekniklerinden kaynaklanan CO₂ emisyonları hesaplanmıştır. Rüzgâr enerjisi santrali gum arabic ön işlemlili 70 °C+400 mm Hg vakumlu kurutma tekniğinde en düşük CO₂ emisyonunu üretirken (25,95 g kg⁻¹), jeotermal enerji santralinin 70 °C+200 mm Hg'de ön işlemsiz kurutma yönteminde en yüksek CO₂ emisyonunu (4614,29 g kg⁻¹) ürettiği tespit edilmiştir. En yüksek SEC değerleri ön işlemsiz kurutma tekniklerinde kaydedilirken, en düşük SEC değerleri sırasıyla; gum arabic, mikrodalga, ultrases ve sükröz ön işlem uygulamalarında ölçülmüştür. Tüm kurutma teknikleri dikkate alındığında ön işlem uygulamaları ve artan basınç değeri kuruma süresini kısaltarak SEC değerinin azalmasını sağlamış ve bununla ilişkili olarak da CO₂ emisyonu miktarını ciddi ölçüde azaltmıştır. Çalışmamızda en uzun kuruma süresine sahip olan 70 °C+200 mm Hg'de ön işlemsiz vakumlu kurutma tekniği, en yüksek SEC değeri ve en fazla CO₂ emisyonu üreten teknik olmuştur. Dolayısıyla kurutma çalışmalarında kurutucu sistemlerin yol açtığı CO₂ emisyonlarının azaltılması açısından gum arabic, mikrodalga, ultrases ve sükröz ön işlem uygulamalarının yapılması önerilmektedir. Sonuç olarak, kurutma prosesleri, özellikle çeşitli kurutma teknikleriyle ilişkili CO₂ emisyonu açısından, çevreye daha duyarlı bir şekilde yürütülmelidir.

Anahtar Kelimeler: CO₂ emisyonu, vakumlu kurutma, ön işlem, ejder meyvesi



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Karayemiş Bitkisinin (*Prunus laurocerasus* L.) Mikrodalga ve Konvektif kurutma Yöntemleri ile Kurutulması ve Kuruma Karakteristiğinin Belirlenmesi

İlknur ALİBAŞ¹

ORCID 1: 0000-0002-1898-8390

Prof. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa-Türkiye

Aysel ARSLAN^{2*}

ORCID 2: 0000-0002-0060-0263

Dr., Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa-Türkiye, Malatya-Türkiye, aysel.arslan@ozal.edu.tr (Corresponding Author)

Özet

Küçük koyu mor meyveleri tatlı kiraza benzeyen karayemiş (*Prunus laurocerasus* L.), Rosaceae ailesinin Prunoideae alt familyasına ait acımsı tatta bir meyvedir. Çok kısa bir kullanım süresi olan karayemiş, hasattan sonra hızla bozulur. En eski ve en etkili saklama yöntemlerinden biri olarak tanımlanan kurutma, ürünün içindeki nemin konveksiyon, iletim veya radyasyon yoluyla uzaklaştırılması işlemidir ve raf ömrünün uzamasını dolayısıyla mevsimi dışında erişimi de sağlar. Doğal kurutma yönteminde, ürünün kontaminasyona açık olması, kuruma süresinin uzun olması, yüksek iş gücü gereksinimi ve geniş kurutma alanlarına ihtiyaç duyulması gibi birçok dezavantajları nedeniyle modern kurutma yöntemlerine yönelim mevcuttur. Modern kurutma yöntemleri arasında yer alan konvektif ve mikrodalga kurutma yöntemleri karşılaştırıldığında, mikrodalga (MD) kurutmanın daha kısa sürmesi, daha az enerji tüketimi, ürünün duyu özelliklerinin daha iyi korunması ve homojen kuruma sağlaması gibi birçok avantajı bulunmaktadır. Bu çalışmada karayemiş bitkisinin MD ve konvektif yöntemle kurutulması sürecinde kuruma karakteristiği ele alınmıştır. MD denemeleri, 0.36 - 4 W/g arasında değişen sekiz farklı mikrodalga çıkış güç yoğunluğu kullanılarak yapılırken, konvektif kurutmada yalnızca 50°C sıcaklık ve 1 m s⁻¹ hız kombinasyonundan oluşan bir kurutma yöntemi kullanılmıştır. Kurutma işlemleri sırasıyla, 50°C, 0.36 W/g, 0.64 W/g, 1.4 W/g, 2 W/g, 2.6 W/g, 3 W/g, 3.4 W/g ve 4 W/g için 1820, 416, 216, 112.5, 61, 45, 35, 28.5 ve 20 dakikada tamamlanmıştır. Deneysel kurutma verileri yirmi bir ince tabaka kurutma denklemi ile modellenmiştir. 50°C için Alibaş denkleminin ($R^2=0.9997$, SEE: 0.0047) en uygun model olduğu belirlenmiştir, ancak MD'de 0.64 W/g'de Weibull dağılım denklemi ($R^2=0.9989$, SEE=0.0100) en uygun model olmuştur. Diğer kurutma yöntemlerinde en uygun modelin modifiye Henderson & Pabis denklemi olduğu belirlenmiştir. Renk parametreleri açısından taze ürüne en yakın sonuçlar, MD kurutma yönteminde 2.6 W/g ile elde edilmiştir. Ayrıca, konvektif kurutma önemli derecede renk bozulmalarına neden olmuştur. Mikrodalga kurutmada enerji tüketiminin, konvektif kurutmaya kıyasla çok düşük olduğu ve mikrodalga kurutmanın yüksek çıkış güç yoğunluklarında kuruma süresinin daha da kısaldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karayemiş, dehidrasyon, renk parametreleri, enerji verimliliği, modelleme

The Drying of Cherry Laurel (*Prunus laurocerasus* L.) with Microwave and Convective Drying Methods and Determination of the Drying Characteristics

Abstract

Cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.), characterized by small dark purple fruits similar to sweet cherries, is a fruit with a slightly bitter taste and belongs to the Prunoideae subfamily of the Rosaceae family. Due to its very short shelf life, cherry laurel deteriorates rapidly after harvesting. Defined as one of the oldest and most effective preservation methods, drying is the process of removing moisture from the product through convection, conduction, or radiation. This process extends the shelf life of the product and thereby allows access to it outside of its season. Natural drying methods have several disadvantages, including the susceptibility of the product to contamination, extended drying times, high labor requirements, and the need for large drying areas. As a result, there is a growing shift towards modern drying technologies. Among modern drying methods, microwave (MD) drying presents numerous advantages over convective drying, including significantly reduced drying times, lower energy consumption, superior retention of sensory properties, and more uniform drying. In this study, the drying characteristics of cherry laurel investigated during the drying process using microwave (MD) and convective methods. MD experiments were conducted using eight different microwave power densities ranging from 0.36 to 4 W/g, while convective drying employed a single drying method consisting of a temperature of 50°C and a velocity of 1 ms⁻¹. The drying processes were completed at temperatures and corresponding power densities of 50°C, 0.36 W/g, 0.64 W/g, 1.4 W/g, 2 W/g, 2.6 W/g, 3 W/g, 3.4 W/g, and 4 W/g in 1820, 416, 216, 112.5, 61, 45, 35, 28.5, and 20 minutes, respectively. The experimental drying data were modeled using the twenty-one thin-layer drying equation. For 50°C, the Alibas (R²=0.9997, SEE=0.0047) was found to be the most suitable model. However, at 0.64 W/g, the Weibull (R²=0.9989, SEE=0.0100) proved to be the best model. For other drying methods, the modified Henderson & Pabis was identified as the most suitable model. In terms of color parameters, the closest results to the fresh product were obtained with the MD drying method at 2.6 W/g. Additionally, convective drying caused significant color degradation. MD was found to consume considerably less energy compared to convective drying, and the drying time was further reduced at higher MD power.

Keywords: Cherry laurel, dehydration, color parameters, energy efficiency, modeling



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Bitki Yetiştirmeye Yönelik İklim Kontrollü Kabinin Tasarımı ve Marul Çimlenmesi Üzerindeki Etkisi

İlknur ALİBAŞ^{1*}

ORCID 1: 0000-0002-1898-8390

Prof. Dr. İlknur ALİBAŞ Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, 16059 Nilüfer/Bursa, ialibas@uludag.edu.tr, (Responsible Author)

Ahmet Sezer ÇOLAKLAR¹

ORCID 2: 0009-0003-2899-4692

Ahmet Sezer ÇOLAKLAR Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, 16059 Nilüfer/Bursa, 502229002@ogr.uludag.edu.tr

Özet

Küresel ısınmanın tarım sektörü üzerindeki etkilerini azaltmak ve kentsel tarım alanlarını artırmak amacıyla son yıllarda başta iklim kontrollü kabiler ve hidroponik sistemler olmak üzere yeni nesil yetiştirme sistemleri stratejik bir hale gelmiştir. Bu çalışmada, kullanım dışı bırakılan birinci nesil bir kabinin aydınlatma, havalandırma, ısıtma ve soğutma bileşenleri, bitki yetiştirme alanındaki güncel ihtiyaçları karşılayan yeni nesil sistemlerle değiştirilerek iklim kontrollü bir kabin geliştirilmiştir. Kabinin iç aydınlatma sistemi tam spektrumlu LED panellerle sağlanırken, havalandırma ise kabinin her iki tarafına bağlı beş kanatlı eksenel fan ile gerçekleştirilmektedir. Fide ve tohum yetiştiriciliğinde son yıllarda popüler hale gelen soğuk stres uygulamaları için sistemin kabin içi sıcaklığı 0.1°C hassasiyetle 4°C'ye kadar inebilen kompresör, evaporatör, kondenser ve genişleme valfinden oluşan soğutma sistemi kabin üzerine monte edilmiştir. Ayrıca, bitkilerin büyüme ve gelişme süreçlerinin sıcaklık gibi çevresel faktörlere bağlı oluşuna göre kabin 1°C hassasiyetle 16-80°C sıcaklık aralığında kontrol edilebilecek şekilde güncellenmiştir. Bununla birlikte aydınlatma sistemi bitkilerde stresi tetikleyecek şekilde ışıkların açıp kapatılması efekti veren flip flop devresi kullanılarak optimize edilmiştir. Bitki gelişimi için en önemli faktörlerden biri olan bağıl nemin, yüksek nem koşullarına sahip Bursa'da %60 oranında korunmasını sağlamak için sisteme nem ayarı yapılabilen laboratuvar tipi bir kimyasal hava kurutucu bağlanmıştır. Aydınlatma sistemindeki dalga boyu ve frekansı ayarlanabilen flip-flop devreli tam spektrum panellerin kullanımı, soğutma sisteminin muhafaza sıcaklığı olarak bilinen 4°C'ye kadar düşürülebilmesi ve kuraklık stresi için oldukça yüksek sıcaklıklarda ayarlama olanağı gibi yeni özellikler, kabinin piyasada mevcut kabinlerden olan üstün yanlarını ortaya koymuştur.

İklim kontrollü kabin denemelerinde marul tohumlarının çimlenmesini değerlendirmek için farklı yetiştirme koşulları kullanılmıştır. Bu bağlamda, 15°C soğutma stresi (SS) ile kırmızı LED ışık (KLI) uygulamasında %99.67 çimlenme oranıyla en yüksek verim elde edilmiş, bunu sırasıyla %98.67 ile SS koşulunda gün ışığı uygulaması (GI) ve %97.67 çimlenme oranı ile oda koşullarında OK- KLI uygulaması takip etmiştir. En düşük çimlenme oranı %63.67 ile 30°C ısıtma stresi IS-GI'da görülmüştür. Renk açısı (α°) bakımından SS koşulları üründe yeşil rengi daha baskın hale getirdiği kaydedilmiş olup IS koşullarında ise yeşil rengin baskınlığı azalmıştır. En yüksek toplam renk değişimi (ΔE) 111.35±0.29 ile I-GI da gözlemlenmiş ve bunu 108.42±0.38 ile I-KLI takip etmiştir. En yüksek klorofil içeriği 296.16 nmol cm⁻² ile S-KLI uygulamasında gerçekleşmiş olup, 259.18 nmol cm⁻² ile S-GI uygulaması takip etmiştir. En düşük klorofil değeri 112.94 nmol cm⁻² ile I-GI'da görülmüştür. Ayrıca, 22±1°C sıcaklık ve %60-65 nispi nemde gerçek gün ışığı koşulları altında 30°C'de yapılan çimlenme deneyleri, kontrol koşullarıyla karşılaştırılmıştır. Bu deneylerde çimlenme oranı, günlük çimlenen tohum sayısı, çimlenme periyodu ve renk parametreleri (L^* , a^* , b^* , C ve α°), renk değişim indeksleri (ΔE , BI, WI ve CI) ile toplam klorofil içeriği (TPC) ölçülmüştür. Ayrıca, +15°C'de kırmızı LED ışık (S-KLI) ve yapay gün ışığı spektrumu (S-GI) altında yapılan deneylerde benzer parametrelerin değerlendirildiği belirtilmiştir.

Çalışma kapsamında elde edilen kabin aynı zamanda 80 ve 4°C aralığında hassas soğutma ısıtma uygulamaları için elverişli olduğundan ileride yapılacak çalışmalarda konvansiyonel ön soğutma sistemi ve tarımsal kurutucu olarak kullanılabilecektir.

Anahtar Kelimeler: LED aydınlatma, soğutma, ısıtma, çimlenme, iklim kontrolü

Design of a Climate-Controlled Cabin for Plant Cultivation and Its Impact on Lettuce Germination

Abstract

In recent years, new generation cultivation systems, particularly climate-controlled cabins and hydroponic systems, have become strategically important in reducing the impact of global warming on the agricultural sector and increasing urban farming areas. In this study, a climate-controlled cabin has been developed by replacing the lighting, ventilation, heating, and cooling components of a decommissioned first-generation cabin with new-generation systems that address current needs in plant cultivation. The cabin's interior lighting system is provided by full-spectrum LED lights, while ventilation is ensured by five-blade axial fan systems connected to both sides of the cabin. To meet the recent popularity of cold stress applications in seedling and seed cultivation, a cooling system consisting of a compressor, evaporator, condenser, and expansion valve capable of maintaining cabin temperatures with a precision of 0.1°C down to 4°C has been mounted on the cabin. Additionally, considering the dependence of plant growth and development processes on environmental factors such as temperature, the cabin has been updated to maintain a temperature range of 16-80°C with a precision of 1°C. Furthermore, the lighting system has been optimized using a flip-flop circuit to prevent the triggering of stress in plants due to the flickering effect caused by turning lights on and off. To maintain the relative humidity, which is one of the most important factors for plant growth, at 60% in Bursa, where high humidity conditions prevail, a laboratory-type chemical air dryer with adjustable humidity settings was connected to the system. The use of full-spectrum panels with adjustable wavelength and frequency in the lighting system, the ability to lower the cooling system to a storage temperature of 4°C, and the capacity to adjust to very high temperatures for drought stress are features that highlight the cabin's superiority over commercially available alternatives.

In the testing of the climate-controlled cabin, different growth conditions were employed to evaluate the germination of lettuce seeds. In this context, the highest efficiency was achieved with a 99.67% germination rate under conditions of 15°C cooling stress (SS) combined with red LED light (KLI), followed by 98.67% germination under SS conditions with daylight (GI) application, and 97.67% germination under room conditions with GI application (OK-KLI), respectively. The lowest germination rate, at 63.67%, was observed under conditions of 30°C heating stress (IS) combined with daylight (GI). Regarding hue angle (α°), it was noted that cooling stress (SS) conditions intensified the green color in the produce, whereas under heating stress (IS) conditions, the dominance of green color diminished. The highest total color change (ΔE) of 111.35 ± 0.29 was observed in the IS-GI condition, followed by 108.42 ± 0.38 in the IS-KLI condition. The highest chlorophyll content of $296.16 \text{ nmol cm}^{-2}$ was achieved under the SS-KLI application, followed by $259.18 \text{ nmol cm}^{-2}$ under the SS-GI application. The lowest chlorophyll value of $112.94 \text{ nmol cm}^{-2}$ was observed in the IS-GI condition. Additionally, germination experiments conducted at 30°C under real daylight conditions with a temperature of $22 \pm 1^\circ\text{C}$ and relative humidity of 60-65% were compared with control conditions. In these experiments, germination rate, daily germinated seed count, germination period, color parameters (L^* , a^* , b^* , C , and α°), color change indices (ΔE , BI , WI , and CI), and total chlorophyll content (TPC) were measured. Furthermore, experiments conducted under red LED light (KLI) at +15°C and artificial daylight spectrum (GI) were noted to evaluate similar parameters.

The cabin obtained in this study is suitable for precise cooling and heating applications within the range of 80 to 4°C, making it potentially useful as a conventional pre-cooling system and agricultural dryer in future studies.

Author Keywords: LED lighting, cooling, heating, germination, climate control



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Elma Bahçelerinde Sıra Üzeri Yabancı Ot Mücadelesinde Bazı Yöntemlerin Karşılaştırılması

Muammer YALÇIN¹

¹Dr. Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Yalçın KAYA²

² Biyolog Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Fulya HIZAR³

³ Zir.Yük.Müh. Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Özet

Bu çalışmada koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekim kapsamında üretim maliyetini düşüren, enerji ve su kullanım etkinliğini artıran, toprak verimliliğinin devamını sağlayan yeni üretim sistemlerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Bu proje ile ülkemizde bölgesel olarak uygulanmakta olan geleneksel tarımsal üretim sistemlerine alternatif olabilecek sürdürülebilir tarıma uygun sistemlerinin araştırılması ve bu sistemlere uygun alet ve makinelerin belirlenmesi düşünülmüştür.

Bu çalışmada uygulanan konulardan Bağ, bahçe yetiştiriciliğinde, organik tarım felsefesine de uygun, maliyeti azaltan, toprağı ve çevreyi koruyan, erozyonu önleyen doğru ve ekonomik zemin yönetimi belirlenmiştir. Araştırmada toprak işleme masrafları azaltılarak üretimi kârlı hale getiren, diğer taraftan tarla–bahçe trafiğinin azaltılmasına, toprak verimliliğinin korunmasına, toprak yüzeyinin yabancı otla kaplı olması ve toprağın işlenmemesi sebebiyle erozyonun en aza indirilmesine ve çevrenin korunmasına katkı sağlayan bir yöntem belirlenmiştir.

Bu çalışmayı, yabancı ot bakımından incelediğimizde; en az sayıda yabancı ot 4,40 adet/m² ile Plastik Örtülü Sistem (PÖS) uygulamasından elde edilmiştir. Yabancı Ot İlaçlı Sistem (YİS) 14,07 adet/m² ile 2. sırayı, Geleneksel İşlemeli Sistem (GİS) 30,07 adet/m² ile 3. sırayı almış olup, en fazla sayıda yabancı ot 52,07 adet/m² ile Tamamı Otlı Sistem (TOS) de ortaya çıkmıştır.

Meyve kalite özellikleri bakımından yapılan analizler sonucu uygulamalar arasında istatistiki bakımdan bir fark bulunmamıştır.

Mekanizasyon Maliyetleri bakımından incelediğimizde; En iyi sonuç 45,92 TL/da ile TOS'tan elde edilmiştir. 2. sırada 46,42 TL/da ile GİS ve 3. sırada 94,56 TL/da ile YİS gelmiştir.

Yapılan çalışmalar ve değerlendirmeler sonucunda; yabancı ot miktarı bakımından en uygun ancak en pahalı yöntem olan PÖS, Hazırlığı, serilmesi, yıl boyu bakım gerektirmesi, bir süre kendi haline bırakıldığında üzerine doğru uzanan yabancı otların kök salması ve örtüye zarar vermesi, çevrecilik açısından sakıncalı olması vb. sebeplerle tercih edilmeyebilir. Ancak, tamamı otlı bırakılıp, belli zamanlarda sadece otu biçilen ve en ekonomik sistem olan TOS, yıl boyu bahçede çalışma kolaylığı sağlaması, trafiğı azaltması, yakıttan tasarruf sağlaması, faydalı böceklerle yuva olması, çevreci olması vb. sebeplerle tercih edilebilir bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Elma bahçesi, koruyucu toprak işleme, yabancı ot kontrolü, meyve kalitesi, maliyet

Comparison Of Some Methods In Row Weed Control In Apple Orchards

Abstract

In this study, it was aimed to investigate new production systems that reduce production costs, increase energy and water use efficiency, and maintain soil fertility within the scope of conservation tillage and direct seeding.

With this study, it is aimed to investigate sustainable agriculture systems that can be an alternative to the traditional agricultural production systems applied regionally in our country and to determine the tools and machines suitable for these systems.

Among the subjects applied in this study, correct and economical ground management in vineyard and garden cultivation, which is in line with the philosophy of organic agriculture, reduces costs, protects the soil and the environment, and prevents erosion, has been determined. In the research, a method was determined that makes production profitable by reducing tillage costs and, on the other hand, contributes to reducing field-garden traffic, preserving soil fertility, minimizing erosion due to the soil surface being covered with weeds and not tilling the soil, and protecting the environment.

When we examine this study in terms of weeds; The least number of weeds was obtained from the Plastic Covered System (PÖS) application with 4.40 pieces/m². Weed Control System (YİS) ranked 2nd with 14.07 pieces/m², Traditional Treated System (GİS) ranked 3rd with 30.07 pieces/m², and the highest number of weeds was 52.07 pieces/m². The Herbed System (TOS) also emerged.

As a result of the analyzes made in terms of fruit quality characteristics, no statistical difference was found between the applications.

When we examine it in terms of Mechanization Costs; The best result was obtained from TOS with 45.92 TL/da. GİS came in second place with 46.42 TL/da and YİS came in third place with 94.56 TL/da.

As a result of the studies and evaluations; PÖS, which is the most suitable but most expensive method in terms of the amount of weeds, requires preparation, laying, maintenance throughout the year, if left alone for a while, the weeds that grow on it will take root and damage the cover, it is undesirable in terms of environmentalism, etc. It may not be preferred for some reasons. However, TOS, which is the most economical system in which the entire grass is left and only the grass is mowed at certain times, provides ease of working in the garden throughout the year, reduces traffic, saves fuel, is a home for beneficial insects, is environmentally friendly, etc. It was found to be preferable for several reasons.

Key Words: Apple orchard, conservation tillage, weed control, fruit quality, cost



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Tahıl Ekim Makinalarının Tohum Dağılımını İyileştirmek İçin Yeni Bir Tohum Borusu Tasarımının Geliştirilmesi

Ali AKTAŞ, Davut KARAYEL*

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Antalya. AA:

<https://orcid.org/0000-0003-0725-7098>, DK: <https://orcid.org/0000-0002-6789-2459>

*Sorumlu yazar: dkarayel@akdeniz.edu.tr

Özet

Kesintisiz sınavari ekim yapan mekanik tahıl ekim makinalarında tohumlar, tohum borusu içerisinde tamamen yerçekimi etkisiyle tesadüfi olarak hareket etmektedirler. Tohumların tohum borusu içerisindeki yörüngeleri farklı olduğu için düşme süreleri de farklı olmaktadır. Dolayısıyla tohum akışı, ekici düzenden ne kadar düzenli başlarsa başlasın tohum borusunda bozulmaktadır. Bu çalışma kapsamında, tohum borusu içerisinde bozulan tohum akışının, tohumlar çiziye yerleştirilmeden hemen önce daha düzenli hale getirilebilmesi için yeni bir tohum borusu geliştirilmiştir. Bu amaçla geleneksel tohum borusunun uç kısmına, içerisine helezon yerleştirilen boru monte edilerek tohumların tohum borusunu terk etmeden hemen önce helezon üzerinde hareket etmesi, dolayısıyla akışının düzenlenmesi ve çiziye düşme hızının azaltılması hedeflenmiştir. Geliştirilen tohum borusu, bir katı modelleme yazılımında kinematik analiz ile tohumların tahıl ekim makinasında ekici düzenden düşükleri yükseklikler dikkate alınarak; tohum borularının üç farklı eğiminde (yatayla 70°, 80°, 90° açılarda), tohum borusu içine yerleştirilen helezonun üç farklı yüksekliğinde (100, 150, 200 mm) ve helezonun üç farklı hatve boyutunda (28, 32 ve 36 mm) denenmiş ve en iyi sonucun elde edildiği boyutlardaki tohum borusu seçilmiştir. Seçilen helezonlu tohum borusu 3D yazıcıdan imal edilerek 20 kg/da ekim normunda ekici makaranın 10 min⁻¹ dönü hızında laboratuvar, 20 kg/da ekim normu ve 1 m/s ilerleme hızında tarla denemelerine tabi tutulmuştur. Laboratuvar denemelerinde tohum akışı yüksek hızlı kamera ile 240 fps kayıt hızında kayıt edilip peş peşe düşen tohumlar arası süre ve tohumların tohum borusundan çıkış hızları belirlenmiş ve bu değerlerin ortalaması, standart sapması ve varyasyon katsayısı değerleri hesaplanmıştır. Laboratuvar denemelerinde normal tohum borusunun %168.13 olan sıra üzeri uzaklık varyasyon katsayısı helezonlu tohum borusu ile %79.02'ye, tarla denemelerinde ise normal tohum borusunun sıra üzeri uzaklık varyasyon katsayısı %118.36'dan % 77.2'ye kadar azaltılmıştır. Arazi denemelerinde normal tohum borusu ile ekimde 1.52 cm olan ortalama sıradan sapma değeri helezonlu tohum borusu ile 0.86 cm'ye kadar azalmıştır.

Anahtar kelimeler: Buğday, ekim, ekim makinası, tohum borusu, tahıl, tohum dağılım düzgünlüğü

A New Seed Tube for Grain Seeders to Enhance Seed Distribution Uniformity

Abstract

In mechanical grain seeders that perform continuous row seeding, seeds move randomly in the seed tube completely under the effect of gravity. Since the trajectories of the seeds in the seed tube are different, their falling times are also different. Therefore, no matter how regular the seed flow starts from the seeder, it is disrupted in the seed tube. Within the scope of this study, a new seed tube has been developed in order to make the disrupted seed flow in the seed tube more regular just before the seeds are placed in the furrow. For this purpose, a tube with a helicoidal (spiral) inside is mounted at the end of the traditional seed tube, and it is aimed to ensure that the seeds move on the helix just before they leave the seed tube, thus regulating their flow and reducing the speed of falling into the furrow. The developed seed tube was analyzed with kinematic analysis in a solid modeling software, taking into account the heights at which the seeds fall from the seeder in the grain seeder; The seed tubes were tested at three different inclinations (angles of 70°, 80°, 90° with the horizontal),

three different heights of the spiral placed in the seed tube (100, 150, 200 mm) and three different pitch sizes of the helix (28, 32 and 36 mm) and the seed tube with the dimensions that obtained the best results was selected. The selected seed tube with helix was manufactured with a 3D printer and subjected to laboratory tests at a 20 kg/da sowing rate and a 10 min⁻¹ rotation speed of the roller, and field tests at a 20 kg/da sowing rate and a 1 m/s forward speed. In laboratory tests, seed flow was recorded with a high-speed camera at a recording speed of 240 fps and the time between successive seeds and the speed of seeds exiting the seed tube were determined, and the mean, standard deviation, and coefficient of variation of these values were calculated. In laboratory experiments, the coefficient of variation of seed spacings of the normal seed tube, which was 168.13%, was reduced to 79.02% with the helix seed tube, and in field experiments, the coefficient of variation of seed spacings of the normal seed tube was reduced from 118.36% to 77.2%. In field experiments, the average of deviation from row, which was 1.52 cm in seeding with the normal seed tube, was reduced to 0.86 cm with the helix seed tube.

Keywords: Wheat, seeding, seeder, seed tube, grain, seed distribution uniformity.



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Tarımsal Ekipmanlarda Östemperlenmiş Küresel Grafitli Dökme Demirin Kullanımının Değerlendirilmesi

Ferhat GÜL^{1*}

ORCID 1: <https://orcid.org/0000-0001-9087-8236>

Prof. Dr., Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Beşevler, Ankara-Türkiye
fgul@gazi.edu.tr (Responsible Author)

Özet

Güç kaynakları ve makinalar kullanılarak, bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetlerinin gerçekleştirildiği tarımsal mekanizasyon, üretim verimliliğinin artırılması, ekonomiklik sağlanması ve çalışma şartlarının iyileştirilmesi açısından önem taşımaktadır. Tarımsal mekanizasyonda kullanılacak olan makine ekipmanların ve bu ekipmanların yapımında kullanılacak malzemelerin geliştirilmesi, ülke ekonomisi ve tarımsal üretim açısından kritik öneme sahip bulunmaktadır. Toprak işleme de kullanılan tarımsal makine ve ekipmanların servis ömrü ve performansı açısından, bu alanda kullanılan malzemelerin darbe dayanımı ve aşınma davranışı önem arz etmektedir. Bu çalışmada geleneksel tarım makinaları için çelik malzemeye alternatif olarak kullanılabilecek, küresel grafitli dökme demir ve östemperlenmiş küresel grafitli malzemenin darbe dayanımı ve aşınma performansı değerlendirilmiştir. Alt ve üst ferritik yapıya sahip östemperlenmiş küresel grafitli dökme demir numuneler hazırlanmış, bu numunelere sertlik, darbe ve aşınma testleri uygulanmıştır. Östemperleme işleminde numuneler 900 °C'de 1 saat östenitlenmiş ve ardından 360 °C'de 2 saat östemperlenmiştir. Aşınma testi, disk üzerinde pim cihazında 0,2 m/s kayma hızında, 30 N yük altında 60 Mesh zımpara kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu iki östemperlenmiş küresel grafitli dökme demir malzemeden elde edilen aşınma sonuçları Ç 1020 malzeme ile mukaveyese edilerek nispi aşınma oranları bulunmuştur. Deneysel sonuçlar düşük sıcaklıkta östemperlenen alt ösferritik yapılu küresel grafitli dökme demirin aşınma direncinin, yüksek sıcaklıkta ısıtılma işlem yapılan üst ferritik yapılu küresel grafitli malzemenin darbe direncinin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Küresel grafitli dökme demir, Östemperleme, Sertlik, Darbe Direnci, Aşınma

Evaluation of the Use of Austempered Nodular Graphite Cast Iron in Agricultural Equipment

Abstract

Agricultural mechanization, in which plant and animal production activities are carried out using power sources and machines, is important in terms of increasing production efficiency, ensuring economy and improving working conditions. The development of machinery and equipment to be used in agricultural mechanization and the materials used in constructing these equipment are critical for the country's economy and agricultural production. In terms of the service life and performance of agricultural machinery and equipment used in soil cultivation, the impact resistance and wear behavior of the materials used in this field are important. In this study, the impact resistance and wear performance of spheroidal graphite cast iron and austempered spheroidal graphite material, which can be used as an alternative to steel material for traditional agricultural machinery, were evaluated. Austempered spherical graphite cast iron samples with upper and lower ferritic structure were prepared, and hardness, impact and wear tests were applied to these samples. In the austempering process, the samples were austenitized at 900 °C for 1 hour and then austempered at 360 °C for 2 hours. The wear test was carried out using a 60 Mesh sandpaper on a pin-on-disc device at a sliding speed of 0.2 m/s, under a load of 30 N. Experimental results reveal that the wear resistance of the lower ausferritic structure spherical graphite cast

iron austempered at low temperatures is high, while the impact resistance of the upper ferritic structure spherical graphite material heat treated at high temperatures is superior.

Keywords: Ductile iron, Austempering, Hardness, Impact resistance, Wear



TARMEK 2024
35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi
04-06 Eylül 2024
Kırşehir/ TÜRKİYE
Sözlü Özet Bildiri

Ayrık Elemanlar Metodu ve Tarım Makinelerindeki Bazı Uygulamaları

Mehmet BAHADIR ^{1*}

ORCID 1: 0000-0002-5071-5085

Dr., Konya Teknik Üniversitesi, Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Tarım Makinaları Programı, Konya-Türkiye
mbahadir@ktun.edu.tr (Responsible Author)

Osman ÖZBEK ²

ORCID 2: 0000-0003-0034-9387

Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Konya-Türkiye, ozbek@selcuk.edu.tr

Özet

Ayrık elemanlar yöntemi (DEM), parçacık sistemlerinin dinamik davranışlarını her bir parçacığı mikro seviyede ve yığın (dökme) malzemeleri de makro seviyelerde simüle edebilen önemli bir sayısal yöntemdir. Bu çalışma, tarımsal üretim aşamaları olan toprak işleme, ekim, gübreleme ve hasat işlemlerinde ayrık elemanlar yöntemi (DEM) uygulamalarının incelenmesini kapsamaktadır. Çalışmanın ana hatları, ayrık eleman yöntemi hakkında temel teorik bilgileri, sonrasında analizlerin doğruluğu bakımından parçacık sistemlerinin kalibrasyon özellikleri, temas modelleri ve model parametrelerinin incelenmesini ve en son olarak da bitkisel ve hayvansal üretim faaliyetlerinin nerdeyse tüm aşamalarında (toprak işleme, ekim, gübreleme, çapalama, hasat, hayvancılık mekanizasyonu gibi) ayrık elemanlar metodunun (DEM) uygulamaları ile ilgili yapılan akademik çalışmaları kapsamaktadır.

Yapılan çalışmalardan elde edilen veriler ışığında ayrık eleman metodunun (DEM), tarımsal faaliyetlerde toprak ve bitki dinamiklerini simüle etme konusunda oldukça başarılı ve etkili bir yöntem olduğu sonucuna varılmış olup, bundan sonraki çalışmalarda sıklıkla kullanılacağı yönündedir.

Anahtar Kelimeler: Ayrık eleman yöntemi (DEM), tarım makineleri, toprak işleme, ekim, gübreleme, hasat.



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Bazı Tarım Makineleri Tasarımında Uygulanan SEM Analizi Sonuçlarının Gerçek Uygulama Sonuçlarıyla Karşılaştırılması

Yaşar Serhat SAYGILI^{1*}

ORCID 1: 0000-0001-6974-3820

Doktora Öğrencisi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İZMİR, yssaygili.pau@gmail.com (Sorumlu Yazar)

Bülent ÇAKMAK²

ORCID 2: 0000-0002-3587-0933

Prof. Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İZMİR
bulent.cakmak@ege.edu.tr

Özet

Bilgisayar kullanımının hayatımıza girmesiyle ortaya çıkan mühendislik çözümlemelerinden biri de Sonlu Elemanlar Metodu (SEM)'dir. SEM, sistemdeki gerçek yüklenmeler, titreşim, ısı, akışkanların hareketi ve diğer fiziksel büyüklüklerle çalışma sırasında matematiksel analizler yapılarak gerçeğe en yakın tahminlerin yapılması amaçlanmaktadır. Bu işlemler sırasında kullanılan bilgisayar donanım ve yazılımlarındaki kapasite ve işlem hızı artışları, bu yöntemin gerçek ortam davranışlarına daha yakın ve daha uygulanabilir sonuçlar üretebilmesini mümkün kılmaktadır. Tarım makinaları farklı çalışma ortamlarında, doğrultu, yön ve şiddeti farklı kuvvetler altında dinamik yüklenmeler ile çalışmaktadır. Bu ortamlara uygun olarak tasarlanmaya çalışılan tarım makinalarının performansının incelenmesi için, uygun bilgisayar yazılım ve donanımlarının kullanılması üreticiler arasında da belirli bir seviyeye kadar yaygınlaşmıştır. Kurgulanan simülasyonlar, tasarlanan prototip ürünün imalat aşaması öncesinde sanal ortamda değerlendirilmesini olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada tarım makinalarında yapılan bazı simülasyon çalışmaları incelenmiş ve elde edilen veriler derlenmiştir. Tarım makinaları ile ilgili olarak yapılan bazı simülasyon çalışmaları; toprak işleme makinaları performansı ve çeki gücünde oluşan değişiklikler, toprak-uç demiri etkileşiminin toprak profiline etkisi ve uç demirinde oluşan deformasyon, tarımsal yapılarının sismik ve termal analizleri, hasat makinasının ve gübre sıyırıcının dayanımı, traktör koruyucu ekipmanlarının dayanımı, tarım arabalarının şasi dayanımları, mineral gübre karıştırma milinin dayanımı ve ergonomik çözüm uygulamaları olarak gösterilebilir. Bu çalışmalarda çeşitli modeller uygulanmış ve simülasyonlar oluşturulmuştur. Farklı çalışma koşulları altında kurgulanan SEM simülasyon çalışmaları ile elde edilen sonuçlar ile analitik olarak hesaplanan sonuçların ne kadar örtüştüğü değerlendirilmiştir. Dayanım değerleri açısından, simülasyon sonuçlarında elde edilen bulgular ile analitik olarak hesaplanan bulgular arasındaki farkın %3.12 olduğu görülmüştür. Toprak işleme makinalarının dayanım değerlerinin karşılaştırılması için yapılan bir diğer çalışmada ise emniyet katsayısı değerlerinin 2.133-5.353 arasında olduğu ve tasarımın mühendislik esaslarına uygun olarak gerçekleştirildiği bildirilmiştir. Yapılan çalışmalar ışığında, optimize edilen malzeme seçimiyle imal edilen makinalarda maliyetlerinde azalmaya, daha az çeki gücü ile enerjinin daha etkin kullanımına katkı sağlayabileceği ve sürdürülebilir mühendislik için uygulanabilir bir yöntem olduğu belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gerilme analizi, Mukavemet, Simülasyon, SEM, Yakınsama

Comparison of SEM Analysis Results and Real Application Results in Some Agricultural Machinery Design

Abstract

One of the engineering analyses that emerged with the introduction of computers into our lives is the Finite Element Method (FEM). The FEM method aims to make mathematical analyses during operation with real loads, vibrations, heat, fluid movement, and other physical quantities in a system to make the closest predictions to reality. The increase in capacity and processing speed of computer hardware and software used in these processes enables this method to produce results that are closer and more applicable to real-world behaviors. Agricultural machinery operates under dynamic loads of different directions, magnitudes, and types in various working environments. Using appropriate computer software and hardware for examining the performance of agricultural machinery designed according to these environments has become widespread among manufacturers up to a certain level. Constructed simulations enable the evaluation of the designed prototype product in a virtual environment before moving on to the manufacturing stage. In this study, some simulation works related to agricultural machinery have been examined and their data compiled. Some simulation studies regarding agricultural machinery include soil tillage machine performance; interaction between soil-ripper and soil profile effect; deformation occurring on ripper; seismic and thermal analyses of agricultural structures; strength analysis of harvesters and manure scrapers; strength analysis of tractor protective equipment; chassis strength analysis of agricultural trailers; strength analysis of mineral fertilizer mixing shafts; as well as ergonomic solutions. Various models were investigated, simulations were created, and evaluations were made regarding how well results obtained from SEM simulation studies under different working conditions align with those obtained from analytically calculated results. In terms of strength values, it was observed that the difference between the findings obtained in the simulation results and the analytically calculated findings was 3.12%. In another study conducted to compare the strength values of tillage machines, it was reported that the safety factor values were between 2.133-5.353 and the design was carried out in accordance with engineering principles. According to the studies, it has been stated that machines manufactured with optimized material selection can contribute to a reduction in costs, a more effective use of energy with less traction force and is a feasible method for sustainable engineering.

Keywords: Stress Analysis, Strength, Simulation, FAE, Convergence



Toz Metalürjisi ve 3B Yazıcılarda Metal Parçaların Üretimi

Erkan URKAN¹

ORCID 1: 0000-0002-1749-3070

Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İzmir-Türkiye
erkan.urkan@ege.edu.tr

Bülent ÇAKMAK²

ORCID 2: 0000-0002-3587-0933

Prof. Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İzmir-Türkiye
bulent.cakmak@ege.edu.tr (Responsible Author)

Özet

Toz metalürjisi, metal tozlarının yüksek sıcaklık ve basınç altında birleştirilmesiyle katı parçaların üretilmesinde kullanılan malzemeleri içermektedir. Böylece yüksek ölçü hassasiyetlere sahip üretim yapılabilmektedir. Sinter metal teknolojisiyle yapılan eklemeli üretim geleneksel üretim yöntemlerine göre daha hızlı ve daha az maliyetlidir.

Hızlı prototipleme ve 3B baskı (SLS-Selective Laser Sintering, EBM-Electron Beam Melting, FDM-Fused Deposition Modelling, SLA-Stereolitografi vb.) adlarıyla bilinen eklemeli imalat yöntemleri (EİY) toz üretiminden başlayıp nihai ürünün eldesine kadar olan süreçteki uygulamaları içerir. EİY, geleneksel talaş kaldırma üretim yöntemi olan eksiltmeli imalat yöntemlerinin (Tornalama, frezeleme vb.) tam aksi prensipte çalışmaktadır. Eksiltmeli imalat yönteminde ham üründen talaş kaldırarak son ürün elde edilirken EİY’de ise parça katmanlar halinde bir öncekinin üstüne eklenerek üretilmektedir. 3B yazıcılarda parça üretiminin farklı ve çeşitli yöntemleri vardır. Bu yöntemler temelde aynı prensibe dayanmaktadır. Farklılık ise genel olarak yazıcı sarf maddesi olan tozun türüdür. Örneğin SLS’de BASF PA11 (PoliAmid11) kullanılırken SLA’da reçine kullanılmaktadır. Geleneksel yöntem ile üretilmesi zor ya da imkânsız olan ürünlerin EİY ile oldukça rahat bir şekilde üretilmesi 3B yazıcı teknolojilerinin geliştirilmesine büyük katkı sağlamıştır. Genel olarak eksiltmeli üretim tekniği ile üretilcek olan parçalarda ham madde kaybı göreceli olarak çoktur. Karmaşık yapıya sahip parçaların geleneksel yöntemler ile üretiminde, üretilcek olan ürünün kısımlarını eksiltmeli üretim yöntemi ile ayrı ayrı üretildikten sonra montaj ile birleştirilerek gerçekleştirilmektedir. EİY’de ise parça, toz ergitilerek üretildiğinden bu kaybın önüne geçilmiştir.

EİY’de parçanın tasarımı ve üretim yöntemine uygunluğu için iyi ve yeterli bir hazırlık gereklidir. Bu hazırlıklar iyi yapıldığı takdirde, tek 3B yazımda montaj gerektirmeden son ürün elde edilebilmektedir. Bu yöntem ile üretilen parçaların üretim toleransı düşük olduğundan genellikle hassas makina parçalarının üretiminde tercih edilmektedir. Günümüzde bu yöntemler ile parça üreten firmaların sayısı artmasına rağmen ilk yatırım, işletme ve malzeme maliyeti yüksek olduğundan küçük işletmeler ve tarım makinaları sektörü gibi düşük toleranslı ve düşük maliyetli üretim hatlarında henüz bu teknoloji kullanılamamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Toz Metalürjisi, 3B Yazıcı, Eklemeli İmalat (en az 3 adet)



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Hidroponik Sera Otomasyonuna Entegre Yapay Zeka Destekli Kompost Çayı Üretim Sisteminin Geliştirilmesi

Ahmet SÜSLÜ ^{1*}

ORCID 1: 0000-0003-4016-589X

Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Isparta, Türkiye
mail@ahmetsuslu.com (Responsible Author)

Recep KÜLCÜ ¹

ORCID 2: 0000-0002-7185-6514

Prof. Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği
Bölümü, Isparta-Türkiye, recepkulcu@isparta.edu.tr

Özet

Bu çalışma, sürdürülebilir tarım uygulamalarını desteklemek amacıyla yenilikçi bir kompost çayı üretim sisteminin geliştirilmesini ve hidroponik sera otomasyonu ile entegrasyonunu konu almaktadır. Geliştirilen sistem, kompost çayı üretiminde hassas kontrol ve sürekli izleme imkanı sağlayan ilk yerli çözüm olma özelliğini taşımaktadır. Sistem, pH, elektriksel iletkenlik (EC), çözülmüş oksijen, sıcaklık, bulanıklık ve toplam çözülmüş katı madde (TDS) gibi kritik parametreleri gerçek zamanlı olarak izleyebilme ve kayıt altına alabilme yeteneğine sahiptir.

Çalışma kapsamında, farklı üretim parametrelerinin kompost çayı kalitesi üzerindeki etkilerini belirlemek için üç farklı deneme gerçekleştirilmiştir. Bu denemeler, devirdaim pompası, blower ve peristaltik pompanın çalışma sürelerinin kompost çayının fizikokimyasal özellikleri üzerindeki etkilerini ortaya koymuştur. Elde edilen veriler, motor aktiviteleri ile sensör ölçümleri arasındaki anlamlı etkileşimleri tespit etmek için analiz edilmiştir.

Sistemin en yenilikçi yönlerinden biri, üretim sürecini optimize etmek için makine öğrenmesi modelinin entegre edilmesidir. Geliştirilen model, farklı üretim parametrelerinin etkilerini öğrenerek optimal üretim koşullarını belirleyebilme yeteneği göstermiştir. Bu amaçla, bir simülasyon programı geliştirilmiş ve Deep Q-Learning (DQN) algoritması kullanılarak eğitilmiştir.

Ayrıca, sistem mevcut sera otomasyon sistemlerine entegre edilebilme özelliğine sahiptir. Bu entegrasyon, kompost çayının tarımsal üretimde daha yaygın ve etkin kullanımını sağlamaktadır. Geliştirilen sistem, 2012 yılında oluşturulan hidroponik sera otomasyonu ile başarılı bir şekilde entegre edilmiş ve test edilmiştir.

Sonuç olarak, geliştirilen sistem kompost çayı üretiminde daha kontrollü, optimize edilmiş ve verimli bir süreç sunmakta, kimyasal gübre kullanımının azaltılmasına yönelik alternatif bir çözüm oluşturmaktadır. Bu çalışma, sürdürülebilir tarım uygulamalarına katkıda bulunma ve organik tarım uygulamalarını destekleme potansiyeline sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Kompost çayı, Hidroponik sera otomasyonu, Yapay zeka, Sürdürülebilir tarım



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Mini Buharlaştırma Kabı için Dijital Su Seviyesi Tespit Sensörü Geliştirilmesi ve Hıyar Bitkisinin Yetiştirildiği Otomasyon Sistemine Entegre Edilmesi

Osman Mert YAZ ^{1*}

ORCID 1: 0009-0003-3367-6656

Öğrenci, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama
Anabilimdalı, Çanakkale-Türkiye, mert2326@gmail.com (Sorumlu Yazar)

Okan ERKEN ²

ORCID 2: 0000-0001-5177-7432

Dr. Öğr. Üyesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü,
Çanakkale -Türkiye, oerken@comu.edu.tr

Özet

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesinde Ziraat Fakültesine ait serada gerçekleştirilmiştir. Sera içerisinde kullanılabilecek mini buharlaştırma kabında su seviye sensörü (TSS) tasarlanmıştır. TSS ile mini buharlaştırma kabındaki buharlaştırma miktarı milimetrik olarak belirlenmiştir. TSS'nin entegre edildiği mikrodenetleyici tabanlı bir otomasyon sistemi geliştirilerek, örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde, Çanakkale yöresi için yaygın olarak kabul gören F1 Kıtır cinsi hıyar bitkisi için su stresi denemeleri yapılmıştır. Toplamda 120 adet hıyar bitkisi kullanılarak, 4 farklı sulama gurubu (%100, %75, %50, %25) ve her grup için 10'ar bitkiden oluşan 3'er tekerrür oluşturulmuştur. Hıyar bitkisinin ihtiyaç duyduğu su miktarı, saksı ağırlığı düzenli olarak tartılarak ve mini buharlaştırma kabındaki buharlaştırma miktarı ile doğru orantıda takip edilerek hesaplanmıştır. Kullanılan damlatıcı özellikleri de göz önüne alındığında yaklaşık 10 dakika/2gün çıkan su ihtiyacı, 4 farklı su stresi grubuna geliştirilen otomasyon sistemi ile otomatik olarak bir üretim sezonu boyunca karşılanmıştır. Bu üretim süreci boyunca su stresi gruplarında kullanılan gübre ve pestisit miktarı tamamen eşit olacak şekilde uygulanmıştır.

Bir üretim sezonu boyunca, sera içi sıcaklık 44,01 °C - 7,24 °C arasında değişkenlik gösterirken ortalama olarak 25,39 °C, bağıl nem ise %85,76 - %30,53 arasında kalmış ve ortalamasının %60,73 olduğu alınan verilerden tespit edilmiştir. Hasat verileri 3 tekrar olacak şekilde alınmıştır. Hasat işlemi, bitkinin üzerindeki bütün olgunlaşan meyveler elle toplanıp kayıt altına alınarak gerçekleştirilmiştir. Her bitki için verim değerleri şu şekildedir; %100 sulama suyu uygulanan kontrol bitkilerinde 6,91kg, %75 sulama suyu uygulanan bitkilerde 6,71kg, %50'de 5,70kg ve %25'de ise 4,66kg olarak tespit edilmiştir. Hasat edilen meyvelerden toplamda 120 adet, alt grupların her tekerrürü için 10 adet meyve rastgele olacak şekilde seçilmiştir. Bu seçilen meyvelerin, ağırlığı, boyu, çapı, rengi, çözünabilir katı madde miktarı ve pH'ları ölçülmüştür. Yapılan analizler sonucunda, hıyar bitkisine verilen su miktarı arttıkça hıyar meyvelerinin verim ve kalite parametreleri artış gösterirken, yapılan kimyasal analizlerde ise verilen su oranının bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sulama, otomasyon, hıyar, mini buharlaştırma kabı, su seviye sensörü

*FYL-2024-4712 Numaralı bu proje Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir.



İHA ile Bitki Koruma Ürünü Uygulamaları: Hizmet Sağlayıcıların (Müteahhitlerin) Rolü, Deneyimler, Zorluklar ve Geleceğe Yönelik Beklentiler

Hacer ŞAYLAN^{1*}

ORCID 1: 0009-0004-0540-6082

Zir. Müh., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İzmir-Türkiye
saylanhacer@gmail.com (Responsible Author)

Arif Behiç TEKİN²

ORCID 2: 0000-0002-6116-2500

Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İzmir-Türkiye
behic.tekin@ege.edu.tr

Özet

Bitki koruma ürünlerinin uygulanması için insansız hava araçlarının (İHA) adaptasyonu, doğruluk, verimlilik ve maliyet etkinliği sunan dönüşüm yaratan bir teknoloji olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma anket uygulaması şeklinde yürütülmüş olup, başta İHA ile ilaçlama müteahhitleri (alt yüklenicileri) olmak üzere kilit paydaşlardan detaylı bilgi olarak Türkiye'deki İHA ile ilaçlama sektörünü kapsamlı bir şekilde anlamayı amaçlamaktadır.

Anket, müteahhitler hakkında genel bilgiler, İHA uygulamalarının nitelikleri, müşteri etkileşim stratejileri, operasyonel zorluklar, mali hususlar, eğitim ve destek, iş ve piyasa analizleri, müşteri geri bildirimleri ve memnuniyeti, gelecek planları ve mevzuat ve politika boyutları dahil olmak üzere çok çeşitli konuları kapsamaktadır. Çalışmada, bu konu başlıkları incelenerek İHA ile ilaçlama hizmeti veren alt yüklenicilerin karşılaştığı temel zorlukların tespiti, pazar dinamiklerinin anlaşılması ve sektördeki potansiyel büyüme fırsatlarının ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Ayrıca mevcut düzenlemelerin etkinliğini ölçmek ve İHA ilaçlama hizmetlerinin geliştirilmesini teşvik etmek için ihtiyaç duyulan potansiyel iyileştirmeler hakkında geri bildirimlerin toplanması amaçlanmaktadır.

Çalışma sonucunda elde edilen bilgiler, Türkiye'deki İHA ilaçlama sektörüne yönelik stratejik bir vizyon geliştirilmesi için değerli bir yol haritası sunmaktadır.

Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre; paydaşlar, alt yüklenicilerin karşılaştığı gerçekleri anlayarak ve yenilik ile iyileştirme alanlarını saptayarak, tarımda İHA teknolojisinin faydalarını en üst düzeye çıkaran bir ekosistem oluşturma yönünde katkıda bulunabilirler. Bu durum yalnızca tarımsal uygulamaların verimliliğini ve sürdürülebilirliğini artırmakla kalmayacak, aynı zamanda Türkiye'nin tarım sektörünü daha modern hale getirme hedefine de katkıda bulunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Tarım, Paydaşlar, Sürdürülebilirlik, Teknoloji, Tarım politikaları



TARMEK 2024
35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi
04-06 Eylül 2024
Kırşehir/ TÜRKİYE
Sözlü Özet Bildiri

**Manuel, Yarı Otomatik ve Mobil Robot Tabanlı Otonom Toprak
Burgu Makinelerinin Alan Kapasitelerinin Karşılaştırmalı
Değerlendirilmesi**

Osman ECEOĞLU ^{1*}

ORCID 1: 0000-0001-5778-6655

Öğr.Gör., Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Kontrol ve Otomasyon Programı, Antalya-Türkiye, osmaneceoglu@akdeniz.edu.tr (Responsible Author)

İlker ÜNAL ²

ORCID 2: 0000-0002-5188-4438

Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Mekatronik Programı, Antalya-Türkiye
ilkerunal@akdeniz.edu.tr

Özet

Toprak burguları, genellikle toprakta çeşitli boyut ve derinliklerde delikler açabilen dönen bir metal çubuk etrafına yerleştirilmiş spiral bıçaklara sahip basit makinelerdir. Meyve bahçelerinde fidan deliği açılması başta olmak üzere, çit, elektrik, yol işaretlerinin ve işaretleme direklerinin dikilmesi gibi tarım ve endüstriyel uygulamalar için yaygın şekilde kullanılmaktadır. Piyasada, manuel, yarı otomatik, traktör üç nokta bağlantı noktasına akuple edilen tipte toprak burguları mevcuttur. Son zamanlarda teknolojik gelişmelerin de etkisiyle operatör kullanımını ortadan kaldıran mobil robot tabanlı otonom toprak burguları üzerine de çalışmalar yapılmaktadır. Özellikle, büyük miktarlarda çukurların açılması gerektiğinde yoğun işçilik, işletme maliyeti ve zaman açısından hangi tip toprak burgusu sisteminin kullanılması gerektiği kritik öneme sahiptir. Bu çalışmada, manuel, yarı otomatik ve tarafımızca geliştirilen mobil robot tabanlı otonom toprak burgusunun alan kapasitesi temelinde karşılaştırmalı performansları değerlendirilmiştir. Alan çalışması, yaklaşık 3.1 dekarlık alanda toplam 76 delik noktası için üç farklı makinenin çalıştırılması ile gerçekleştirilmiştir. Delik noktaları, yatay ve dikey yönde birbirlerinden 6 metre mesafede olacak şekilde belirlenmiştir. Alan kapasitesi belirlenirken, esas işleme, bir noktadan diğer noktaya gidiş ve ayar zamanları kullanılmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda, alan kapasite değerleri manuel, yarı otomatik ve mobil robot tabanlı otonom toprak burgusu makinelerine göre sırasıyla 11.62 delik/saat, 30.04 delik/saat, 70.38 delik/saat olarak belirlenmiştir. Elde edilen değerler, beklenildiği gibi mobil robot tabanlı otonom toprak burgusu makinesinin diğer iki makineye göre daha hızlı ve insan gücü gerektirmeden delik delindiğini göstermektedir. Yapılan çalışma, farklı tarımsal işletmecilik yöntemleri ve maliyet analizi unsurlarını da kapsayacak şekilde zenginleştirilme özelliğine sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Toprak burgusu, mobil robot, tarımsal işletmecilik, alan kapasitesi



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Orman Ve Çayır - Mera Alanlarında Patlayıcı Maddeler (Ateşli Silahlar) İle Uzak Mesafelerden Ekim Olanaklarının Araştırılması

Emrah SAKA ¹

ORCID 1: 0009-0009-6474-7684

Ziraat Mühendisi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Kırşehir-Türkiye, emrahsaka06@gmail.com (Responsible Author)

Ömer ERTUĞRUL ²

ORCID 2: 0000-0003-0774-1728

Dr. Öğr. Üyesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Kırşehir-Türkiye, oertugrul@ahievran.edu.tr

Özet

Tekniğin bilinen durumunda tohum ekimi için birçok farklı ekim düzeneği ve sistemi kullanılmaktadır. Ancak geleneksel sistemlerin çalışabilmesi için arazinin makine ve / veya insan gücünün çalışmasına uygun olması gerekmektedir. Arazinin makine ve /veya insan gücü kullanımına uygun olmadığı durumlarda ekim yapabilmek için gelişen teknolojiler ile farklı ekim düzeneği geliştirilmiştir. Özellikle orman ve çayır-mera alanlarının oluşturulması konularında çeşitli çalışmalar yapılmakla beraber hali hazırda çeşitli hava araçlarının kullanımı ile toprak yüzeyinin altına inilmeden ekim yapılmaktadır. Bu çalışmada, geleneksel ekim yöntemlerinin aksine uzak mesafelerden patlayıcı maddelerin yardımı ile toprak altına tohum ekiminin yapılıp yapılamayacağı araştırılmıştır. Bu sayede yaygın olarak avcılık-atıcılık yapan ve görevi gereği silah kullanması gereken kamu çalışanlarının ekim makinaları ile girilmesi zor olan arazilerde atış yaptıklarında çevreye metal parçalar yerine tohum ekimi yapmaları mümkün olabilecektir. Bu yöntemin etkinliğinin değerlendirilmesi amacıyla dört farklı tohumda (sorgum, adi fiğ, karaçam ve kamışsı yumak), dört farklı ekim fişegi yapısı, iki farklı toprak türü ve iki farklı nem düzeyinde iki farklı ateşli silah ile iki farklı mesafeden bölünen bölünmüş parseller yöntemine uygun olarak denemeler yapılmıştır. Yapılan denemelerde kullanılan dört farklı fişek yapısında ekim derinlikleri ortalama olarak standart fişeklerde 55 mm, laponit tozu ve suda eriyen poşet içeren fişeklerde 6 mm, delici başlıklı tip fişeklerde ise 30 mm olarak tespit edilmiştir. Tohumların çıkış oranları ile 14 ve 28. günlerde boylanma miktarları ölçülmüş ve ANOVA analizi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre özel tasarlanmış delici başlığa sahip 1 gram barut kullanılan ekim fişeginin tüm tohumlarda çıkış sağlayabildiği, bununla birlikte mera tohumlarında çıkış yüzdesinin daha yüksek olduğu, 5 metre mesafede adi fiğde %91,66 oranına kadar çıkış sağlanabildiği, bu oranın 10 metre mesafede %41,66 ya kadar düştüğü gözlemlenmiştir. Karaçam tohumlarında ise yine aynı miktarda baruta sahip fişekler ile yapılan atışlarda 5 metre mesafede %33,33, 10 metre mesafede ise %16,66 ya düşmektedir. Buna göre , ekim amaçlı fişek kullanımı ile uzaktan ekim yönteminin ağaçlandırma ve çayır – mera güçlendirme faaliyetlerine katkısı olabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Ekim fişegi, ağaçlandırma, mera güçlendirme, atıcılık, onarıcı tarım, sorumlu üretim ve tüketim



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Ordu İli ve İlçelerinde Fındık Yetiştiriciliğinde Akıllı Tarım Uygulamaları Kullanım Durumlarının Araştırılması

Tuğçe DENİZ

ORCID 1:0000-0002-9264-6065

YL Öğr.Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,
Samsun-Türkiye, dntugce52@gmail.com (sorumlu yazar)

Gürkan Alp Kağan GÜRDİL

ORCID 2:0000-0001-7764-3977

Prof. Dr. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,
Samsun-Türkiye, ggurdil@omu.edu.tr

Bahadır DEMİREL

ORCID 3:0000-0002-2650-1167

Doç. Dr. Bahadır Demirel, Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü Kayseri-Türkiye

Özet

Ordu ili ve yöresi Karadeniz Bölgesinde fındık yetiştiriciliğinde önemli bir yere sahiptir. Türkiye'nin en önemli fındık üretim bölgelerinden biridir ve ayrıca fındık yetiştiriciliği ekonomik olarak büyük bir paya sahiptir. Fındık hem iç piyasada tüketilen hem de dışarıya ihraç edilen bir üründür bu sebeple, ülkemizin başlıca tarımsal ürün kalemlerinden biridir. Fındık yetiştiriciliği, bölgenin tarımsal ve ekonomik yapılanmasında merkezi bir rol oynamaktadır. Günümüzde tarım alanlarında akıllı sistemler kullanılmaya başlanmıştır. Akıllı tarım uygulamaları, fındık yetiştiriciliği alanında verimliliği artırmak ve kaynakları daha verimli kullanmak için önemli fırsatlar sunmaktadır. Akıllı tarımın temel ilkeleri arasında veri odaklı karar verme süreci, sensör ve IoT teknolojilerinin entegrasyonu, sürdürülebilir kaynak kullanımı, otomasyon ve makine öğrenmesi uygulamaları yer almaktadır. Sensör teknolojileri ve IoT kullanımı sayesinde, fındık yetiştiricileri toprak nemini, bitki besin maddelerini ve hava koşullarını sürekli olarak izleyebilir ve bu verileri analiz ederek tarımsal uygulamalarını optimize edebilirler. Akıllı tarım teknolojileri sayesinde tarım operasyonları daha verimli hale gelirken, doğal kaynak kullanımı da optimize edilmektedir. Yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları, Karadeniz Bölgesinde fındık yetiştiriciliğinin geleceği için büyük potansiyele sahiptir. Bu çalışmada, Ordu ili ve yöresinde (merkez + 19 ilçe) fındık yetiştiriciliğinde akıllı tarım uygulamalarının kullanım durumları anket yöntemiyle 150 üreticiye sorulmuş ve araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar grafik yöntemi üzerinden tespit edilmiş olup Ordu ili ve yöresindeki fındık çiftçilerinin akıllı tarım uygulamalarından çok az sayıda üreticinin yararlandığı, grafik sonuçlarına göre %60'lık kısımda hiçbir üreticinin yararlanmadığı ancak %2'lik kısımda üreticilerin sık sık kullandığı gözlemlenmiştir. Bu uygulamaların fındık tarımında üretim maliyetini azaltabileceğini, ürün verim ve kalitesini artırabileceğini belirterek ileride akıllı tarım uygulamalarını daha yaygın kullanmak istediklerini beyan etmişlerdir. Bu araştırma sonucunda fındık yetiştiriciliğinde akıllı tarım uygulamalarının verimliliği artırdığı, kaynakları daha verimli kullandığı ve sürdürülebilir bir tarım modeli oluşturduğu gözlemlenmiştir. Buna ek olarak, bölgedeki fındık üreticilerine akıllı tarım teknolojilerinin benimsetilmesi ve desteklenmesi için çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fındık, Akıllı tarım uygulamaları, Teknoloji



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Tarımsal Veri Toplama ve Operasyonlar İçin Çok Amaçlı İnsansız Yer Aracının Geliştirilmesi

Arif Behiç TEKİN^{1*}

ORCID 2: 0000-0002-6116-2500

Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İzmir-Türkiye
behic.tekin@ege.edu.tr

Özet

Hızla ilerleyen tarım teknolojileri ile birlikte otonom sistemlerin geliştirilmesi, tarım işletmelerinde verimliliğin ve sürdürülebilirliğin artırılması açısından büyük önem kazanmaktadır. Bu makalede, tarladan veri toplayıp çeşitli tarımsal işlemleri otonom olarak gerçekleştirmek üzere tasarlanmış yeni bir tarımsal otonom araç platformu tanıtılmaktadır. Araç, ürünlerdeki stress faktörlerini (hastalık, zararlı vb), toprak özelliklerini ve çevresel faktörleri izlemek için en güncel algılayıcıları, ilgili algoritmaları ve gelişmiş kontrol mekanizmalarını bünyesinde barındırmaktadır. Bunun ötesinde toprak işleme, ekim, bakım, pestisit uygulaması ve hasat gibi tarımsal işlemleri için kullanılmak üzere özel tasarlanmış ekipmanlar için gerekli olan güç gereksinimini sağlarken işlemleri de yüksek etkinlik ve doğrulukla yerine getirebilecektir.

Geliştirilmiş olan araç, işgücü kısıtlılığı, akıllı tarım gereksinimi ve minimum çevresel etki ile daha fazla verim sağlanması gibi tarımın karşılaştığı güncel sorunlara çözüm getirmek üzere titizlikle tasarlanmıştır. Otonom aracın minimum insan etkileşimiyle sürekli çalışma yeteneği, işgücü maliyetlerini önemli ölçüde azaltmakta ve operasyonel verimliliği artırmaktadır.

Ayrıca, sistemin veri toplama özelliği, çiftçilere ürün ve toprak durumuna ilişkin gerçek zamanlı veriler sunarak veriye dayalı karar alma ve tarımsal işlemleri zamanında yerine getirme olanağı sağlamaktadır. Gelişmiş veri analitiğinin bütünleştirilmesiyle örüntülerin tanımlanmasına ve olası sorunların öngörülmesine yardımcı olarak proaktif yönetim uygulamaları desteklenmektedir.

Bu yenilik, tarım teknolojisine benzersiz katkısının altını çizen bir patent ile belgelendirilmiştir. Sunumda otonom aracın tasarımı, işlevselliği ve teknik özellikleri detaylandırılacak ve gelecekteki tarım uygulamaları üzerindeki potansiyel etkisi tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Veriye Dayalı Tarım, İnsansız araç, algılama sistemleri



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Üzüm Bağlarında İnsansız Hava Araçları ile Yapılan Pestisit Uygulamalarında Farklı Uçuş Yönü ve Damlacık Boyutunun Damla Dağılım Düzgünlüğüne Etkisinin İncelenmesi

Hasan Berk ÖZYURT ^{1*}

ORCID 1: 0000-0003-0775-1723

Arş. Gör., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ-Türkiye
berkozyurt@nku.edu.tr (Responsible Author)

İlker Hüseyin ÇELEN ¹

ORCID 2: 0000-0003-1652-379X

Prof. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ-Türkiye
icelen@nku.edu.tr

Mehmet Efnan KOYUNLU ¹

ORCID 3: 0009-0009-9531-9308

Yüksek Lisans Öğr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü,
Tekirdağ-Türkiye, efnankynl@gmail.com

Özet

İnsansız hava araçları savunma sanayi, haberleşme, sağlık, doğal afetlerle mücadele, eğlence, uzaktan algılama alanlarında uzun yıllardır kullanılmakla beraber, tarım alanında kullanım alanı her geçen gün gelişmekte ve çeşitlenmektedir. Konvansiyonel tarımsal mekanizasyon araçları ile pestisit uygulamalarının zor, zaman ve maddi maliyeti yüksek veya imkansız olduğu arazilerde bu uygulamaları zirai insansız hava araçları ile yapmak mümkündür. Elektrikli veya fosil yakıtlı, üzerinde bir adet ilaç tankı, pompa, püskürtme memeleri bulunan zirai insansız hava araçları, dünyada ve ülkemizde yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu yaygınlaşmanın beraberinde getirdiği zorluklardan en önemlisi, zirai insansız hava araçları ile yapılan uygulamalarda konvansiyonel uygulamalara göre düşük püskürtme normu, yüksekte uçuş, pervanelerin yarattığı aşağı yönlü hava akımının damlalardaki sürüklenme etkisiyle beraber ilaç dağılım düzgünlüğünün azalmasıdır. Bu düzgünlük de hedef yüzey üzerinde yeteri kadar pestisit birikiminin olmamasına ve pestisit etkinliğinin düşmesine yol açmaktadır. Ülkemizin neredeyse her bölgesinde bulunan bağlarda sofralık ve şaraplık üzüm üretimi yapılmakta, bu bağlarda da yüksek kalite ve verim için bir çok zararlı organizma ile kimyasal mücadele yapılmaktadır. Bu mücadelelerin zirai insansız hava araçları ile de yapılabilmesi için iyi bir dağılım düzgünlüğü hedefiyle en uygun uçuş ve uygulama parametrelerinin belirlenmesi elzemdir. Üzüm bağlarında da damla dağılım düzgünlüğünün yüksek olması için, omçaların alt yapraklarında da damla birikiminin düzgün olması gerekmektedir. Bu çalışmada da, üzüm bağlarında yüksek damla düzgünlüğü için en uygun uçuş parametrelerinin belirlenmesi için farklı uçuş yönü ve farklı damlacık boyutları ile uçuş yapılarak, üzüm bağlarında omçalar üzerindeki damla dağılım düzgünlüğünün belirlenmesi amaçlanmıştır. Denemeler Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'ne ait Papazkarası şaraplık üzüm parsellerinde yürütülmüştür. DJI marka T40 model, 40 litre tank kapasitesine sahip, üzerinde disk memeler bulunan zirai insansız hava aracı ile 3 farklı damlacık boyutuyla (100,300,500 mikron) ve 2 farklı ilerleme yönüyle (sıraya paralel, sıraya dik) 3 tekerrürlü olarak 3 m yükseklik ve 3.5 m/s hız ve 4 L/d püskürtme normu ile uçuşlar yapılmıştır. Damla dağılımını ölçmek amacıyla bir omca üzerine üst, orta ve alt yapraklara 3er tekerrürlü olarak suya duyarlı kağıtlar asılmıştır. Uçuşlardan sonra suya duyarlı kağıtlar toplanıp hava ve nem geçirmez kaplara konulmuş, daha sonra tarayıcı yardımı ile bilgisayar ortamına aktararak DepositScan yazılımında damla analizi yapılmıştır. Ortalama damla çapları, kaplama yüzdesi, damla yoğunluğu değerleri ölçülerek en yüksek damla dağılım düzgünlüğünün hangi uçuş parametrelerinde elde edildiği belirlenmiştir. Damlacık boyutu yükseldikçe, ağırlaşan damlalar zirai insansız hava aracının yarattığı aşağı yönlü hava akımı etkisiyle omçaların alt yapraklarına kadar ulaşabilmiştir. Zirai insansız hava

aracının bağ sıralarına ilerleme yönünün dik olması ile de daha düzgün bir damla dağılımı elde edilmiştir. 500 mikron damla çapı ve sıraya dik olan uçuş yönü ile en yüksek damla dağılım düzgünlüğü elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: damla,pestisit, bağ, insansız hava aracı, pülverizatör, kaplama yüzdesi



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Ekmeklik Buğdayda Kök ve Kök Boğazı Çürüklüğü Mücadelesinde Tarla Pülverizatörü ve Zirai İnsansız Hava Araçları ile Yapılan Fungisit Uygulamalarının Karşılaştırılması

Hasan Berk ÖZYURT^{1*}

ORCID 1: 0000-0003-0775-1723

Arş. Gör., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ-Türkiye
berkozyurt@nku.edu.tr (Responsible Author)

Nagehan Desen KÖYCÜ²

ORCID 2: 0000-0003-2511-6096

Doç. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tekirdağ-Türkiye
dkoycu@nku.edu.tr

İlker Hüseyin ÇELEN¹

ORCID 3: 0000-0003-1652-379X

Prof. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ-Türkiye
icelen@nku.edu.tr

Özet

Fusarium kök çürüklüğü (FCR), Fusarium culmorum, Fusarium pseudograminearum ve Fusarium graminearum tarafından buğdayda dünya çapında birçok bölgede görülen şiddetli ve kronik bir hastalıktır. Zirai insansız hava araçları (ZİHA) kullanılarak yapılan pestisit uygulamalarının operasyonel etkinliği, pestisitlerin biyolojik etkinliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu çalışma, Trakya Bölgesi'nde buğday ürünlerinde sıkça görülen kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalıklarının kontrolünde ZİHA ve tarla pülverizatörü uygulamalarının etkinliğini karşılaştırmayı amaçlamaktadır. Denemeler Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama arazisinde yürütülmüştür. ZİHA, Tarla pülverizatörü, enfekteli kontrol ve genel kontrol olarak 4 farklı deneme parseli, 3 tekerrürlü olacak şekilde tesadüf deneme blokları şeklinde yerleştirilmiştir. Enfekteli kontrol, ZİHA ve Tarla Pülverizatörü parsellerine bir önceki sezondan hastalık enfekte edilmiş Flamura 85 çeşit kışlık ekmeklik buğday ekilmiştir. Tüm parsellere Prochloraz, Trifloxystrobin ve Cyproconazole aktif maddelerini içeren ruhsatlı bir fungusit, buğdayın ZGS 27 büyüme aşamasında uygulanmıştır. F. Culmorum kök çürüklüğü hastalığı için hastalık şiddeti, hastalık insidansı ve fungusit tedavisinin hastalık şiddeti (%) üzerindeki etkinliği değerlendirilmiştir. Sonuçlar, fide aşamasında hastalık şiddetinin ZİHA ve tarla pülverizatörü uygulamaları için sırasıyla %11,25 ve %18,33 olduğunu göstermiştir. Hasat aşamasında ise hastalık insidansı sırasıyla %28,33 - %39,99 ve %48,75 - %51,25 olup, fide ve hasat aşamalarında ZİHA uygulamasının etkinliği yaklaşık %52 oranında yüksek bulunmuştur. ZİHA ile yapılan uygulamalarda, tarla pülverizatörü uygulamalarına benzer hastalık stresine maruz kaldığında daha yüksek tane kalitesi elde edilmiştir. Ayrıca, başak ağırlığı, tane ağırlığı ve tane sayısı ZİHA ile yapılan uygulamalarda daha güçlü pozitif korelasyonlar göstermiştir. Bu nedenle, ZİHA'lar, tarla pülverizatörlerinin kullanımına elverişli olmayan çevresel koşulların hüküm sürdüğü durumlarda kök ve kökboğazı hastalığının kontrolü için umut verici seçenekler olma potansiyele sahiptir.

Anahtar Kelimeler: kök ve kök boğazı çürüklüğü, fungusit, zirai insansız hava aracı, tarla pülverizatörü



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Çukurova Bölgesi Buğday Tarımında Uygulanan Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Yakıt Tüketimine Etkisi

Serkan ÖZDEMİR ^{1*}

ORCID 1: 0000-0003-4278-1717

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Çanakkale-Türkiye
serkan.ozdemir@comu.edu.tr (Responsible Author)

Zeliha BEREKET BARUT ²

ORCID 2: 0000-0002-4960-1945

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Adana-Türkiye,
zbbarut@cu.edu.tr

Özet

Tarımsal üretimin ilk aşaması, ana üretim kaynağı olan toprağı işlemektir. Bu işlem iş zinciri içerisinde en fazla enerji ve zaman gereksinimine neden olan bir uygulamadır. Bu nedenle, toprak işleme, maliyet yönünden bitkisel üretimde en pahalı işlemdir. Günümüzdeki enerji dar boğazı tüm sektörlerde olduğu gibi, tarımda da enerji tasarrufu sağlayacak ve amaca daha kısa zaman içerisinde ulaşılacak yolların aranmasını zorunlu duruma getirmiştir. Dünya nüfusu ve gıda güvenliği de dikkate alındığında, sera gazı salınımlarını azaltacak, iklim değişikliğine dayanıklı ve duyarlı, sürdürülebilir tarımsal üretim sistemlerinin oluşturulması son derece önemlidir. Bu bağlamda koruyucu toprak işleme yöntemlerinin giderek daha fazla önem kazanmasının başlıca nedenleri; erozyona karşı toprak koruması, doğaya karışan karbondioksit salınımı azalması, tarlada traktör geçiş sayısında sınırlama ile yakıt tüketimi tasarrufu, düşük maliyet ve yüksek verim potansiyeli olarak sıralanabilir. Yapılan çalışmada toprak işleme alet ve makinaların yakıt tüketimlerini belirlemek ve bu makinaların yakıt tüketimine göre sınıflara ayırmak, tarımsal işletmelerin, seçeceği toprak işleme yöntemi, toprak işleme makinasının gerektirdiği enerji gereksinimi ve yakıt tüketimi önceden belirli olması işletme maliyetlerini tahmin ederek mali ve yöntem planlarını oluşturmada katkı sağlayacaktır. Bu çalışmada geleneksel toprak işleme (kulaklı pulluk + ağır diskli tırmık + kültüvator + ekim), azaltılmış toprak işleme (kültüvator+rotatiller+ekim) ve toprak işlesiz (dekim) olmak üzere üç farklı toprak işleme yöntemi 12 x 40 m'lik deneme parsellerinde üç tekrarlı olarak yakıt tüketimleri ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Deneme parsellerinin toprak yapısı %47 kil, %30 silt ve %23 kumdan oluşmakta olup buğday (*Triticum aestivum* L.) ekimi gerçekleştirilmiştir. Yakıt tüketimleri toprak işleme esnasında traktörün yakıt filtresi ile yakıt pompası arasına yerleştirilen özel bir yakıt ölçme cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre en az yakıt tüketimi 8,16 L ha⁻¹ ile toprak işlesiz (doğrudan ekim) yöntemi, 36,6 L ha⁻¹ ile azaltılmış toprak işleme yöntemi olup en yüksek yakıt tüketimi 61,7 L ha⁻¹ ile geleneksel toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğrudan Ekim, Yakıt Tüketimi, Sürdürülebilir Tarım, Azaltılmış Toprak İşleme



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Farklı Toprak İşleme-Ekim ve Su Kısıtı Uygulamalarında Silajlık Mısır Yetiştiriciliğinde Özgül Çeki Gücü ve Kuvveti, Yakıt Etkinliği ve CO₂ Salınımlarının Belirlenmesi

Zinnur GÖZÜBÜYÜK¹

ORCID 1: 0000-0003-1085-6067

Dr., ¹Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Tarımsal Mekanizasyon ve Bilişim Teknolojileri Bölümü, Erzurum-Türkiye, zinnur.gozubuyuk2001@tarimorman.gov.tr (Responsible Author)

Üstün ŞAHİN²

ORCID 2: 0000-0002-1924-1715

Prof. Dr., ²Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Öğretim Üyesi, Erzurum-Türkiye, ussahin@atauni.edu.tr

Mesut Cemal ADIGÜZEL³

ORCID 2: 0009-0003-2287-5297

³DSİ 8. Bölge Müdürlüğü, Arazi Topluştırma ve TİGH Şubesi, Erzurum-Türkiye

Özet

Silajlık mısır, Doğu Anadolu Bölgesi'nde yeşil yem ihtiyacını karşılamak için giderek artan bir oranda yetiştirilen önemli bir bitkidir. Temiz su kaynakları üzerindeki baskı, suya erişimi etkilemiş ve su tasarrufuna yönelik stratejilerin uygulanmasını zorunlu hale getirmiştir. Bunun yanında, artan çevre bilinci ve sürdürülebilir tarımsal üretim gerekliliği sonucunda, son yıllarda dünyada toprak işleme ve ekim yöntemlerinde köklü değişimler meydana gelmiştir. Bu değişimler sonucunda, geleneksel toprak işlemeye alternatif olan koruyucu toprak işleme uygulamaları (azaltılmış toprak işleme, doğrudan ekim) yaygınlaşmaktadır. Koruyucu toprak işleme uygulamaları, toprağı koruyarak ekolojisini iyileştiren, buharlaşmayı ve yüzey akışını azaltarak suyu koruyan ve çeşitli çevresel faydalar sağlayarak tarımsal üretimin sürdürülebilirliğine katkıda bulunan yöntemler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışma ile yüksek rakımda yarı kurak iklim koşullarında, geleneksel, azaltılmış ve doğrudan ekim koşullarında farklı sulama düzeylerinde (%100-kontrol, kontrolün %75, %50 ve %25'i) silajlık mısır yetiştiriciliğinde özgül çeki kuvveti ve gücü, bazı işletme değerleri, yakıt tüketimleri ve buna bağlı olarak CO₂ emisyonlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Birim alandan (m²) geleneksel uygulamada gerçekleşen 72.9 kN özgül çeki kuvvetine karşılık, azaltılmış ve doğrudan ekim uygulamalarında sırasıyla 2.9 ve 6.3 kat, 1 metre iş genişliği için özgül çeki gücünde de 4 ve 5.6 kat daha düşük değer belirlenmiştir. Traktörün tükettiği 1 kg dizel yakıtı karşılık geleneksel uygulama 0.303 kWh'lik güç üretirken, azaltılmış ve doğrudan ekim uygulamalarında sırasıyla 3 ve 5 kat daha fazla güç üretimi sağlanmıştır. Su kısıtı uygulamaları arasında da %100-kontrol konusunda, geleneksel uygulamada birim alan (ha) sulama için 411.4 kWh elektrik harcanırken, azaltılmış ve doğrudan ekim uygulamalarında sırasıyla %3.7 ve %8.7, %75 su kısıtı koşulunda ise %8.1 ve %21.2 tasarruf sağlanmıştır. Bir kg mısır silajı üretimi için 11.7 gram CO₂ salınımı gerçekleşirken, azaltılmış ve doğrudan ekim uygulamalarında %26 ve %51 daha az salınım belirlenmiştir. Sonuç olarak, yarı kurak iklim koşullarında silajlık mısır yetiştiriciliğinde sürdürülebilirliği artırmak amacıyla azaltılmış ve doğrudan ekim uygulamalarının kullanılması tavsiye edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Koruyucu toprak işleme, su kısıtı, özgül çeki gücü-kuvveti



TARMEK 2024
35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi
04-06 Eylül 2024
Kırşehir/ TÜRKİYE
Sözlü Özet Bildiri

Tarım traktörlerinin römorkla birlikte yol içi kullanımının aerodinamik olarak incelenmesi

Hanifi KÜÇÜKSARIYILDIZ^{1*}

ORCID 1: 0000-0001-5218-3409

Öğr. Gör. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Teknolojileri Bölümü, Karaman-Türkiye, hanifi@kmu.edu.tr (Responsible Author)

Eyüb CANLI²

ORCID 2: 0000-0002-9358-1603

Dr. Öğr. Üyesi, Selçuk Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Konya-Türkiye
ecanli@selcuk.edu.tr

Kazım ÇARMAN³

ORCID 3: 0000-0002-9860-7403

Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Konya-Türkiye, kcarman@selcuk.edu.tr

Özet

Tarımsal faaliyetlerin gerçekleşmesinde kullanılan temel güç kaynağı traktördür. Traktörler tarımsal faaliyetlerde farklı ekipmanlarla birlikte kullanılmaktadır. Traktör römork kombinasyonu da bu ekipmanların başında yer almaktadır. Günümüzde yeni nesil tarım traktörleri $40 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ve yukarı seyir hızları yapacak şekilde üretilmektedir. Traktörlerin bu seyir hızlarında kullanımı sırasında oluşacak aerodinamik direncin etkilerinin belirlenmesi önemli bir hal almaktadır. Bu çalışmanın amacı tarım traktörlerinin römorkla birlikte yol içi kullanımlarını aerodinamik açıdan incelemek ve bu incelemeye yönelik geliştirilen deneysel düzeneği tanıtmaktır. Traktör-römork kombinasyonunun aerodinamik direnç kuvveti ve aerodinamik direnç katsayılarını belirlemek için deney düzeneği oluşturularak çalışmada sunulmuştur. Deneysel çalışmalar $500 \times 500 \times 1500 \text{ mm}$ boyutlarında deney odasına sahip açık devre rüzgâr tüneline yapılmıştır. Çalışmada 1/13 ölçekli kabinli ve kabinsiz 2 farklı traktör modeli ile bir adet römork modeli kullanılmıştır. Deneyler 4 farklı model varyasyonunda 20, 40, 60 ve $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ olmak üzere 4 farklı ilerleme hızında gerçekleştirilmiştir.

Çalışma sonucunda kabinli traktörün aerodinamik direnç kuvveti ortalama 4.33 N bulunurken, römorkla birlikte kullanımı sırasında bu kuvvet 7.44 N; kabinsiz traktörün römorksuz ortalama aerodinamik direnç kuvveti 3.99 N, römorklu 7.20 N olarak ölçülmüştür. Kabinli traktörün römorksuz CD değeri 0.73, römorkla birlikte 1.06; kabinsiz traktörün CD değeri römorksuz 0.93, römorkla birlikte 0.98 olarak hesaplanmıştır. Tespit edilen aerodinamik direnç kuvvetlerinin neden olduğu yakıt tüketimi ve egzoz emisyonları değerlendirilmiştir. Bu sonuçların çevre ve ekonomi açısından değiştirilmesine yönelik gelecek çalışma olasılıkları tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aerodinamik direnç, kinematik benzerlik, rüzgâr tüneli, sürüklenme katsayısı.



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Meyve Bahçelerinde Makinalı Budamada Bazı Parametreler

Mehmet Emin BİLGİLİ^{1*}

ORCID 1: 0000-0002-4191-0540

Doç. Dr., Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarım Mak. ve Teknolojileri Böl. Adana-Türkiye
eminbilgili@gmail.com (Responsible Author)

Nurten KURT²

ORCID 2: 0000-0002-8808-3247

Dr., Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarım Mak. ve Teknolojileri Böl. Adana-Türkiye
nurtenkurt6531@gmail.com

Cengiz MERT³

ORCID 3: 0000-0001-7862-0793

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarım Mak. ve Teknolojileri Böl. Adana-Türkiye
cengizelb@gmail.com

Sait AYKANAT⁴

ORCID 4: 0000-0002-5690-408X

Dr., Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarım Mak. ve Teknolojileri Böl. Adana-Türkiye
saitaykanat@gmail.com

Ahmet ÖZKÜTÜK⁵

ORCID 5: 0009-0006-0030-7100

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarım Mak. ve Teknolojileri Böl. Adana-Türkiye
ahmetozkutuk62@gmail.com

Özet

Meyve bahçelerinde budama işlemi, ağaçların ekonomik ömrünü, meyve verim ve kalitesini artırmak amacıyla uygulanan bir bakım işlemidir. Bahçenin hasat sonrası bakımında, budamanın diğer tarımsal faaliyetler içerisindeki yeri çok önemlidir. Bahçe sahiplerine göre, insan işgücünün eksikliği/ maliyeti ve büyük alanlara sahip bahçelerin mekanik budamaya ihtiyaç duyduğu gözlenmiştir. Meyve bahçelerinde mekanik budamaya uygun olmayanların elle budanması daha uygun olacaktır. Mekanik budamaya uygun olan bahçeler ise en hızlı, ekonomik ve verimli yöntem olarak ortaya çıkmaktadır. Mekanik budama elle budamaya göre işgücü açısından en az %25 daha karlı çıkmaktadır. Elle budama ile mekanik budamanın her yıl dönüşümlü yapılması iyi bir seçenektir. Mekanik budama ile manuel budamanın birlikte uygulanması kötü sonuçları verebilir. Makinalı budamada, budanan biyokütle miktarı arttıkça meyve veriminin düşeceği, ancak meyve kalitesinde herhangi bir olumsuz etkiye rastlanmadığı bilinmektedir.

Bu çalışmada, makinalı budama ile narenciye budaması yapılmıştır. 76 da'lık 6x2,5 m dikim aralığında, 3600 adet, 14 yaşında; Mayer limon çeşidi ağacının bulunduğu bahçede; traktöre şaseye bağlı arkadan monteli, toplam 5460 kg ağırlığında, gücünü kuyruk mili ve bir hidromotordan alan, 65 d/d ile dönebilen üç kanatlı, kanatlara bağlı 3 adet 600 mm çapında 4100 d/d ile çalışan 200 dişli bir disk ile budama yapılmıştır. Hatalı kesilmiş dal oranı %4,8 olarak hesaplanmıştır. Makinanın ilerleme hızı, 4,06 km/h ve yakıt tüketimi 0,9 l/da olarak ölçülmüştür. İş verimi 330 ağaç/h olarak hesaplanmıştır. Makinanın, ağaçların iki yanı ve tepesinde iki defa budama yapması sonucu traktör tekerinde toprakta 3-4 MPa penetrasyon ölçülmüştür.

Sonuç olarak, dal kesme geriliminin büyük ölçüde dal tipine bağlı olduğunu, bıçak eğim açısı ve dal nem içeriği, bıçağın devir sayısı ve açısı etkili birer parametre olarak belirlenmiştir. Budama ve meyve ağacı dallarını kesme makinalarının

tasarımcılarına ve operatörlerine, daha gelişmiş makinalar tasarlama ve mevcut makinaların performansını artırma konusunda yardımcı olabilecek yararlı bir veri tabanı sağlar.

Anahtar Kelime: Budama makinası, meyve ağacı, limon, iş verimi, Adana.

A Few Parameters for Orchard Mechanical Pruning

Abstract

Pruning is a maintenance procedure used in orchards to extend the useful life of trees and improve the quality and quantity of fruit produced. Pruning holds a significant position among other agricultural practices in the post-harvest upkeep of the orchard. The owners of the orchards claim that mechanical pruning is necessary for large-scale orchards due to a lack of human labor and expense. In orchards, it would be more acceptable to hand trim those that aren't suitable for mechanized pruning. It turns out that mechanical pruning is the quickest, least expensive, and most effective way for orchards that are suitable for it. When it comes to labor costs, mechanical pruning is at least 25% more profitable than manual pruning. Every year, switching between mechanical and manual pruning is a wise decision. Combining manual and mechanical pruning techniques might lead to unfavorable outcomes. It is well established that fruit yield will decline with increasing amounts of pruned biomass; yet, there is no discernible adverse effect of mechanical pruning on fruit quality.

In this study, mechanical pruning was used to prune citrus. Pruning was done using a three-winged disc with a total weight of 5460 kg, driven by the tail shaft and a hydromotor, rotating at 65 rpm, and three 200-tooth discs with a diameter of 600 mm, connected to the wings. The garden contains 3600, 14-year-old Mayer lemon variety trees in a 6x2.5 m planting range of 76 da. The rate of incorrectly cut branches was calculated as 4.8%. The machine's fuel consumption was recorded at 0.9 l/da and its forward speed at 4.06 km/h. The computed work efficiency was 330 trees/h. A penetration of 3–4 MPa was measured in the soil in the tractor wheel track as a result of the machine cutting the trees twice on both sides and on top. As a consequence, it was discovered that the branch cutting stress is mostly dependent on the type of branch, the angle and speed of the blade, the branch moisture content, and the blade inclination angle. It offers a helpful database that designers and operators of machinery for pruning and cutting fruit tree branches can utilize to create more sophisticated machines and enhance the functionality of already-existing ones.

Keywords: Pruning machine, Orchard, lemon, work efficiency, Adana.



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Modern Sera İşletmelerinin Mekanizasyon Özelliklerinin Belirlenmesi: Azerbaycan Örneği

Murad ÇANAKCI^{1*}

ORCID 1: 0000-0002-1985-8387

Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Antalya - Türkiye, mcanakci@mcanakci.edu.tr (Sorumlu Yazar)

Rahime Tuba AYAĞ²

ORCID 2: 0009-0005-9807-4466

Zir. Yük. Müh. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği ABD. Antalya-Türkiye, tubadalgicayaz@gmail.com

Özet

Sera yetiştiriciliği; bir yapı altında gerçekleştirilmesi, daha yüksek insan işgücü-sermaye gerektirmesi ve birim alandan daha fazla gelir elde edilmesi gibi özellikleri ile diğer tarımsal üretim kollarından ayrılmaktadır. Türkiye’de modern sera işletmeleri sayısı 2000’li yıllardan sonra artmaya başlamıştır. İlk yıllarda ithal ürünler ile kurulan seralar sonraki yıllarda ülkemizdeki firmaların ürettiği yapı ve donanım sistemleri kullanılarak kurulmuştur. Günümüzde sera kurulumuna yönelik faaliyet gösteren firmalar yurtdışına açılmışlardır. Yerli firmaların yurtdışında faaliyet gösterdikleri alanlardan birisi de Azerbaycan’dır. Son yıllarda Azerbaycan’da sera alanlarında artış gözlenmektedir ve günümüzde bu alanlar 2000 ha değerine ulaşmıştır. Bu alanların içerisinde modern sera alanlarının toplam alanı 750 ha’dır.

Tarımsal mekanizasyon özelliklerinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalarda elde edilen veriler özellikle politika belirleme, planlama, bölgelerarası kıyaslama, enerji ve maliyet hesaplamaları vb. çalışmalarda kullanılabilir özellikteki verilerdir. Belirtilen çalışmaların daha traktörün güç kaynağı olarak kullanıldığı tarım işletmelerine yönelik yapıldığı görülmektedir. Ancak günümüzde, özellikle hayvancılık, sera yetiştiriciliği gibi faaliyetlerde elektrik motorlarının güç kaynağı olarak kullanımında artış gözlenmektedir. Buna karşın, elektrik motorlarının kullanıldığı işletmelere yönelik yapılan çalışma sayısı sınırlı kalmıştır. Bu çalışmada Azerbaycan’da faaliyet gösteren modern sera işletmelerinin tarımsal yapı ve mekanizasyon özellikleri belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada kullanılan veriler anket yolu ile elde edilmiştir. Anket çalışmasında Azerbaycan’da faaliyet gösteren toplam 14 işletme yetkilisi yüz yüze görüşülmüştür.

Araştırma bulgularına göre işletmelerde ortalama sera alanı büyüklüğü 64.7 ha’dır. Seraların kurulumunun 2010’lu yıllardan sonra artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Bir işletme seraları hariç tüm seraların kurulumu Türk firmalar tarafından gerçekleştirilmiştir. Seraların tümünde (%100) ısıtma, sulama-gübreleme ve havalandırma üniteleri otomasyon sistemleri ile kontrol edilmektedir. Seraların % 57’sinde sisleme sistemi ve %50’sinde termal perde bulunmaktadır. CO2 gübreleme sistemine sahip sera payı %7’dir. İşletmelerin %64’ünde kültürel işlem arabaları elektrik motorlu ve akülüdür. Tüm işletmelerde ilaçlama işlemleri hidrolik pülverizatörler ile gerçekleştirilmektedir. Seralarda birim alan başına yaklaşık 60 adet/ha elektrik motoru düşmektedir. Elektrik motor gücü değeri yaklaşık 54 kW/ha’dır. Manuel olarak çalışan makine sayısı yaklaşık 2.5 adet/ha’dır. İki adet işletmede traktör kullanıldığı tespit edilmiştir. Seralarda birim alan başına yaklaşık toplam 62.4 adet/ha makine düşmekte ve toplam motor gücü değeri ise yaklaşık 55 kW/ha değerine çıkmaktadır.

Araştırmada incelenen seralar ülkemizde kurulu seralar ile benzerlik göstermektedir. Bu nedenle elde edilen değerlerin ülkemiz koşullarındaki yapılacak çalışmalara yardımcı olacağı söylenebilir. Kurulu güç değerleri dikkate alındığında, Azerbaycan’da bulunan modern seralarda işletme başına düşen makine sayısının 400 adet, güç değerinin ise 352 kW olduğu görülmektedir. Bu değerler, kurulum ve işletme giderlerinin yüksek çıkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle işletmeler enerji gereksinimi ve maliyet hesaplamalarında daha dikkatli davranmak zorunda kalmaktadırlar. Bu kapsamda uygulamaya yönelik enerji girdileri ve maliyet hesaplamalarına yönelik daha kapsamlı çalışmaların yapılmasının yararlı olacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Modern Seracılık, Mekanizasyon Düzeyi, Sera Mekanizasyonu, Azerbaycan



TARMEK 2024
35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi
04-06 Eylül 2024
Kırşehir/ TÜRKİYE
Sözlü Özet Bildiri

İç Anadolu Bölgesinde Yonca Tarımında Mekanizasyon Uygulamaları ve SWOT Analizi

Oğuzhan Şahin ^{1*}

ORCID 1: 0009-0001-5823-2221

Oğuzhan Şahin, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarım Makinaları ve Teknolojileri
Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun-Türkiye
sahinoguzhan093@gmail.com

Prof. Dr. Gürkan Alp Kağan Gürdil ²

ORCID 2: 0000-0001-7764-3977

Prof. Dr. Gürkan Alp Kağan Gürdil, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri
Mühendisliği Bölümü, Samsun-Türkiye, ggurdil@omu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada İç Anadolu Bölgesinde yonca tarımında mekanizasyon uygulamaları ve SWOT analizi incelenmiştir. Çalışmada bölgede en çok yonca üretimi yapılan iller arasından seçilmiştir. Bu iller Aksaray, Konya, Karaman, Ankara, Kayseri, Niğde ve Eskişehir illeri seçilmiştir.

İç Anadolu Bölgesi, Türkiye'nin önemli yonca üretim alanlarından biridir. Bölgenin uygun iklim ve toprak koşulları, Yonca tarımının ekonomik katkısını sağlamaktadır. Bununla birlikte, yoncada artan mekanizasyon uygulamaları, getirisi ve karlılığını arttırmada önemli bir rol oynamaktadır. Yonca üretimini tercih eden çiftçiler genellikle hayvanlarının ihtiyaçlarını karşılamak için veya çok yıllık bitti olmasından dolayı tercih etmektedir.

Ekim, bakım ve hasat miktarı çeşitli tarım makineleri kullanılmaktadır. Ekim işlemleri için mibzer ve fırfır, bakım işlemleri için diskaro ve pulluk, biçme ve toplama için biçer-döver ve balya makineleri tercih edilmektedir. Bu makinelerin kullanımı, maliyet tasarrufu, zamandan tasarruf ve daha düzenli üretim sağlar. Ancak bölge parçalı arazi yapısı, makinelerin yüksek maliyetli ve finansal desteklerin eksikliği gibi sorunlarla karşılaşmaktadır.

İç Anadolu Bölgesi genellikle az yağış aldığı için çiftçilerin en büyük giderlerinin başında sulama sistemleri için harcadıkları giderlerdir.

SWOT analizi sonuçları, bölgesel güçlü sınırların uygun iklim ve toprak koşulları, aralıklı ve devlet destekleri olduğunu göstermektedir. Zayıf yönler parçalı arazi yapısı, yağış azlığı, yetersiz finansal destek ve makinelerin yüksek maliyetidir. Fırsatlar arasında hayvancılıktan dolayı artan yonca talebi, teknolojik gelişmeler ve anlaşma eğitim hizmetleri yer alırken, olumsuz iklim koşulları, zararlı organizma baskısı ve artan üretim maliyeti tehditleri yer alıyor.

Sonuç olarak, mekanizasyon uygulamalarının yonca tarımında verimliliği ve karlılığı artırdığı görülmektedir. Bölgesel SWOT analizinin uygulanmasına göre, mekanizasyonun yaygınlaştırılması ve dağıtılması. Ayrıca, destek mali ve altyapı alanlarındaki gelişmeler de yonca tarımının ilerlemesi için önem verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Yonca, Mekanizasyon, İç Anadolu Bölgesi, SWOT



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Mısır'ın Çöl Alanlarında Tarımsal Üretim

Mohamed Gamal Mohamed FATOUH^{1*}

ORCID 1: 0009-0006-6225-3726

YL Öğrencisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İZMİR
ibngamal99@gmail.com (Sorumlu Yazar)

Bülent ÇAKMAK²

ORCID 2: 0000-0002-3587-0933

Prof. Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İZMİR
bulent.cakmak@ege.edu.tr

Özet

Çöl tarımı genel yaklaşımla çöl olarak tanımlanan alanlarda yapılan tarımsal faaliyetleri içerir. Tarım, sulamanın zor ve su tedarikinin kısıtlı olduğu kurak bölgelerde oldukça zorlu bir iştir. Çöl alanlarında tarımsal ürünler yetiştirmek ve hatta arttırmak, gereken su ve besin maddeleri sağlandığında mümkündür. Bitkilerin düzgün bir şekilde büyümesini zorlaştıran en büyük engel yüksek sıcaklık ve topraktaki temel besin maddelerinin eksikliğidir.

Mısır, Afrika'da yer alan en önemli ülkelerden biridir. Coğrafi konum olarak bir kısmı Asya'da bir kısmı ise Afrika'da yer almaktadır. Mısır Cumhuriyeti'nin yüz ölçümü 1.002.000 km² dir. Tarımsal olarak kullanılan alan 78.990 km²'dir ve toplam alanın %7,8'ini oluşturmaktadır. Diğer alanlar ise genellikle "Çöl" olarak tanımlanmaktadır.

Özellikle Mısır gibi büyük çöl alanlarına sahip ülkeler çöl ortamında tarımsal faaliyetler için önemli yatırımlar yapmaktadır. Büyük şehirlerden gelen atık sular, özel arıtma tesislerinde arıtıldıktan sonra tarıma uygun hale getirilerek hem çevreye hem de insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde çöl tarımında kullanılabilir. Hayvan yemi olarak yonca yetiştirmek, insanlar için gerekli buğdayı yetiştirmek, sebze yetiştirmek için çöl alanlarında geri dönüştürülmüş atık suların kullanımı yapılabilmektedir. Günümüzde, çöl topraklarının ıslahı için 20.000 ha alan tarla tarımına açılarak ekilebilir hale getirilmiştir. Bu çalışmalar 1.500.000 ha çöl alanı ekilebilir hale gelinceye kadar genişleme devam etmektedir. Bu amaçla Mısır çöl alanlarında 100.000 adet sera ve hidroponik sistem kurulmuştur. Diğer yandan çöl alanların bitki besin içeriğinin iyileştirilmesiyle bazı meyve ağacı türleri yetiştirmek mümkün görünmektedir. Çöle uyum sağlayan önemli ürünler arasında yüksek sıcaklık ve az miktarda su kullanımı olan ürünler seçilmiştir. Bunlardan en önemlileri; zeytin, palmye ağaçları, nar, narenciye, guava, mango, moringa olarak sayılabilir.

Modern sulama teknikleri ve su yönetimi uygulamaları enerji kullanımını azaltabilir. Bu tekniklerin uygulanmasıyla çölde yapılan tarımsal üretimde enerjinin verimli bir şekilde kullanılması, sürdürülebilir ve ekonomik bir seçenek olarak görülmektedir. Artan ülke ve dünya nüfusunun beslenebilmesi için çöl olarak tanımlanan alanlarda tarım yapılabilmesi, tarımda enerji kullanımı ve sürdürülebilirlik açısından önemli ve etkili bir çözüm olarak önemini giderek artırmaktadır.

Anahtar kelimeler: Mısır, çöl, tarım, su kullanımı, enerji

Agricultural Production in the Desert Areas of Egypt

Abstract

Desert agriculture generally encompasses agricultural activities in areas defined as deserts. Agriculture is quite challenging in arid regions where irrigation is difficult and water supply is scarce. Growing agricultural products and even increasing them in desert areas is possible when the necessary water and nutrients are provided. The major obstacles that hinder proper plant growth are high temperatures and deficiencies of essential nutrients in the soil.

Egypt, a country located in Africa, stands out as one of the most important countries on the continent. Geographically, it lies partly in Asia and partly in Africa. The total area of the Arab Republic of Egypt is 1,002,000 km². The cultivated agricultural land covers an area of 78,990 km², accounting for approximately 7.8% of the total land mass while other areas are mostly classified as "desert".

Particularly countries with large desert areas like Egypt make significant investments for agricultural activities within desert environments. Wastewater from major cities can be treated at specialized treatment plants to make it suitable for agricultural use without harming the environment or human health when utilized for desert agriculture.

In contemporary times, efforts have been made to reclaim 20,000 hectares of Egypt land by transforming desert soils into arable fields; this expansion will be continued until 1,500,000 hectares become cultivable through these proper methods. For that purpose alone, Egypt has established 100,000 greenhouses and hydroponic systems across its deserts where growing fruit trees with improved nutrient content seems feasible last few decade. Selecting crops that can adapt to deserts due to their capability to withstand high temperatures and low water usage such as olive trees or palm trees plays an important role among these efforts alongside pomegranates, guava, mangoes and moringa etc.

Modern irrigation techniques and water management applications can reduce energy use in agricultural production. By applying these techniques, efficient use of energy in agricultural production in the desert is seen as a sustainable and economical option. In order to feed the increasing country and world population, farming in areas defined as deserts is increasingly gaining importance as an important and effective solution in terms of energy use and sustainability in agriculture.

Keywords: Egypt; desert; agriculture; water usage; energy



Baklagil Hasat Makinası Tasarımı ve Prototip İmalatı

Mehmet Emin BİLGİLİ^{1*}

ORCID 1: 0000-0002-4191-0540

Doç. Dr., Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarım Mak. ve Teknolojileri Böl. Adana-Türkiye
eminbilgili@gmail.com (Responsible Author)

Nurten KURT²

ORCID 2: 0000-0002-8808-3247

Dr., Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarım Mak. ve Teknolojileri Böl. Adana-Türkiye
nurtenkurt6531@gmail.com

Cengiz MERT³

ORCID 3: 0000-0001-7862-0793

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarım Mak. ve Teknolojileri Böl. Adana-Türkiye
cengizelb@gmail.com

Ahmet İNCE⁴

ORCID 4: 0000-0002-5722-0552

Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Müh. Bölümü, Adana-Türkiye
aincer@gmail.com

Yasemin VURARAK⁵

ORCID 5: 0000-0003-1048-788X

Dr., Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarım Mak. ve Teknolojileri Böl. Adana-Türkiye
yvurarak@gmail.com

Özet

Mercimek ve nohut, ülkemizde ve dünya gıda ticaretinde önemli yeri olan baklagillerdendir. Baklagil tarımında hasadın zorluğu ve kayıpların fazla olması ekonomik olarak baklagil tarımını sınırlandırmaktadır. Nohut ve mercimek üretiminde en zor ve zaman alıcı işlem hasattır. Yükselen işçilik fiyatları bu ürünler için alternatif hasat yöntemlerinin araştırılmasını zorunlu hale getirmektedir. Bu bakımdan bu ürünlerin biçerdöverle hasadı, baklagil üretim alanlarının genişlemesi için önemli bir gelişmedir. Fakat çiftçilerin son yıllarda nohut ve mercimek hasadında uygulamaya başladıkları makinalı hasatta yüksek oranda dane kayıplarının başlıca nedenleridir. Bu kayıplar en fazla tablada meydana gelmekte ve kayıp nedenleri bilinmemektedir. Bu nedenle, mercimek ve nohut hasadı için farklı tabla konfigürasyonlarının geliştirilmesi ve uygulamaya aktarılmasının hasat kayıplarını azaltacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı, baklagilleri hasat ederek baklaları harmanlayabilen, taneyi, bakla parçalarını ve sapı ayırabilen farklı tabla konfigürasyonlarına sahip bir prototip hasat makinası ve klasik biçerdöverlerde kullanılabilecek bir hava dolaplı biçerdöver tablası tasarımı, imalatı ve geliştirilmesidir.

Baklagil hasadında hasat kayıplarını azaltmak ve nohut aksamına uygun hasat ve harmanlamayı aynı anda yapabilecek bir hasat makinası ve klasik tablalara monte edilebilecek bir hava dolaplı prototipi üzerinde çalışmalar tamamlanmıştır. Çalışmaların neticesinde traktörle çekilebilir tip hava dolaplı baklagil hasat makinası için tarladaki ürünün ve tarla koşullarına bağlı olarak performansın değişebileceği belirlenmiştir. Sonuç olarak; traktörle çekilir tip nohut hasat makinasının ilerleme hızının 3,17 ile 2,87 km/h arasında değiştiği ve bu hıza bağlı olarak 6,66 da/h ile 6,03 da/h iş başarısının olduğu belirlenmiştir. Hava dolaplı bu prototipin kullanımı sırasında ürün gelişimine, tarla şartlarına bağlı olarak %9.7 ile %4,3 arasında makina kullanımından kaynaklı kayıpların olabileceği belirlenmiştir. Prototip hava dolabının dönüş açısı ürün yoğunluğuna ve boyuna göre 0-23° olacak şekilde değiştirilebildiği gibi, dolabın öne ve arkaya

doğru yönlendirilmesi de bir kumanda aracılığı ile yapılabilmektedir. Elde edilen hava hızı yardımı ile ürün bıçaklarla kesilip yere düşmeden tabla helezonu önüne doğru itilmekte ve hava hızı kademeli olarak ayarlanabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Baklagil, Nohut, Mercimek, Hasat Makinası, Tasarım, Prototip

Design and Manufacture of Legume Harvesting Machine

Abstract

Lentil and Chickpea are an important legume in domestic and world economy. The economic viability of Lentil and chickpea are limited in part due to excessive gathering losses during mechanical harvest. High labor costs require searching alternative harvest methods for harvesting legume. Therefore, harvesting legume by combines is important development in domestic legume production. But, it is determined that causes of grain loss of locally manufactured Lentil and chickpea harvest machine used in recent years. We think that different header configurations are investigated to determine if header technologies developed for other pulse crops are also effective at reducing harvesting losses in lentil and chickpea. It is aimed that the development of some legume harvester prototype which harvest of legume, disintegrate of pod, separate seed, pod and stem. In addition to developing new header configurations.

In legume harvest, work has been neglected on a harvesting machine that can reduce harvest losses and harvest and blend suitable for plant structure at the same time, and air reel prototype that can be mounted on classic tables. As a result of the studies, it has been determined that the performance of the tractor can be changed depending on the product and field conditions in the field for the legume harvesting machine with a type air cabinet. As a result, it has been determined that the speed of progress of the tractor-drawn type chickpea harvester is between 3.17 and 2.87 km/h and 6.66 da/h and 6.03 da/h depending on this speed. During the use of this prototype with air cabinet, it was determined that there may be losses from machine use between 9.7% and 4.3% depending on the product development and field conditions. The rotation angle of the prototype air cabinet can be changed to 0-23° depending on product density and plant height, as well as a control tool for forward and rear orientation of the cabinet. With the help of the resulting air speed, the product is pushed in front of the table coil without being cut with knives and falling to the ground, and the air speed can be adjusted gradually.

Key Words: Legume, Chickpea, lentil, harvesting machinery, design, prototype



Zeytin Hasat Mekanizasyonunda Bazı Parametrelerin İncelenmesi

Nurten KURT^{1*}

ORCID 2: 0000-0002-8808-3247

Dr., Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarım Mak. ve Teknolojileri Böl. Adana-Türkiye
nurtenkurt6531@gmail.com (Responsible Author)

Mehmet Emin BİLGİLİ²

ORCID 1: 0000-0002-4191-0540

Doç. Dr., Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarım Mak. ve Teknolojileri Böl. Adana-Türkiye
eminbilgili@gmail.com

Cengiz MERT³

ORCID 3: 0000-0001-7862-0793

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarım Mak. ve Teknolojileri Böl. Adana-Türkiye
cengizelb@gmail.com

Sait AYKANAT⁴

ORCID 4: 0000-0002-5690-408X

Dr., Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarım Mak. ve Teknolojileri Böl. Adana-Türkiye
saitaykanat@gmail.com

Ahmet ÖZKÜTÜK⁵

ORCID 5: 0009-0006-0030-7100

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarım Mak. ve Teknolojileri Böl. Adana-Türkiye
ahmetozkutuk62@gmail.com

Özet

Dünya'daki zeytin üretimini yaklaşık %98'ni Akdeniz ülkeleri karşılamaktadır. Bu üretimde; Türkiye 4. sırada yer almaktadır. Zeytin üretimindeki yoğun emek işgücü ve üretim maliyetinde en yüksek paya sahip olan aşama hasattır. Zeytin hasadının hangi yöntemlerle yapılacağı arazinin yapısına, hasat zamanına, ağaç sayısına, yaşına, dikim özelliklerine, çeşidine ve hangi amaçla kullanılacağına göre birçok unsur etkili olmaktadır.

Günümüzde, geleneksel hasat yöntemlerinin (ağaçların sıırıkla hasat, elle toplama vb.) kullanılmasının yanında teknolojik gelişmelerle beraber zeytin hasat mekanizasyonunda önemli gelişmeler olmuş ve geleneksel araçların yerini; tarak, dal sarsıcı ve gövde sarsıcı gibi makinalar almaya başlamıştır. Arazi yapısına ve üretim amacına göre farklı çalışma prensiplerine sahip makinalar, üreticiler tarafından kullanılmaktadır. Genellikle makinalı hasat işlemi; dalların, gövdenin sarsılması ya da ufak darbelerle meyvenin düşürülmesi esasına dayanmaktadır. Hasat, zeytin yetiştirme faaliyetinin en büyük genel gideridir; geleneksel yöntemler kullanıldığında; genellikle toplam üretim maliyetinin %50-80'ini oluşturabilir. Diğer yandan, makina kullanımının manuel yöntemle göre işletme maliyetinde %37,1 oranında azalma sağladığı söylenebilir. Zeytin hasat makinalarının yapısal özellikleri yönüyle kullanılmaya elverişli olup-olmadığını, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım Makineleri ve Tarım Teknolojisi Araçlarının Deney İlke ve Metotları kapsamında; belirlenmiş ölçüm yöntemleriyle değerlendirilmektedir. Bu kapsamda, zeytin hasat makinaları; Dal, Gövde Sarsıcılar ve Çırpıcıları sınıfında değerlendirilip, laboratuvar ve bahçe deneyleri belirlenen kriterlere göre test-deneyi yapılmaktadır. Makinanın frekansı (Hz), optimum sallama süresi (sn), genlik (mm) ve uygulanan kuvvet (N) ayrıca meyve kopma kuvveti (N) gibi bazı parametreler ile birim zamanda toplanabilen ürün miktarı (kg/h) gibi parametrelerdir. Buna göre;

- Makinanın, iş başarısı (da/saat ve/veya ağaç/saat),
- Kullanım kolaylığı ve amacına uygunluğu,

- Tarımsal üretimde kullanılan birçok alet ve makinanın test deney çalışmaları gibi, Dal, Gövde Sarsıcılar ve Çırpıcıların, test-deney ilkelerine göre çiftçilere sunulması amaçlanmaktadır.

Bu çalışma, konu çalışanlarına, makina imalatçıları/ithalatçılarına, zeytincilik işletmelerine, politika üreticilerine veri seti oluşturmak amacıyla hazırlanmıştır.

Anahtar kelime: Zeytin, hasat makinaları, test-deney kriterleri.

Examining a Few Parameters in Olive Harvesting Mechanization

Abstract

Roughly 98% of the olives produced worldwide are produced in Mediterranean nations. Fourth in this production is Türkiye. Harvesting is the phase of olive production that has the largest percentage of intensive labor and production costs. Numerous elements, including the land's structure, harvest period, quantity of trees, age, planting characteristics, type, and intended use, influence the procedures for harvesting olives.

In addition to using manual harvesting techniques and harvesting trees with poles, modern olive harvesting mechanization has advanced significantly thanks to technological advancements. Traditional tools are starting to be replaced by machines like combs, branch shakers, and trunk shakers.

Producers utilize different types of machines based on the aim of production and the layout of the land. The automated fruit harvesting method usually works on the basis of gently shaking the branches, trunk, or dropping the fruit. The largest overall cost associated with growing olives is harvesting, which, when conventional techniques are applied, can account for 50–80% of the total cost of production. Conversely, it can be claimed that compared to the manual method, the use of machines results in a 37.1% reduction in operational expenses.

Under the guidelines of the Ministry of Agriculture and Forestry's Test Principles and Methods of Agricultural Machinery and Agricultural Technology Tools, the structural suitability of the olive harvesting machines is assessed using the established measurement techniques. In this context, laboratory and garden tests are conducted in accordance with the established criteria, and olive harvesting machines are assessed in the branch, trunk shakers, and beaters classes. Fruit breaking force (N), machine frequency (Hz), ideal shaking time (sec), amplitude (mm), applied force (N), and the amount of product that can be gathered in a given length of time (kg/h) are just a few examples of the parameters. Consequently;

- The machine's productivity (da/hour and/or tree/hour),
- Its adaptability and ease of usage,
- It is intended to present branch, trunk shakers, and beaters to farmers in accordance with the test and test principles, much as the test and test studies of several tools and machinery used in agricultural production.

The purpose of this study was to compile data for policy makers, olive farming firms, machine manufacturers/importers, and subject personnel.

Keywords: olive, harvesting equipment, standards for testing.



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Santrifüj Gübre Dağıtma Makinesinde Mekanik ve Hidrolik Hareket İletim Sistemlerinin Karşılaştırılması

Cengiz MERT¹

ORCID 1: 0000-0001-7862-0793

Ar-Ge Müh., Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Tarım Makinaları Ar-Ge ve Test Merkezi,
Adana-Türkiye, cengiz.mert@tarimorman.gov.tr (Responsible Author)

Ali AYBEK²

ORCID 2: 0000-0003-3036-8204

Prof. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü,
Kahramanmaraş-Türkiye, aaybek@ksu.edu.tr

Sait AYKANAT¹

ORCID 3: 0000-0002-5690-408X

Dr., Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Tarım Makinaları Ar-Ge ve Test Merkezi,
Adana-Türkiye, sait.aykanat@tarimorman.gov.tr

Özet

Ülkemizde kullanılan santrifüj gübre dağıtma makineleri granül gübreyi tarlaya dağıtmak için hareketi traktör kuyruk milinden mafsallı mil vasıtasıyla gerçekleştirmektedir. Bu çalışma; santrifüj gübre dağıtma makinesinde mekanik ve hidrolik hareket iletim sistemlerinin karşılaştırılması için yapılmıştır. Santrifüj gübre dağıtma makinesine traktör kuyruk milinden verilen harekete alternatif olarak traktörün hidrolik sistemine bağlanan bir hidrolik motor yardımı ile hareketlendirilmesi sağlanmıştır. Bu iki farklı gübre dağıtma makinesinde birim alana düşen gübre miktarları, yakıt tüketimleri, gürültü ve titreşim düzeyleri incelenmiştir.

Mekanik ve hidrolik sisteme göre gübre kutularında biriken granül gübre miktarları; sırasıyla ortalama 4.43 gr ve 4.72 gr olarak gerçekleşmiştir. Hidrolik sistemde mekanik sisteme göre %6.38 oranında daha fazla gübre birikimi olmuştur. Hidrolik sistemli santrifüj gübre makinesinin yakıt tüketimi de mekanik sistemli gübre dağıtım makinesine göre %2.58 oranında daha az gerçekleşmiştir. Hidrolik ve mekanik sistemde makine üzerinde oluşan gürültü düzeyleri sırasıyla ortalama 81.15 dBA ve 91.01 dBA olarak ölçülmüştür. Hidrolik sistem mekanik sisteme göre %12.15 oranında daha az gürültülü çalışmıştır. Makine üzerinde oluşan titreşim ivmesi değerleri de hidrolik sistemde 60.02 ms^{-2} iken mekanik sistemde 68.36 ms^{-2} olarak ölçülmüştür. Hidrolik sistemli gübre dağıtma makinesi mekanik olana göre %13.94 oranında daha az titreşimle çalışmıştır.

Hidrolik sistemle çalışan santrifüj gübre dağıtma makinesi sıralanan avantajları nedeniyle ergonomik açıdan rahatlıkla mekanik gübre dağıtma makinesine alternatif olarak önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Traktör hidrolik sistemi, Gübre dağıtma makinesi, Ergonomi, Yakıt tüketimi, Tasarım.

Comparison of Mechanical and Hydraulic Transmission Systems in Centrifugal Fertilizer Spreader

Abstract

Centrifugal fertilizer spreaders used in our country perform the movement to distribute granular fertilizer to the field via the articulated shaft from the tractor tail shaft. This study was conducted to compare the mechanical and hydraulic motion

transmission systems in the centrifugal fertilizer spreader. As an alternative to the motion given to the centrifugal fertilizer spreader from the tractor tail shaft, a hydraulic motor connected to the tractor's hydraulic system was used to move it. The amount of fertilizer per unit area, fuel consumption, noise, and vibration levels were examined in these two different fertilizer spreaders.

According to mechanical and hydraulic systems, the amount of granulated fertilizer accumulated in fertilizer boxes was realized to be 4.43 g and 4.72 g on average, respectively. There was 6.38% more fertilizer accumulation in the hydraulic system compared to the mechanical system. The fuel consumption of the hydraulic system centrifugal fertilizer machine was also 2.58% less than that of the mechanical system fertilizer distribution machine. The noise levels generated by the machine in the hydraulic and mechanical systems were measured at 81.15 dBA and 91.01 dBA on average, respectively. The hydraulic system operated with 12.15% less noise than the mechanical system. The vibration acceleration values generated on the machine were measured as 60.02 ms^{-2} in the hydraulic system and 68.36 ms^{-2} in the mechanical system. The hydraulic system fertilizer distribution machine operated with 13.94% less vibration than the mechanical one.

Due to its listed advantages, the centrifugal fertilizer spreader machine, which works with a hydraulic system, can be recommended as an alternative to the mechanical fertilizer spreader machine.

Keywords: Tractor hydraulic system, Broadcast spreader machine, Ergonomics, Fuel consumption, Design.



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Sözlü Özet Bildiri

Konteyner Tipi Dikey Tarım Sistemlerinde Hava Akışının Modellenmesi ve VPD Değişiminin İncelenmesi Üzerine Bir Çalışma

Temuçin Göktürk SEYHAN ^{1*}

ORCID 1: 0000-0003-4622-6059

Arş. Gör. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Ankara-Türkiye, seyhan@ankara.edu.tr (Responsible Author)

Sinem SEYHAN ²

ORCID 2: 0000-0002-2252-7335

Ziraat Yüksek Mühendisi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Ankara-Türkiye, sinem.seyhan@ankara.edu.tr

Hasan Hüseyin SİLLELİ ³

ORCID 3: 0000-0003-2242-3402

Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Ankara-Türkiye, hsilleli@agri.ankara.edu.tr

Osman Efe ÖZKAN ⁴

ORCID 4: 0000-0003-2910-9766

Ziraat Mühendisi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Ankara-Türkiye, osmanefozkan@gmail.com

Özet

Dikey tarım, geleneksel tarım yöntemlerine alternatif olarak ortaya çıkan ve özellikle kentlerde sınırlı alan kullanımıyla birlikte yüksek verimlilik sunan bir bitkisel üretim yöntemidir. Farklı büyüklüklerde ve farklı özelliklere sahip olan bu üretim sistemlerinde bitkiler kontrollü bir iklim altında büyütülerek optimum gelişim göstermeleri sağlanmaktadır. İklim koşulları; bitkilerin büyümesi ve gelişmesi üzerinde doğrudan etkisi olan sıcaklık, nem ve CO₂ konsantrasyonu gibi parametreleri içermektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda bitki gelişiminin optimizasyonu açısından sıcaklık ve nem parametreleri yerine bitki terleme miktarının bir ifadesi olan VPD (Vapor Pressure Deficit – Buhar Basınç Açığı) parametresinin daha anlamlı olduğu değerlendirilmektedir. VPD, bitki çevresindeki mikro iklimanın sıcaklık ve nem verileri ile yaprak sıcaklığına bağlı olarak hesaplanmaktadır. Temel iklim öğelerinin yanı sıra üretim sistemindeki tüm bitkilerin birörnek yetişebilmesi için bu sistemlerde belirli bir hava akışı sağlanması oldukça önemlidir. Hava hızının bitki mikro ikliması üzerinde; oluşan nemi dağıtmak, yaprak sıcaklığını düşürmek, sıcaklığın homojen olmasını sağlamak ve dolayısıyla VPD değerini istenen seviyede tutmak gibi özellikleri bulunmaktadır.

Bu çalışmada 10000 m³/h hava debisine sahip bir fan bulunan 12m x 2,3m x 2,7m ölçülerinde bir bitkisel üretim konteynerindeki hava hızının dağılımı ANSYS programında modellenmiş ve gerçek ortamda yapılan ölçümler ile karşılaştırılmıştır. Aynı zamanda yapılan ölçümler ile VPD değerinin konteyner içindeki değişimi ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: VPD, dikey tarım, hava hızı



Biçerdöverlerde Elek Artıklarının Toplanması: Tarla Testi ve Sonuçların Değerlendirilmesi

Alper BOLAT ^{1*}

ORCID 1: 0000-0002-7107-5347

Dr., Türk Traktör ve Ziraat Makineleri AŞ. Gazi Mahallesi Anadolu Bulvarı No: 52- 52A 06560 Yenimahalle, Ankara - Türkiye, alper.bolat@turktraktor.com.tr (Responsible Author)

Caner ÜLGEN ²

ORCID 2: 0009-0003-0699-0957

Türk Traktör ve Ziraat Makineleri AŞ. Gazi Mahallesi Anadolu Bulvarı No: 52- 52A 06560 Yenimahalle, Ankara - Türkiye, caner.ulgen@turktraktor.com.tr

Ergün ERTUĞRUL ³

ORCID 3: 0009-0003-2409-7713

Türk Traktör ve Ziraat Makineleri AŞ. Gazi Mahallesi Anadolu Bulvarı No: 52- 52A 06560 Yenimahalle, Ankara - Türkiye, ergun.ertugrul@turktraktor.com.tr

Özet

Ülkemiz tarımında biçerdöverlerle tahıl hasadında saman ile birlikte kavuz, hafif daneler ve diğer yabancı ot tohumları tarla yüzeyine bırakılmaktadır. Bu çalışmada, maddi değeri olan bu önemli hammaddenin geri kazanılması ve değerlendirilebilirliği ele alınmıştır.

Biçerdöverlerle tahıl hasadında harmanlama işlemi ile taneler ayrılmakta ve kalan sap sarsaklar üzerinden geçerek biçerdöverin arka kısmından tarlaya bırakılır. Harmanlama sonrası sap dışında kalan materyaller elekler üzerine aktarılır, fan ünitesinin iletmış olduğu hava ile özgül ağırlığı düşük olan materyal (kırık sap, kavuz, yabancı ot tohumu, kayıp dane) biçerdöverin arka kısmından sarsaklardan gelen sapın altında kalacak şekilde yere dökülür. Materyal boyutunun küçük olması anız arasında ve sapın altında kalmasından dolayı bu malzeme balya makinası tarafından toplanamaz.

Bu materyallerin toplanarak değerlendirilebilmesi için, Türk Traktör tarafından geliştirilen “Kavuz Toplayıcı” eleklerden gelen malzemeyi bir helezon ve fan vasıtası ile biçerdöver çeki okuna bağlanan römork içerisinde toplanmıştır. Denemede kullanılan kavuz toplayıcının tarla testleri Antalya Akdeniz Üniversitesi Çiftliğinde 10 ha alanda buğday hasadı esnasında yapılmıştır.

Bu projenin amacı, tarla yüzeyine bırakılan kavuz, kırık sap, yabancı ot tohumları ve kayıp danenin toplanarak hayvan besisinde kullanılarak yem açığının azaltılması ve ayrıca yabancı ot tohumlarının tarlaya bırakılmadan toplanarak yabancı ot mücadelesinde kullanılan pestisit miktarının azaltılmasını sağlamaktır.

Yapılan testlerde kavuz toplayıcılı ve kavuz toplayıcısız olarak çalıştırılan iki farklı biçerdöverin günlük kapasite ve kazanç oranları karşılaştırılmıştır. Yapılan tarla denemelerinde biçerdöver kavuz toplayıcı ile çalıştırıldığında saatlik iş kapasitesi %14 azalma ve yakıt tüketiminde %5.6 tesbit edilmesine rağmen toplanan materyalin gün sonunda değeri hesaplandığında günlük kazancın %37.9 arttığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Biçerdöver, Dane Kaybı, Kavuz Toplayıcı, Yabancı Ot Mücadelesi, Çalışma Performansı, Hayvansal Yem, Hasat Maliyetleri

Bu proje, Türk Traktör ve Ziraat Makineleri AŞ. Kurum İçi Girişimcilik ve İnovasyon Departmanı tarafından desteklenmektedir.



TARMEK 2024
35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi
04-06 Eylül 2024
Kırşehir/ TÜRKİYE
Sözlü Özet Bildiri

Tarımda Otonom Araçların Kullanımı

Mehmet Metin ÖZGÜVEN ^{1*}

ORCID 1: 0000-0002-6421-4804

Doç. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Ankara-Türkiye, mmozguven@ankara.edu.tr (Responsible Author)

Maksut Barış EMİNOĞLU ²

ORCID 2: 0000-0003-3264-3636

Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Ankara-Türkiye, eminoglu@agri.ankara.edu.tr

Ahmet ÇOLAK ³

ORCID 3: 0000-0001-5214-0644

Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Ankara-Türkiye, akucolak@gmail.com

Özet

Tarım, tarımsal üretimin her aşamasında yer alan çeşitli zorluk ve sorunlarla mücadele içerisinde yapılan emek yoğun faaliyetlerden oluşmaktadır. Tarımsal üretimde yer alan ürün çeşitliliğinin ve yetiştiricilik alanlarının sayıca fazla olması çeşitli konularda tarımsal uzmanlıklara sahip olunmasını gerektirmektedir. Verimli ve kaliteli üretim yapılabilmesi için yetiştiricilik şartlarının bitki-hayvan isteklerine uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla gübreleme, tarımsal savaş, sulama vb. uygulamaların tarım makineleri ile gerektiği şekliyle yapılmasıyla iş gücü, zaman ve üretim maliyetlerinden tasarruf sağlanabilmekte ve daha büyük üretim kapasitelerine ulaşabilmektedir. Gübre, pestisit gibi çeşitli kimyasalların kullanımı ve sulamada girdi etkinliğinin artırılması ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerin en aza indirilmesi amacıyla teknoloji kullanılmaktadır. Tarımda teknolojinin kullanımı ile günümüzde üretim yapılan alanlardan bilgi ve verilerin gerçek zamanlı olarak toplanması aşamasına gelinmiştir. Bu aşamaya son dönemde geliştirilen sensör, kamera, aktüatör, sinyal şartlandırıcı, işlemci gibi donanımların artması ve bu donanımların makine öğrenmesi, derin öğrenme, yapay zeka, modelleme, simülasyon gibi yazılım uygulamaları ile uyumlu çalışabilmesiyle ulaşılmıştır. Tarımda teknolojinin geldiği son aşamada ise çok sayıda ticarileşmiş otonom traktör, otonom olarak çalışan tarım makineleri ve tarım robotları bulunmaktadır. Bu çalışmada otonom araçlar ele alınmış ve tarımda kullanılan otonom araçlara örnekler verilerek açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Otonom araçlar, tarım robotları, insansız kara araçları, akıllı tarım makineleri



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Poster Özet Bildiri

Bir Sera için LED İlave Aydınlatma Sisteminin Tasarımı ve Güç İhtiyacının karşılanmasına Yönelik PV Güç Kaynağı Fizibilite Analizi

Nuri ÇAĞLAYAN ^{1*}

ORCID 1: 0000-0003-0206-5003

Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği Bölümü, Antalya-Türkiye
nuricaglayan@akdeniz.edu.tr (Responsible Author)

Hüseyin Kürşat ÇELİK ²

ORCID 2: 0000-0001-8154-6993

Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Antalya-Türkiye, hkcelik@akdeniz.edu.tr

Can ERTEKİN ²

ORCID 2: 0000-0003-2987-2438

Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Antalya-Türkiye, ertekin@akdeniz.edu.tr

Özet

LED bitki yetiştirme teknolojileri sadece bitki üretimindeki verim ve kaliteyi artırmakla kalmaz, aynı zamanda bitkinin fizyolojik tepkilerini anlamaya yönelik yeni araştırmalara da olanak tanır. LED ve geleneksel ışık kaynakları için yapılan karşılaştırmalı ekonomik analizlerin sonucunda, LED'lerin yüksek enerji etkinliği, düşük bakım maliyetleri ve uzun ömürleri sayesinde, uzun dönemde bitkisel üretim maliyetlerinin düşmesine de olanak vereceğini ortaya koymaktadır. Fakat bu avantajlarına rağmen, aydınlatma sistemlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte, bu sistemleri kullanan tarım işletmelerinin enerji tüketiminde de ciddi artışlara neden olacağı tahmin edilmektedir. Bu bakımdan, LED aydınlatma sistemlerinin bitkisel üretimi teşvik edici faydaları yanında, enerji tüketimi de göz önünde bulundurularak yenilikçi bazı sistem tasarımlarının geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Bu bağlamda, fotovoltaik (PV) güç sistemleri gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, tarım işletmelerinin enerji ihtiyacını kısmen veya tamamen karşılanmasına olanak verebilir ve işletmelerin şebekeye olan bağımlılığını önemli ölçüde azaltabilir.

PV sistemler, panel fiyatlarındaki azalışın sürmesi, uzun ömürlü ve sessiz çalışmaları yanında bedava, temiz ve tükenmeyen bir enerji kaynağına sahip olunması gibi avantajlarıyla sosyal ve ticari alanlardaki pazar paylarını sürekli artırmaktadır. Bunun yanında, PV sistemlerinin tarımsal amaçlı kullanımda yaygınlaştırmayı hedefleyen ulusal ve uluslararası destek programları da tarım işletmeleri için önemli avantajlar sunmaktadır.

LED aydınlatma sistemlerine güç verecek PV sistemleri, şebeke bağlantılı (on-grid) veya şebeke bağlantısız (off-grid) olarak sera veya bitki fabrikaları gibi tam yapay ortam yetiştiriciliği için kolay ve esnek sistemler şeklinde tasarlanabilir ve hızlıca kurulabilir. Yapılacak bu çalışmada da LED bitki yetiştirme lamba sistemi ile ona güç sağlayan PV sisteminin birlikte kullanımı çözüm olarak sunulmuştur. Bu kapsamda çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, bir sera için ilave LED aydınlatma sistemi planlanmış, bitki için gerekli PAR enerjisi, ışık dalgaboyu, ışıqlanma süresi gibi ışık özellikleri ile lamba sayısı ve yerleşim düzeni belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında ise, aydınlatma sisteminin güç ihtiyacını karşılayacak PV güç sisteminin teknik fizibilite analizleri yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Yapılan analizler için güneş enerji sistemlerinin boyutlandırılması ve veri analizlerinin yapılması amacıyla geliştirilmiş PVSyst yazılımından yararlanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İlave aydınlatma, LED bitki yetiştirme lambası, PV güç analizi



Fındık Zurufundan Elde Edilen Briketlerin Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi

Sefai BİLGİN^{1*}

ORCID 1: 0009-0009-2540-5219

Dr. Öğr. Üyesi, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Antalya-Türkiye, sbilgin@akdeniz.edu.tr (Sorumlu Yazar)

Hasan YILMAZ²

ORCID 2: 0000-0003-3791-6437

Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Antalya-Türkiye
hasanyilmaz@akdeniz.edu.tr

Özet

Türkiye, %65-75 arasındaki üretim payı ile dünyanın en büyük fındık üreticisi ve ihracatçısı konumundadır. Fındık üretimi sonucu ortaya çıkan fındık zurufu önemli bir biyokütle enerji kaynağıdır. Ancak, fındık zurufu herhangi bir şekilde değerlendirilmemekte ve çoğunlukla ya tarlada bırakılmakta ya da yakılmaktadır. Çalışmada, fındık zurufu katı yakıt olarak kullanılmak üzere kalıp ısıtılmalı konik helezon tip briketleme makinesinde briketlenmiş ve briketlerin kalite göstergesi olan fiziksel özellikleri (nem içeriği, yoğunluğu, kırılma direnci, dayanıklılık direnci, basınç direnci ve su alma direnci) ile briketleme makinesinin kapasitesi ve enerji tüketim değerleri belirlenmiştir. Denemelerde kullanılan materyalin nem içeriği ve geometrik ortalama çapı sırası ile %9 ve 1.194 mm'dir. Briketleme denemeleri süresince herhangi bir yapıştırıcı materyal kullanılmamıştır. Test öncesi briketler 24°C sıcaklık ve %60 nem içeriğine sahip kapalı çevre şartlarında 7 gün süresinde bekletilmiştir.

Çalışma sonunda, dış yüzeyi kısmen karbonize olmuş ortalama 56 mm çapında ve 25 mm merkez delikli silindirik briketler elde edilmiştir. Briketlerin nem içeriği, yoğunluğu, kırılma direnci, dayanıklılık direnci, basınç direnci ve su alma direnci sırası ile ortalama %8.12, 1255 kg/m³, %97.2, %92.16, 1550 N ve %89.92 olarak bulunmuştur. Fiziksel testler sonucunda briketlerin oldukça sağlam yapıya sahip oldukları görülmüştür. Briketleme makinesinin kapasitesi ve enerji tüketim değerleri sırası ile 91.3 kg/h ve 9.37 kWh olarak belirlenmiştir. Briketlerin ısıtma sistemlerinde, ısı ve güç santrallerinde katı yakıt olarak kullanılması mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Biyokütle, Fındık Zurufu, Briket



TARMEK 2024
35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi
04-06 Eylül 2024
Kırşehir/ TÜRKİYE
Poster Özet Bildiri

Tarımda Ozon Uygulamaları

Ayşe ÖZEN ^{1*}

ORCID 1: 0000-0001-6275-6565

Doktora Öğrencisi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa-Türkiye
ayseozne53@gmail.com (Responsible Author)

Selçuk ARSLAN ¹

ORCID 2: 0000-0003-4636-1234

Prof. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği, Bursa-Türkiye
sarslan@uludag.edu.tr

Özet

Dünyadaki artan nüfus yoğunluğu, küresel savaşlar, iklim krizleri ve gıda yetersizliği tarımsal üretiminde verimin artırılmasını, kayıpların azaltılmasını ve çeşitli girdilerin kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Tarımsal üretimde ürün kayıpları azaltmak amacıyla kullanılan en önemli girdi hastalık ve zararlılar ile mücadelede kullanılan pestisit olarak adlandırılan kimyasallardır. Pestisitlerin aşırı ve kontrolsüz kullanımı tarımsal üretim alanları ve çevresinde, yetiştirilen ürün üzerinde, insan ve hayvan sağlığında olumsuzluklara neden olmaktadır. Bu yüzden kimyasalların kullanımı Dünya Sağlık Örgütü tarafından sınırlandırılmıştır. İthalat ve ihracatta DSÖ'nün standartlarına göre ürünler piyasaya sürülmekte ve uygun olmayanlar pazara kabul edilmemektedir. Böylece sağlık ve çevre açısından zararlı olan kimyasalların ekonomik zararları da gün yüzüne çıkmaktadır. Bu yüzden alternatif mücadele yöntemleri üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Bazı alternatif yöntemler kombine edilerek bir arada mücadele amaçlı kullanılmaktadır. Alternatif yöntemlerden birisi de ozonun tarımsal amaçlı hastalık ve zararlılarla mücadelede kullanılmasıdır.

Atmosferde doğal olarak bulunan ozonu istenilen amaç için kullanırken ozon jeneratörleri kullanılır. Ozon jeneratörlerinden üretilen ozon, kullanım amacına uygun olarak sıvı veya gaz olarak uygulanmaktadır. Ozon jeneratörleri taşınabilir veya sabit olabilmektedir. Jeneratörlerden elde edilen ozon hastalık ve zararlıların türü, bitki çeşidi, üretim alanı (sera, tarla, bahçe), hasat öncesi veya sonrası uygulama vb. faktörlere bağlı olarak farklı doz ve yöntemlerle uygulanmaktadır.

Ozon teknolojileri tarımsal üretimde su, toprak ve bitki karakteristiklerinin kalite parametrelerinin artırılmasında, hasat öncesinde hastalık ve zararlılarla mücadelede, hasat sonrasında pestisitlerin giderilmesinde, raf ömürlerinin uzatılması vb. birçok alanda aktif olarak kullanılmaktadır. Avrupa, ABD, Çin ve birçok ülkede yaygın olarak kullanılmakta ve ticari ozon üretici firmaları aktif olarak bulunmaktadır. Ülkemizde de ozon teknolojisinin özellikle hasat sonrasında hastalık ve zararlılara etkisi üzerine bazı çalışmalar yapılmıştır. Ozon teknolojisini ülkemizde daha etkin bir şekilde kullanılmalıdır.

Bu makalede ozonun tarımsal amaçlı kullanımı, ozon jeneratörleri, uygulama yöntemleri ve tarımsal uygulamalarda kullanılan dozlara ilişkin konular gözden geçirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ozon, pestisit kalıntısı, toprak sterilizasyonu, sulama suyu kalitesi, hasat sonrası uygulamalar

Ozone Applications in Agriculture

Abstract

Increasing population density in the world, global wars, climate crises and food shortages have made it necessary to increase yields, reduce losses and use various inputs in agricultural production. The most important inputs used to reduce crop losses in agricultural production are pesticides used in the control of diseases and pests. Excessive and uncontrolled use of pesticides causes negative effects on the environment, on the products grown, and on human and animal health.

Therefore, the use of chemicals is restricted by the World Health Organization. In imports and exports, products are placed on the market according to WHO standards and those that do not comply are not accepted to the market. Thus, the economic damages of chemicals, which are harmful in terms of health and the environment, also come to light. Therefore, studies on alternative control methods are being carried out. Some alternative methods are combined and used for combating together. One of the alternative methods is the use of ozone in the control of diseases and pests for agricultural purposes.

When using the ozone naturally present in the atmosphere for the desired purpose, ozone generators are used. Ozone produced from the generators is applied in the forms of either liquid or gas in accordance with the intended use. The ozone generators can be portable or stationary. The ozone obtained from the generators is applied at different doses and methods depending on the type of diseases and pests, plant type, production area (greenhouse, field, garden), pre-harvest or post-harvest application.

Ozone technologies are actively used in agricultural production in many areas such as increasing the quality parameters of water, soil and plant characteristics, controlling diseases and pests before harvest, removing pesticides after harvest, extending shelf life, etc. It is widely used in Europe, USA, China and many countries and commercial ozone producer companies are active. In our country, some studies have been conducted on the effects of ozone technology on diseases and pests, especially post-harvest. Ozone technology should be used more effectively in our country.

This article reviews the studies on the use of ozone for agricultural purposes, ozone generators, the methods of applications and the doses used for agricultural applications.

Keywords: Ozone, pesticide residue, soil sterilization, irrigation water quality, post-harvest applications



TARMEK 2024
35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi
04-06 Eylül 2024
Kırşehir/ TÜRKİYE
Poster Özet Bildiri

Yalova Yöresi Elma Bahçelerinde Yabancı Ot Problemine Çözüm Arayışları

Muammer YALÇIN^{1,*}

Dr. Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Hasat Sonrası Fizyolojisi ve Mekanizasyon Bölümü, Yalova, Türkiye. muammeryalcin1@gmail.com, muammer.yalcin@tarimorman.gov.tr

Mehmet ŞİMŞEK²

Zir.Yük.Müh., Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Sebzeçilik Bölümü (İşletmeci), Yalova, Türkiye.

Barış ALBAYRAK³

Dr., Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, Yalova, Türkiye.

Arzu ŞEN⁴

Dr., Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Hasat Sonrası Fizyolojisi ve Mekanizasyon Bölümü, Yalova, Türkiye.

Gülşah ÜĞLÜ TEKİN⁵

Dr., Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, Yalova, Türkiye.

Yalçın KAYA⁶

Biyolog, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bölümü, Yalova, Türkiye.

Mükremin TEMEL⁷

Zir.Yük.Müh., Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarım Ekonomisi Bölümü, Yalova, Türkiye.

Özet

Bahçe kùltürlerinde özellikle sıra arası toprak işlemeden vaz geçilmesi ve sıra üzerinde de sınırlı ve gerektiğinde işlem yapılması oldukça önemlidir. Özellikle hasat zamanlarında bahçenin temiz olması ve yabancı otların rekabet sebebiyle kùltür bitkisine zarar vermemesi için mücadele edilmesi gerekmektedir.

Bağ bahçe tarımında, organik tarım felsefesine uygun, maliyeti azaltan, toprağı ve çevreyi koruyan, erozyonu önleyen doğru ve ekonomik toprak zemini yönetiminin önemi ortaya çıkmıştır. Araştırmada toprak işleme masrafları azaltılarak üretimi kârlı hale getiren, diğer taraftan tarla-bahçe trafiğinin azaltılmasına, toprak verimliliğinin korunmasına, toprak yüzeyinin yabancı otla kaplı olması ve toprağın işlenmemesi sebebiyle erozyonun en aza indirilmesine ve çevrenin korunmasına katkı sağlayan bir yöntem belirlenmiştir.

Bu çalışmayı, yabancı ot bakımından incelediğimizde; en az sayıda yabancı ot 4,40 adet/m² ile Plastik Örtülü Sistem (PÖS) uygulamasından elde edilmiştir. Yabancı Ot İlaçlı Sistem (YİS) 14,07 adet/m² ile 2. sırayı, Geleneksel İşlemeli Sistem (GİS) 30,07 adet/m² ile 3. sırayı almış olup, en fazla sayıda yabancı ot 52,07 adet/m² ile Tamamı Otlı Sistem (TOS) de ortaya çıkmıştır.

Meyve kalite özellikleri bakımından yapılan analizler sonucu uygulamalar arasında istatistiki bakımdan bir fark bulunmamıştır. Mekanizasyon maliyetleri bakımından ise en iyi sonuç 45,92 TL/da ile TOS'tan elde edilmiştir. 2. sırada

46,42 TL/da ile GİS, 3. sırada 94,56 TL/da ile YİS ve 4.sırada 149,85 TL/da (10 yıllık ekonomik ömür dikkate alınmıştır) ile PÖS gelmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, mekanizasyon maliyetleri açısından TOS'un tercih edilebileceği belirlenmiş olup, buna göre çiftçilerimiz başta olmak üzere diğer uygulayıcı ve karar vericilere yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Elma bahçesi, Yabancı ot, mücadele yöntemleri, mekanizasyon maliyetleri

Seeking a Solution to the Weed Problem in the Apple Orchards in Yalova Region

Abstract

In garden cultures, it is very important to give up soil tillage especially between rows and to carry out limited cultivation on the rows as needed. particularly during harvest times, it is necessary to keep the garden surface clean and to prevent weeds from damaging the cultivated plant due to competition.

In vineyard and garden agriculture, the importance of correct and economical soil management, which is in line with the philosophy of organic agriculture, reduces costs, protects the soil surface and the environment, and prevents erosion, has emerged. In the research, a method was determined that makes production profitable by reducing tillage costs, and on the other hand, contributes to reducing field-garden traffic, preserving soil fertility, minimizing erosion due to the soil surface being covered with weeds and not tilling the soil, and protecting the environment.

When we examine this study in terms of weeds; The least number of weeds was obtained from the Plastic Covered System (PÖS) application with 4.40 pieces/m². Weed Control System (YİS) ranked 2nd with 14.07 pieces/m², Traditional Treated System (GİS) ranked 3rd with 30.07 pieces/m², and the highest number of weeds was 52.07 pieces/m². The Herbed System (TOS) also emerged.

As a result of the analyzes made in terms of fruit quality characteristics, no statistical difference was found between the applications.

As a result of the analyzes made in terms of fruit quality characteristics, no statistical difference was found between the applications. In terms of mechanization costs, the best result was obtained from TOS with 45.92 TL/da. GİS came in 2nd place with 46.42 TL/da, YİS in 3rd place with 94.56 TL/da, and PÖS in 4th place with 149.85 TL/da (10-year economic life was taken into account).

According to the results obtained, it has been determined that TOS can be preferred in terms of mechanization costs, and accordingly, it is thought that it will help other practitioners and decision makers, especially our farmers.

Key Words: Apple orchard, weed, control methods, mechanization costs



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Poster Özet Bildiri

Hassas Tarımda Değişken Oranlı Gübreleme İçin Toprak Spektrometrisinin Kullanımı

Nihal SALI ^{1*}

ORCID 1: 0009-0006-7192-1677

Araş. Gör., Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa-Türkiye
nihalsali@uludag.edu.tr (Responsible Author)

Selçuk ARSLAN ²

ORCID 2: 0000-0003-4636-1234

Prof. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa-Türkiye
sarslan@uludag.edu.tr

Özet

Spektrometreler, çok sayıda bilimsel disiplinde ve endüstride yaygın olarak kullanılan vazgeçilmez analitik cihazlardır. Farklı dalga boyu aralıklarındaki elektromanyetik radyasyonun yoğunluğunu analiz eder ve ölçerler ve maddenin bileşimi, yapısı ve özellikleri hakkında değerli bilgiler sağlarlar. Tarım ve çevre bilimi için büyük önem taşıyan toprak bileşenlerinin ve sağlığının analizinde de spektrometrelerden faydalanılmaktadır. Geleneksel toprak analiz yöntemleri, maliyet kısıtlamaları nedeniyle analiz edebilecekleri örnek sayısı açısından sınırlıdır ve bu nedenle hassas tarım uygulamaları için yeterli değildir. Özellikle hiperspektral uzaktan algılama (VisNIR) teknikleri, organik madde içeriği, azot, fosfor, potasyum ve nem içeriği gibi birden fazla toprak özelliğinin aynı anda ölçülmesine olanak tanıyarak geleneksel toprak analiz yöntemlerine göre önemli avantajlar sağlamaktadır. Kısmi En Küçük Kareler (PLS), Ortalama Hata Kareler Kökü (RMSE), Artık Tahmin Sapması (RPD) gibi modeller ile regresyon analizi yapılarak elde edilen tahminlemeler sayesinde ulaşılan çok daha fazla noktanın özelliklerini hızlıca değerlendirme imkânı değişken düzeyli uygulamalara (gübreleme, sulama) olanak tanımakta, ayrıca genel toprak yönetimi için zamanında karar verilmesini sağlamaktadır. Spektrometrelerin GPS ve uzaktan algılama gibi diğer teknolojilerle entegrasyonu, hassas tarım uygulamaları için potansiyellerini daha da artırmaktadır. Sonuçlar, VisNIR'in toprak analizinde doğruluğunu ve uygulanabilirliğini artırmak için devam eden çalışmaların önemini vurgulayarak daha geniş uygulamalar için potansiyele işaret etmekte ve gelecekte VisNIR toprak analizinde daha önemli bir rol oynayacağını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Hassas Tarım, Değişken Oranlı Gübreleme, VisNIR, Toprak Spektrometresi, Modelleme



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Poster Özet Bildiri

Tek Dane Ekim Makinaları için Anlık Çalışma Performansı Kontrol ve Uyarı Sisteminin Geliştirilmesi

Mehmet Onuralp KANAT¹

ORCID: 0009-0004-1097-7250

¹Öğrenci, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale-Türkiye
mehmetonuralpkanat@gmail.com

Başar Deniz GİRGİN

ORCID: 0009-0006-0543-8097

¹Öğrenci, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale-Türkiye
girginbasardeniz@gmail.com

Osman Met YAZ

ORCID: 0009-0003-3367-6656

¹Öğrenci, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale-Türkiye
mert2326@gmail.com

Anıl ÇAY^{2*}

ORCID 2: 0000-0002-2570-8051

²Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği
Bölümü, Çanakkale-Türkiye, anilcay@comu.edu.tr (Responsible Author)

Özet

Bitkisel üretim zincirinde ekim işlemi, verim ve maliyeti doğrudan etkileyen en kritik girdilerden biridir. Ekim esnasında meydana gelen kayıpları minimum düzeye indirerek verimlilik maksimize edilebilmektedir. Tek dane ekim makinalarında tohum akışı sırasında ekici düzende sıkışma, boşluklar, ikizlenmeler ve atlamalar gibi hatalar meydana gelebilmektedir. Bu çalışmada tek dane ekim makinalarına takılarak ekim kalitesinin çalışma esnasında anlık kontrol edebilecek bir kontrol ve uyarı sistemi tasarlanmış ve prototipi üretilerek test edilmiştir. Bu sayede ekim performansının düşmesi, tıkanma ya da akışın kesilmesi gibi durumlar anlık tespit edilip, operatöre gereken düzeltmeler için bilgiyi sağlayarak ekim kayıplarının minimize edilmesi amaçlanmıştır.

Tasarımı yapıp, prototipi üretilen sistemin Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü laboratuvarında doğruluk testleri yapılmıştır. Sistem ekici düzenin tohum çıkış noktasına entegre edilen bir lazer sensör ve buna uygun devre elemanlarından oluşmaktadır. Tasarlanan sensör için lazer optik diyot, kızılötesi lazer alıcı, Arduino uno, esp32 kartı ve LCD ekran kullanılmıştır. Bütün sistemi bir araya getirecek prototip gövde ise CAD programı ile tasarlanıp ABS malzeme kullanılarak üretilmiştir. Ardunio dilinde hazırlanan yazılım tek dane ekim sisteminin hassasiyeti hakkında sürekli veri toplamakta ve ikincil görev olarak da herhangi bir sebeple tohum akışının kesilmesi veya tıkanıklık durumlarında da hızlı bir şekilde uyarı vererek ekim kalitesin korumak için yardımcı olmaktadır. Bu sayede ekim esnasında makina ilerleme hızını dikkate alarak sürekli olarak sıra üzeri mesafelerin ilgili standartlarda belirtilen kabul edilebilir tohumlar arası mesafede (KETA) olup olmadığını belirlenmektedir. Karşılaştırma testleri için yapışkan bant ile doğrulanmış, labotatuvar tipi opto-elektronik mesafe ölçüm düzeneği kullanılmıştır.

Sistem ekici düzenden tohum akışını kayıpsız ölçebilmiştir ve hedeflenen ölçüm hassasiyetine ulaşmıştır. Sensörün doğruluğu için farklı fiziksel özelliğe sahip iki farklı mısır tohumu ve ayçiçek tohumları kullanılmıştır. Farklı sıra üzeri mesafelerde gerçekleştirilen 450 adet test sonucunda tasarlanan sesör mısır tohumları için %99,8, %99,9, ayçiçeği için de %99,9 doğrulukta ölçümler sağlamıştır. Sistem kontrol testleri sonucunda ortalama mutlak hata değerleri tüm tohumlar

için %1,62-%3,60 aralığında belirlenmiş olup, geliştirilen sistemin mevcut tek dane ekim makinalarında yüksek başarı ile kullanılabileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Hassas ekim, lazer sensör, ekim kalitesi



TARMEK 2024
35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi
04-06 Eylül 2024
Kırşehir/ TÜRKİYE
Poster Özet Bildiri

Tarım 5.0 ile Drone Teknolojisi Üzerindeki Gelişmeler; Otomasyon

Bilal YILDIZ ^{1*}

ORCID 1: 0009-0002-0147-3021

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,
Çanakkale-Türkiye, yildizbilal@outlook.com (Responsible Author)

Mehmet Burak BÜYÜKCAN ²

ORCID 2: 0000-0001-9664-2945

Dr. Öğr. Üyesi., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri
Mühendisliği Bölümü, Çanakkale-Türkiye, buyukcanb@comu.edu.tr

Özet

Tarım ürünlerinin izlenmesi, kalite ve veri takibinin sağlanması için yetiştirilen ürünlerin gelişme süreçlerinin takip edilmesi ve doğru zamanda doğru şekilde müdahale edilmesi gerekmektedir. Bu konuda tarım sektörü her gün daha fazla teknolojiye entegre olmakla birlikte bu teknolojilerden biri de drone teknolojisidir. Drone üzerine sabitlenmiş kamera ve sensörlerle veri elde edilmesinde kolaylıklar sağlanmaktadır. Bu cihazlar ile tarımda geniş çaplı gözlem yapılabilen ve bitkilerin büyüme süreçleri yakından takip edilebilmektedir. Drone teknolojisinin birçok avantajı bulunmaktadır. Dronelar hızlı ve etkin bir şekilde veri toplayabilmektedir. Sensör ve kameralar sayesinde bitki sağlığı, toprak nemi, zararlı böcek ve bitki gibi birçok parametreleri anlık olarak takip etmemizi sağlamaktadır. Elde edilen veriler ve görüntüler nesne ve piksel tabanlı veri işleme yazılımları tarafından hızlı ve kolay şekilde işlenerek ayrıştırılabilmektedir. Bu yazılımlar tarım arazilerinin genel durumunu analiz ederek çiftçilere koordineli olarak hangi alanda ne gibi müdahalelerde bulunması gerektiği konusunda bilgi sağlamaktadır. Bu sayede müdahale konusunda bizlere noktasal koordinat sağlamak ve gerekli ilaçlama ya da bakım işlemleri tam olarak gereken yerlere yapılabilir.

Tarım 5.0 ile otonom sistemlerin yaygınlaşması ve robotik tarım araçlarının çoğalması sonucu hava-kara arasında otonom haberleşme yapılabilmesi ve drone ile sağlanan veriler otonom kara araçlarına bilgiyi iletmesi ile daha hızlı ve daha verimli müdahaleler elde edilebilmesi beklenmektedir. Tarım 5.0, tarım sektöründe dijital dönüşümü simgelerken, otonom sistemler ve robotlaşma sayesinde insan müdahalesine gerek kalmadan tarımsal faaliyetlerin aktif şekilde işlenmesine olanak sağlaması hedeflenmektedir. Bu kapsamda, dronelar sadece veri toplamakla kalmayıp aynı zamanda otonom kara araçlarına bu verileri ileterek koordineli olarak çalışabilmektedir. Tarım 5.0'ın getirdiği yenilikler, gelecekte tarım sektöründe devrim niteliğinde değişikliklere yol açacak ve tarımın geleceğini şekillendirecektir. Otonom sistemler ve drone teknolojileri, tarımı daha verimli ve sürdürülebilir bir hale getirirken, çiftçilerin iş yükünü minimum seviyeye indirecektir. Sonuç olarak drone teknolojisi ve otonom sistemlerin entegrasyonu, tarımın geleceğinde önemli bir rol oynayacak ve bu alanda yapılan yatırımlar ve araştırmalar devam ettikçe tarım sektörü daha da ileriye taşınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tarım 5.0, Tarımsal drone, Otonom sistemler



TARMEK 2024
35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi
04-06 Eylül 2024
Kırşehir/ TÜRKİYE
Poster Özet Bildiri

Sis Bilişiminin Akıllı Tarım Alanında Kullanımı

Mehmet Burak BÜYÜKCAN^{1*}

ORCID 1: 0000-0001-9664-2945

Dr.Öğr. Üyesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği
Bölümü, Çanakkale-Türkiye, buyukcanb@comu.edu.tr (Responsible Author)

Özet

Akıllı tarım teknolojileri, tarım alanındaki güncel teknolojileri kullanarak tarım ürünleri üzerindeki çevresel etkileri minimum düzeye getirmek ve doğal kaynaklardan da maksimum seviyede fayda sağlamak için tercih edilmektedir. Bu kapsamda kullanılan mikro düzeydeki sensör teknolojileri ürünleri yüksek hassasiyet derecesine sahip ölçümler ile ölçerek geniş kapsamlı bilgiler (pH, toprak durumları, sıcaklık, nem...) elde edebilmektedir. Ayrıca seralarda kullanılan otomatik sulama sistemleri, ışıklandırmalar, traktörlerde kullanılan GPS destekli otonom sürüş cihazları da tarım alanın çok fazla verinin toplanmasına olanak vermektedir. Bu tip veriler IoT bazlı ya da kablosuz bağlantıya sahip sensörler yardımı ile toplanmaktadır. Anlık olarak toplanan veriler büyük veri setlerini oluşturduğundan depolanmaları da oldukça zordur. Aynı zamanda anlık olarak analizleri yapıldığından gerçek zamanlı olarak işlenerek üreticiye anlık olarak analiz değerlerinin sunulması gerekmektedir. Bu kapsamda bulut sistemleri devreye girerek bu tarz veri setlerini sanal bir sistem içerisinde depolayabilmektedirler.

Sis bilişim (Fog Computing), ara bir bulut sistemi olarak görev yapmaktadır. Ana bulut sistemine bağlı olan cihazlar anlık olarak verileri işlemekte olup sürekli çevrimiçi olan sistemlerdir. Fakat sis bilişimde veriler burada çevrimdışı olarak saklanabilmekte ve tüketici bu verilere çevrimdışı ulaşabilmektedir. Özellikle tarla koşullarında yada internetin çekmediği alanlarda çalışan IoT cihazları sis bilişimi daha faydalı bir şekilde kullanabilmektedir. Toplanan büyük veriler bu sistem içerisinde daha hızlı bir şekilde işlenebilmekte ve düşük gecikme süresi, gerçek zamanlı etkileşim, mobilite desteği, güvenliğin iyileştirilmesi, verimlilik ve ağ bant genişliğinin korunması gibi güvenlik önlemlerini de yapabilmektedir. Bu tip uygulamalar elde edilen veriler sis bilişimde analiz edilerek bulut sistemine yüklenebilmektedir. Bu kapsamda tarım işi ile uğraşan çiftçiler ve paydaşlar daha az maliyet ödeyebilmekte ve enerji tüketimleri minimum seviyelere indirgenebilmektedir. Tarım alanında elde edilen verilerin değişkenliği ve büyüklüğü göz önüne alındığında sis bilişim gibi ara destek sistemlerinin kullanılması ana bulut sistemlerinin yükünü alacağı ve tarım alanında elde edilen verilerin analiz edilmesinin daha sağlıklı ve doğru olarak yapılmasına olanak sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sis Bilişim, IoT, Akıllı Tarım



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Poster Özet Bildiri

Döner Diskli Memede Açısal Hız ve Konum Açısının Püskürtme Dağılım Düzgünlüğüne Etkisi*

Bahadır SAYINCI ^{1*}

ORCID 1: 0000-0001-7148-0855

^{1*} Prof. Dr., Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bilecik-Türkiye, bahadır.sayinci@bilecik.edu.tr (Responsible Author)

Mustafa Gökalep BOYDAŞ ²

ORCID 2: 0000-0002-3290-9089

² Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Erzurum-Türkiye, mboydas@atauni.edu.tr

Ruçhan ÇÖMLEK ³

ORCID 3: 0000-0002-2240-4343

³ Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Samsun-Türkiye, ruchan.comlek@omu.edu.tr

Özet

Pestisitlerin neden olduğu çevre kirliliğini azaltma, zararlı yönetimini etkin kılma, operatör güvenliğini sağlama, arazi eğimi fazla ve ulaşımı zor olan alanlarda pestisit uygulama stratejilerini geliştirme ve zamandan tasarruf etme açısından düşük hacimde pestisit uygulayan sistemlerin önemli avantajları bulunmaktadır. Düşük su gereksiniminden dolayı insansız hava ve kara araçlarında da kullanılan bu sistemler uygun işletme koşullarında kullanılmadığında büyük ürün kayıplarına ve çevre kirliliğine neden olabilmektedir.

Bu çalışmada disk çapı Ø55 mm olan döner diskli bir memenin 5000, 7000 ve 9000 d/dk'lık açısal hızlarda ve 0°, 15° ve 30°'lik konum açılarındaki püskürtme genişliği boyunca oluşturduğu yüzey kaplamanın (YK) dağılım düzgünlüğü (CV, %) karşılaştırılmış ve hedef yüzeye ulaşan damlaların boyut (µm) ve dağılım (%) karakteristikleri incelenmiştir. Bunların yanı sıra döner diskli memelerin farklı meme açıklıklarında (60, 80, 100 ve 120 cm) yan yana yerleştirilmesi durumu simüle edilerek bindirmeli YK verilerinin, püskürtmedeki CV değişimine olan etkileri araştırılmıştır. Örneklem yüzeyi olarak suya duyarlı kağıt kullanılmış ve yüzeye ulaşan damlaların oluşturduğu lekeler sayısallaştırma yöntemiyle analiz edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; püskürtme genişliği (2.4 m) boyunca YK oranındaki en düşük varyasyon katsayısı (CV) döner diskin 5000 ve 7000 d/dk'lık açısal hızlarında ve 0° ve 15°'lik konum açılarındaki elde edilmiştir. Diskin açısal hızı arttıkça, YK oranı artmıştır. 9000 d/dk'lık açısal hızda püskürtme paterninin genişliği, diğer açısal hızlara göre daha dar olup veri seti sağa çarpık dağılmıştır. Püskürtme paterninin geometrisi, çift tepeli üçgen görünümündedir. Meme açıklığı 60 cm olduğunda dağılımın üniformitesi için en düşük CV değerine ulaşılmıştır. Diskin açısal hızı 5000, 7000 ve 9000 d/dk olduğunda püskürtme genişliği boyunca yüzeye ulaşan damlaların sauter ortalama çapı (D_{32}) sırasıyla 355 µm, 303 µm ve 203 µm; hacimsel ortanca çapı ($D_{v0.50}$) sırasıyla 368 µm, 319 µm ve 210 µm; 100 µm'den küçük çaplı damlaların hacimsel dağılım oranı sırasıyla %0.3, %0.8 ve %4.3 olarak belirlenmiş ve diskin açısal hızı arttıkça damla spektrumu yayılım faktörü azalmıştır.

Anahtar Kelimeler: Döner diskli meme, düşük hacimli uygulama, pestisit uygulamaları, püskürtme dağılımının üniformitesi, yüzey kaplama oranı

* Bu araştırma Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 2023-01.BŞEÜ.06-01 nolu proje ile desteklenmiştir.

Effect of Angular Velocity and Position Angle on Spray Distribution Uniformity in Spinning Disc Nozzle*

Abstract

Pesticide application systems at low volumes have significant advantages in terms of reducing environmental pollution caused by pesticides, making pest management effective, ensuring operator safety, developing pesticide application strategies in areas with high slopes and difficult access, and saving time. These systems, which are also used in unmanned aerial or ground vehicles due to their low water requirement, can cause major product losses and environmental pollution when not used under appropriate operating conditions.

In this research, the distribution uniformity of the surface coating formed by a spinning disc nozzle with a disc diameter of Ø55 mm at angular velocities of 5000, 7000 and 9000 rpm and position angles of 0°, 15° and 30° were compared, and the size and distribution characteristics of the droplets reaching the target surface were examined. In addition, in this research, the effects of overlapping surface coating data on the uniformity of the spray distribution (CV, %) were investigated when spinning disc nozzles were placed side by side at different nozzle openings (60, 80, 100 and 120 cm). Water-sensitive papers were used as the sampling surface, and the stains formed by the droplets reaching the surface were analysed by the digitization method.

Considering the research results, the lowest variation coefficient (CV) in surface coverage rate across the spray width (2.4 m) was obtained at angular velocities of 5000 and 7000 rpm and position angles of 0° and 15° of spinning disc. As the angular velocity of the disc increased, the surface coverage ratio increased. At an angular velocity of 9000 rpm, the width of the spray pattern was narrower than those of the other angular velocities and the data set was distributed skewed to the right. The geometry of the spray pattern was triangular with double peaks. The lowest CV value for uniformity of distribution was reached when the nozzle opening was 60 cm. When the angular velocity of the disc was 5000, 7000 and 9000 rpm, the sauter mean diameter (D_{32}) of the droplets reaching the surface along the spray width was 355 µm, 303 µm and 203 µm, respectively; volumetric median diameter ($D_{V0.5}$) 368 µm, 319 µm and 210 µm, respectively; The volumetric distribution ratio of droplets with a diameter of less than 100 µm was determined as 0.3%, 0.8% and 4.3%, respectively, and the relative span factor decreased as the angular velocity of the disc increased.

Key Words: Spinning disc nozzle, low volume application, pesticide application, uniformity of spray distribution, surface coverage ratio

* This research was funded by Bilecik Seyh Edebali University Scientific Research Projects Coordination Office with project number 2023-01.BŞEÜ.06-01.



TARMEK 2024
35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi
04-06 Eylül 2024
Kırşehir/ TÜRKİYE
Poster Özet Bildiri

**Kahve ve Çay Demleme Atıkları Peletleme ve Piroliz Proseslerinin
Katı Yakıt ve Toprak Düzenleyicisi İçin Geliştirilmesi
(COFTEA-REUSE)**

Ramazan Cengiz Akdeniz ^{1*}

ORCID 1: 0000-0001-6234-1888

Prof. Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İzmir-Türkiye
r.cengiz.akdeniz@ege.edu.tr (Responsible Author)

Ralf Pecenka ²

ORCID 2: 0000-0003-1660-7256

Dr., Leibniz Ziraat Mühendisliği ve Biyoekonomi Enstitüsü, Potsdam, Berlin-Almanya, RPecenka@atb-potsdam.de

Hayati Olgun ³

ORCID 3: 0000-0002-1777-2010

Prof. Dr., Güneş Enerjisi Enstitüsü, İzmir -Türkiye, hayati.olgün@ege.edu.tr

Gözde Duman Taç ⁴

ORCID 4: 0000-0002-9427-8235

Doç. Dr., Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İzmir-Türkiye, gozdeduman@gmail.com

Ömer Lütfü Elmacı ⁵

ORCID 5: 0000-0002-6514-6479

Prof. Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, İzmir-Türkiye
omer.lutfu.elmaci@ege.edu.tr

Fırat Kömekçi ⁶

ORCID 6: 0000-0002-7213-8725

Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İzmir-Türkiye
firat.komekci@ege.edu.tr

Ceren Kömekçi ⁷

ORCID 7: 0000-0003-2996-6709

Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İzmir-Türkiye
cerenkomekci@gmail.com

Damla Doğu ⁸

ORCID 8: 0009-0004-4747-2918

Arş. Gör., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İzmir-Türkiye
damla.dogu@ege.edu.tr

Özet

Dünya nüfusunun artmasıyla birlikte yenilenebilir doğal kaynaklar her geçen gün azalmakta ve bilim insanları kalıntı ve atıklardan elde edilen yeni materyallerin yenilenebilir kaynak olarak değerlendirilmesini araştırmaktadır. Bununla birlikte kahve ve çay tüketimi tüm dünyada giderek artan eğilimdedir. Kahve demleme atığı (SCG) ve çay demleme atığı (STW)

olarak adlandırılan demleme atıkları, yeni ürünler geliştirmek amacıyla değerlendirilmesi açısından oldukça ilgi çekici bir hammadde haline gelmektedir.

Proje, kahve demleme atıkları ve çay demleme atıklarının karışımlarının katı yakıt ve toprak iyileştirici olarak kullanılması için optimum peletleme ve piroliz koşullarının geliştirilmesini amaçlamaktadır. Öncelikle ilgili karışımların peletleme özellikleri, parametrik piroliz koşulları ve ürünlerin karakterizasyonu incelenmiştir. Elde edilen veriler küçük ölçekli makinelerde üretim için kullanılacak ve üretim verimliliği parametrik koşullarla karşılaştırılacaktır. Son olarak ürünlerin performansı katı yakıt ve toprak iyileştirici olarak test edilecektir.

Proje, Türk (Ege Üniversitesi) ve Alman (Leibniz Tarım ve Biyoekonomi Enstitüsü e.V. - ATB) ortaklarıyla TÜBİTAK 2525 - Araştırma Projeleri - Almanya Eğt. ve Arş. Bakanlığı (BMBF) ile İkili İşbirliği Programı kapsamında yürütülmektedir. Proje ortaklarının araştırmacıları, iş paketlerinde belirlenen çalışmalarla projeye katkı sağlamaktadır.

Proje sonunda SCG ve STW karışımlarından elde edilebilecek toz ve pelet formdaki biyoçar/biyokömür üretim süreçlerinin belirlenmesiyle söz konusu atıklar, çay/kahve endüstrisi ve girişimciler için ilgi çekici konuma gelecektir. SCG ve STW karışımlarından elde edilen biyokömür peletleri yenilenebilir biyokütle enerji pazarlarına girecektir. Öte yandan, Türkiye ve Avrupa'da tarımsal amaçlı toprak iyileştiricilere olan talebin artması nedeniyle toprak iyileştiricilerin pazar payı da artacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kentsel ve endüstriyel atıklar, Biyokütle işleme teknolojileri, Piroliz, Biyokütle yakma teknolojileri



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Poster Özet Bildiri

Yarı Zincirli Silindirik Balya Makinesi Tasarımı ve Geliştirilmesi

Aysu ŞEN ^{1*}

ORCID 1: 0009-0007-0430-692X

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, aysusen@kayhanertugrul.com.tr

Soner DURAN ²

ORCID 2: 0000-0001-7531-909X

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, sonerduran@kayhanertugrul.com.tr

Derya KILIÇ ³

ORCID 3: 0000-0002-2018-0657

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, deryakilic@kayhanertugrul.com.tr

Selim ÇETİN ⁴

ORCID 4: 0000-0002-3820-7934

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, selimcetin@kayhanertugrul.com.tr

Veli ÇELİKÜREK ⁵

ORCID 5: 0000-0002-6237-4986

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, velicelikyurek@kayhanertugrul.com.tr

Ahmet BEBEK ⁶

ORCID 6: 0009-0007-2079-6375

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, ahmetbebek@kayhanertugrul.com.tr

Ali Emre EROĞLU ⁷

ORCID 7: 0000-0002-2420-8864

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, aliemre@kayhanertugrul.com.tr

Yasin COŞKUN ⁸

ORCID 8: 0000-0002-1253-2990

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, yasincoskun@kayhanertugrul.com.tr

Özet

Günümüz tarım sektöründe hayvansal ürünlere duyulan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Bu ihtiyacı karşılamak için tarım ve hayvancılıkta mekanizasyon ve teknolojiye olan gereksinim gün geçtikçe önem kazanmıştır. Ülkemizin sanayi sektöründeki gelişmeler sayesinde, birçok makine ve ekipman yerli olarak çiftçilerimizin ve işletmecilerimizin hizmetine sunulmaktadır. Bu durum birçok sektörde olduğu gibi tarım alanının ihtiyaçlarını da ithalat yerine yerli üretimle karşılamının önemli olduğunu göstermektedir. Böylece hem tarım ve hayvancılık sektörlerinde hem de imalat sanayinde büyük bir ilerleme sağlanırken, işsizlik sorununun da büyük ölçüde önüne geçilmiş olmaktadır. Balya makineleri, prizmatik balya makineleri ve silindirik (rulo) balya makineleri olmak üzere iki ana türde üretilmektedir. Silindirik balya makinesi, tarladaki dağılmış saman, ot, fiğ gibi tarım ürünlerini rotor ve pikap sistemi ile toplayarak silindirik bir rulo haline getirir. Oluşan rulo, file veya ip ile sarılır ve makinenin arka kısmından dışarıya itilerek depolama veya taşıma için hazır hale getirilir.

Bu çalışmada, silindirik balya makinesinin bir çeşidi olan yarı zincirli silindirik balya makinesinin tasarımı Solidworks programı ile yapılmıştır ve prototip makine üretilmiştir. Merdaneli silindirik balya makinesiyle tasarım farklılıkları karşılaştırılmıştır. Ayrıca merdaneli ve yarı zincirli silindirik balya makinelerinin saha çalışmalarında, makine performans

özellikleri ve kapasiteleri değerlendirmiştir. Bu saha çalışmaları sonucunda, merdaneli silindirik balya makinelerinde görülen nem oranı yüksek mahsullerdeki ‘sakızlama’ olarak adlandırılan merdanelere mahsul sıvanma problemi, yarı zincirli silindirik balya makinelerinde görülmemiştir. Bu nedenle nem oranı yüksek özellikle silaj yapılması düşünülen ot, tritikale gibi mahsullerin balyalanmasında yarı zincirli silindirik balya makinesi kullanılması önerilmektedir. Bu çalışma, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından Ar-Ge faaliyetleri 5746 sayılı kanun kapsamında desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Silindirik Balya Makinesi, Yarı Zincirli Silindirik Balya Makinesi, Solidworks

Abstract

In today's agricultural sector, the need for animal products is increasing day by day. In order to meet this need, the need for mechanization and technology in agriculture and animal husbandry has gained importance day by day. Thanks to the developments in the industrial sector of our country, many machinery and equipment are offered to our farmers and operators locally. This situation shows that it is important to meet the needs of the agricultural field with domestic production instead of imports, as in many sectors. Thus, while a great progress has been made in both the agriculture and livestock sectors and the manufacturing industry, the unemployment problem has been prevented to a large extent. Balers are produced in two main types: square balers and Round (roll) balers. The round baler collects agricultural products such as straw, grass and vetch scattered in the field with a rotor and pickup system and turns them into a cylindrical roll. The resulting roll is wrapped with mesh or rope and pushed out of the back of the machine to make it ready for storage or transportation.

In this study, the design of the semi-chain round baler, which is a type of round baler, was made with the Solidworks program and the prototype machine was produced. Design differences were compared with the roller round baler. In addition, in the field studies of roller and semi-chain round balers, machine performance characteristics and capacities were evaluated. As a result of these field studies, the problem of crop plastering on the rollers, which is called 'gumming' in crops with high moisture content, which is seen in roller round balers, was not seen in semi-chain round balers. For this reason, it is recommended to use a semi-chain round baler for baling crops with high humidity, especially grass and tritikale, which are considered to be silage. This study is supported by the Ministry of Industry and Technology within the scope of R&D activities Law No. 5746.

Keywords: Round Baler, Semi Chain Round Baler, Solidworks



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Poster Özet Bildiri

Balya Makinalarındaki Bağlama Grubunun İpinin Kopması Durumunda Uyarı Veren İp Kopma Mekanizmasının Tasarımı ve Üretimi

Aysu ŞEN ^{1*}

ORCID 1: 0009-0007-0430-692X

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, aysusen@kayhanertugrul.com.tr

Soner DURAN ²

ORCID 2: 0000-0001-7531-909X

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, sonerduran@kayhanertugrul.com.tr

Derya KILIÇ ³

ORCID 3: 0000-0002-2018-0657

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, deryakilic@kayhanertugrul.com.tr

Selim ÇETİN ⁴

ORCID 4: 0000-0002-3820-7934

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, selimcetin@kayhanertugrul.com.tr

Veli ÇELİKÜREK ⁵

ORCID 5: 0000-0002-6237-4986

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, velicelikyurek@kayhanertugrul.com.tr

Ahmet BEBEK ⁶

ORCID 6: 0009-0007-2079-6375

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, ahmetbebek@kayhanertugrul.com.tr

Ali Emre EROĞLU ⁷

ORCID 7: 0000-0002-2420-8864

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, aliemre@kayhanertugrul.com.tr

Yasin COŞKUN ⁸

ORCID 8: 0000-0002-1253-2990

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, yasincoskun@kayhanertugrul.com.tr

Özet

Son yıllarda tarım sektöründe önemli bir yükseliş gösteren hayvancılık, sektörün gelişiminde belirleyici bir rol oynamaktadır. Hayvancılık, toplumun hayvansal protein ihtiyacını karşılamada yanı sıra bitkisel üretim, kırsal refah ve genel ekonomi üzerinde önemli etkiler oluşturmaktadır. Gelişmişlik seviyesine bakılmaksızın tüm ülkeler için hayvancılık büyük bir öneme sahiptir. Tarım ve hayvancılığa olan ihtiyaçların artmasıyla birlikte, yüksek verimlilik sağlayan makinelere olan talep her geçen gün artmaktadır. Bu talep, az zamanda daha fazla iş yapabilme gerekliliğinden kaynaklanmaktadır. Tarım ve hayvancılığın gelişimiyle birlikte balya makineleri, vazgeçilmez bir araç haline gelmiştir. Bu makineler, tarladaki mahsulleri toplar ve sıkıştırarak çiftçinin kolay depolamasını sağlamaktadır. Balya makineleri, prizmatik balya makineleri ve silindirik balya makineleri olmak üzere iki ana türde üretilmektedir. Prizmatik balya makineleri mahsulü tarladan toplayıp, prizmatik formda sıkıştırarak bağlama grupları yardımıyla ipe ya da telle bağlar.

Bu işlem, depolama kapasitesini artırır, hayvanların besin ihtiyaçlarının giderilmesinde uzun vadeli esneklik sağlar ve hasat sonrası biyokütle kayıplarını önemli ölçüde azaltır.

Tozlu ve sıcak ortamda çalışan prizmatik balya makinesinin çalışma esnasında ip dolapları makinenin arkasında olduğu için kopan ip operatör tarafından fark edilememektedir. Bağlama grubuna ip ulaşamadığı için ip bağlama işlemi gerçekleşmemektedir. Bu nedenle operatör ipin koptuğunu fark edene kadar balyalama işlemi eksik ip bağlama ile devam etmektedir. Eksik bağlama ile yapılan balyalarda taşıma esnasında dağılmalar meydana gelmektedir. Bu çalışmada, ip kopmasını operatöre sesli olarak bildiren bir sistem tasarlanmıştır. Bu sistemde balya iplerinin bağlama grubuna ulaşmasını sağlayan ip yollukları, bir boru etrafına kaynaklanarak elektrik iletken bir mil ile birlikte mekanizma şasisine bağlanarak ipin kopması durumunda, ağırlık merkezi nedeniyle aşağı yönelen ip yolluğu, elektrik devresini tamamlayarak sesli uyarı cihazını aktive eder ve operatörü uyarır. Bu sayede iş gücü ve yakıt kaybının önüne geçilmesi sağlanır. Bu tür kayıpların önüne geçilmesi için prizmatik balya makinelerinde ip kopma mekanizması kullanılması önerilmektedir. Tasarımı Solidworks programı kullanılarak yapılmıştır. Bu çalışma, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından Ar-Ge faaliyetleri 5746 sayılı kanun kapsamında desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Prizmatik Balya Makinesi, İp Kopma Mekanizması, Solidworks

Abstract

Livestock, which has shown a significant rise in the agricultural sector in recent years, plays a decisive role in the development of the sector. In addition to meeting the animal protein needs of the society, animal husbandry has significant effects on crop production, rural welfare and the general economy. Animal husbandry is of great importance for all countries, regardless of the level of development. With the increasing needs for agriculture and animal husbandry, the demand for machines that provide high efficiency is increasing day by day. This demand is due to the need to be able to do more work in less time. With the development of agriculture and animal husbandry, balers have become an indispensable tool. These machines collect and compress the crops in the field, providing easy storage for the farmer. Balers are produced in two main types: square balers and round balers. Round balers collect the crop from the field, compress it in prismatic form and tie it with rope or wire with the help of knotting sets. This process increases storage capacity, provides long-term flexibility in meeting the nutritional needs of animals, and significantly reduces post-harvest biomass losses.

Since the rope cabinets of the square baler working in a dusty and hot environment are behind the machine, the broken rope cannot be noticed by the operator. Since the rope cannot reach the knotter set, the twin process does not take place. For this reason, the baling process continues with incomplete rope tying until the operator notices that the rope is broken. Dispersion occurs during transportation in bales made with incomplete binding. In this study, a system was designed that audibly notifies the operator of the rope breakage. In this system, the rope runners, which enable the bale ropes to reach the tying group, are welded around a pipe and connected to the mechanism chassis together with an electrically conductive shaft, and in case the rope breaks, the rope runner, which is directed downwards due to the center of gravity, completes the electrical circuit, activates the audible warning device and warns the operator. In this way, it is ensured that labor and fuel loss is prevented. In order to prevent such losses, it is recommended to use a rope breaking mechanism in prismatic balers. Its design was made using the Solidworks program. This study is supported by the Ministry of Industry and Technology within the scope of R&D activities Law No. 5746.

Keywords: Prismatic Baler, Rope Breaking Mechanism, Solidworks



TARMEK 2024
35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi
04-06 Eylül 2024
Kırşehir/ TÜRKİYE
Poster Özet Bildiri

EKO-Mini Prizmatik Balya Makinesi İçin Yeni Kriko Tasarımı

Derya KILIÇ^{1*}

ORCID 3: 0000-0002-2018-0657

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, deryakilic@kayhanertugrul.com.tr

Soner DURAN²

ORCID 2: 0000-0001-7531-909X

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, sonerduran@kayhanertugrul.com.tr

Aysu ŞEN³

ORCID 1: 0009-0007-0430-692X

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, aysusen@kayhanertugrul.com.tr

Ali Emre EROĞLU⁴

ORCID 7: 0000-0002-2420-8864

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, aliemre@kayhanertugrul.com.tr

Selim ÇETİN⁵

ORCID 4: 0000-0002-3820-7934

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, selimcetin@kayhanertugrul.com.tr

Veli ÇELİKÜREK⁶

ORCID 5: 0000-0002-6237-4986

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, velicelikyurek@kayhanertugrul.com.tr

Ahmet BEBEK⁷

ORCID 6: 0009-0007-2079-6375

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, ahmetbebek@kayhanertugrul.com.tr

Yasin COŞKUN⁸

ORCID 8: 0000-0002-1253-2990

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, yasincoskun@kayhanertugrul.com.tr

Özet

Hasat, kaba yem üretiminde teknolojinin en önemli kullanımlarından biridir. Bu aşamada uygulanan balyalama işlemi, sapların ve yem bitkilerinin minimum kayıpla ve hızlı bir şekilde toplanıp kusursuz bir şekilde depolanmasını sağlamaktadır. Balyalama, hasat edilen bitkilerin besin değerlerini korumak için kritik bir süreç olup, üretim verimliliğini artırır ve depolama alanlarının etkin kullanılmasına katkıda bulunmaktadır. Balyalama işlemi balya makineleri ile yapılmaktadır. Balya makineleri, gevşek saman toplayan, onu eşit boyut ve ağırlıkta balyalara sıkıştıran ve bunları sicim vasıtasıyla bağlayan ve bu işlemleri operatörlerin güvenlik gerekliliklerine uygun şekilde gerçekleştiren makinelerdir. Üç tip balya makinesi bulunmaktadır: (i) küçük dikdörtgen prizmatik balyalar (ii) büyük silindirik balyalar; (iii) büyük prizmatik balyalar. Mevcut küçük prizmatik balya makinesinden boyut ve ağırlık olarak daha küçük prizmatik balya makinesi tasarlanmıştır ve prototipi üretilmiştir (EKO mini Prizmatik Balya Makinesi).

Bu çalışmada, EKO mini Prizmatik Balya Makinesi ile yapılan saha çalışmalarında kriko sistemi deforme olmuştur. Bu nedenle yeni bir kriko tasarımı SolidWorks programı ile yapılmıştır. Katı modeli oluşturulan eski ve yeni krikolar Ansys programında modellenmiş, farklı basınçlar ile statik mukavemet analizi gerçekleştirilmiştir. Balya makinesinin ağırlığı ve çalışma koşulları göz önünde bulundurularak krikolar için uygulanacak kuvvet teorik olarak hesaplanmıştır ve

optimum ağ (mesh) yapısı oluşturulmuştur. Eski ve yeni tasarım krikoların farklı gerilme ve toplam deformasyon değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Ansys sonucunda yeni tasarım krikonun eski tasarıma göre daha az deformasyona uğradığı görülmüştür. Ayrıca bu çalışma, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından Ar-Ge faaliyetleri 5746 sayılı kanun kapsamında desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Prizmatik Balya Makinesi, Ansys, Kaldıraç

Abstract

Harvesting is one of the most important uses of technology in roughage production. The baling process applied at this stage ensures that the stalks and forage plants are collected quickly and quickly with minimum loss and stored flawlessly. Baling is a critical process to preserve the nutritional value of harvested plants, increasing production efficiency and contributing to the effective use of storage areas. The baling process is carried out by baling machines. Balers are machines that collect loose hay, compress it into bales of equal size and weight, tie them by means of twine, and perform these operations in accordance with the safety requirements of the operators. There are three types of balers: (i) small square balers (ii) large round balers; (iii) large square balers. Smaller square baler in size and weight than the existing small prismatic baler, a square baler was designed and prototyped (EKO mini Square Baler).

In this study, the jack system was deformed in the field studies carried out with the EKO mini square Baler. For this reason, a new jack design was made with the SolidWorks program. The old and new jacks, for which solid models were created, were modeled in the Ansys program, and static strength analysis was performed with different pressures. Considering the weight of the baler and the working conditions, the force to be applied for the jacks was theoretically calculated and the optimum mesh structure was created. It has been observed that the old and new design jacks have different stress and total deformation values. As a result of Ansys, it has been seen that the new design jack has less deformation than the old design jack. In addition, this study is supported by the Ministry of Industry and Technology within the scope of Law No. 5746 on R&D activities.

Keywords: Square Baler, Ansys, Lever



TARMEK 2024
35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi
04-06 Eylül 2024
Kırşehir/ TÜRKİYE
Poster Özet Bildiri

Çift Kollu Asma Tip Rulo Balya Sarma Makinesi Tasarımı

Derya KILIÇ^{1*}

ORCID 1: 0000-0002-2018-0657

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, deryakilic@kayhanertugrul.com.tr

Soner DURAN²

ORCID 2: 0000-0001-7531-909X

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, sonerduran@kayhanertugrul.com.tr

Aysu ŞEN³

ORCID 3: 0009-0007-0430-692X

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, aysusen@kayhanertugrul.com.tr

Yasin COŞKUN⁴

ORCID 8: 0000-0002-1253-2990

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, yasincoskun@kayhanertugrul.com.tr

Ali Emre EROĞLU⁵

ORCID 4: 0000-0002-2420-8864

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, aliemre@kayhanertugrul.com.tr

Veli ÇELİKÜREK⁶

ORCID 5: 0000-0002-6237-4986

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, velicelikyurek@kayhanertugrul.com.tr

Ahmet BEBEK⁷

ORCID 6: 0009-0007-2079-6375

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, ahmetbebek@kayhanertugrul.com.tr

Selim ÇETİN⁸

ORCID 7: 0000-0002-3820-7934

Kayhan Ertuğrul Makina, Ar-Ge Bölümü, Burdur-Türkiye, selimcetin@kayhanertugrul.com.tr

Özet

Yüksek kaliteli yem, et-süt verimliliği ve üreme performansında önemli bir rol oynamaktadır. Araştırmalar, protein ve enerji gibi temel besin özellikleri açısından zengin besleyici yemin hayvanlarda büyümeyi, süt üretimini ve doğurganlığı artırdığını bildirmektedir. Bundan dolayı kaliteli yemlerin kullanımı önem arz etmektedir. Nitelikli yem üretiminin ana faktörlerinden biri teknoloji kullanımıdır. Hasat, kaba yem üretiminde teknolojinin kullanıldığı en önemli aşamalardan biridir. Hasat sırasında kullanılan balyalama işlemi, sapların ve yem bitkilerinin en düşük kayıpla ve en kısa sürede, kusursuz bir şekilde depolanmasını sağlar. Silindirik (rulo) balyaların fermente olması için streç ile sarım işlemi yapılmaktadır. Rulo balya sarma makineleri, saman hasadı ve depolama işlemlerinin etkinliğini artırmada büyük bir öneme sahiptir. Bu makineler, sıkıştırma seviyesini ayarlamak, balya boyutunu ölçmek, malzeme hacmini belirlemek ve balya ağırlığını izlemek için gelişmiş sistemlerle donatılmıştır. Bu sayede, aşırı yüklemeyi önleyerek yüksek kaliteli yem üretimi garanti ederler. Ayrıca, yuvarlak balya paketleme makinelerinde bulunan toz giderme ve kırma özelliklerine sahip geçici depolama odalarının entegrasyonu, operasyonel sürekliliği ve verimliliği artırır. Bu özellikler, üretilen balyalardaki toz içeriğinin azaltılmasına yardımcı olmaktadır.

Bu çalışmada, çift kollu asma tip rulo balya sarma makinesinin tasarımı Solidworks programı ile yapılmıştır ve prototip makine üretilmiştir. Saha denemeleri, Burdur, Aydın ve Konya çevrelerinde yapılmıştır. Yeni asma tip rulo balyasarma makinesi, mevcut sistemlerde kullanılan tek sarma koluna ek olarak ikinci bir sarma kolu eklenmiştir. Bu yenilik, sarma işleminin süresini ve sarma kolunun tur sayısını yarı yarıya azaltarak işlem verimliliğini artırmış ve yakıt tasarrufu sağlamıştır. Ayrıca bu çalışma, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından Ar-Ge faaliyetleri 5746 sayılı kanun kapsamında desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Balyalama, Hasat Mekanizasyonu, Silindirik Balya Makinesi

Abstract

High-quality feed plays an important role in meat-milk productivity and reproductive performance. Studies report that nutritious feed rich in essential nutritional properties such as protein and energy increases growth, milk production, and fertility in animals. Therefore, the use of quality feeds is important. One of the main factors of qualified feed production is the use of technology. Harvesting is one of the most important stages in which technology is used in the production of roughage. The baling process used during harvest ensures that the stems and forage crops are stored flawlessly with the lowest loss and in the shortest time. In order for round (roll) bales to ferment, stretch wrapping is performed. Round bale wrapping machines are of great importance in improving the efficiency of hay harvesting and storage operations. These machines are equipped with advanced systems for adjusting the compaction level, measuring the bale size, determining the volume of material, and monitoring the bale weight. In this way, they guarantee the production of high-quality feed, avoiding overloading. In addition, the integration of temporary storage rooms with dust removal and crushing capabilities found in round bale packing machines increases operational continuity and efficiency. These properties help to reduce the dust content in the bales produced.

In this study, the design of the double-arm suspended type round bale wrapping machine was made with the Solidworks program and the prototype machine was produced. Field trials were conducted in the vicinity of Burdur, Aydın and Konya. The new suspended round baling machine has added a second satellite arm in addition to the single satellite arm used in existing systems. This innovation has reduced the time of the wrapping process and the number of turns of the satellite arm by half, increasing process efficiency and saving fuel. In addition, this study is supported by the Ministry of Industry and Technology within the scope of Law No. 5746 on R&D activities.

Keywords: Baling, Harvesting Mechanization, Round Baler



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Poster Özet Bildiri

Tarımsal Ürünlerin Kalitesinin İzlenebilirliği Açısından Yakın Kızılötesi Spektroskopisi (NIRS) ve Kemometrinin Rolü

Yunus Emre ŞEKERLİ ^{1*}

ORCID 1: 0000-0002-7954-8268

Dr. Öğr. Üyesi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Hatay-Türkiye
yesekerli@mku.edu.tr

Özet

Kalite tespit analizleri; tarım ve gıda sektöründe ürün güvenliğini, mükemmelliğini ve normlara uygunluğunu sağlamak için gereklidir. Bunun yanında sektörde yüksek kalite standartlarının korunması, tarıma dayalı sanayinin geliştirilmesi, tarımsal modernizasyonun hızlandırılması ve kırsalın yeniden canlandırılmasına katkıda bulunacak potansiyele de sahiptir. Ancak mevcut geleneksel analiz yöntemleri zaman alan, fazla iş gücü gerektiren, kimyasal kullanımından dolayı çevre ve analizi yürüten personel için zararlı olabilecek yöntemlerdir. 1960'lardan bu yana mevcut yöntemlere alternatif olabilecek yakın kızılötesi spektroskopisi (NIRS), ürün kalite parametrelerinin hızlı ve tahribatsız bir biçimde tespitini sağlama potansiyeli ile ön plana çıkmaktadır. NIR spektroskopisi, tarımsal uygulamalara kıyasla gıda araştırmalarında daha yaygın olarak kullanılmasına rağmen, tarım ve gıda ürünlerinin değerlendirilmesinde geniş bir uygulama alanı bulmuştur. Tarımda NIR spektroskopisi, bitki besin elementi durumunun incelenmesi, hasat zamanının belirlenmesi, hastalıkların, zararlıların, toksinlerin ve kuraklığın bitkilerdeki etkilerinin tespiti, ıslah programları, toprak özellikleri vb. alanlarda kullanılmaktadır. Bu çalışmada NIRS ve kemometrinin tarım ve gıda ürünlerinin kalitesinin değerlendirilmesinde geleneksel yöntemlere alternatif bir yöntem olarak ön plana çıkışı ve mevcut uygulama örnekleri ile gelecek beklentileri ele alınmıştır. NIRS teknolojisi, hızı ve yüksek verimliliği nedeniyle ham ve işlenmiş tarımsal ürünlerde kalite tespiti, sınıflandırma, çeşit tanımlama, nem, protein ve yağ içeriği analizleri için yaygın olarak kullanılmaktadır. Sonuç olarak yapılan araştırmalarda bu sistem ile meyve, sebze, et ve balık kalitesi, içecek ve süt ürünlerinin değerlendirilmesi, tahılların protein içeriğinin tespit edilmesi, üzümün olgunluk durumunun belirlenmesi gibi uygulamalarda başarılı sonuçlar elde edilmiştir. NIRS, farklı yiyecek ve içecekleri değerlendirmek ve saflıklarını doğrulamak için genellikle kemometri gibi veri işleme yöntemleriyle birleştirilerek kullanılmaktadır. Kemometri, spektral (yansıma, geçirim, emilim vb.) veriler ve numune özellikleri arasında korelasyon kurmak ve NIRS'ı daha güçlü bir analitik araç haline getirmek için özellikle kısmi en küçük kareler regresyonu (PLSR) gibi çok değişkenli veri analiz yöntemlerini yaygın olarak uygulamaktadır. NIRS ve kemometri alanındaki araştırmalar ve gelişim; tarım, gıda ve eczacılık ürünlerinin analizlerinin iyileştirilmesini sağlamıştır. Ayrıca bu yeni sayılabilecek yaklaşım, duyuşal özellikleri kimyasal bilgilerle ilişkilendirerek kalite güvencesi, ürün geliştirme, kıyaslama ve tüketici tercihi tahminine olanak sağlamada etkili olmuştur.

Mevcut durumda NIRS'ın kemometri ile entegrasyonu, tarım sektöründe geleneksel kalite tespit yöntemlerine alternatif olarak kalite kontrolü için daha güçlü, güvenilir, çevre dostu ve tahribatsız bir yöntem sunarak tüketici güvenliği ve memnuniyetini sağlamaktadır. Ayrıca makine öğrenmesi ve yapay zeka gibi yeni uygulamaların NIRS ve kemometri alanında kullanılması; verilerin yorumlanması, daha yüksek tahmin doğruluğu, veri ön işlemleri ve gerçek zamanlı analiz konusunda umut vadetmektedir. Makine öğrenmesi uygulamaları geliştikçe, daha hassas ve verimli kalite kontrolü üzerindeki etkisinin artması muhtemel görünmektedir.

Anahtar Kelimeler: NIRS, Kemometri, Tahribatsız Analiz, Gıda Kalite Analizi



Ayçiçeği Üretiminde Uygulanan Azotlu Gübreleme Yöntemlerinin Verim Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi

Cihangir SAĞLAM^{1*}

ORCID 2: 0000-0001-8354-6540

Doç. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ,-Türkiye
csaglam@nku.edu.tr (Responsible Author)

Fulya TAN²

ORCID 2: 0000-0002-0037-4251

Prof. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ,-Türkiye
ftan@nku.edu.tr

Özet

Dünya genelinde önemli yağ bitkilerinden biri olan ayçiçeği, Türkiye’de de en fazla ekim alanı ve üretim miktarına sahip bir yağlı tohum bitkisidir. Ülkemizde ayçiçeği ekiliş alanlarının %73’ü ise Trakya-Marmara Bölgesindedir. Bölgemizde Ayçiçeği üretiminde farklı tip azotlu gübreler ve uygulama yöntemleri olduğu görülmektedir. Azotlu gübre uygulamaları üretim periyodunun önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Çiftçi uygulamaları incelendiğinde, farklı uygulama zamanları (ekim öncesi dönem, çapalama dönemi ya da bunlar arasında bölüştürerek), farklı tip azotlu gübre kullanımları ve farklı azot dozları (5 kg da^{-1} veya 8 kg da^{-1}) ile karşılaşmaktadır. Gübreleme; üretim periyodunda verim ve maliyet açısından üzerinde önemle durulması gereken bir aşamadır. Maliyetlerin yüksekliği, çiftçilerin tasarruf edebileceği bir kalem olarak görmeleri sebebi ile gübresiz üretime kadar uzanabilen sonuçlar doğurmaktadır. Aynı zamanda farklı gübre ve gübreleme alternatifleri de aranmaktadır.

Ayçiçeği üretiminde kullanılan farklı azot dozları ve uygulama kombinasyonlarının ayçiçeği verim değerleri üzerine etkilerin incelenmesi bu araştırmanın temel amacını oluşturmaktadır. Araştırma Tekirdağ-Hayrabolu ilçesinde yürütülmüştür. Araştırmada, saf azot dozları (toplamda 5 kg da^{-1} ve 8 kg da^{-1}), uygulama dönemleri (ekim öncesi dönem ve çapalama dönemi) ve farklı tip azotlu gübre çeşitleri (üre, 20x20, DAP) ile 6 farklı gübre uygulama yöntemi oluşturulmuştur. Yöntemler ve kullanılan ekipmanlar bölge çiftçileri tarafından yoğun olarak kullanılan uygulamalara göre oluşturulmuştur. Gübre geliştirilen diskli ayak yapısı ile toprak altına atılması amaçlanmıştır. Uygulanan yöntemin dozlar ve verim açısından karşılaştırılarak en uygun uygulama yönteminin ve doz önerisinin oluşturulmasına çalışılmıştır.

Araştırma sonucunda en yüksek verim değeri ekim öncesi dönemde DAP ve çapalama döneminde üre ile toplam 8 kg da^{-1} saf azot dozu uygulanan yöntemde hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Azot, gübreleme, azot dozu, disk ayak.



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Poster Özet Bildiri

Mısır Tarımında Susuz Amonyak Uygulamasının Geleneksel Azotlu Gübre Uygulaması ile Karşılaştırılması

Fulya TAN ^{1*}

ORCID 1: 0000-0002-0037-4251

Prof. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ, -Türkiye
ftan@nku.edu.tr (Responsible Author)

Cihangir SAĞLAM ²

ORCID 2: 0000-0001-8354-6540

Doç. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ, -Türkiye
csaglam@nku.edu.tr

Ersen OKUR ³

ORCID 2: 0000-0003-1933-7642

Dr. Araş. Gör., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ, -Türkiye, eokur@nku.edu.tr

Özet

Tarımsal üretimde azotlu gübreleme uygulamaları, üründe verim artışı sağlamak ve kaliteye yönelik parametrelerin iyileşmesi açısından önemlidir. Bu anlamda yetiştiriciler tarafından piyasada bulunan azot içerikli gübreler yoğun olarak kullanılmaktadır. Gübrelerin kullanım miktarları ve kullanım dönemleri üretilen bitki çeşidine ve uygulama yöntemlerine bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Günümüzde her geçen gün gübre fiyatlarında yaşanan fiyat artışları ve farklı içeriklerde azotlu gübrelerin bulunması farklı azotlu gübre uygulamalarını gerektirmiştir. Bu çalışmada, mısır tarımında yetiştiriciler tarafından uygulanan geleneksel azotlu gübre uygulama yöntemi (Y1) ve susuz amonyak uygulama yönteminde (Y2) uygulama sayıları, uygulama miktarları ve maliyet analizlerinin karşılaştırmalı incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada tarafımızca geliştirilen ve prototipi üretilen (TAGEM/13/Ar-ge/45) susuz amonyak uygulama ekipmanı kullanılmıştır.

Susuz amonyak (SA) gelişmiş birçok ülkede özellikle hububat tarımında yaygın olarak kullanılan, %82,2 saf azot içeriği en yoğun olan azotlu gübredir. Ülkemizde ise azotlu gübrelerin hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Ticari alt yapısı ve fiyatı sanayideki kullanım şekline göre oluşturulduğundan gübre uygulamaları arasında maliyet analizi önemli olmaktadır. Dünyada ve ülkemizde tüm gübre fiyatları dolar cinsinden sürekli değişkenlik göstermektedir. Fiyatların FOB (Free on Board) olması nedeni ile söz konusu fiyatlara nakliye bedelleri de eklenmektedir. Susuz amonyakın nakliyesinin özel yapılmış tanklar ile yapılabilirdiği ve nakliye esnasında uyulması gereken kuralların ağır olması nedeni ile nakliye bedelleri diğer gübrelerden daha yüksek olmasına rağmen sonuç maliyetlerine bakıldığında birim ürün maliyetinde avantajlı olduğu görülebilmektedir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde Y2'de 1 kez uygulama sayısı ve 22 kg/da azot uygulaması yapılırken, Y1'de 4 kez uygulama sayısı ve 74 kg/da azot uygulaması yapılmıştır. Y1'de dane verimi 574.62 kg/da, Y2' de 902.14 kg/da olarak hesaplanırken, Y1'de gübre maliyeti 72.45 \$/da, yeşil ot maliyeti 0.14 \$/kg ve dane maliyeti 0.13 \$/kg olarak gerçekleşmiş, Y2 de gübre maliyeti 30.80 \$/da ve buna bağlı olarak yeşil ot maliyeti 0.0054 \$/kg ve dane maliyeti 0.034 \$/kg olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar halen gübre sınıfında değerlendirilmeyen susuz amonyakın, ülkemizde de gübre sınıfına alınması ve geliştirilen ekipmanın üzerinde iyileştirme çalışmalışmalarına devam edilerek, yaygın olarak kullanımına olanak tanınmasının önem arz ettiğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Saf azot, susuz amonyak, mısır, susuz amonyak uygulama ekipmanı.



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Poster Özet Bildiri

Pestisit Uygulamalarında Akıllı Püskürtme Sistemlerinin Kullanımı

Ünal ÜRKMEZ ^{1*}

ORCID 1: 0000-0002-4689-6522

Arş.Gör. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Çanakkale-Türkiye, unalurkmez@comu.edu.tr (Responsible Author)

Özet

Bilinçli ve doğru bir şekilde mücadele edilmemesi durumunda, tarımsal hastalık, zararlı ve yabancı otlar ürünlerin tamamına yakını yok edebilmektedir. Bu kapsamda kimyasal mücadele yöntemi ile tarla tarımında hidrolik pülverizatörler bahçe tarımında ise yardımcı hava akımlı hidrolik pülverizatörler yaygın olarak kullanılmaktadır. Hidrolik pülverizatörler hedef ürün varlığı ve hacmi farkmeksizin tüm araziye eşit debi ve eşit hacimde sıvı püskürtmektedir. Bu durum büyük bitki tacı hacmine sahip bitkilerde yetersiz ilaçlanmaya, küçük bitki tacına sahip bitkilerde ise yoğun ilaçlanmaya sebep olmaktadır. Ayrıca arazi içerisinde bitki bulunmayan bölgelerin de ilaçlanması sonucu kimyasal içerikli damlacıklar toprağa ve havaya sürüklenmektedir. Böylece gereksiz bölgelerin fazla ilaçlanması sonucu maliyet artışı ve önemli derece de çevre kirliliği sorunları oluşmaktadır. Aynı zamanda yetersiz uygulandığında düşük biyolojik etkinlik ve yoğun uygulandığında ise tarımsal ürünler üzerinde kimyasal kalıntı sorunları görülebilmektedir. Bu derlemenin amacı akıllı püskürtme sistemlerinin çalışma prensiplerini ve uygulamada sağladığı avantajları ortaya koymaktır.

Akıllı püskürtme sisteminde bitki varlığı, yoğunluğu ve mesafeyi algılamak için LİDAR ve ultrasonik sensörler kullanılmaktadır. İlaçlanacak bölgeye ait algılanan anlık veriler mikroişlemciler ve bilgisayar yazılımlarıyla işlenerek, bitki varlığı ve yoğunluğuna göre püskürtülecek sıvı miktarı belirlenmektedir. Püskürtülecek sıvı miktarın çıkışı selenoid valfler tarafından kontrol edilmektedir. Selenoid valfler aç-kapa sistemine sahip olabildiği gibi darbe genişliği modülasyonu (PWM) sistemine sahip olabilmektedirler. PWM sistemi ile valfler sıvı akış miktarlarını anlık olarak değiştirebilmektedir. Bu durum çok daha hassas doğrulukta sıvı miktarlarının elde edilmesini sağlamaktadır. Ayrıca püskürtme rampasının üzerine yerleştirilen mesafe sensörleri ve elektronik kontrolörler, püskürtme rampasının yatay dengesini koruyarak ilaçlamanın etkin ve tekdüze olmasını sağlamaktadır.

Akıllı püskürtme sistemleri, sahip olduğu yeni teknolojilerle ilaçlama kriterlerini yeterli derecede yerine getirmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda akıllı püskürtme sistemleri ile çevreye sürüklenen kimyasal içerikli sıvı miktarları önemli derecede azalmıştır. Bitki yoğunluğuna göre hassas uygulamalar ile kalıntı ve maliyet artışı gibi sorunların önüne geçilmektedir. Akıllı püskürtme sistemlerinin geliştirilmesi ve tarımda yoğun kullanımı ile doğa, insan ve tarımsal ürünler kimyasal bulaşıklığa maruz kalmayacak ve sürdürülebilir tarım mümkün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Pülverizatör, Hassas tarım, Sensör, PWM



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Poster Özet Bildiri

Elektrostatik Pülverizatörlerin Tarımsal İlaçlamada Kullanım Durumları

Ünal ÜRKMEZ ^{1*}

ORCID 1: 0000-0002-4689-6522

Arş.Gör. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Çanakkale-Türkiye, unalurkmez@comu.edu.tr (Responsible Author)

Özet

Tarımsal ürünler erken dönemden hasata kadar tüm dönemlerde tarımsal zararlı, hastalık ve yabancı otların olumsuz etkilerine maruz kalabilmektedir. Ürünleri bu zarardan kurtarmak ya da en düşük seviyelere indirmek amacıyla en çok başvurulan yöntemlerden biri kimyasal mücadeledir. Kimyasal içerikli maddelerin sıvı şeklinde hedef bitki ve zararlı üzerine püskürtülmesi sırasında damlaların hedef bitkiye ulaşması ve hedef üzerinde tutunmasında sıkıntılar yaşanabilmektedir. Araştırmacılar ilaçlamada başarı kriterlerinin bitki üzerinde damla birikimi, damlaların kaplama oranı ve hedefe dışına sürüklenme miktarı olarak belirlemişlerdir. Klasik pülverizatörlerle yapılan uygulamalarda yüksek hacim uygulamalarında düşük verimlilik sağlanmakta ve damlaların hedef bitki üzerinde birikim miktarları % 45'in altında kalmaktadır. Etkin bir ilaçlama amacıyla damlalara statik elektrik yüklenmesi başarı kriterlerinin sağlamada olumlu etkiye sahiptir. Bu derlemenin amacı kimyasal ilaçlamada elektrostatik pülverizatörlerin kullanım durumlarını, etkinliğini ve uygulama sorunlarını ortaya koymaktır.

Elektrostatik pülverizatörler damlaların statik elektrik ile yükleyerek hedef üzerinde etkin bir ilaçlama sağlayan makinalardır. Statik elektrik ile yüklenen damlalar normal damlalara oranla yerçekimi etkisinden 75 kat daha az etkilenmektedir. Bitkiler ile arasında çekim kuvveti oluşturması sebebiyle hedefe daha kolay bir şekilde ulaşan damlalar hedefin tüm bölgelerinde uygun birikim miktarı sağlamaktadır.

Elektrostatik pülverizatörlerde damlaların statik elektrikle yüklenmesinde farklı yöntemle kullanılmaktadır. Korona yükleme, kontakt yükleme ve indüksiyon yükleme tipleri bu yöntemlerden en yaygın olanlarıdır. Bu sistemde kullanılan materyal olarak yüksek gerilim jeneratörü, statik yükleme elektrotu, püskürtme meme ünitesi, bağlantı elemanları kullanılmaktadır.

Elektrostatik uygulama yapan pülverizatörlerin tutunma, birikim miktarı ve kaplama oranı gibi kriterleri sağlamada klasik pülverizatörlere orana 2-3 kat daha başarılı olması kullanım gereksimini artırarak hem ekonomik hem çevresel açıdan fayda sağlamaktadır. Araştırmacılar tarafından statik yükleme türü, ilaçlama parametreleri gibi seçeneklere göre optimum uygulama koşullarının belirlenmesi çok daha etkin ilaçlamaların yapılmasına olanak sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Püskürtme, ilaçlama, Hassas tarım,



TARMEK 2024
35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi
04-06 Eylül 2024
Kırşehir/ TÜRKİYE
Poster Özet Bildiri

Ceviz Hasatında Mekanizasyon Uygulamaları

Aytunç ÖZCAN^{1*}

ORCID 1: 0009-0002-5498-1177

Makine Mühendisi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı,
Kırşehir-Türkiye, zcn.aytn@gmail.com (Responsible Author)

Ömer ERTUĞRUL²

ORCID 2: 0000-0003-0774-1728

Dr. Öğr. Üyesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği
Bölümü, Kırşehir-Türkiye, oertugrul@ahievran.edu.tr

Özet

Türkiye ceviz popülasyonu bakımından zengin ekolojilere sahiptir. Dünya ceviz üretiminde üst sıralarda yer alabilen Türkiye, düşük verime sahip ülkeler arasındadır. Buna bağlı olarak son yıllarda en fazla ceviz ithal eden ülkeler arasındadır. Sahip olduğu üretim alanına göre ceviz üretimi az olan Türkiye’de, hasat öncesi ve sonrası yapılan uygulamalarda mekanizasyon seviyesinin düşük olmasının bu durumu desteklediği söylenebilir. Türkiye’de ceviz hasadı genellikle elle toplama ile yapılmaktadır. Bu toplama şekli ağacın sürgün uçlarına zarar vermekte ve verim kayıplarına yol açabilmektedir. Elle toplamada birim zamanda yapılan iş miktarının düşüklüğü, iş gücünün verimsiz kullanımını göstermekte, özellikle toplama işlemlerinin mekanize hale getirilmesinin bir gereklilik olduğu anlaşılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde hasat ve hasat sonrası işlemler ağırlıklı olarak mekanize şekilde olarak yapılmaktadır. Bu çalışmada, Türk Tarımında ceviz hasadında kullanılan alet ve makinalar ile bunların kullanım şekilleri derlenerek, ceviz yetiştiriciliğinin önemli bir basamağı olan hasat aşamasının mekanizasyon durumunun tespiti ve mevcut duruma yönelik öneriler ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu amaçla literatür taraması yapılmış ve ulaşılabilen güvenilir kaynaklar ele alınarak ceviz hasadı basamağına yönelik incelemeler yapılmıştır. Buna göre, ceviz hasadı yapılırken, meyvenin dalından düşürülmesi amaçlı olarak çoğunlukla bir sopa yardımıyla dallara vurulması yöntemi kullanılmakta, mekanizasyon araçları olarak ise zeytin hasadında da kullanılan dal ve gövde sarsıcı mekanizasyon araçları kullanılmaktadır. Ceviz hasadının önemli bir basamağı da düşürülen cevizin toplanmasıdır. Ceviz toplamada mekanizasyon araçlarının kullanım oranı meyvenin daldan düşürülmesi aşamasına göre çok daha düşüktür. İş yükü ve harcanan zaman bakımında ceviz toplama işleminin daha zor ve uzun süreli olması bu aşamada ürün ve zaman kaybını artırabilmektedir. Ceviz yetiştiriciliğinde özellikle hasat aşamasında kullanılabilecek makine çeşitliğinin artırılması ile elde edilen ürün miktarının artırılması yönünde olumlu bir etki sağlanabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sert kabuklu meyveler, ceviz hasadı, hasat ekipmanları, mekanik toplama



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Poster Özet Bildiri

Traktör Lastiklerinin Üretim Süreçleri ve Lastik Özellikleri

Koray SALTOĞLU¹

ORCID 1: 0009-0000-3256-6402

Kimya Mühendisi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Kırşehir-Türkiye, ksaltoglu@hotmail.com (Responsible Author)

Ömer ERTUĞRUL²

ORCID 2: 0000-0003-0774-1728

Dr. Öğr. Üyesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Kırşehir-Türkiye, oertugrul@ahievran.edu.tr

Özet

Tarımsal üretim Türkiye ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Ülke ekonomisine katkısının artırılması için daha kaliteli ve daha az maliyetli üretime ihtiyaç vardır. Bunun için ise yeni teknolojilerle geliştirilen daha fazla makine kullanımı ile verimliliğin artırılması gerekmektedir. Tarımsal üretimde temel güç kaynağı traktörlerdir. Üretim faaliyetlerinin büyük çoğunluğu traktörlere bağlanarak çekilen ve / veya çalıştırılan ekipman ile gerçekleştirilir. Amacına yönelik olarak traktöre bağlanarak çekilen veya çalıştırılan ekipmanın seçiminin önemi kadar traktör lastiğinin de kullanılacak araziye göre seçilmesi önemlidir. Traktör lastikleri, kullanılacağı arazinin yumuşak toprak veya keskin taşlardan oluşmasına göre farklı kauçuk özelliklere sahip olarak üretilebileceği gibi, yere basan alanın genişletilmesiyle birim alana düşen basıncı azaltarak toprağın sıkışmasını engelleyecek, bitkilerin zarar görmesini azaltacak şekilde de üretilebilmesi mümkündür. Yere basan taban deseni, kullanılacağı arazinin şartlarına, konstrüksiyonlarına ve üretiminde kullanılan karışımlar ve çeşitli kimyasallara göre farklılıklar göstermektedir. Araziye uygun lastik seçimi de bu farklılıklar göz önünde bulundurularak yapılmalıdır. Bu çalışmada, literatür taraması yapılarak traktör lastiği üretim basamaklarına yönelik incelemeler yapılmıştır. Buna göre traktörler için önem arz eden traktör lastiklerinin üretim süreçleri ve lastik özelliklerinin detaylı olarak açıklanması amaçlanmıştır. Sonrasında yapılabilecek çalışmalar ile tarımsal üretim için oldukça önemli olan traktörlerin bir parçası olan lastiklerinin üretim sürecinde hem su, hem enerji kaynaklarının kullanımları azaltılarak veya alternatif girdilerle / enerji kaynaklarıyla çevrenin korunması konusunda, hem de ekonomik nedenlerle, yüksek su ve hatta enerji tüketiminin yapılabilecek çalışmalarla belirlenebileceği ve buna bağlı öneriler üretilerek lastik üretimi yapan firmaların daha çevreci süreçler izlemesine katkıda bulunabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tarım traktörleri, Traktör lastiği, Üretim süreci



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Poster Özet Bildiri

Konya İli'nde Toprak İşleme Alet ve Makinaları Sayılarının 2014-2023 Yılları Arasındaki Değişimi

Mehmet Zahid MALASLI

ORCID: 0000-0002-5845-1272

Dr. Öğr. Üyesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ereğli Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü,
Ereğli/Konya-Türkiye, mzmalasli@erbakan.edu.tr

Özet

Toprak işleme, bitkisel üretimde üretim maliyetini etkileyen en önemli tarımsal işlemlerden biri olup, bitki ve toprak koşulları dikkate alınarak, uygun zamanda tohum yatağının hazırlanması için en uygun toprak işleme alet ve makinalarının kullanılması gerekmektedir. Mevcut toprak işleme makinalarının çeşidi ve sayısı uygulamada farklı toprak işleme yöntemlerini ortaya koymaktadır. İklim değişikliği ile birlikte yağışlarda azalmalar, düzensizlikler meydana gelmekte ve kuraklık olayları daha sık görülmektedir. Bu kapsamda, özellikle yağışın az olduğu bölgelerde toprak neminin korunması ve erozyonun önüne geçebilmek için toprağa daha az müdahale eden ikinci sınıf toprak işleme makinalarının kullanımı önem kazanmaktadır.

Konya İli, tarımsal üretimde önemli bir konumda olmasına rağmen son yıllarda kuraklık, yağış rejimindeki düzensizlikler ve sulu tarımın artmasıyla yer altı sularının çekilmesi tehdidi ile karşı karşıya kalmaktadır. İkinci ürün yetiştiriciliğinin artmasıyla tarla trafiğindeki artış ve aşırı toprak işleme uygulamaları toprak yapısının bozulmasına ve erozyon riskinin artmasına neden olmaktadır.

Bu kapsamda yapılan çalışmada Konya ilinde toprak işleme alet ve makinalarının 2014-2023 yılları arasındaki değişimi incelenmiştir. Yukarıda bahsedilen konular gözönünde bulundurularak birinci ve ikinci sınıf toprak işleme alet ve makinalarının sayısındaki değişimler tespit edilmiştir. Çalışmanın materyalini, Türkiye İstatistik Kurumu'nun Konya ilindeki 2014-2023 yılları arasındaki toprak işleme makinaları istatistiki verileri oluşturmuştur.

Elde edilen sonuçlara göre, Konya'da ilkel toprak işleme aletleri sayısı önemli ölçüde azalırken, geleneksel toprak işleme alet ve makinalarının yoğun olarak kullanıldığı belirlenmiştir. Buna göre, ilçelerin çoğunluğunda ve il genelinde en çok kullanılan toprak işleme ekipmanı kulaklı pulluktur. İl genelinde 2014 yılında kulaklı pulluk sayısı 46301 iken son 10 yılda %19 artarak 55149'a ulaşmıştır. İkinci sınıf toprak işleme alet ve makinalarından en çok kültivatörün kullanıldığı görülmektedir. 2014 yılında kültivatör sayısı 15092 iken 2023 yılında %19 artarak 17993'e çıkmıştır. Son 10 yılda en çok artış gösteren makina ise rototiller olmuştur. 2014 yılında 1129 olan rototiller sayısı %178 artarak 2023 yılında 3139'a ulaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: Toprak işleme, toprak işleme makinaları, koruyucu toprak işleme, kuraklık, Konya



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Poster Özet Bildiri

Bursa İlinde Meydana Gelen Tarım Traktörü Kazalarının Değerlendirilmesi

Hasan BAYAT ¹

ORCID 1: 0009-0005-1630-5882

YL Öğrencisi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa-Türkiye
hasan.bayat@mapas.com.tr

Halil ÜNAL ^{2*}

ORCID 2: 0000-0001-5830-2050

Prof. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa-Türkiye
hunal@uludag.edu.tr (Sorumlu Yazar)

Özet

Bu çalışma, Bursa il sınırları içerisinde 2017-2023 yılları arasında tarım traktörleri tarafından gerçekleşmiş trafik kazalarının değerlendirilmesini amaçlamıştır. Çalışmada Jandarma Genel Komutanlığı (JGK), Trafik Daire Başkanlığı'nın Bursa ili genelindeki ölümlü ve/veya yaralanmalı kaza verileri kaynak olarak kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, belirtilen yıllar arasında Türkiye genelindeki traktör kazalarının %3,3'ü Bursa ilinde gerçekleşmiştir. Bursa ili genelinde 2017-2023 yılları arasında 345 adeti yaralanmalı, 43 adeti ise ölümlü kaza olmak üzere toplamda 388 traktör kazası meydana gelmiştir. Bursa ilçeleri içerisinde en fazla kaza, sırasıyla İznik, İnegöl ve Karacabey ilçelerinde gerçekleşmiştir. Traktör kazalarının oluş şekli en fazla çarpışma ve yoldan çıkma şeklinde meydana gelmiştir. Kazalar en çok köy yolunda (%60) ve tek araçlı (%65) kaza şeklinde olmuştur. Kazaya karışan traktörlerin yaşları artıkça kaza oranı fazla olması gerekirken, tersine yaş aralığı en düşük traktörler (1-10 yaş arasında) kazaya karışmıştır. Kaza yapan sürücülerin %63'ü 45 yaş üstü, %96'sı erkek ve %64'ünün eğitim seviyesi ilk-orta düzeyindeki kişiler olduğu saptanmıştır. Traktör kazaları Mayıs ve Eylül ayları arasında artış göstermiş olup, en yüksek Temmuz ayında meydana gelmiştir. Hafta sonları meydana gelen kazalar hafta içine göre iki kat daha fazla gerçekleşmiş ve kazaların saati en fazla 06:00-12:00 arasında olmuştur. Kazaların %70'i asfalt ve %87'si kuru zeminde gerçekleşmiştir. İl genelinde yoğun tarımsal faaliyetlerin sürücülerde aşırı yorgunluk meydana getirdiği ve dolayısıyla hataları da beraberinde getirdiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bursa, Tarım, Traktör, Traktör Kazaları, İş Güvenliği



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Poster Özet Bildiri

Sürdürülebilir Hayvancılıkta Teknolojinin Önemi: Hassas Hayvancılığın Vaatleri ve Zorlukları

Mert AŞIKOĞLU^{1*}

ORCID 1: 0009-0005-2264-8822

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,
Çanakkale-Türkiye, 16.mert.asikoglu@gmail.com (Responsible Author)

Arda AYDIN²

ORCID 2: 0000-0001-9670-5061

Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği
Bölümü, Çanakkale-Türkiye, araydin@comu.edu.tr

Özet

Hassas hayvancılık (PLF), hayvancılık operasyonlarının verimliliğini, sürdürülebilirliğini ve refahını artırmak için ileri teknolojilerden yararlanarak hayvancılıkta dönüştürücü bir yaklaşımı temsil etmektedir. Bu bildiri, sensör ağları, otomatik izleme sistemleri ve veri analitiği gibi temel teknolojilere odaklanarak PLF'nin mevcut durumunu ve gelecekteki potansiyelini gözden geçirmektedir. Bu teknolojilere örnek olarak yaşam belirtilerini ve aktivite seviyelerini izleyen giyilebilir sensörler, bireysel hayvan ihtiyaçlarına göre rasyonları ayarlayan otomatik besleme sistemleri ve hayvancılık barınaklarındaki sıcaklık, nem ve hava kalitesi gibi parametreleri izleyen çevresel sensörler verilebilmektedir.

PLF, hayvan sağlığının, davranışının ve çevre koşullarının gerçek zamanlı izlenmesine olanak tanıyarak hastalıkların erken tespitini kolaylaştırmakta, besleme stratejilerini optimize etmekte ve hayvan refahını artırmaktadır. Örneğin, termal görüntüleme kameraları süt ineklerindeki topallığın erken belirtilerini tespit edebilirken, makine öğrenimi algoritmaları hayvanlardaki stresi veya hastalığı tanımlamak için davranış kalıplarını analiz edebilmektedir. Çiftçiler bu teknolojileri bütünlükten kaynak kullanımını azaltan, çevresel etkiyi en aza indiren ve üretkenliği artıran veriye dayalı kararlar alabilmektedirler.

Umut verici faydalarına rağmen PLF'nin benimsenmesi, yüksek başlangıç maliyetleri, teknik uzmanlık ihtiyacı ve veri yönetimi sorunları gibi zorluklarla karşı karşıyadır. Bu zorlukların üstesinden gelmek, kullanıcı dostu, uygun maliyetli çözümler geliştirmek için disiplinler arası araştırmayı ve paydaşlar arasında iş birliğini gerektirmektedir. Bu çalışma, sürdürülebilir hayvancılığın geleceğinde PLF'nin kritik rolünü vurgulamakta ve potansiyelini tam olarak gerçekleştirmek için sürekli inovasyon ve politika desteğine duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hayvan Sağlığı, Sürdürülebilir Tarım, Hayvan Refahı, PLF

Abstract

Precision livestock farming (PLF) represents a transformative approach to animal husbandry by utilizing advanced technologies to increase the efficiency, sustainability and welfare of livestock operations. This paper reviews the current state and future potential of PLF, focusing on key technologies such as sensor networks, automated monitoring systems, and data analytics. Examples of these technologies include wearable sensors that monitor vital signs and activity levels, automatic feeding systems that adjust rations according to individual animal needs, and environmental sensors that monitor parameters such as temperature, humidity and air quality in livestock shelters.

PLF allows real-time monitoring of animal health, behavior and environmental conditions, facilitating early detection of diseases, optimizing feeding strategies and improving animal welfare. For example, thermal imaging cameras can detect early signs of lameness in dairy cows, while machine learning algorithms can analyze behavioral patterns to identify stress or disease in animals. By integrating these technologies, farmers can make data-driven decisions that reduce resource use, minimize environmental impact, and increase productivity.

Despite its promising benefits, PLF adoption faces challenges such as high startup costs, need for technical expertise, and data management issues. Overcoming these challenges requires interdisciplinary research and collaboration among stakeholders to develop user-friendly, cost-effective solutions. This study highlights the critical role of PLF in the future of sustainable livestock farming and highlights the need for continued innovation and policy support to realize its full potential.

Keywords: Animal Health, Sustainable Agriculture, Animal Welfare, PLF



TARMEK 2024
35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi
04-06 Eylül 2024
Kırşehir/ TÜRKİYE
Poster Özet Bildiri

Budama Artıklarının Yapı Malzemesi Olarak Kullanım Olanakları: Literatür Çalışması

Mete YiğİT¹

ORCID 1: 0000-0002-6500-2002

Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Antalya-Türkiye
meteyigit@akdeniz.edu.tr (Responsible Author)

Murad ÇANAKCI¹

ORCID 2: 0000-0002-1985-8387

Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,
Antalya-Türkiye, mcanakci@akdeniz.edu.tr

Kenan BÜYÜKTAŞ¹

ORCID 3: 0000-0003-1472-2007

Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Antalya-Türkiye
kbuyuktas@akdeniz.edu.tr

Özet

Biyokütle özelliğindeki bitkisel artıklar: yenilenebilir enerji, organik gübre, hayvan yemi, malç, kâğıt, yapı malzemesi gibi farklı sektörlerde hammadde olarak kullanılabilme potansiyeline sahiptir. Tarımsal üretim süreçlerinde ortaya çıkan artıklar uygun yöntemlerle değerlendirildiğinde çevre ve doğal kaynakların korunumuna yardımcı olmakta ve ekonomiye katkı sağlamaktadır. Aksi taktirde artıklar, sera gazı emisyon değerlerinde artış başta olmak üzere çevre kirliliği, yangın tehlikesi gibi birçok soruna neden olmaktadır. Bu nedenle bitkisel artıkların değerlendirilmesine yönelik birçok araştırma yürütülmüştür. Bu araştırmalar bölge ve ülke koşullarına göre gelişerek devam etmektedir.

Literatür incelendiğinde yapılan çalışmaların daha çok tarla bitkileri artıkları üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Örneğin; buğday, arpa, yulaf samanları, mısır, pamuk, kanola, sorgum, tütün, keten, ayçiçek, fasulye, çeltik sapları, pirinç, pamuk çekirdeği, patates kabukları ve şeker kamışı posası gibi ürün artıklarının hayvan yemi olarak, biyoyakıt, kâğıt hamuru, kompozit malzeme, yapı malzemesi üretiminde hammadde olarak kullanılmasına yönelik birçok çalışma bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, son yıllarda çevre dostu malzeme kullanımı konularına artan ilgi, meyve bahçeleri ve park-bahçe alanlarında ortaya çıkan ve odunsu özellik gösteren budama artıklarının yapı malzemesi olarak kullanımına yönelik konuları ön plana çıkarmıştır.

Bu çalışmada meyve bahçelerinden ve kentsel alanlardan elde edilen budama artıklarının yonga levha, OSB, MDF gibi kompozit yapı malzemesi olarak kullanılmasına yönelik ulusal ve uluslararası alanda yapılan çalışmalar incelenmiştir. İncelenen çalışmalar; budama artığı potansiyeli, yonga levha ve diğer levha malzemeleri üretimi, çevresel ve ekonomik değerlendirme ve teknik zorluklar ve çözüm önerileri başlıkları altında değerlendirilmiştir. Literatürdeki çalışmalar, budama artıklarının uygun işleme teknikleri ve bağlayıcılarla kullanıldığında, geleneksel yapı malzemeleriyle karşılaştırılabilir performans sergilediğini göstermektedir. Gelecekte, bu alandaki araştırmaların devam etmesi ve yeni teknolojilerin geliştirilmesi, budama artıklarının daha geniş bir yelpazede yapı malzemesi olarak kullanılmasını sağlayabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Budama artıkları, yapı malzemeleri, yonga levha,



TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

04-06 Eylül 2024

Kırşehir/ TÜRKİYE

Poster Özet Bildiri

İçsel Tarımda Önemli Çevresel Parametrelerin Ölçülmesi Ve Takibi

Uğur YEGÜL ^{1,*}, Maksut Barış EMİNOĞLU¹, Ahmet ÇOLAK ¹,

ORCID 1: 0000-0003-2139-4080

ORCID 2: 0000-0003-3264-3636

ORCID 3: 0000-0001-5214-0644

Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,
Ankara-Türkiye

*yegul@ankara.edu.tr (Responsible Author)

Özet

Nesnelerin interneti (Internet of Things - IoT) terimi ilk kez 1991 yılında Cambridge Üniversitesinde çalışan 15 akademisyenin kahve makinesini gözlemleyebilmek için tasarladıkları bir kameralı sistem ile gündeme gelmiştir. Bu kahve makinesine ait görüntüler belirli periyodik aralıklar ile bilgisayara iletilmiş, sistem internete bağlanmamasına rağmen işlemler çevrimiçi bir şekilde devam etmiş ve bu sayede gerçek zamanlı bir haberleşme gerçekleşebilmiştir. Kullanıcıya sunulan bu özelliklerinden ötürü bahsi geçen sistem, ilk nesnelerin interneti uygulaması olarak kabul edilmektedir. Tarımda verimi arttırmaya yönelik yöntemler ve dijital teknolojiler söz konusu olduğunda çevre koşullarının belirlenebilmesi ve kontrol edilebilmesi gerekmektedir. Internet of Things (IoT) uygulamaları anlamlı veri toplanmasını mümkün kılmaktadır. Tarım ile uğraşan herkesin akıllı teknolojileri kullanarak IoT pazarının potansiyelini kavrayabilmesi çok önemlidir. Modern tarımda, IoT teknolojileri genellikle sıcaklık, nem, rüzgâr, hava durumu, yağmur, toprak nemi, toprak elektriksel iletkenliği, pH değeri, toprak azot değeri gibi gerçek zamanlı bilgi toplamada kullanılmaktadır. Akıllı tarım, bir çok teknolojinin etkileşimli bir şekilde tarımsal amaç doğrultusunda çalışması olarak tanımlanmaktadır. IoT ile akıllı tarım teknolojilerinde iş yükü hafiflerken aynı zamanda üründe verim ve kalite artışı sağlanabilmektedir. IoT tabanlı tarım uygulamalarında birçok işlem gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada hidroponik tarım tekniği ile içsel tarım yapılan bir ortamda yetiştiricilik açısından önemli parametrelerle ilgili verilerin elde edilerek internet ortamına gönderilmesini ve saklanmasını sağlayabilen bir kit geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu kit, ortamının sıcaklığını, nemini (%), uygulanan aydınlatma şiddetini (lux), karbon dioksit miktarını (CO₂), toplam organik bileşiğini (TVOC), ultraviyole (UV) miktarını (W m⁻²) ve hava kalitesini (ppm) ölçebilmektedir. Kit elde ettiği verileri eş zamanlı olarak internet ortamına iletebilmekte ve saklayabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Nesnelerin interneti, içsel tarım, Arduino, sensör



Prototip Briketleme Makinesi Kullanılarak Yaban Mersin'i Budama Atıklarından Briket Elde Edilmesi

Önder KABAŞ *

ORCID 1: 0000-0003-0703-4804

Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Makina Bölümü, Antalya-Türkiye
okabas@akdeniz.edu.tr (Sorumlu Yazar)

Özet

Türkiye, geniş tarım arazileriyle önemli bir biyokütle potansiyeline sahiptir. Yıllık yaklaşık 55-60 milyon ton biyokütle atığı üretimiyle bu potansiyel, değerlendirilmesi gereken önemli bir kaynaktır. Bu çalışmada, dikim alanları gün geçtikçe artan yaban mersini budama atıklarının prototip bir briketleme makinesiyle biyo-briketlere dönüştürülme potansiyeli incelenmiş ve elde edilen briketlerin mekanik dayanım özellikleri belirlenmiştir.

Çalışmada, hareketini traktör kuyruk milinden (PTO) alan, taşınabilir, hidrolik pistonlu ve 0-190 MPa aralığında briketleme basıncına sahip, bir parçalayıcı ve öğütme ünitesinden oluşan mobil briketleme makinesinin prototipi kullanılmıştır. Elde edilen briketlerin yoğunluk (kg m^{-3}) nem içeriği (%), düşme-dayanıklılık (Tumbler) direnci (%), kırılma (Shatter) direnci (%), deformasyon direnci (N), deformasyon (mm), su alma direnci (%), eşdeğer nem içeriği (%) olmak üzere bazı fiziksel ve dayanım parametreleri belirlenmiştir. Fiziksel ve mekanik test sonuçları briketlerin son derece yüksek dayanıklılığa sahip olduğunu göstermiştir. Yaban mersini budama atıklarından elde edilen briketlerin yoğunluğu ortalama $1090.64 \text{ kg m}^{-3}$ ve nem içeriği ise %7.2 olarak belirlenmiştir.

Genel olarak, belirlenen dayanım parametreleri sonucunda yaban mersini budama atıklarının kaliteli biyo-briket üretimi için bir hammadde olabileceğini göstermiştir. Ayrıca prototip briketleme makinası ile budama atıklarının briketlenerek değerlendirilmesi, çevrenin sürdürülebilirliğine ve çiftçiler için enerji ve iş gücü maliyetlerinin azaltılmasına katkıda bulunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Prototip, budama, briket, tumbler, shatter



Patates Hasat Mekanizasyonunda Mekanik Zedelenmenin Değerlendirilmesi

Fehat GÜL ^{1*}

ORCID: 0009-0005-7566-3751

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Samsun-Türkiye, 21282800@stu.omu.edu.tr

Hüseyin DURAN ²

ORCID: 0000-0002-2740-8941

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Samsun-Türkiye, huseyin.duran@omu.edu.tr

Özet

Nüfusun her geçen yıl arttığı dünyada temel gıda maddelerine olan ihtiyaçlarda artmaktadır. 2050 yılında yaklaşık 9,7 milyar olması dünya nüfusunun gıda ihtiyacının karşılanması için üretimin yaklaşık olarak %70 arttırılması gerekmektedir. Artan nüfusun gıda ihtiyacının karşılanması amacıyla yapılan tarımsal uygulamalar, çeşitli riskleri ve sorunları beraberinde getirmektedir. İnsanların gıda ihtiyaçlarının giderilmesinde gıda miktarı kadar gıda kalitesi de önemli bir konu olarak bilinmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde temel besin maddelerinden olan patates bitkisinin uzun süreli depolanması kullanım süresi açısından önem arz etmektedir. Uzun süreli patates depolanmasında temel kriter ise patateslerin zedelenmemiş olmalarının sağlanmasıdır. Patates yumrularında özellikle hasat esnasında ortaya çıkan mekanik zedelenmelerin tespiti alınması muhtemel önlemler açısından gereklidir. Patates hasadında da yarı ve tam otomatik patates hasat makinalar kullanılmaktadır. Patates hasat makinaları, hasat olgunluğa ulaşmış patates yumrularının en az kayıp ve zedelenme ile topraktan çıkarılmasını sağlamaktadır. Patates hasat makinalarında zedelenme ve hasat kayıplarına, makinanın yapısal özellikleri ile beraber elevator hızı, ilerleme hızı gibi işletme parametreleri etkili olmaktadır. Patates hasatındaki yumru kayıpları ve zedelenmeleri ucuz ve kaliteli patates üretimini engellemekte ve ekonomik kayıplara neden olabilmektedir. Yumru zedelenmeleri büyük ölçüde kabuk soyulmasına sebep olmaktadır. Bununla yumrulardaki çürüme tehlikesi artmakta ve depolama olanağı ve süresi azalmaktadır. Hasat esnasında patates çeşit özelliği, yumru şekli ve boyutları, toprak özellikleri, hasat makinasının yapısal özellikleri ve traktör ilerleme hızı yumrularda mekanik zedelenmelere neden olmaktadır. Bu çalışmada patatesin makinalı hasadında yumru kayıpları ve mekanik zedelenmeler ile bu olumsuz etkenlerin azaltılması yöntemleri değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Patates, hasat, yumru kaybı, mekanik zedelenme, gıda güvenliği

Evaluation of Mechanical Injury in Potato Harvest Mechanization

Abstract

In the world where the population increases every year, the need for basic food items also increases. In order to meet the food needs of the world population, which will be approximately 9.7 billion in 2050, production must be increased by approximately 70%. Agricultural practices carried out to meet the food needs of the increasing population bring various risks and problems. Food quality is known to be as important an issue as food quantity in meeting people's food needs. When evaluated from this perspective, long-term storage of potato plant, which is one of the basic nutrients, is important in terms of its usage period. The main criterion for long-term potato storage is to ensure that the potatoes are not damaged. Detection of mechanical injuries in potato tubers, especially those that occur during harvest, is necessary for possible precautions to be taken. Semi and fully automatic potato harvesters are used in potato harvesting. Potato harvesting machines ensure that potato tubers that have reached harvest maturity are removed from the soil with minimal loss and

damage. Injury and harvest losses in potato harvesting machines are affected by the structural features of the machine as well as operating parameters such as elevator speed and forward speed. Tuber losses and injuries in the potato harvest prevent the production of cheap and high-quality potatoes and may cause economic losses. Tuber injuries cause extensive peeling. With this, the danger of rotting in the tubers increases and the storage opportunity and duration decreases. During harvest, potato variety characteristics, tuber shape and dimensions, soil characteristics, structural features of the harvesting machine and tractor progress speed cause mechanical damage to the tubers. In this article, tuber losses and mechanical injuries in the machine harvest of potatoes and methods to reduce these negative factors were evaluated.

Keywords: Potato, Harvest, Mechanical damage, Tuberloss, Food safety

1. INTRODUCTION

The pressure on agriculture is increasing all over the world. The shrinking pool of skilled workers, the impact of climate change, and the ever-increasing human population are some of the challenges facing modern agriculture. Potatoes, the fourth most grown crop in the world after wheat, rice, and corn, play a major role in feeding the growing population [Zhang et al. (2017); Jennings et al. (2020); Issa et al. (2020)]. Potatoes, an annual crop, contain important nutrients such as carbohydrates, protein, vitamins, and iron in the form of starch in their tubers. Potatoes are consumed directly by humans as well as processed in different ways (chips, finger potatoes, potato flour, etc.). Considering Turkey's ecology, climate, and soil structure; potato farming is done in almost all provinces to a greater or lesser extent. According to 2019 production data, potato farming was carried out in 141 thousand hectares of land in 71 provinces in Turkey, and 4 million 980 thousand tons of potatoes were produced. 14.38% of the production was in Niğde province, 12.04% in Konya province, and 10.69% in Afyonkarahisar province (TÜİK, 2020a).

It is of great importance to provide an efficient potato production line. The greatest losses in potato production occur during the harvest phase [Spang and Stevens (2018)]. Potato harvesting is the process of separating potato tubers from the soil and collecting them. Losses occur due to damage to the potatoes or leaving them in the field during this time. Potatoes are harvested using various equipment. Harvesting potatoes without machinery is time-consuming and labor-intensive. Mechanical harvesters are considered to be an improvement over potato harvesting with simple methods because they reduce harvest time, cost, and losses. [Nasr et al. (2019); Soehoudt and Castelein (2021)]. Potato harvesters ensure that potato tubers that have reached harvest maturity are removed from the soil with minimal loss and damage. In potato harvesting machines, damage and harvest losses are affected by the structural features of the machine, as well as operational parameters such as elevator speed and advance speed (Peker, 1990).

Tuber loss and damage are an important issue to be considered in today's potato harvest. Because losses and damages cause economic losses for the potato producer. Tubers lost and damaged during harvest lead to low quality potato production. In addition, the fact that tubers lost under the soil grow again among the plants planted the following year and that damaged tubers need to be selected later from healthy potatoes requires additional workers and labor.

Tuber damage causes a large amount of peeling. Depending on the damage, 2-20% of the shell falls off the tubers. This increases the risk of rotting in the tubers and shortens the storage period. In addition, starch and weight loss in tubers exceeds 7-10% in undamaged tubers, 12% in slightly damaged tubers and 15% in cut tubers for a four-month storage period (Specht, 1966). Tuber injuries also limit the area of use of potatoes and prevent their full evaluation. Damaged tubers are not very suitable for making chips, frying and cooking. In order to produce quality and cheap potatoes, tuber losses and damages should be minimized during harvest. Because 2/3 of all losses and damages in potato production occur during harvest and 1/3 during other processes such as storage, transportation, washing and sorting (Specht, 1966). Tuber losses and damages are greatly affected by the lifting conditions before harvest, the harvesting technique applied and potato characteristics. Tuber losses and damages can be reduced by preparing uprooting conditions suitable for today and using new harvesting machines and technologies (Vent, 1981). In this article, a literature study was conducted to reveal the effects of potato harvesting mechanization and the mechanization method on mechanical damage and subsequent storage and consumption quality. According to the data obtained as a result of the literature studies, the importance and causes of mechanical damages occurring in potato harvest were determined and solution proposal alternatives were tried to be presented.

MATERIALS AND METHODS

1- FACTORS AFFECTING TUBER LOSS AND DAMAGE

The important factors affecting tuber loss and damage in potato harvest are known as the lifting conditions, technical features of the machine and the characteristics of the potato variety.

1.1- Lifting Conditions

Reducing tuber loss and mechanical damage in potato harvest can be achieved with a suitable cultivation technique. Potato planting should be done homogeneously and properly. Adjusting the depth of the potato planting machine, setting the row spacing as 75 cm and the tractor track width as 150 cm is more appropriate in terms of reducing tuber loss and damage (Scholz, 1978). The tempering condition and temperature of the soil are important in terms of providing optimum lifting conditions. When the soil is too moist, its sifting ability decreases and tuber losses increase. When the soil is too dry, clods and damages increase. (Anonymous, 1978).

1.2-Mechanical Properties of the Machine

In terms of tuber loss and damage (Figure 1), the type of the extractor blade, the mouth width and the cutting limit are important. In the studies conducted, it was determined that flat extractor blades produce a more suitable cross-section compared to other types. In these, the mouth width should be 52 cm in 1-row machines and 130 cm in 2-row machines for 75 cm row spacing when a good cultivation technique is applied (Specht, 1981). Narrower and wider mouth widths cause tuber loss and damage. Adjusting the surface of the extractor blade will cause tuber cutting and tuber loss, and working too deep will increase tuber damage and labor in sorting, which will be wrong. The most suitable extraction depth is provided by the adjustment made in the cutting limit area. For this, all combined machines should have a rough and delicate adjustment system according to the condition of the extractor blade.

The largest part of tuber damage occurs in the sifter belt called the soil sieve. The slope of the sifter belt with bar spacing of 25-26 mm should not exceed 20°. Covering the bars with plastics and narrowing these spacings is more suitable in terms of tuber damage and loss. Optimal operation is provided in speed ranges of 1.5-2.5 m/s. Screening capacity decreases under this speed limit. Shaker systems are used in sifter belts to increase efficiency. However, these systems increase damage. When using shakers, the belt bars must be covered with plastic covers.

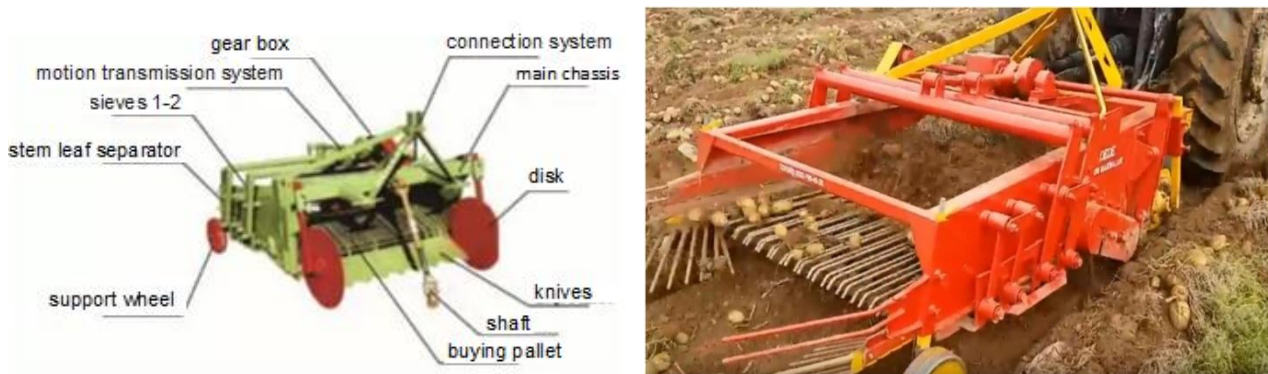


Figure 1. Half pallet screen double swing potato harvester, parts and operation

1.3-Characteristics of Potato Variety

In terms of reducing tuber loss and damage, the requirements for the potato variety are; first of all, it should be resistant to damage, have a weak stem connection and have less vegetative parts. In addition, medium-sized tubers with rounded form are more resistant to diseases and damage (Hussainov, 1973).

Potato tubers with excessive vegetative parts and strong stem connections are transferred back to the field with the stems, increasing losses. Especially the peeling of the potato and the durability of the layer under it are also important.

Varieties suitable for mechanical harvesting should have a tight tuber cluster that stands on the surface. Round or oval shaped potatoes with flat skin and relatively large surface eyes should be preferred (Specht, 1966).

2-OTHER FACTORS AFFECTING TUBER DAMAGE

2.1-Damages Due to Field Conditions

Potato can easily grow in almost all types of soil except for very stony and sandy soils. However, for optimum yield, the soil should be deep, drained, rich in organic matter and sandy. Green (1952) reported that soil conditions have a significant effect on the rate of tuber damage, and stated that the damage rate in organic soils is less than in silty soils. Clayey soils stick to the potato tuber during harvest and as the tubers rub against each other, the shell peels off and damage occurs. In addition, clayey soils have a clod-like structure when they dry. As the clods rub against the potato tuber, they create an emery effect and skin damage occurs. This damage occurs not only during harvest, but also during collection, transportation and storage. Whether the field where potatoes are grown is stony or stone-free affects the operation of the harvester and tuber damage in many ways.

Whether the stone is collected (Figure 2) or not (Figure 3) in the field where potatoes are grown also affects the amount of damage and the degree of damage.

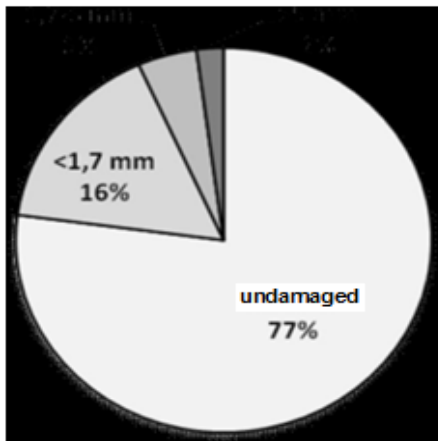


Figure 2. In the field where stones are collected

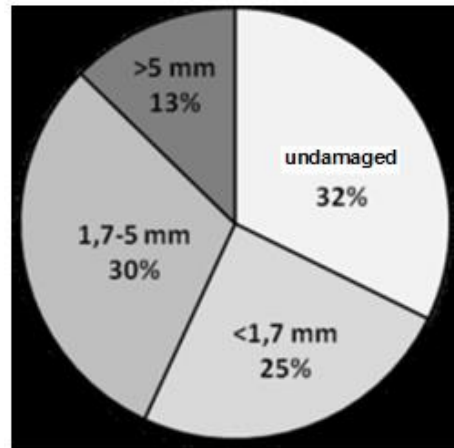


Figure 3. In the field where stones are not collected

In order for the soil on the potato planting ridge to be dry, the green part of the potato plant, namely the stems and leaves, must be removed from the field or destroyed. Excessive amounts of potato stems and weeds make all known harvesting methods, from manual harvesting to harvesting with various automatic machines, difficult (Bal and Güler, 1984b).

The methods used to reduce potato stems and leaves can be applied as mechanical, chemical and combinations of these. In addition to these methods, systems that remove stems and leaves have also been developed (Scholz, 1984; Güler, 1987).

In order to make optimum use of suitable harvest days with automatic potato harvesters, to increase the quality of the harvested product and to facilitate harvesting processes, potato stems and leaves must be reduced or relevant precautions must be taken before harvesting (Bal and Güler, 1984b)

2.2- Harvesting Machine-Related Injuries

When a potato harvester is examined, it is seen that it has many organs to separate the tubers from stones, soil, stems and leaves. There are simple potato harvesters with eccentric movement (shaky) sifting mechanism that only sifts the soil and operates by taking action from the tail shaft, as well as fully automatic (combined) potato harvesters that sift the soil, separate stones, plant stems and leaves, and store the tuber (Bal, 1988). Chain elevator and grid type sifting organs are widely used in simple potato harvesters, and chain elevator machines are more successful in stone-free and grid type sifting organs in stony soils (Hussainov, 1973).

With automatic potato harvesters (Figure 4), potato tubers are subjected to the separation process together with soil, potato stems and leaves, weeds and stones. On average, an automatic potato harvester separates approximately 35–40 tons of potatoes per hectare, 600 m³ or more of soil and stones, and 20 tons or more of stems and leaves depending on the maturity of the potato stems and leaves. Weeds were not included in these values (Scholz, 1982b; Bal and Güler, 1984a).

In addition, according to studies, 2/3 of all damage occurs during harvest with fully mechanized potato harvesting methods, while the other 1/3 occurs during unloading, transportation, washing, selection and packaging after storage. One of the factors affecting tuber damage is the speed of the tractor during harvest. The amount of undamaged tubers increases as the speed of the tractor increases (Table 1).

Table 1. Tuber injury amount depending on tractor forward speed (% by weight)

Pace (km/h)	1,5	2,5	3,6	4,8
uninjured lump(%)	70	83	87	91

In potato farming, the row spacing of the planting machine and the track width of the tractor tires must be compatible with each other. If this situation is ignored, another type of tuber injury, pressure injury, occurs. Pressure injury is caused by the incompatibility of the planting row spacing and the tractor tire track width.

In harvesting with potato harvesters, tuber cutting and slicing, peeling and injury, and pressure injuries occur in the following parts of the harvester:

- In harvesting knives,
- In screening belts,
- In stem separator belts, and
- In conveyor elevators

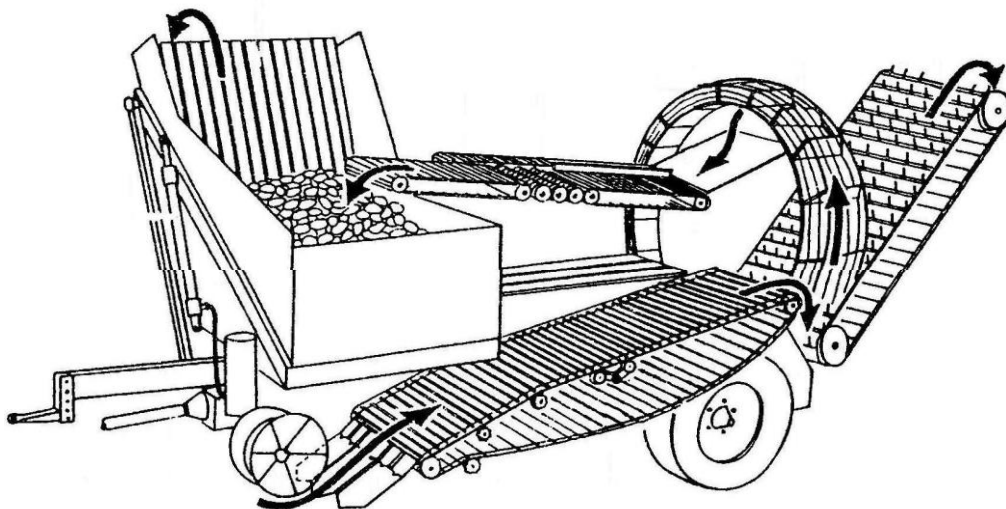


Figure 4. Harvest flow chart in fully automatic potato harvester

The width and structure of the blade of the harvester in potato harvesters affect tuber damage. This effect is two-way. If the harvesting depth is low, blade cutting occurs in the tubers, and if it is set too deep, the tubers are damaged due to the increase in the amount of soil and stones sifted. Increasing the harvesting depth by 1 cm increases the amount of stones in the harvested product by one fold. Therefore, the amount of damaged tubers also increases (Specht, 1966).

The degree of damage may also vary depending on the blade structure. Damage is more in flat blades than in hollow blades. The narrowness of the potato harvester blade increases tuber damage. The narrow blade width affects the degree of damage according to the tuber variety, tuber yield, and the condition of the tubers on the planting ridge.

Tuber damage can occur not only in the harvester blade of the potato harvester, but also in the sifting, separating and conveying organs of the harvester (Figure 5-8).

The less acceleration and rotation of the harvested tubers in the harvesting machine, the less tuber damage occurs (Aspinwall et al., 1962) (Table 2).

Table 2. Injuries to some organs of the harvester

Organs	The peel is light those who were robbed (%)	Deep Shell those who were robbed (%)	Severeinjured people (%)
Remover blade	50,10	4,00	9,00
Conveyors and screeners	22,60	-	2,60

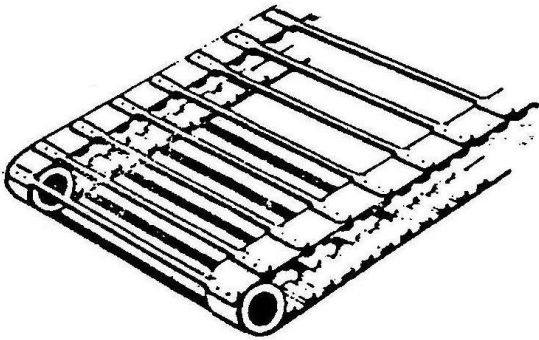


Figure 5. Bar screening belt

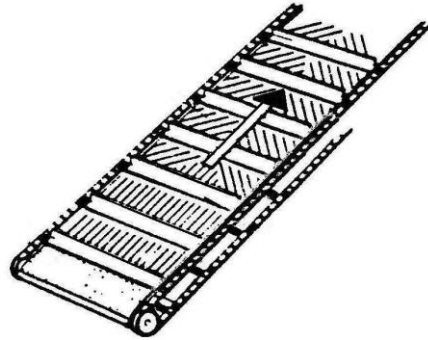


Figure 6. Screened sieving belt

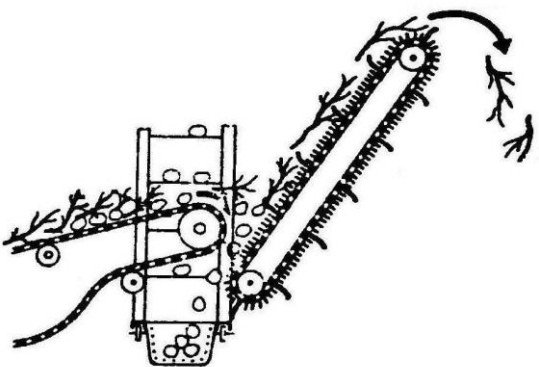


Figure 7. Handle separator tape

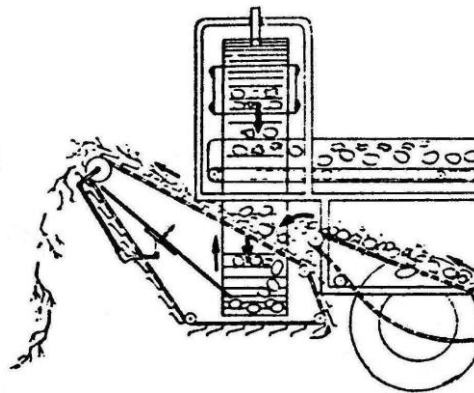


Figure 8. Widely spaced stem separator tape

CONCLUSION

As a result, it is possible to categorize the things that need to be done so that potato harvesters do not affect tuber loss and tuber injuries during harvest under two headings: The operations that need to be done in the field before harvest and the operations related to the operation of the harvester during harvest.

The first operations that need to be done in the field before harvest are collecting the field stone, if any, and destroying weeds and potato stems and leaves so that the planting ridge is dry and siftable. If these operations are carried out, the harvester will operate at a higher speed, and accordingly, higher work success will be achieved, the sifting belts and separating organs will be loaded less, and the tubers will be separated from the stems better, and less tuber loss and injury will occur.

In general, tuber injuries caused by harvesters occur in two stages:

The first is tuber cutting and slicing caused by the extractor blades, the second is the peeling of the tuber shell caused by the sifting belts, separator and conveyor organs and the injuries related to this.

Injuries caused by extractor blades; It is caused by improper adjustment of the harvesting depth of the potato harvester, improper selection of the harvester blade structure and improper planting ridge dimensions for the harvester blade width. Cutting and slicing the tubers is an indication that this setting is not appropriate. Damage caused by sifting belts, separator and conveyor organs; In cases where the speeds of these organs are not adjusted appropriately, the rate of damage increases. For this, the coordination of the speed of the tractor advancement with the speed of the sifter, separator and conveyor organs will minimize the damage. Low tractor advancement speed will affect the damage of potato tubers, and will increase the damage by causing more acceleration and rotation of the tubers in the harvester conveyor belts and sifters. Another type of tuber damage, pressure damage, is caused by the incompatibility of the planting row spacing and the tractor tire track width. As it is known, the harvesting process is one of the most difficult stages to be considered in all agricultural production stages. For this reason, harvesting machines alone do not affect tuber damage in potato harvesting. Field conditions and the operation of the harvesting machine also have effects. If the necessary precautions are taken, tuber loss in harvesting with combined potato harvesting machines can be reduced to less than 1% by weight and tuber damage to less than 10% (Vent, 1981). If the necessary precautions are taken in today's potato harvest, tuber loss and damage can be minimized and quality potato production can be achieved (Bal, 1990). Suggestions that can be applied before, during and after potato harvest:

- ☐ Potatoes should not be harvested if they are not ripe,
- ☐ Stop watering 2 or 3 weeks before potato harvest,
- ☐ Before potato harvest, the stems and leaves of the potato plant should definitely be destroyed,
- ☐ The depth of harvesting should be adjusted according to the harvesting line,
- ☐ If possible, the sifting, conveying and separating organs of the harvesting machine should be covered with rubber or rubber materials,
- ☐ The speed of the sifting, conveying and conveying organs should be coordinated with the tractor's forward speed,
- ☐ The sharp edges and tuber falling heights of the harvesting machine should be reduced as much as possible,
- ☐ Extra precautions should be taken for harvesting in cold weather,
- ☐ The falling height should be reduced during the transportation and loading of potatoes,
- ☐ In order to transport and protect potatoes in all weather conditions, they should definitely be covered,

REFERENCES

Anonymous. (1978). DLG Merkbalat,137.

Aspinwall, J.S., Hephherd, R.Q., ve Hebblethwait, P. (1962). A method for the assessment of potato damage resulting from mechanical handling. J. Agric. Eng. Res., Vol., 7, 71-72.

- Bal, H., Güler, İ. E. (1984a). Patates sap ve yaprakların azaltılmasında tekniğin yeri. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(3-4): 123-125.
- Bal, H., Güler, İ.E., (1984b). Patates hasadından önce pirlere (sap ve yaprakların) azaltılmasında yenilikler. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(3-4): 119-122.
- Güler, İ. E. (1987). Patates tarımında pirlere (yaprak+sap) öldürmenin önemi. 3. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Sempozyumu (26-29 Eylül 1987), Bildiri Kitabı, s. 591-596, İzmir.
- Green, H.C. (1952). Methods of harvesting potatoes, A preliminary study. The British Society for Research in Agricultural Engineering, C.S. :13-1084, H.W. Robinson and Son Ltd., Redford.
- Hussainov, N. (1973).Spezialisierte kartoffel erntemachinen und erntetecnologie in der belorussiscchen und SSR. Agrartechnik, H.2, S. 60-62.
- Issa, I., Zhang, Z., El-kolaly, W., Yang, X., and Wang, H. (2020). Design, ansys analysis and performance evaluation of potato digger harvester. Int. Agric. Eng. J. 29, 60-73.
- Jennings, S. A., Koehler, A.-K., Nicklin, K. J., Deva, C., Sait, S. M., and Challinor, A. J. (2020). Global potato yields increase under climate change with adaptation and co² fertilisation. Front. Sustain. Food Syst. 4. doi: 10.3389/fsufs.2020.519324.
- Nasr, G. E., D. M. Rostom., M. N., Morsy, M., Hussein, M., Farrag, A. E. F., and Morsy, M. F. A. (2019). Development of potato crop harvester suitable for smallholdings. CIGR J. 21.
- Peker, A. (1990). İç Anadolu Koşullarına Uygun Patates Hasat Makinalarında Sökücü Elemanların ve İletici Organların Yapısal Özelliklerinin Geliştirilmesi. A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.(Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara.
- Scholz, B. 1978. Die Stellung der boderbearbeitung im Kartoffelbau. Berichte über landwirtschaft. Bd. 56, . 2-3, S487-501.Verlag Paul –Parey-Hamburg Berlin.
- Scholz, B. (1982b). Stand der Technik zur Krautminderung. Der Kartoffelbau 33 Jg (7), 232-236.
- Scholz, B. (1984). Kartoffeltechnik mit Zahlreichen Neuheiten. Landtechnik, H. 7/8, 335-338.
- Soethoudt, H., and Castelein, B. (2021). Food loss-reducing intervention strategies for potato smallholders in kenya—a positive business case with reduced greenhouse gas emissions. Agronomy 11. doi: 10.3390/agronomy11091857.
- Spang, E. S., and Stevens, B. D. (2018). Estimating the blue water footprint of in-field crop losses: a case study of u.s. potato cultivation. Sustainability 10. doi: 10.3390/su10082854.
- Specht, A. 1966. Beschadigungsarme Kartoffelernte. Landtechnik, H. 1/2; 28-33.
- Specht, A. 1981. Kartoffelsammelroder in Vergleich.Landtechnik,H.9, S. 390-393
- TÜİK. (2020a). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (erişim tarihi: 05 Haziran 2024).
- Vent, W. (1981). Technische und Agrotechnische Aspekte bei der Entwicklung von Kartoffelerntemaschinen Agrartechnik, H. 4, 168.
- Zhang, H., Xu, F., Wu, Y., Hu, H. H., and Dai, X. F. (2017). Progress of potato staple food research and industry development in china. J. Integr. Agric. 16, 2924-2932. doi: 10.1016/S2095-3119(17)61736-2.



Bazı Meyve Budama Artıklarından Pelet Yakıtı Üretiminde Uygun Nem İçeriği ve Parçacık Boyutunun Belirlenmesi

Mahmut DOK ⁽¹⁾

ORCID 1: 0000-0002-1558-7452

⁽¹⁾Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Enerji Tarımı Bölümü-SAMSUN -Türkiye
mahmutdok@hotmail.com (Responsible Author)

Mustafa ACAR ⁽¹⁾

ORCID 2: 0000-0003-3831-1894

⁽¹⁾Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Enerji Tarımı Bölümü-SAMSUN –Türkiye
mustafaacar@tarimorman.gov.tr

Ufuk AKBAŞ⁽¹⁾

ORCID 3: 0000-0002-2650-5061

⁽¹⁾ Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Enerji Tarımı Bölümü-SAMSUN -Türkiye
ufuk.akbas@tarimorman.gov.tr

Canbey TABAĞ⁽¹⁾

ORCID 4: 0000-0003-3320-2568

⁽¹⁾ Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Enerji Tarımı Bölümü-SAMSUN -Türkiye
canbey.tabag@tarimorman.gov.tr

Özet

Tarımsal artıkların, hem dünyada hem de ülkemizde enerji kaynağı olarak katı yakıt formunda değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Tarımsal artıklardan enerji üretmek için en kolay ve etkin yöntemlerden birisi, bu artıkları katı yakıt olarak kullanmaktır. Bu amaçla, meyve budama artıkları enerji üretmek amacıyla etkin ve kolay bir şekilde kullanabilmek için uygulanacak yöntemlerden birisi de, bu artıkları kurutup, öğüttükten sonra pelet haline getirmektir. Bu çalışmada ülkemizde fazla miktarda bulunan bazı meyve budama artıklarının katı yakıt pelet özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan bu çalışmada ele alınan fındık dalı, şeftali dalı, kivi dalı ve asma dalından, standartlara uygun pelet elde etmek için gerekli olan parçacık boyutu ve nem içerikleri belirlenmiştir. Çalışma tesadüf parsellerinde faktöriyel demene deseninde üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede kullanılan farklı materyalin her birisi için 4 farklı parçacık boyutu (2, 4, 6 ve 8 mm) ve 4 farklı nem seviyesinde (% 8, 12, 16 ve 20) çalışma yapılmıştır. Çalışma sonunda kullanılan tarımsal budama artıklarının ısı değer yönü ile standartlara uygun olmasına rağmen, incelenen mekanik dayanıklılık direnci ve pelet yığın yoğunluğu gibi fiziksel özelliklerinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Genel olarak materyal nemi % 10 ile 18 aralığında ve parçacık boyutunda 4 ile 8 mm aralığında olması durumunda pelet oluştuğu görülmüştür. Materyal nemi % 10'un altında olduğu bazı materyalde ise pelet oluşmamış, parça boyutu ve nem içeriği, materyalin cinsine göre değişiklik göstermiştir. Elde edilen sonuçlara göre, meyve budama artıkları, pelet hammaddesi olarak ağaç tozunun alternatifi olarak kullanılabileceği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Meyve budama artıkları, pelet, parçacık boyutu, nem içeriği.

Determination of Suitable Moisture Content and Particle Size in Pellet Fuel Production from Some Fruit Pruning Residues

Abstract

The utilization of agricultural residues in the form of solid fuel as an energy source is gaining great importance both in the world and in our country. One of the easiest and most effective methods to produce energy from agricultural residues is to use these residues as solid fuel. For this purpose, one of the methods to be applied in order to use fruit pruning residues effectively and easily to produce energy is to dry, grind and turn these residues into pellets. In this study, it was aimed to determine the solid fuel pellet properties of some fruit pruning residues that are abundant in our country. In this study, the particle size and moisture contents required to obtain pellets in accordance with the standards were determined from the hazelnut branch, peach branch, kiwi branch and grapevine branch. The study was carried out in a factorial experimental design with three replications in randomized plots. For each of the different materials used in the experiment, 4 different particle sizes (2, 4, 6 and 8 mm) and 4 different moisture levels (8, 12, 16 and 20%) were studied. At the end of the study, it was determined that although the agricultural pruning residues used were in accordance with the standards in terms of calorific value, their physical properties such as mechanical strength resistance and pellet bulk density were different. In general, it was observed that pellets were formed when the material moisture was between 10 and 18% and the particle size was between 4 and 8 mm. In some materials where the material moisture was below 10%, no pellets were formed, and the particle size and moisture content varied according to the type of material. According to the results obtained, it was seen that fruit pruning residues could be used as an alternative to wood dust as pellet raw material.

Keywords: Fruit pruning residues, Pellet, Particle size, Moisture content

GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde fosil yakıtların enerji üretimindeki payının oldukça yüksek olması, nüfus artışıyla enerji kaynaklarının kullanımında meydana gelen artış, fosil yakıt rezervlerinin sürekli azalmasına ve çevre kirliliğine sebep olmaktadır. Bu durum tüm insanlık için bir tehdit hali taşımaktadır. Bu sebeplerden dolayı birçok ülke varlıklarını ve bağımsızlıklarını koruyabilmek için yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarını araştırmaya yönelmiş, bu konuda da yenilenebilir enerji tarımı ön plana çıkmıştır. Biyokütle enerji kaynaklarının enerji açısından büyük potansiyelinin yanı sıra, ülke ekonomilerine ve çevresel faktörlere olumlu özellikleri de göz önüne alındığında, biyokütle enerji kaynaklarına ilgi giderek artmaktadır. Biyokütle, dünyada en büyük dördüncü enerji kaynağını oluşturması yönüyle önemli bir enerji kaynağı konumunda yer almaktadır. Birçok gelişmiş ülke biyoenerjiyi geleceğin temel enerji kaynağı olarak görmektedir.

Katı biyokütle geliştirmekte olan ülkelerde yaygın olarak yakıt enerjisi olarak kullanılmaktadır. Dünya çapında yaklaşık 2,9 milyar insan günlük yemek pişirmek için katı biyokütleyle güvenmekte ve Afrika'daki bazı ülkelerde odunsu biyokütle ve tarımsal artıklar, toplam evsel enerji tüketiminin %90'ından fazlasını oluşturmaktadır. Yakacak odun ve odun kömürünün ötesinde katı biyokütle yakıtları, tarımsal üretimin yan ürünlerinden ve orman kalıntılarından elde edilebilir. Odun ve tarımsal artıklardan elde edilen peletler alternatif enerji kaynağı olarak geliştirilebilir. İklim değişikliği tehdidinin bir sonucu olarak, yenilenebilir kaynakların kullanımı yoluyla temiz enerji üretimine odaklanan yeni bir endüstrinin yaratılması için biyokütle ve biyokütle kalıntılarının kullanımı son derece önemli hale gelmiştir. Ancak düşük yoğunluk, yüksek nem içeriği, taşıma, depolama ve nakliye gibi faktörler biyokütle kullanımının bazı dezavantajlarıdır. Peletleme, biyokütleyi bu dezavantajları en aza indirmek amacıyla yoğunlaştırma yoluyla daha kullanışlı bir forma dönüştüren gelecek vaat eden bir teknolojidir. Peletler çevre dostudur, sosyal olarak kabul edilir, hane halkı için ekonomik olarak karşılanabilir ve döngüsel bir ekonomi geliştirme potansiyeline sahiptir. (Japhet ve ark., 2020). Bununla birlikte, pişirmeye uygun çok daha geniş bir katı biyokütle çeşidi vardır. Bunlar, yukarıda belirtilen tarımsal üretim yan ürünlerinden ve orman artıklarından (saplar, samanlar, koçanlar, kabuklar, kavuz, küspe ve yapraklar) elde edilebilir. Biyokütle odun ve tarımsal artıklar daha yüksek nem içeriğine ve daha düşük yoğunluğa sahiptir, bu da onları yanma ve taşıma sorunları nedeniyle doğrudan kullanım için teknik olarak uygunsuz hale getirir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının en büyük özelliklerinin başında sürekli tekrarlanabilir olmaları ya da kaynağının tükenme hızından daha hızlı bir şekilde kendilerini yenileyebilmeleri geliyor. Bunun yanında bu teknolojiler, özellikle çevre dostu olmaları, ülkemiz açısından potansiyelinin

yüksek olması ve çevre dengesi yönünden olumlu etkileri ile fosil yakıtlara nazaran üstünlük sağlamaktadır. Biyokütle de bu enerji kaynaklarından biri olup, son yıllarda mevcut artık potansiyelinden dolayı dikkate alınması gereken enerji kaynaklarının başında gelmektedir (Demirel ve Gürdil, 2018).

Yenilenebilir enerji olarak pelet üretiminde kullanılabilecek artık maddelerinde süreklilik aranması, peletlerin stabilitesini garanti edecek hammaddelerin geliştirilmesiyle ilişkilidir. Peletlerin stabilitesi, hammaddelerin bileşiminin dengelenmesiyle elde edilebilir. Hammaddenin bileşimi, bitki biyokütlesinden pelet üretiminde önemli bir unsurdur (K. Zawi_slak ve ark., 2020). Biyokütle enerjisi dünyada kömür ve petrolden sonra en büyük birincil enerji kaynağıdır ve dünya nüfusunun yarısından fazlası birincil enerji kaynağı olarak biyokütle kullanmaktadır. Biyokütle kaynakları bakımından zengin bir potansiyele sahip olan ülkemizde, yılda ortalama 50 milyon ton çeşitli tarımsal ürün artığı üretilmektedir ve bu artıkların kullanım oranları oldukça düşüktür (Karaca ve ark., 2016).

Pelet yakıtı, ısınma ve sanayi amaçlı yakma sistemlerinde kullanılabilir. Biyokütle yakıtı olan pelet yakıtının fosil yakıtlara oranla daha yüksek uçucu içeriği, düşük sabit ve toplam karbon içeriği, yüksek oksijen içeriği, düşük ateşlenme sıcaklığı, yüksek yanma hızı ve ısı değere sahip olduğunu bilinmektedir. Pelet, dünyanın birçok ülkesinde yaygın olarak kullanılmakta olup çevreye zararı çok az olan bir yakıt türü olması nedeniyle avantaj sağlamaktadır. Peletin nemli ortamda üretiliyor olması ve çok küçük ebatlarda sıkıştırılarak elde edilmesi nedeniyle yakıt muadillerine (kömür vb) göre yaklaşık 2 katı enerji elde edilmesini mümkün kılmaktadır. Odun peletleri, doğrudan odun yakılması biçiminde elde edilen enerjiye kıyasla 4 ile 10 kat daha yoğun bir yakıt olduğunu ortaya koymaktadır. Pelet yakıtının bu yüksek yoğunluğu (650 kg/m^3) yoğun bir depolama ve uzak mesafelere uygun ve ucuz nakliyyeyi sağlıklı kılmaktadır. 1 MWh enerji üretmede pelete kıyasla doğal gaz 3 katı, fuel-oil 5 katı ve elektrikle ısıtma ise 10 katı kadar atmosfere karbondioksit salmaktadır. Bu değerler dikkate alındığında, peletle enerji üretme ve pelet kullanımı karbon kullanımı bakımından çok avantajlı bir ortam sağlarken, fosil yakıtların doğaya verdiği zararı azaltmaktadır (Anonim, 2023).

Türkiye’de pelet üretmek için yeterli hammadde kaynağı ve potansiyel bir pazar bulunmasına rağmen, henüz üretim ve kullanımı yaygın değildir. Pelet üretmek ve kullanmak hem çevre kirliliğini önlemekte hem de ülke ekonomisinin dışa bağımlılığını azaltmaktadır. Dünyadaki pelet kullanımına baktığımızda yaklaşık 40 yıldır aktif olarak kullanılan bir yakıt olarak karşımıza çıkmaktadır. Avrupa’da, İsveç lider ülke rolünü alarak 1980 yılında pelet üretimine başlamıştır. Daha sonra diğer Avrupa ülkeleri pelet üretimine katılmıştır. Günümüzde ise başta Kuzey Amerika ve Kuzey Avrupa olmak üzere dünyada yüzlerce tesiste milyonlarca ton pelet üretilmekte ve alternatif enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Türkiye yaklaşık 40 yıllık bir gecikmenin ardından son 5 yıldır aktif olarak üretim sağlayan ve talebin çok küçük bir bölümünü karşılayan üretim mevcuttur (Anonim, 2023).

Yapılan bu çalışma ile meyve budama artıklardan kaliteli, Avrupa Birliği (AB) pelet yakıt standartlarına uygun ya da standartlara yakın pelet elde etmek amaçlanmıştır. Ülkemizde her yıl yaklaşık 50 milyon ton tarımsal artık elde edilmektedir. Bu atık ve artıkların bir kısmı farklı şekillerde değerlendirilmekte, ama yaklaşık 15-20 milyon tonluk kısmı değerlendirilmeyip tarlalarda kalmakta veya gelişigüzel yakılarak imha edilmeye çalışılmakta, bu durum da birçok sıkıntıya sebep olmaktadır. Bu nedenle, ülkemizde bu kadar büyük bir potansiyele sahip bu tarımsal artıkların herhangi bir şekilde değerlendirilememesi hem ülke ekonomisi açısından hem de çevresel faktörler açısından büyük bir kayıp olduğu düşünülmektedir.

Bağcılıkta yapılan kültürel uygulamalardan biri de budamadır. Bir kış budamasında bir ha bağ alanından yaklaşık 3 ton budama artığı alındığı düşünüldüğünde, ülkemizde yaklaşık 401.000 ha alanda bağcılık yapılmaktadır; bu ise $401.000 \times 3 = 1.203.000$ ton bağ budama artığı demektir. Ortaya çıkan bu biyokütlenin büyük bir kısmı evlerde veya bağ kenarında yakılarak ya da boş arazilere bırakılarak elden çıkarılmaktadır. Fakat bu değerli tarımsal biyokütlenin bu şekilde heba edilmesi doğru değildir (Arık, 2023).

Pari vd. (2016), bağ (Y sistem, uzun budama), elma bahçesi ve şeftali bahçesi budama artıklarını toplayan ve balyalayan traktör arkasına monte edilmiş bir makine üzerine çalışmışlardır. Toplanan biyokütle bağ için 1.44 ton/ha şeftali bahçesi için 0.76 ton/ha (2016) ve elma bahçesi için 2.26-8.3 ton/ha (2014-2016) budama artığı olmuştur.

Dok ve ark. (2018), şeftali budama artıklarının enerji kaynağı olarak değerlendirilmesi ile ilgili bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada Türkiye'de yaklaşık 20 milyon civarında şeftali ağacı olduğunu belirtilmiş, şeftali budama artıklarının 2, 4 ve 6 mm'lik eleklerden geçirilerek bunlardan briket ve pelet yakıt elde edilmiştir. Bu briket ve peletlerde yakıt özellikleri incelenmiş olup, şeftali budama artıklarının kaliteli enerji kaynağı olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Hammadde parçacık boyut dağılımının peletleme süreci üzerindeki etkisini ve tipik yakıt peletlerinin fiziksel ve termomekanik özelliklerini incelemek amacıyla, yapılan bir çalışmada, İskoç çamı hammadde olarak kullanılmıştır. Basınç mukavemeti, yoğunluk, nem içeriği, nem emme ve aşınma direnci gibi fiziksel pelet özellikleri belirlenmiştir. Sonuçlar, parçacık boyut dağılımının, akım tüketimi ve sıkıştırma kuvveti üzerinde bir miktar etkisi olduğunu, ancak tekli pelet ve yığın yoğunluğu, nem içeriği, depolama esnasındaki nem emme ve aşınma direncinde belirgin bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Bu durumda yumuşak ağaç peletleri üretilirken, toz parçacık boyutlarının 8 mm'nin altında öğütülmesinin gereksiz olduğu görülmektedir. Bu nedenle, peletleme öncesinde sadece büyük ebatlı parçacıklar öğütülürse daha az enerji kullanılabilir (Bergströma ve ark., 2008).

Antalya' da yürütülen bir çalışmada, zeytin bahçelerinden budama işlemleri sonucu ortaya çıkan biyokütle artıkları, iki farklı nem (% 11 ve % 15) ve üç farklı parçacık boyutunda (2,4 ve 6 mm) peletlenmiştir. Araştırmada peletleme parametrelerinin belirlenmesi kapsamında pelet yığın yoğunluğu, pelet parça yoğunluğu, mekanik dayanıklılık direnci, basınç direnci, gerilme direnci ve nem alma direnci gibi fiziksel özellikleri belirlenmiştir. Çalışma sonunda pelet nem içeriğinin artmasıyla, pelet yoğunlukları düşmüştür. Zeytin budama artıklarından % 11 ve % 15 materyal nem içeriğinde kaliteli peletler üretilmiştir. Üretilen peletlerin yığın ve parça yoğunlukları ve mekanik dayanıklılık dirençleri oldukça yüksek olup Avrupa pelet konseyi tarafından hazırlanan standartlar ile uyumlu olduğu belirlenmiştir (Koçer ve Kürklü, 2018).

Samsunda yapılan bir çalışmada, mandalina budama artıkları peletlenerek pelet fiziksel özellikleri incelenmiştir. Peletler % 10 nem oranında 4, 6 ve 8 mm parça büyüklüğü ile üretilmiştir. Yakıt peletlerinin bazı fiziksel-mekanik ve termal özellikleri belirlenmiş ve analiz edilmiştir. Tüm testler en son AB standartlarına göre yapılmıştır. En yüksek pelet kütle yoğunluğu 507.12 kg m⁻³ olarak 6 mm parça boyutu ile üretilen peletlerden elde edilmiştir. Ancak en yüksek pelet parça yoğunluğu 1270,10 kg.m⁻³ olarak 4 mm parça boyutu ile üretilen peletlerde elde edilmiştir. En yüksek dayanıklılık ve sertlik değerleri sırasıyla %92,14 ve 2807.40 N ile 8 mm partikül büyüklüğündeki öğütülmüş malzemeden yapılan peletlerde olmuştur. Mekanik dayanıklılık değerleri % 79.46 ile % 92.14 arasında, sertlik değerleri 2039.34 N ile 2807.40 N arasında değişmiştir. Kül içeriği % 5.64 ve peletlerin alt ısı değeri 18.66 MJ kg⁻¹ (4464 kcal/kg) olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre mandalina budama artıklarının pelet yapımında önemli bir hammadde kaynağı olabileceği görülmüştür (Dağtekin ve Gürdil, 2021).

Zengin ve ark. (2020), kavak odun artıkları ile elde edilen peletlerin yakıt özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, Bayburt yöresinden temin edilen karakavak (*Populus nigra*) atıklarını Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ) Orman Endüstri Mühendisliği pilot tesislerinde yongalanarak uygun boyuta getirildikten sonra, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (KTAEM) biyokütle ünitesinde pelet üretimi gerçekleştirmişlerdir. Üretilen peletlerin; ısı değeri, kül içeriği, nem oranının belirlenmesi, baca gazı emisyonlarının ölçülmesi ve elementel analizleri KTAEM. Laboratuvarlarında yapılmıştır. Kavak odun atıklarından elde edilen peletlerinin ısı değeri ve kül yüzdesi sırasıyla 18.91 MJ/kg (4515 cal/g) ve % 2.59 dur. N, C, H, O miktarları sırasıyla % 0.52, % 47.44, % 5.92 ve % 46.11 olarak bulunmuştur. Baca gazı emisyon değerleri; O₂, CO₂, CO, NO, NO_x, SO₂ sırasıyla % 15.70, % 5.06, 1279 ppm, 64 ppm, 66.67 ppm ve 23 ppm olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, Kavak odun atıklarından yapılan odun peletinin; EN 114961-2' ye göre; (yerine kullanılan TS EN ISO 17225-2) nem içeriği, kül içeriği, ısı değeri, S (%) ve N (%) parametreleri bakımından EN-B kategorisinde yer aldığı görülmüştür. Sonuç olarak üretilen kavak odun peletinin kalite değerleri açısından uygun olduğu, biyoyakıt sektörünün sürdürülebilir ve güvenli hammadde tedariki açısından hızlı büyüyen türlerden yararlanılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Çin' de yapılan bir çalışmada, nem içeriği, partikül boyutu ve bağlayıcının biyokütlenin peletlenmesindeki etkisi araştırılmıştır (Ahmet ve ark.,2023). Yüksek nem, (% 18 e kadar) ağaç talaşının yoğunluğu ve dayanıklılığını artırmış, % 18 den sonra azaltmıştır. Bağlayıcı ilavesiyle peletin kalitesi artmıştır. Parçacık boyutu yönüyle 0.25 mm ile 0.50 mm parça boyutunun pelet yoğunluğu, 0.50 ile 1.41 mm aralığındakinden

daha yüksek bulunmuştur. Parçacık boyutu arttıkça yoğunluk ve dayanıklılık direnci ile pelet mukavemeti azalmıştır.

İtalya'daki en önemli iki odunsu ürün olan fındık ve zeytinliklerden kalan artıkları budayarak pelet üretimi gerçekleştirilmiştir. Fındık peleti için daha yüksek bir yığın yoğunluğu değeri ($581,30 \text{ kg m}^{-3}$ 'e karşı $562,38 \text{ kg m}^{-3}$) ve zeytin peleti için daha yüksek bir uzunluk değeri ($16,66 \text{ mm}$ 'ye karşı $10,47 \text{ mm}$) elde edilmiştir. Dayanıklılık yüzdeleri oldukça benzer bulunmuştur (%98). Fındık ve zeytinin ısı değeri ve kül içeriği sırasıyla $17,21 \text{ MJ kg}^{-1}$ ve %3,1 ve $16,83 \text{ MJ kg}^{-1}$ ve %2,5 olarak ölçülmüştür. Fındıkta daha yüksek bir Cu, Pb ve Ni konsantrasyonu gözlemlendi. Zn konsantrasyonunda ise tam tersi gözlemlenmiştir. Fındık ve zeytin için N içeriği sırasıyla %0,77 ve %1,24'tür. Her ikisi için de S konsantrasyonu %0,00'dır. Mevcut standartları karşılamayan kalite parametreleri, bu malzemelerin farklı ağaç türleriyle karıştırılmasıyla iyileştirilebilir (Acampora ve ark., 2021).

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Çalışmada materyal olarak ülkemizde yetiştirilen fındık, şeftali, üzüm ve kivi budama artıkları olan dalları kullanılmıştır. Ayrıca bu artıkların peletleri, çam talaşı peletiyle mukayese edilmiştir. Kullanılan materyaller sırasıyla şunlardır:

Fındık Budama Artığı: Dünyada söz sahibi olduğumuz ve en çok üretimi yaptığımız fındık, genel olarak ocak şeklinde 8-10 dallı olarak yetiştirilir. Bazı bölgelerde her yıl, bazı bölgelerde de 2 yılda bir fındığın genç sürgünleri ve yaşlı kuruyan dalları kesilerek bahçeler temizlenir. Kesilen bu genç sürgünler, fazla kalın olmadıkları için yakacak olarak değerlendirilmez ve bahçe kenarlarına alınarak ya çürümeye bırakılır ya da rastgele yakılır. Bunların katı yakıt pelet hammaddesi olabileceği düşünülerek çalışmaya dâhil edilmiştir. Çalışmada kullanılan fındık budama artıkları Çarşamba ilçesinde bir üretici bahçesinden temin edilmiştir.

Şeftali Budama Artığı: Budama artıklarından biri olan şeftali budama artıkları da pelet yakıtlarda hammadde kaynağı olabilecek bir materyaldir. Şeftali ağacından kaliteli, sağlıklı ve verimli ürün elde edilebilmesi için her yıl mutlaka budama yapılmalıdır. Çalışmada kullandığımız şeftali budama artığı, enstitümüz şeftali denemelerinden elde edilmiştir.

Kivi Budama Artığı: Son zamanlarda üretim miktarında önemli artış olan kivi, Marmara ve Karadeniz bölgelerimizde yetiştirilmektedir. Kivi de mutlaka budanması gereken bir bitkidir ve budama artıklarının ekonomik bir önemi yoktur. Çalışmada kullanılan kivi budama artıkları da enstitümüz kivi üretim parsellerinin budanması sonucu ortaya çıkan artıklardan temin edilmiştir.

Bağ Budama Artığı: Ülkemizin birçok bölgesinde farklı özelliklerde ve farklı amaçlar için üzüm yetiştirilmektedir. Üzüm bağlarında ilkbaharda mutlaka budama yapılır yoksa ürün alınması imkânsız olur. Bağlarda budama sonucunda da fazla miktarda budama artığı çıkmaktadır. Bu artıklar bazı üreticiler tarafından yakacak olarak kullanılsa da çoğunlukla bağ dışına çıkarılarak imha edilmektedir. Bu çalışmada kullanılan bağ artıkları, Tokat ili Taşova İlçesindeki bir üretici bahçesinden temin edilmiştir.



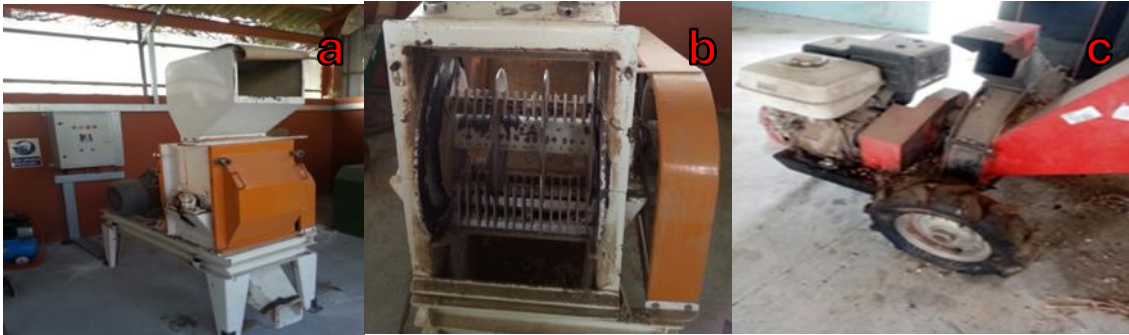
Şekil 2.1.1. Fındık dalı (a), Şeftali dalı (b), Asma –üzüm-dalı (c), Kivi dalı (d)

Ağaç Tozu (çam): Dünyada ve ülkemizde yakacak amacıyla üretilen ve ticarete konu olan peletlerin hemen hemen tamamı, değişik ağaç talaşlarından elde edilmektedir. Bunlardan en çok kullanılan, iğne yapraklı ağaç türlerinden çam ve ladin talaşları olup daha sonra da yaprağını döken ağaç türleri –kayın, meşe-pelit vs. gibi ağaçlar gelmektedir. Ayrıca bölgelere ya da ülkelere göre kavak, söğüt okalıptüs, huş vs. gibi ağaçlar da pelet yapımında kullanılabilmektedir. Bu çalışmada kullanılan çam talaşı, Samsun’da bir ağaç sanayi işletmesinden temin edilmiş olup kontrol amacıyla kullanılmıştır.

Çalışmada Kullanılan Diğer Cihazlar

Çekiçli değirmen, 22 kW motor gücüne sahip 2.5 ton/ saat kapasitesi olan öğütme haznesinde 24 adet çekiç ve 2, 4, 6, 8 mm çapında eleklerle sahiptir.

Dal parçalama makinesi, budama artıklarının parçalanmasında kullanılır. Budama artıkları önce bu makineden geçirilerek 5-10 cm ye kadar parçalanır, daha sonra çekiçli değirmenden istenilen incelikte öğütülür.



Şekil 2.1.2 Çekiçli değirmen genel görünüşü ve öğütme ünitesi (a, b), Dal parçalama makinesi (c)



Şekil 2.1.3. Kurutma ünitesi

Materyallerin peletlenmesinde pelet çapı 6 mm, motor gücü 15 Kw, kapasitesi materyal çeşidine bağlı olarak 50-100 kg/h olan ve pelet boyu 10-40 mm arasında ayarlanabilen peletleme makinası kullanılmıştır. Peletleme makinesi materyal deposu, dairesel sıralı delikli düz kalıp, sıkıştırma silindirleri, pelet boyu ayarlama ünitesi ve elektrik kontrol panosundan oluşmaktadır. Kullanılan pelet kalıbı, düz kalıp olup dairesel sıralı deliklere sahiptir.



Şekil 2.1.4. Peletleme makinesi



Şekil 2.1.5. Dayanıklılık test cihazı (a), Nem alma direnci ölçüm cihazı (b)



Şekil 2.1.6. Kalorimetre (a), Pelet yığın yoğun. ölçümü (b), Hammadde yığın yoğun. ölçümü (c)

Metot

Söz konusu meyve budama artıkları, önce çekiçli değirmende 40' ar kg olmak üzere 8, 6, 4 ve 2 mm lik eleklerden geçirilerek parçalanmıştır. Daha sonra her bir materyal 10 ar kilogramlık 4 adet alt çuvallara ayrılarak 4 farklı nem için hazırlanmıştır Peletlemeden önce hammadde yoğunlukları belirlenmiş, ardından peletleme işlemine geçilmiştir. Çalışma tesadüf parsellerinde faktöriyel demene deseninde üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede kullanılan farklı materyalin her birisi için 4 farklı parçacık boyutu (2 mm, 4 mm, 6 mm ve 8 mm) ve 4 farklı nem seviyesinde (% 8, 12, 16 ve 20) çalışma yapılmıştır. İstenilen parçacık

boyutuna ve nem içeriğine getirilen materyaller, enstitümüz Enerji Tarımı Araştırma Merkezi bünyesindeki biyokütle ünitesinde bulunan pelet makinasında peletlenmiştir. Elde edilen veriler JMP istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Denemelerde alınan gözlemler:

Çalışma sonunda pelet için belirlenmiş olan TS EN ISO 17225-2 standardı dikkate alınarak elde edilen ürünler değerlendirilmiştir.

a- Isıl Değerin Belirlenmesi:

b- Kül İçeriğinin Belirlenmesi

c- Nem Oranının Belirlenmesi

ç- Hammaddenin Hacim Yoğunluğu:

d- Pelet için Mekanik Dayanıklılık Direnci (Tumbler):

e- Pelet için Yığın Yoğunluğu

f- Pelet için Sıkışma Direnci:

g- Nem Alma Direnci:.

h - Kırılma Direnci (Shatter):



Şekil 2.2.1. materyal nemi ayarlaması (a), Materyalin parçalanması (b), Isıl değer tayini (c)

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**Fındık dalı:**

Fındık budama artıklarının hammadde olarak kullanılması suretiyle yapılan peletleme çalışmalarında materyal nemi, parça boyutu ve interaksyonları ile elde edilen veriler Çizelge 3.1.1 ve 3.1.2 de verilmiştir. Çizelgelerde görüldüğü gibi, incelenen özelliklerden kül içeriği ve kırılma direnci, parça boyutunda önemli bulunmamış, diğer özelliklerden kül içeriği, materyal neminde 0.05, incelenen diğer özellikler de 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Fındık dalında materyal neminin % 8 olan konusundan pelet elde edilememiştir. Elde edilen peletlerde yapılan analizlere göre, ısıl değer, nem ve kül içeriklerinin istenilen standartları karşıladığı görülmüştür. Fındık budama artığı olan fındık dalları, genel olarak 1 ya da 2 yıllık sürgünlerden ibaret olup odunsu bir yapıya sahiptir. Bu çalışmada da görüldüğü gibi fındık budama artıkları, katı yakıt pelet hammaddesi için en uygun alternatif kaynaklardan biridir. Elde edilen peletlerin mekanik dayanıklılık direnci düşük olmasına rağmen diğer özellikleri standart değerlerin üzerindedir ve tek başına pelet hammaddesi olarak kullanılabilirler. Parça boyutu yönüyle 2 ile 8 mm arasında istatistiki yönden önemli olsa da materyal nem oranının % 14-18 aralığında olması gerektiği belirlenmiştir. Meyve budama artıklarının peletlenmesi ile ilgili birçok çalışma yapılmış ve hepsinden de başarılı sonuçlar alınmıştır. İspanya’da yapılan bir araştırmada zeytin ağaçlarından elde edilen farklı pelet örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Zeytin dalları

ve zeytin yaprakları, parçalanarak 6 mm çapında peletlenmişlerdir. Isıl değer yönüyle gerek zeytin dalı ve gerekse zeytin ağacı yapraklarından elde edilen peletlerin aralarında fark olmadığı ve istenilen standartları karşıladığı belirlenmiştir. Ancak, zeytin ağacı yapraklarından yapılan pelet numuneleri, zeytin dalından elde edilen peletlerden daha düşük kalite göstermiştir (A. Garcia-Maraver, A ve ark., 2010). İtalya’da zeytin budama artıkları ve bağ budama artıkları, ladin tozuyla farklı oranlarda karıştırılarak peletleme yapılmıştır. Budama artıkları 5 mm’lik eleğe sahip çekiçli değirmenden geçirilmiş ve ladin tozuyla % 100, 80, 55 ve 20 oranlarıyla ayrı ayrı karıştırılarak 6 mm çapında peletler elde edilmiştir. Elde edilen peletlerde yapılan analizler sonucunda, budama artıklarının ladin tozundan daha kaliteli ürünler verdiği tespit edilmiştir. Pelet dayanıklılık direnci ladin tozundan elde edilen peletlerde % 78.4 bulunurken, % 20 budama artıkları ile karıştırıldığından bu oran % 97.8 e yükselmiştir. Böylece peletlemede % 30 ladin tozu, % 70 budama artığı kullanıldığında, TS EN ISO 17225-2 pelet standardının yakalanabileceği belirlenmiştir. Sonuç olarak budama artıklarının küçük çiftlik sistemlerinde peletlemeye uygun olduğu, belirtilen oranlarda kullanıldığı taktirde bahçelerde rastgele yakılmasının önlenilebileceği belirtilmiştir (Duca, D. ve ark., 2022).

Çizelge 3.1.1. Fındık dalı’ndan elde edilen peletlerde incelenen veriler, parça boyutu x materyal nemi interaksyonu

Parça boyutu (mm) (A)	Materyalin nemi (%) (B)	Isıl değer (kcal/kg)	Nem (%)	Kül (%)	Nem alma dir. (%)	Hammadde yoğ. (kg/m ³)	Pelet yığın yoğ. (kg/m ³)	Mekanik day. dir. (%)	Kırılma dir. (%)
2 mm	12	4510 b	6,1 c	1,7	9,8 bc	335 a	604 d	78,8 e	98,8 c
	16	4468 ce	5,8 e	1,7	10,0 bc	314 b	625 bc	85,6 d	99,1 bc
	20	4460 e	5,6 f	1,5	9,0 d	306 c	640 a	90,8 c	99,7 a
4 mm	12	4465 de	5,6 f	1,6	11,2 a	295 d	591 e	74,3 g	98,2 d
	16	4475 cd	6,7 a	2,1	10,0 bc	283 e	633 ac	91,9 b	99,7 a
	20	4531 a	6,2 b	1,6	9,9 bc	283 e	639 a	92,5 b	99,5 ab
6 mm	12	4506 b	5,9 d	1,7	10,3 b	264 g	575 f	67,9 h	98,1 d
	16	4456 e	6,0 c	1,7	9,7 c	275 f	625 c	91,9 b	99,6 ab
	20	4469 ce	6,1 c	1,7	9,7 c	270 f	633 ab	95,4 a	99,6 a
8 mm	12	4480 c	5,8 de	1,1	10,1 bc	255 h	607 d	77,8 f	98,8 c
	16	4457 e	6,1 bc	1,8	9,1 d	255 h	609 d	95,4 a	99,8 a
	20	4460 e	5,8 e	1,7	8,7 d	259 gh	635 a	96,0 a	99,7 a
DK		0,19	1,16	14,6	2,96	1,20	0,82	0,67	0,32
Önem der.(Ax B)		**	**	öd	**	**	**	**	*

Çizelge 3.1.2. Fındık dalından elde edilen peletlerde materyal nemi ve parçacık boyutu verileri

Materyal nemi (%) (B)	Isıl değer (kcal/kg)	Pelet Nemi (%)	Pelet Kül mik. (%)	Nem alma dir. (%)	Hammadde yoğ. (kg/m ³)	Pelet yığın yoğ. (kg/m ³)	Mekanik day.dir. (%)	Kırılma dir. (%)
12	4490 a	5,84 c	1,51 b	10,35 a	288 a	594 c	74,7 c	98,5 b
16	4464 c	6,15 a	1,82 a	9,71 b	282 b	623 b	91,2 b	99,5 a
20	4480 b	5,91 b	1,60 b	9,33 c	279 b	637 a	93,7 a	99,6 a
Parça								
2 mm	4479 b	5,81 d	1,60	9,66 b	319 a	623 a	85,1 c	99,2
4 mm	4491 a	6,17 a	1,77	10,37 a	287 b	622 ab	86,3 b	99,1
6 mm	4477 b	6,00 b	1,68	9,89 b	270 c	611 c	85,1 c	99,1
8 mm	4466 c	5,89 c	1,51	9,29 c	256 d	617 b	89,7 a	99,4
DK	0,22	1,34	14,6	3,40	1,08	0,95	0,77	0,38
Önem derecesi	A** B**	A** B**	A öd B*	A** B**	A** B**	A** B**	A** B**	A öd B**

Şeftali dalı:

Şeftali budama artıklarının hammadde olarak kullanılması suretiyle yapılan peletleme çalışmaları ve elde edilen veriler Çizelge 3.2.1 ve 3.2.2 de verilmiştir. Çizelgelerde görüldüğü gibi, incelenen özelliklerden hammadde yoğunluğu, materyal neminde önemsiz, diğer özellikler ve interaksiyon 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Genel olarak tarımsal artıklardan yapılan pelet hammaddesinin nem oranı % 8 olduğu çalışmalardan ürün elde edilemezken, şeftali budama artıklarının aynı nem oranında pelet üretimi gerçekleşmiştir. Bunun nedeni de materyalin yapısından kaynaklanabileceği söylenebilir. Elde edilen peletlerde yapılan analizler sonucunda, ısı değer, pelet nemi ve kül içeriği yönüyle standartlara uygun ürünler elde edilmiştir. Ancak pelet yığın yoğunluğu düşük bulunmuştur. Daha önceki materyallerin de pelet yığın yoğunluğunun düşük olmasının nedeni, pelet makinesinden kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir. Peletlerin mekanik dayanıklılık yönüyle incelendiğinde ise, 2-6 mm parça boyutu ve % 12-16 arasında materyal nem oranı ile kaliteli peletler elde edilebilmektedir. Yalnız olarak kullanılsa da karışım yapılmak suretiyle, şeftali budama artıkları da pelet hammaddesi olarak kullanılabilir. Yapılan benzer çalışmada, tarımsal budama artıklarının karışım olarak kullanıldığında pelet kalitesini iyileştirdiği görülmüştür (Duca, D. ve ark., 2022). Başka bir çalışmada da Zeytin budama artıklarından % 11 ve % 15 materyal nem içeriğinde kaliteli peletler üretilmiştir. Üretilen peletlerin yığın ve parça yoğunlukları ve mekanik dayanıklılık dirençleri oldukça yüksek olup Avrupa pelet konseyi tarafından hazırlanan standartlar ile uyumlu olduğu belirlenmiştir (Koçer ve Kürklü, 2018).

Çizelge 3.2.1. Şeftali dalı'ndan elde edilen peletlerde incelenen veriler, parça boyutu x materyal nemi interaksiyonu

Parça boyutu (A)	Materyalin nemi (B)	Isıl değer (kcal/kg)	Nem (%)	Kül (%)	Nem alma dir. (%)	Hammadd e yoğun. (kg/m ³)	Pelet yığın yoğun. (kg/m ³)	Mekanik day. dir. (%)	Kırılma dir. (%)
2 mm	8	4467 bc	6,6 h	3,5 f	11,9 a	324 c	559 b	84,2 k	99,5 a
	12	4410 ı	7,3 e	3,8	11,3 b	333 b	542 d	95,3 e	99,7 a
	16	4444 fg	8,5 a	3,9 e	10,0	324 c	513 f	97,1 bc	99,8 a
	20	4452 df	8,5 a	3,7	10,2 c	304 e	454 h	96,5 d	99,8 a
4 mm	8	4449 ef	6,6 h	4,0	9,6 df	344 a	579 a	94,0 fg	99,8 a
	12	4458 cf	7,4 de	3,8	11,3 b	316 d	537 e	94,3 f	99,6 a
	16	4428 h	7,5 c	4,3	9,4 eg	344 a	512 f	97,5 b	99,8 a
	20	4447 ef	8,4 a	5,2 a	9,8 ce	313 d	453 h	96,8 cd	99,8 a
6 mm	8	4460 ce	6,2 j	3,8	9,0 gh	253 g	582 a	93,7 gh	99,8 a
	12	4493 a	6,2 j	3,9 e	10,0	263 f	548 c	93,3 h	99,8 a
	16	4455 cf	7,1 f	3,5 f	8,8 h	252 g	513 f	97,5 b	99,8 a
	20	4459 ce	7,5 cd	3,9 e	11,2 b	261 f	480 g	98,1 a	99,8 a
8 mm	8	4482 ab	5,8 k	4,0	11,0 b	222 ı	434 j	64,3 l	93,9 b
	12	4443 fg	6,4	4,8 b	9,8 ce	225 hı	559 b	89,9 j	99,6 a
	16	4430 gh	6,8 g	4,7 b	9,3 fg	230 h	483 g	91,9 ı	99,6 a
	20	4465 cd	7,8 b	4,5	9,6 df	251 g	447 ı	94,0 fg	99,8 a
DK		0,20	0,94	5,00	2,87	1,59	0,59	0,30	0,37
Önem der.(AxB)		**	**	**	**	**	**	**	**

Çizelge 3.2.2. Şeftali dalından elde edilen peletlerde materyal nemi ve parçacık boyutu verileri

Materyal nemi (%) (B)	Isıl değer (kcal/kg)	Pelet Nemi (%)	Pelet Kül mik. (%)	Nem alma dir. (%)	Hammadde yoğ. (kg/m ³)	Pelet yığın yoğ. (kg/m ³)	Mekanik day.dir.(%)	Kırılma dir.(%)
8	4465 a	6,29 d	3,81 c	10,38 ab	286	539 b	84,1 d	98,2 b
12	4451 b	6,81 c	4,08 b	10,60 a	284	547 a	93,2 c	99,7 a
16	4439 c	7,47 b	4,09 b	9,37 c	288	505 c	96,0 b	99,8 a
20	4456 b	8,04 a	4,33 a	10,18 b	283	459 d	96,3 a	99,8 a
Parça								
2 mm	4443 c	7,70 a	3,73 c	10,85 a	322 b	517 c	93,3 b	99,7 a
4 mm	4445 c	7,48 b	4,30 b	10,03 b	329 a	520 b	95,7 a	99,8 a
6 mm	4467 a	6,73 c	3,78 c	9,73 c	257 c	531 a	95,7 a	99,8 a
8 mm	4455 b	6,70 c	4,49 a	9,92 bc	232 d	481 d	85,0 c	98,2 b
DK	0,20	0,92	4,98	2,90	1,59	0,59	0,30	0,37
Önem	A **	A **	A **	A **	A **	A **	A **	A **

Kivi dalı:

Kivi budama artıklarının hammadde olarak kullanılması suretiyle yapılan peletleme çalışmaları ve elde edilen veriler Çizelge 3.3.1 ve 3.3.2 de verilmiştir. Çizelgelerde görüldüğü gibi, incelenen özellikler nem alma direnci hariç diğer karakterlerde 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kivi dalının % 8 nem oranı olan konusundan pelet elde edilememiştir. Elde edilen peletlerde yapılan analizlere göre, ısıl değer, nem ve kül içeriklerinin istenilen standartları karşıladığı görülmüştür. Pelet yığın yoğunluğu için peletleme malzemesinin nem oranı, % 16 civarında, materyal parça boyunun da 6-8 mm civarında olması gerekmektedir. Materyal nem oranı ise, incelenen özelliklere göre % 12 ile 16 aralığında değişmektedir. Kivi dalının yakacak pelet hammadde kaynağı olarak kullanılması, ısıl değerinin yüksek ve kül içeriğinin düşük olması nedeni ile mümkün görülmektedir. Aynı zamanda temininin kolay olması, her yıl mutlaka budama yapılması ve budama artıklarına kolay erişilmesi gibi olumlu avantajları da kivi budama artıklarının alternatif pelet hammaddesi kaynağı olabileceğini göstermektedir. Ayrıca karışım yapılarak daha kaliteli peletler de elde edilebilir. Gerek ülkemizde (Koçer ve Kürklü, 2018) ve gerekse yurt dışında yapılan bazı çalışmalar (Duca, D. ve ark., 2022), meyve budama artıklarının pelet yapımında rahatlıkla kullanılabileceğini göstermektedir. Nitekim Samsunda yapılan bir çalışmada, mandalina budama artıkları peletlenerek pelet fiziksel özellikleri incelenmiştir. Peletler % 10 nem oranında 4, 6 ve 8 mm parça büyüklüğü ile üretilmiştir. Yakıt peletlerinin bazı fiziksel-mekanik ve termal özellikleri belirlenmiş ve analiz edilmiştir. Tüm testler en son TS EN ISO 17225-6 pelet standartlarına göre yapılmıştır. En yüksek pelet kütle yoğunluğu 507.12 kg m⁻³ olarak 6 mm parça boyutu ile üretilen peletlerden elde edilmiştir. Ancak en yüksek pelet parça yoğunluğu 1270.10 kg.m⁻³ olarak 4 mm parça boyutu ile üretilen peletlerde elde edilmiştir. En yüksek dayanıklılık ve sertlik değerleri sırasıyla %92.14 ve 2807.40 N ile 8 mm partikül büyüklüğündeki öğütülmüş malzemeden yapılan peletlerde olmuştur. Kül içeriği % 5.64 ve peletlerin alt ısıl değeri 18.66 MJ kg⁻¹ (4464 kcal/kg) olarak tespit edilmiştir (Dağtekin ve Gürdil, 2021). Bu sonuçlara göre mandalina budama artıklarının da kivi budama artıkları gibi pelet yapımında önemli bir hammadde kaynağı olabileceği görülmüştür.

Çizelge 3.3.1. Kivi dalı'ndan elde edilen peletlerde incelenen veriler, parça boyutu x materyal nemi interaksyonu

Parça boyutu (A)	Materyalin nemi (B)	Isıl değer (kcal/kg)	Nem (%)	Kül (%)	Nem alma dir. (%)	Hammadde yoğ. (kg/m ³)	Pelet yığın yoğ. (kg/m ³)	Mekanik day. dir. (%)	Kırılma dir. (%)
2 mm	12	4624 ac	7,7 e	3,0 bc	9,8	384 a	590 e	95,8 a	99,4 ab
	16	4611 bd	7,3 h	2,6 fg	9,2	377 b	606 c	93,7 bc	99,6 a
	20	4610 cd	9,4 a	2,9 c	11,0	373 bc	420 h	80,1 g	99,3 ab
4 mm	12	4628 ab	7,6 ef	2,6 g	10,4	368 c	590 e	91,5 d	99,3 ab
	16	4628 ab	7,3 h	2,7 eg	9,8	356 d	621 a	90,3 e	99,7 a
	20	4560 g	8,9 c	2,8 d	11,7	344 e	380 ı	85,6 f	98,5 c
6 mm	12	4637 a	7,5 fg	2,8 d	9,8	333 f	596 d	94,7 b	99,7 a
	16	4595 de	7,1 ı	2,8 e	9,1	329 f	615 b	93,4 c	97,5 d
	20	4565 fg	9,1 b	3,1 b	11,4	321 g	416 h	90,2 e	96,2 e
8 mm	12	4583 ef	7,4 gh	2,7 df	10,0	315 h	582 f	92,8 c	99,1 b
	16	4579 ef	7,3 h	3,6 a	9,9	319 gh	606 c	92,9 c	99,4 ab
	20	4622 ac	7,8 d	3,0 bc	11,2	307 ı	504 g	93,8 bc	99,3 ab
DK		0,22	1,00	2,34	3,89	0,89	0,70	0,69	0,26
Önem der. (AxB)		**	**	**	öd	**	**	**	**

Çizelge 3.3.2. Kivi dalından elde edilen peletlerde materyal nemi ve parçacık boyutu verileri

Materyal nemi (%) (B)	Isıl değer (kcal/kg)	Pelet Nemi (%)	Pelet Kül mik. (%)	Nem alma dir. (%)	Hammadde yoğ. (kg/m ³)	Pelet yığın yoğ. (kg/m ³)	Mekanik day.dir. (%)	Kırılma dir. (%)
12	4618 a	7,53 b	2,78 b	9,99 b	350 a	590 b	93,7 a	99,4 a
16	4603 b	7,25 c	2,91 a	9,49 c	345 b	612 a	92,6 b	99,0 b
20	4589 c	8,78 a	2,94 a	11,31 a	336 c	430 c	87,4 c	98,3 c
Parça								
2 mm	4615 a	8,11 a	2,86 b	10,01 b	378 a	539 c	89,9 b	99,4 a
4 mm	4605 ab	7,91 b	2,68 c	10,62 a	356 b	530 d	89,1 c	99,2 b
6 mm	4599 b	7,90 b	2,88 b	10,08 b	327 c	542 b	92,8 a	97,8 c
8 mm	4595 b	7,50 c	3,09 a	10,34 ab	314 d	564 a	93,2 a	99,3 ab
DK	0,22	1,00	2,34	3,89	0,89	0,70	0,69	0,26
Önem derecesi	A ** B **	A ** B **	A ** B **	A * B **	A ** B **	A ** B **	A ** B **	A ** B **

Asma dalı:

Asma dalından ya da bağ budama artıklarından yapılan peletler ve elde edilen analiz sonuçları Çizelge 3.4.1 ve 3.4.2 de görülmektedir. Asma budama artıkları, diğer meyve budama artıklarına göre daha yumuşak bir materyal olup, tam odunsu olmayan bir yapıya sahiptir. Parçalandıktan sonra 2 mm boyutunda ve % 8 nemdeki materyalden pelet elde edilmiş ancak 4, 6 ve 8 mm parça boyutlarının % 8 materyal neminden pelet oluşmamıştır. Elde edilen peletlerde yapılan analizler sonucunda, ısı değer, pelet nemi ve kül içerikleri, istenilen pelet standartları üzerinde yer almıştır. Parça boyutu yönüyle 4-8 mm aralığından, materyal nemi yönüyle de % 12-16 aralığından elde edilen peletlerin mekanik dayanıklılık dirençleri standartlar seviyesinde olup pelet yığın yoğunluğu yönüyle standart değerlere ulaşamamıştır. Isıl değer ve kül içerikleri ile dayanıklılık direncinin kabul edilebilir sınırlar içinde olması nedenleriyle, asma dalından katı yakıt pelet hammadde kaynağı olarak kullanılabilse de bazı özelliklerinin iyileştirilmesi için karışımlarda kullanılması daha uygun görülmektedir. Benzer bir çalışma İtalya'da yapılmış ve bizim elde ettiğimiz sonuçlara yakın sonuçlar elde edilmiştir. İtalya'da bağ budama artıkları ile ladin peletlerinin standartlara uygunluğu karşılaştırılmıştır. Bağ budama artıkları, organik ve organik olmayan artıklar ile bunların % 50 karışımlarının kullanıldığı çalışmada, standart olarak ladin peleti ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada 4 mm parça boyutu ve % 12 nem oranında materyaller kullanılmıştır. Karşılaştırma sonucunda bağ budama artıklarından elde edilen

peletlerin, yığın yoğunluğu ve ısı değeri hariç mekanik dayanıklılık direnci ve kül içerikleri yönüyle B tipi odunsu olan ve evsel kullanıma uygun pelet standartlarını karşılamadığı ancak B tipi odunsu olmayan peletlerin özelliklerini karşıladığı belirlenmiştir (Zanetti ve ark., 2017).

Çizelge 3.4.1. Asma (üzüm) dalı'ndan elde edilen peletlerde incelenen veriler, parça boyutu x materyal nemi interaksiyonu

Parça boyutu (A)	Materyalin nemi (B)	Isıl değer (kcal/kg)	Nem (%)	Kül (%)	Nem alma dir. (%)	Hammadde yoğ. (kg/m ³)	Pelet yığın yoğ. (kg/m ³)	Mekanik day. dir. (%)	Kırılma dir. (%)
2 mm	12	4319	7,9	4,0 cd	10,4 eg	322 a	565 b	96,6 ef	99,8
	16	4355	7,9	3,4 f	9,8 g	312 cd	564 b	98,0 ac	99,6
	20	4324	8,0	3,9 de	11,8 bc	314 bc	506 g	97,6 cd	99,8
4 mm	12	4337	7,7	3,9 ce	11,7 bc	320 ab	572 a	96,0 f	99,8
	16	4312	8,0	3,8 e	10,2 fg	305 de	546 d	97,9 bc	99,8
	20	4285	8,3	4,4 a	12,2 ab	304 e	509 g	98,2 ac	99,7
6 mm	12	4280	7,6	4,0 cd	10,2 fg	292 f	551 c	97,2 de	99,8
	16	4310	8,2	4,2 b	11,3 cd	295 f	535 e	97,9 ac	99,6
	20	4279	8,1	4,1 bc	12,7 a	280 g	510 g	98,6 a	99,8
8 mm	12	4326	7,9	3,9 ce	10,7 df	261 h	550 c	97,1 de	99,7
	16	4314	8,3	4,0 ce	10,2 fg	258 h	549 cd	97,6 cd	99,7
	20	4300	8,6	3,9 de	11,3 ce	260 h	522 f	98,4 ab	99,8
DK		0,45	3,60	2,37	4,64	1,43	0,44	0,41	0,09
Önem der.(AxB)		öd	öd	**	**	**	**	*	Öd

Çizelge 3.4.2. Asma (üzüm) dalından elde edilen peletlerde materyal nemi ve parçacık boyutu verileri

Materyal nemi (%) (B)	Isıl değer (kcal/kg)	Pelet Nemi (%)	Pelet Kül mik. (%)	Nem alma dir. (%)	Hammadde yoğ. (kg/m ³)	Pelet yığın yoğ. (kg/m ³)	Mekanik day.dir. (%)	Kırılma dir. (%)
12	4316 a	7,78 b	3,98 b	10,72 b	299 a	559 a	96,7 b	99,8
16	4323 a	8,10 a	3,86 c	10,38 b	293 b	548 b	97,9 a	99,7
20	4297 b	8,23 a	4,07 a	12,00 a	290 b	512 c	98,2 a	99,8
Parça								
2 mm	4333 a	7,92	3,79 c	10,68 b	316 a	545 a	97,4 b	99,7
4 mm	4312 b	8,00	4,06 a	11,38 a	310 b	542 b	97,3 b	99,7
6 mm	4290 c	7,96	4,10 a	11,34 a	289 c	532 c	97,9 a	99,7
8 mm	4314 b	8,26	3,93 b	10,73 b	260 d	540 b	97,7 ab	99,7
DK	0,48	4,01	2,80	5,46	1,32	0,70	0,55	0,14
Önem derecesi	A**	A öd	A **	A **	A **	A **	A **	A öd
	B *	B **	B **	B **	B **	B **	B **	B öd

Ağaç tozu (Çam):

Ağaç tozuyla yapılan çalışma, bu projede standart uygulama olarak alınmıştır. Yakacak pelet genel olarak çam tozundan (iğne yapraklı) yapılmaktadır. Az miktarda kayın tozu ve diğer ağaç tozları kullanılmakla birlikte bazı işletmelerde farklı materyaller (zeytin prınası, meyve çekirdekleri) de kullanılmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen peletlerde yapılan analiz sonuçları, Çizelge 3.5.1 ve 3.5.2 de görülmektedir. Peletleme işleminde kullanılan pelet makinesi, tam anlamıyla üretimde kullanılan bir makine olmayıp farklı materyallerden elde edilen peletlerde de görüldüğü gibi pelet yığın yoğunluğu düşük ürünler vermektedir. Dolayısıyla ağaç tozundan elde edilen peletlerin de yığın yoğunlukları bazı uygulamalarda düşük bulunmuştur. Pelet yığın yoğunluğu için çam tozunun 2 ile 8 mm aralığında fark olmazken, materyal nemi dikkate alındığında ise farklılıklar oluşmuştur. Mesela 2 mm parça boyutunda % 8-16 nem, 4 ve 8 mm parça boyutunda % 8-12 nem, 6 mm parça boyutunda da % 12-16 nem uygun bulunmuştur. Mekanik dayanıklılık direnci yönüyle ise % 12-

TARMEK 2024

35. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi

16 nem en uygun konu bulunmuştur. Çam tozu geniş anlamda pelet için yalnız olarak kullanıldığı için temininde güçlük çıkması durumunda, çalışmada kullanılan diğer materyallerle belirli oranlarda karışım yapılarak kullanımına katkı sağlayabilir.

Çizelge 3.5.1. Ağaç tozu'ndan (çam) elde edilen peletlerde incelenen veriler, parça boyutu x materyal nemi interaksiyonu

Parça boyutu (A)	Materyalin nemi (B)	Isıl değer (kcal/kg)	Nem (%)	Kül (%)	Nem alma dir. (%)	Hammadde yoğ. (kg/m ³)	Pelet yığın yoğ. (kg/m ³)	Mekanik day. dir. (%)	Kırılma dir. (%)
2 mm	8	4645 ı	6,8 f	1,5 gh	13,3 ab	195 c	629 b	84,9 ı	99,6 ac
	12	4671 fg	6,8 f	1,6 g	13,1 ac	208 a	594 d	79,3 l	99,4 bc
	16	4675 eg	6,7 fg	1,5 gh	12,3 de	202 b	659 a	88,4 h	99,1 de
	20	4687 de	7,5 c	1,9 f	12,0 e	194 c	584 e	94,7 de	99,5 ac
4 mm	8	4660 gı	6,4 h	2,2 de	13,5 a	168 e	599 d	80,0 k	98,9 ef
	12	4660 gı	6,3 ı	2,1 e	12,3 de	168 e	626 bc	93,9 f	99,4 cd
	16	4741 b	7,2 d	1,9 f	13,2 ac	175 d	573 f	96,2 b	99,6 ac
	20	4740 b	7,7 b	3,0 ab	13,2 ac	176 d	442 h	92,0 g	99,5 ac
6 mm	8	4651 hı	6,8 f	1,4 h	13,3 ab	138 ij	573 f	69,7 m	98,7 f
	12	4760 a	7,0 e	1,5 gh	12,4 de	144 gh	620 c	96,0 bc	99,8 a
	16	4710 c	7,2 d	2,2 de	12,5 de	148 g	619 c	95,3 cd	99,8 a
	20	4727 b	8,0 a	2,6 c	13,3 a	153 f	515 g	94,1 ef	99,8 ab
8 mm	8	4665 gh	8,4 h	3,1 a	12,7 cd	132 k	619 c	83,4 j	99,6 ac
	12	4695 cd	6,7 g	2,3 d	11,9 e	134 jk	621 c	96,3 b	99,8 a
	16	4666 gh	7,5 c	2,6 c	12,7 bd	133 k	582 e	97,4 a	99,8 a
	20	4682 df	7,6 b	2,9 b	13,1 ac	143 hı	519 g	95,6 bc	99,7 ac
DK		0,20	0,77	4,49	2,66	1,64	0,84	0,48	0,22
Önem der. (AxB)		**	**	**	**	**	**	**	**

Çizelge 3.5.2. Ağaç tozundan (çam) elde edilen peletlerde materyal nemi ve parçacık boyutu verileri

Materyal nemi (%) (B)	Isıl değer (kcal/kg)	Pelet Nemi (%)	Pelet Kül mik. (%)	Nem alma dir. (%)	Hammadde yoğ. (kg/m ³)	Pelet yığın yoğ. (kg/m ³)	Mekanik day.dir. (%)	Kırılma dir. (%)
8	4655 c	6,58 d	2,06 b	13,18 a	158 c	605 b	79,5 c	99,2 b
12	4696 b	6,68 c	1,87 c	12,41 c	163 b	615 a	91,4 b	99,6 a
16	4698 b	7,15 b	2,03 b	12,67 bc	164 b	608 b	94,3 a	99,6 a
20	4709 a	7,70 a	2,61 a	12,91 ab	167 a	515 c	94,1 a	99,6 a
Parça								
2 mm	4670 c	6,95 c	1,63 d	12,68 b	200 a	617 a	86,8 d	99,4 b
4 mm	4700 b	6,90 d	2,29 b	13,04 a	172 b	560 c	90,6 b	99,4 b
6 mm	4712 a	7,23 a	1,92 c	12,85 ab	146 c	582 b	88,8 c	99,5 b
8 mm	4677 c	7,03 b	2,73 a	12,59 b	135 d	585 b	93,2 a	99,8 a
DK	0,20	0,77	4,49	2,66	1,64	0,84	0,48	0,22
Önem derecesi	A ** B **	A ** B **	A ** B **	A ** B **	A ** B **	A ** B **	A ** B **	A ** B **

Çizelge 3.5.3. TS EN ISO 17225-2 / Eylül 2021 “Katı biyoyakıtlar- Yakıt özellikleri ve sınıfları- Bölüm 2: Sınıflandırılmış ahşap peletler

Özellik sınıfı	Birim	A1	A2	B
		Ağaç gövdesi Kimyasal işleme tabi tutulmamış olan ahşap artıkları a	Tam ağaç (köksüz) Ağaç gövdesi Ağaç kesim artıkları Kimyasal işleme tabi tutulmamış olan ahşap artıkları	Orman, plantasyon (yapay gençleştirme) ve diğer üretim kaynaklı işlenmemiş odun Ahşap işleme endüstrisi yan ürünleri ve artıkları Kimyasal işleme tabi tutulmamış olan kullanılmış ahşap
Çap (D) b ve Boy (L) c, ISO 17829	mm	D06, 6 ± 1; 3,15 < L ≤ 40 D08, 8 ± 1; 3,15 < L ≤ 40	D06, 6 ± 1; 3,15 < L ≤ 40 D08, 8 ± 1; 3,15 < L ≤ 40	D06, 6 ± 1; 3,15 < L ≤ 40 D08, 8 ± 1; 3,15 < L ≤ 40
Rutubet (M), ISO 18134-1, ISO 18134-2	%	M10 ≤ 10 M10 ≤	M10 ≤ 10 M10 ≤	M10 ≤ 10 M10 ≤
Kül (A) d, ISO	%	A0.7 ≤ 0,7	A1.2 ≤ 1,2	A2.0 ≤ 2,0
Mekanik dayanım (DU), ISO 17831-1	%	DU97.5 ≥ 97,5	DU97.5 ≥ 97,5	DU96.5 ≥ 96,5
Net ısı değeri (Q)	MJ/kg veya kcal/kg	Q16.5 ≥ 16,5 veya 3948 den yüksek	Q16.5 ≥ 16,5 veya 3948 den yüksek	Q16.5 ≥ 16,5 veya 3948 den yüksek
Yığın yoğunluğu (BD)	kg/m ³	BD600 ≥ 600	BD600 ≥ 600	BD600 ≥ 600

Bu çalışmada 4 adet meyve budama artıklardan elde edilen peletlerle çam talaşından yapılan peletler karşılaştırılmıştır. Çalışmada meyve budama artıklarının en uygun parçacık boyutu ve nem içeriklerinin belirlenmesi, standartlara uygun pelet için uygun materyallerin seçilmesi amaçlanmıştır. İncelenen bu materyallerin bazılarında pelet yakıt olarak kullanılabilmesi için parça boyutunun ve nem içeriğinin önemli olduğu, bazılarında ise bu özelliklerinin önemsiz olduğu, benzer bazı çalışmalarda da görülmüştür (Warajanont S and N. Soponpongpiat, 2013; Intagun W and N.Tarawadee, 2016; Yılmaz ve ark., 2021; Ahmed ve ark., 2021). Ancak bu özelliklerin yanı sıra, pelet fiziksel ve yanma özelliklerinin iyileştirilmesi de mümkün görülmektedir. Pelet üretmek için tarımsal biyokütleyi odunsu biyokütle ile karıştırmak, ya da birtakım bağlayıcılarla karışım yapmak, pelet endüstrisi için potansiyel seçeneklerden birisi olabileceği görülmektedir. Yapılan birçok çalışma, standartlara uygun pelet elde etmek için sadece odunsu biyokütleyi değil, tarımsal artıkların da içinde bulunduğu otsu biyokütleyi kullanmak gerektiğini göstermektedir (Liu ve ark. 2016; C. Serrano ve ark., 2011; Harun and Afzalb, 2016, Arzola ve ark, 2012, N. Said ve ark., 2015, Nath ve ark., 2022, K. Zawi_slak ve ark., 2020). Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre kullanılan meyve budama artıkları, pelet hammadde olarak ağaç talaşı yerine rahatlıkla kullanılabilirler.

Talaş, odun yongaları, ağaç kabuğu, atık, zirai ürünler, ekin sapları, fındık, badem, ceviz kabukları, hatta atık kâğıt gibi maddelerin öğütüldükten sonra yüksek basınç altında sıkıştırılması sonucu elde edilen pelet, genellikle 6-8 mm çapında, 10-11 mm arasında uzunluğunda, silindirik yapıya sahip tamamen doğal bir yakıttır. Pelet yakıtının sürdürülebilir bir kaynak olması, fosil kaynaklı yakıt ithalatını azaltarak ülke ekonomisine katkı sağlaması, kullanımı sonrası atık miktarının az olması, zararlı egzoz emisyonlarının kabul sınırlarında olması, ferdi sistemler için paket halinde satın alınabilir olması, nakliyesinin çok kolay olması, merkezi ısıtma sistemleri için binanın deposuna bir hortum ve pompa sistemi ile nakledilerek depolanabilmesi ve otomatik besleme yapılabilmesi gibi birçok açıdan avantaj sağlamaktadır. Pelet yakıtının farklı maddelerden üretilmesi sebebiyle özellikleri de farklılıklar göstermektedir. Biyoenerji kaynaklarının içerisinde yer alan pelet, ısınma ve sanayi amaçlı olarak kullanılmaktadır. Ticari pelet üretimi için ağaç kesilmesi gerekmez. Pelet ormanın artığını değerlendirir. Bu yönü ile kolayca tutuşabilir orman artıklarının toplanması sonucu, ormanların yangına karşı da korunmasına katkı sağlar (Anonim, 2023).

SONUÇ

Pelet hammaddesi olarak kullanılan orman artıkları ve orman sanayi artıkları toz, talaş vs. ürünlerin kullanım alanı sadece pelet sektörü değildir. Sunta, MDF, laminat, parke vs gibi birçok sektör de orman sanayi artıkları ve orman ürünlerini kullanmaktadır. Dolayısıyla çoğu zaman bu hammaddeleri de ithal edilmek zorunda kalınır. Pelet üretiminde ithalata gerek duymadan ve yerli kaynakların değerlendirilebileceği pelet hammaddesi olabilecek meyve budama artıklarının kullanıldığı bu çalışmada, uygun artıklar belirlenmeye çalışılmıştır. Kullanım alanı hayli fazla olan orman artığı ürünler, talaşlar, ağaç tozları, ağaçların kapak tahtaları vs fiyatlarında da önemli artışlar olmakta, bu da pelet maliyetlerinin artmasına neden olmaktadır. Ağaç tozlarından üretilen peletlerle aynı özellikleri taşıyan ya da o değerlere yakın olan, TS EN ISO 17225-2 standardını taşıyan peletlerin bazı meyve budama artıklardan elde edilebileceği bu çalışmada görülmüştür. Orman ürünleri yerine meyve budama artıklarının kullanılmasıyla hem yerli kaynaklarımız değerlendirilmiş olacak, hem meyve budama artıklardan enerji elde edilerek maliyetler azalacak, hem de rastgele yakılan ve çevre kirliliğine neden olan bu artıklar, çiftçiler için yeni bir gelir kaynağı olacaktır. Ayrıca peletleme tesisleri tarımsal üretim sahalarına kurularak kırsal kesimde de yeni bir istihdam alanı oluşacaktır. Hem iç pazarda hem de ihracatta kullanımı giderek yaygınlaşan pelet yakıt, fosil yakıtlara alternatif olarak tercih edilmektedir. Ülkemizin sahip olduğu ormanlık alanlar ve tarım ürünleri artığı, pelet yakıt üretiminde kullanılacak ham madde kaynakları olarak değerlendirilebilir. Bu da Türkiye'nin sürdürülebilir enerji kaynaklarına yönelik ulusal hedeflerine ulaşması için önemli bir faktördür.

Çalışmada kullanılan 4 meyve budama artıklarından elde edilen peletler, ısı değer yönüyle TS EN ISO-17225-2 standardını karşılamaktadır. Bununla birlikte, çalışmada kullanılan meyve budama artıklarının ısı değer, nem ve kül içerikleri yönüyle pelet hammadde kaynağı olarak doğrudan kullanılabilmesi, parça boyutları yönüyle, 2 ile 6 mm aralığında, materyal neminin de % 12-20 aralığında olması ile standartlara uygun peletler elde edilebileceği belirlenmiştir. Ayrıca meyve budama artıklarının ağaç tozu ile ya da kendi içlerinde farklı oranlarda karışımları yapılmak suretiyle ve ya birtakım bağlayıcılar kullanılarak standartlara uygun ürünler elde edilebilir. Bunlarla ilgili araştırmaların yapılmasında yarar vardır. Ayrıca pelet yapımında kullanılacak makinaların standartlarının belirlenmesi ve bununla ilgili araştırmaların da yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- A.Garcia-Maraver, A. F. Ramos-Ridao, D.P. Ruiz , M. Zamorano, 2010. Quality of Pellets from Olive Grove Residual Biomass. RE&PQJ, Vol.1, No.8, April 2010, <https://doi.org/10.24084/repqj08.463>
- Acampora, A.; Civitarese, V.; Sperandio, G.; Rezaei, N. Qualitative Characterization of the Pellet Obtained from Hazelnut and Olive Tree Pruning. Energies 2021, 14, 4083. <https://doi.org/10.3390/en14144083>
- Ahmed İ., A. Ali, B. Ali, M. Hassan, S. Hussain, H. Hashmi, Z. Ali and A. Soomro, 2021. Pelletization of biomass feedstocks: Effect of moisture content, particle size and a binder on characteristics of biomass pellets DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-163994/v1>
- Anonim, 2023. <https://www.yenisafak.com/pelet-nedir-avantajlari-ve-kullanim-alanlari-h-3593063>. erişim:10.10.21023.
- Arık C, 2023. Bağ Budama Atıklarının Mevcut ve Olası Değerlendirilme Şekilleri. BAHÇE 52 (Özel Sayı 1): 401–417 (2023)
- Arzola N., A. Gómez, S. Rincón, 2012. The effects of moisture content, particle size and binding agent content on oil palm shell pellet quality parameters. INGENIERÍA E INVESTIGACIÓN VOL. 32 No. 1, APRIL - 2012 (24-29).
- Bergströma D., S. Israelssonb, M. Öhmanc, S.-A. Dahlqvistd, R. Grefa, C.Bomanb, I. Wästerlund, 2008. Effects of raw material particle size distribution on the characteristics of Scots pine sawdust fuel pellets.. Fuel Processing Technology Volume 89, Issue 12, December 2008, Pages 1324-1329.
- Dağtekin M. ve G. A. K. Gürdil, 2021. Biyoyakıt için mandalina budama atıklarının peletlenmesi. Pelleting pruning residues of mandarin for bio-energy Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 26 (1):75-81, 2021

- Demirel B., G. A. K. Gürdil, 2018. Fındık zuruftu atığından yakıt briketi elde edilmesi ve briketeye ait bazı özelliklerin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilim. Derg. / Anadolu J Agr Sci* 33 (2018) 24-29.
- Dok M., M.Acar, A.E.Çelik, G.Atagün, U.Akbaş, 2018. Şeftali Budama Artıklarından Yenilenebilir Enerji Kaynağı olarak Yararlanma İmkânlarının araştırılması. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 2018, 14(3), 193-198.
- Duca, D.; Maceratesi, V.;Fabrizi, S.; Toscano, G., 2022. Valorising Agricultural Residues through Pelletisation. *Agricultural Residues through Pelletisation. Processes* 2022, 10, 232.
- Intagun W and N. Tarawadee, 2016. The effect of particle size on the bulk density and durability of pellets: bagasse and eucalyptus bark. Vol 2. No 1, January-June 2016 Vol. 2 No. 1 page 74-79 RESEARCH & KNOWLEDGE DOI: 10.14456/randk.2016.10
- Japhet J. A., Luka B. S., Maren I. B., Datau S. G., 2020. The Potential Of Wood And Agricultural Waste For Pellet Fuel Development In Nigeria – A Technical Review. *International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology*, 2020, Vol. 4, Issue 11, ISSN No. 2455-2143, Pages 598-607.
- K. Zawislak, P. Sobczak, A. Kraszkiewicz, I. Niedziółka , S. Parafiniuk, I. Kuna-Broniowska, W. Tanaś, W. Zukiewicz-Sobczak , S. Obidzin-ski , 2020. The use of lignocellulosic waste in the production of pellets for energy purposes. *Renewable Energy* 145 (2020) 997e1003
- Karaca, C., Öztürk, H.H., Ekinci, K., 2016. Aydın ilinde bitkisel kökenli tarımsal biyokütle potansiyeli ve enerji üretimi amacıyla değerlendirilmesi, 2. Ulusal Biyoyakıtlar Sempozyumu, 47-56, 27-30 Eylül, 2016, Samsun
- Koçer A, A.Kürklü, 2018. Zeytin Budama Artıklarının Peletleme ile Değerlendirilmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi (Journal of Agricultural Machinery Science)*, 2018, 14 (2), 67-72.
- Liu, Zhijia; Mi, Bingbing; Jiang, Zehui; Fei, Benhua; Cai, Zhiyong; and Liu, Xing'e, "Improved bulk density of bamboo pellets as biomass for energy production" (2016). USDA Forest Service / UNL Faculty Publications. 323. <http://digitalcommons.unl.edu/usdafsacpub/323>.
- N.Y. Harun and M.T. Afzal, 2016. Effect of Particle Size on Mechanical Properties of Pellets Made from Biomass Blends. / *Procedia Engineering* 148 (2016) 93 – 99. 4th International Conference on Process Engineering and Advanced Materials
- Nath B., , G. Chen , L. Bowtell , R. A. Mahmood ,2022. Assessment of Densified Fuel Quality Parameters: A Case Study for Wheat Straw Pellet, *Journal of Bioresources and Bioproducts* (2022), doi: <https://doi.org/10.1016/j.jobab.2022.10.001>.
- Pari, L., Suardi, A., Frackowak, P., Adamczyk, F., Szaroleta, M., Santangelo, E., Bergonzoli, S., Del Giudice, A., Dyjakon, A. 2018. Two innovative prototypes for collecting pruning biomass: early performance tests and assessment of the work quality. *Biomass and Bioenergy* (doi. org/10.1016/j.biombioe.2018.07.010) 117:96-101.
- S. Warajanont, N. Soponpongpiat. Effect of Particle Size and Moisture Content on Cassava Root Pellet Fuel'S Qualities Follow the Acceptance of Pellet Fuel Standard, *International Journal of Sustainable and Green Energy*. Volume 2, Issue 2, March 2013 , pp. 74-79. doi: 10.11648/j.ijrse.20130202.17
- Said N., M. M. Abdel daïem, A. García-Maraver, M. Zamorano. Influence of densification parameters on quality properties of rice straw pellets. *Fuel Processing Technology* 138 (2015) 56–64.
- Serrano C , Esperanza M., Magín L. , Henar P.,2011. Effect of moisture content, particle size and pine addition on quality parameters of barley straw pellets. *Fuel Processing Technology* 92 (2011) 699–706.
- TS EN ISO 17225-2 (2021). Solid biofuels - Fuel specifications and classes - Part 2: Graded wood pellets
- Yılmaz H., M. Topakcı, M. Çanakcı, D. Karayel, 2021. Çim Peleti Üretiminde Kalıp Delik Çapı ve Nem İçeriğinin Üretim Parametreleri ve Pelet Fiziksel Özelliklerine Etkisi. *ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.)* 2021: 9 (1): 47–56.

Zanetti M., B. Brandelet, D. Marini, A. Sgarbossa, C. Giorio, D. Badocco, A. Tapparo, S. Grigolato, C. Rogaume, Y.Rogaume, R. Cavalli, 2017. Vineyard pruning residues pellets for use in domestic appliances: a quality assessment according to the EN ISO 17225. Journal of Agricultural Engineering 2017; volume XLVIII:612

Zengin Y., A. E. Çelik, M. Dok, S. Çolak,2020. Kavak odun atıklarından elde edilen peletlerin bazı yakıt özelliklerinin belirlenmesi. AÇÜ Orman Fak Dergi. 21(1):29-36 (2020).

EXTENDED ABSTRACT**Introduction and Research Questions & Purpose**

Considering the great potential of biomass energy resources in terms of energy, as well as their positive features for country economies and environmental factors, interest in biomass energy resources is gradually increasing. Biomass is an important energy source as it constitutes the fourth largest energy source in the world. Many developed countries consider bioenergy as the main energy source of the future. However, factors such as low density, high moisture content, transporting, storage and transportation are some disadvantages of biomass use. Pelletization is a promising technology that converts biomass into a more usable form by densifying it in order to minimize these disadvantages.

Biomass energy is the largest primary energy source in the world after coal and oil, and more than half of the world's population uses biomass as a primary energy source. Although there is a sufficient raw material source and a potential market for pellet production in Turkey, its production and use are not yet widespread. Producing and using pellets both prevents environmental pollution and reduces the foreign dependency of the country's economy. Pellet fuel has been actively used in the world for approximately 40 years. In Europe, Sweden took the leading country role and started pellet production in 1980, and other European countries later joined pellet production. Today, millions of tons of pellets are produced in hundreds of facilities around the world, primarily in North America and Northern Europe, and are used as an alternative energy source. After a delay of approximately 40 years, active production has been carried out in Turkey for the last 5 years and some of the demand has been met.

The aim of this study is to obtain pellets from fruit pruning residues that are of high quality and in compliance with or close to the European Union (EU) pellet fuel standards. Approximately 50 million tons of agricultural waste is obtained every year in our country. Some of these wastes and residues are evaluated in different ways, but approximately 15-20 million tons of them are not evaluated and remain in the fields or are tried to be destroyed by burning randomly, which causes many problems. Therefore, it is thought that the failure to evaluate these agricultural residues, which have such a great potential in our country, in any way is a great loss both in terms of the country's economy and environmental factors.

In this study, it is aimed to determine the solid fuel pellet properties of some fruit pruning residues that are abundant in our country. In this study, the particle size and moisture content required to obtain pellets in accordance with the standards were determined from the hazelnut branch, peach branch, kiwi branch and grape branch.

Methodology

In the study, hazelnut, peach, grape and kiwi pruning residues were used as materials. In addition, the pellets obtained from these residues were compared with pine sawdust pellets.

The research was conducted with 3 replications according to the factorial trial design in random parcels. For each material used in the study, 4 different particle sizes (2 mm, 4 mm, 6 mm and 8 mm) and 4 different moisture levels (8, 12, 16 and 20%) were examined.

The materials brought to the appropriate particle size and moisture content were pelletized in the pellet machine in the biomass unit within the Blacksea Agricultural Research Institute Energy Agriculture Research Center.

The obtained data were analyzed using the JMP statistical package.

Results and Conclusions

The usage area of forest residues and forest industry residues dust, sawdust etc. used as pellet raw materials is not only in the pellet sector. Many sectors such as chipboard, MDF, laminate, parquet etc. also use forest industry residues and forest products. Therefore, these raw materials often have to be imported. In this study, where fruit pruning residues were used as pellet raw materials without the need for imports and where domestic resources could be used in pellet production, the appropriate particle size and moisture content for pruning

residues were tried to be determined. There are also significant increases in the prices of forest residue products, sawdust, wood dust, tree cover boards etc. which have a wide usage area, and this causes an increase in pellet costs.

It has been observed in this study that pellets with the same properties as the pellets produced from wood dusts or close to those values, bearing the TS EN ISO 17225-2 standard, can be obtained from some fruit pruning residues. The pellets obtained from the 4 fruit pruning residues used in the study meet the TS EN ISO-17225-2 standard in terms of calorific value. It has been determined that the fruit pruning residues used can be used directly as a pellet raw material source in terms of calorific value, moisture and ash content, and that pellets in accordance with the standards can be obtained with particle sizes between 2 and 6 mm and material moisture between 12-20%. In addition, products complying with standards can be obtained by mixing fruit pruning residues with wood dust in different proportions or by using certain binders. It would be beneficial to conduct research on these. In addition, it is necessary to determine the standards of the machines to be used in pellet production and to conduct research on this.

By using fruit pruning residues instead of forest products, our local resources will be utilized, energy will be obtained from fruit pruning residues and costs will be reduced, and these residues, which are burned randomly and cause environmental pollution, will become a new source of income for farmers. In addition, pelletizing facilities will be established in agricultural production areas and a new employment area will be created in rural areas. Pellet fuel, which is increasingly used in both the domestic market and exports, will be preferred as an alternative to fossil fuels. The field crop residues and fruit pruning residues that our country has can be used in pellet fuel production and evaluated as raw material sources. This is an important factor for Turkey to achieve its national targets for sustainable energy resources.