

**32. ULUSAL TARIMSAL
MEKANİZASYON VE ENERJİ
KONGRESİ**

BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI



**4-6 EYLÜL 2019
ÇANAKKALE**

**www.tarmek2019.org
ISBN:978-605-4222-78-0**



Kongre Onursal Başkanı

Prof. Dr. Sedat MURAT

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Rektörü

Kongre Genel Başkanı

Prof. Dr. Murat YILDIRIM

Ç.O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dekan V.

Kongre Düzenleme Kurulu Başkanı

Prof. Dr. Habib KOCABIYIK

Kongre Sekreteryası

Doç. Dr. Arda AYDIN

Doç. Dr. Anıl ÇAY

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Burak BÜYÜKCAN

Kongre Düzenleme Kurulu Üyeleri

Prof. Dr. Habib KOCABIYIK

Prof. Dr. İsmail KAVDIR

Prof. Dr. Sakine ÖZPINAR

Prof. Dr. Sarp Korkut SÜMER

Prof. Dr. Gıyasettin ÇİÇEK

Doç. Dr. Arda AYDIN

Doç. Dr. Anıl ÇAY

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Burak BÜYÜKCAN

Öğr. Gör. Mürsel GÜVEN

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU

Adnan Menderes Üniversitesi	Prof. Dr. İbrahim YALÇIN
Atatürk Üniversitesi	Prof. Dr. Yıldırım YILDIRIM
Atatürk Üniversitesi	Prof. Dr. Ahmet ÇELİK
Akdeniz Üniversitesi	Prof. Dr. Can ERTEKİN
Selçuk Üniversitesi	Prof. Dr. Haydar HACISEFEROĞULLARI
Selçuk Üniversitesi	Prof. Dr. Kazım ÇARMAN
Dicle Üniversitesi	Prof. Dr. Abdullah SESSİZ
Namık Kemal Üniversitesi	Prof. Dr. Birol KAYIŞOĞLU
Namık Kemal Üniversitesi	Prof. Dr. Türkan AKTAŞ
Ege Üniversitesi	Prof. Dr. Harun YALÇIN
Ankara Üniversitesi	Prof. Dr. Mustafa VATANDAŞ
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi	Prof. Dr. Recep KÜLCÜ
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi	Prof. Dr. Deniz YILMAZ
Çukurova Üniversitesi	Prof. Dr. Ali BAYAT
Çukurova Üniversitesi	Prof. Dr. Serdar ÖZTEKİN
Akdeniz Üniversitesi	Doç. Dr. H. Kürşat ÇELİK
Ege Üniversitesi	Doç. Dr. A. Behiç TEKİN
Ankara Üniversitesi	Doç. Dr. Ufuk TÜRKER
Uludağ Üniversitesi	Doç. Dr. Selçuk ARSLAN
Uludağ Üniversitesi	Doç. Dr. İlknur ALİBAŞ
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	Doç. Dr. Yeşim Benal ÖZTEKİN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	Doç. Dr. Alper TANER
Adnan Menderes Üniversitesi	Dr. Öğr. Üyesi Yüksel AYDOĞAN



İÇİNDEKİLER

SÖZLÜ BİLDİRİLER

Buğday Üretiminde Farklı Toprak İşleme–Ekim Yöntemlerinin Özgül Çeki Gücü, Çeki Kuvveti ve Bazı İşletme Parametreleri ile Yakıt Esaslı CO₂ Emisyonları

Sayfa No

2

Comparison of Different Soil Tillage–Seeding Systems in Terms of Some Operational Parameters and Fuel Based CO₂ Emission in Wheat Production
Zinnur GÖZÜBÜYÜK, Ahmet ÇELİK

Kuru ve Sulu Tarım Koşullarında Fiğ Üretiminde Farklı Toprak İşleme–Ekim Yöntemlerinin Toprağın Bazı Fiziksel Özelliklerine Etkisi

4

The Effects of Different Soil Tillage–Seeding Methods in Vetch Production on Some Physical Properties of Soil in Rain Feed and Irrigated Farming Conditions

Zinnur GÖZÜBÜYÜK, Ahmet ÇELİK

Tek Akşlı Traktör Tahrikli Toprak Frezesinin Tarla Performansının Belirlenmesi

6

Determination of Field Performance of Rotavator Driven by Single-Axle Tractor

Fırat KÖMEKÇİ, Engin ÇAKIR

Aspir Üretiminde Alternatif Toprak İşleme Uygulamalarında Enerji Verimliliğinin Değerlendirilmesi

8

Tillage Effects on Energy use Efficiency in Safflower Production

Ergün ÇİTİL, Kazım ÇARMAN, Tamer MARAKOĞLU

Derin Çizelerde Otomatik Dümenlemenin Agro-Teknik Başarıya Etkisi

10

The Effect of Automatic Steering on Agro-Technical Success in Deep Chisels

Mehmet EVRENOSOĞLU, Ufuk KARATAŞ

Yatay Eksenli Ağır Tip Rotovatörlerde Bıçak Mekanik Tasarımının Toprak Sıkışıklığına Etkisi

12

Effect of Mechanical Design of Blade on Soil Compaction in Horizontal Axis Heavy Type Rotovators

Mehmet EVRENOSOĞLU, Zülkani DURMUŞ, Dilek CANDÜZ

Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinde Toprak İşleme Sonrası CO₂ Emisyonlarının Belirlenmesi

14

Determination of CO₂ Emissions After Tillage in Different Tillage Methods

Tuncay TOPDEMİR, Erdem AYKAS, Şener ÖZÇELİK, İdris USLU, Süleyman ŞEN, Nalan RAHMANOĞLU, Selçuk GÖÇMEZ

Bağ ve Bahçe Alanlarında Sıfır Toprak İşlemenin Uzun Dönem Etkileri

16

Long Term Effects of No-Till in Vineyards and Orchards

Engin ÇAKIR, Harun YALÇIN

Karaman İli'nde Meydana Gelen Tarım Makinelerinden Kaynaklı Kazalarının Değerlendirilmesi

18

Evaluation of Accidents in Karaman Province Associated with Agricultural Machinery

Adem ÖZKAN, Yusuf DİLAY



- Bitki Koruma Makineleri ve Pestisitlerin Güvenli Kullanımı için bir E-Öğrenme Platformu Geliştirilmesi** 20
Development of E-Learning Platform for the Safe Use of Plant Protection Machinery and Pesticides
Y. Benal ÖZTEKİN, Hüseyin DURAN, Alper TANER, Kubilay Kazım VURSAVUŞ, Kamil SAÇILIK, Massimo CANALLICHIO
- Traktörlerde Dingiller Arası Mesafenin Hidrolik Kaldırma Kapasitesine Etkisi** 22
The Effect of Inter-Axle Distance on Hydraulic Lifting Capacity in Tractors
Selçuk OLUM, Hakan VELİOĞLU, Sadık Oğuz YILDIZ, Ergin DURSUN
- Yatay Helezonlu Yem Karma Makinelerinde Bıçak Ömrüne Mekanik Tasarımın Etkisi** 24
The Effect of Mechanical Design on Blade Lifetime in Feed Mixer with Horizontal Auger
Hamdi BİLGİN, Mehmet EVRENOSOĞLU, Özgür KAŞLOĞLU, Ufuk KARATAŞ
- Yatay Helezonlu Yem Karma Makinelerinde Karıştırma/Kıyma Performansının Mekanik Tasarım ile Arttırılması** 26
Increasing the Mixing / Grinding Performance with Mechanical Design in Feed Mixer with Horizontal Auger
Mehmet EVRENOSOĞLU, Özgür KAŞLOĞLU, Hakan GÜMÜŞ
- Sıra Bitkilerinde Yabancı Ot Mücadelesi İçin Bir Alev Makinesi Prototipi** 28
A Prototype Flaming Machine for Weed Control for Row Crops
Şafak ASAN, Selçuk ARSLAN, Ferhat KURTULMUŞ
- Bitkilerin Bağışıklık Mekanizmasını Tetikleyen Uygulamalar İçin PLC Kontrollü Sistem Tasarımı** 30
PLC Controlled System Design for Applications Triggering the Immune Mechanism of Plants
Ömer Barış ÖZLÜOYMAK, Emin GÜZEL
- Türkiye’de Bazı Meyve ve Sebzelerin Üretimde Enerji Kullanım Etkinliği** 32
Energy Use Efficiency for Some Fruits and Vegetables in Turkey
Can ERTEKİN, Beran ADAY, H. Emre AKMAN
- Organaminal Gübre Üretim Prosesindeki Döner Kurutma Tamburlarında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri İçin Optimum Prototip Tambur Tasarımı Önerisi** 34
Problems in Rotary Dryer Drums of Organomineral Fertilizer Production Process and Solution Recommendations
Cem KORKMAZ
- Güneş Yanıklığını Önlemede Kullanılan Kaolin Kili Kaplama Oranlarının Yağışa Bağlı Değişiminin Saptanması** 36
Determination of Rainfall Effects on Kaolin Clay Coverage Rates Used in Prevention Plant from Sunburn
Medet İTMEÇ, Ali BAYAT, Ömer Barış ÖZLÜOYMAK
- Yerli Yapım Yardımcı Hava Akımlı Pülverizatörlerde Kullanılan Eksenel ve Radyal Fanların Performanslarının Karşılaştırılması** 38
Comparison of the Performance of Axial and Radial Fans Used in Domestically Made Air Flow Sprayers
Medet İTMEÇ, Ali BAYAT



Bir Herbisit Uygulaması İçin Yaşam Döngü Analizi <i>Life Cycle Analysis for An Herbicide Application</i> Kübra KARGACI, Selçuk ARSLAN	40
2017 Yılı İtibarıyla Türkiye’de Tarımsal Gelir ve Traktörleşme İlişkisi <i>The Correlation Between Agricultural Income and Tractorization in Turkey by 2017</i> Gülfinaz ÖZOĞUL, Hakkı Ünal EVCİM	42
Geleneksel ve Modern Büyükbaş Hayvancılık İşletmelerin Kıyaslanması: Çankırı İli Örneği <i>Comparison of Conventional and Modern Cattle Breeding Farms: A Case Study for Çankırı Province</i> Hakan KABA, Murad ÇANAKCI	44
Tek Akslı Traktörlerin Kullanım Özelliklerinin Belirlenmesi: Antalya İli Örneği <i>Determination of the Use Characteristics of Single-Axle Tractors: A Case of Study for Antalya Province</i> Berat ÖZALTIN, Mehmet TOPAKCI	46
Tarım Makinaları ve Teknolojileri Alanında Yürütülen TÜBİTAK Projelerinin İncelenmesi <i>Investigation of TUBITAK Projects in Agricultural Machinery and Technologies</i> Can ERTEKİN, H. Emre AKMAN, İsmail BOYAR	48
Katı Biyoyakıt Olarak Kullanılabilecek Bazı Tarımsal Artıkların Karadeniz Bölgesi'ndeki Potansiyelinin Belirlenmesi <i>Determination of the Potential of Some Agricultural Residues Which Can be Used as Solid Biofuels in the Black Sea Region</i> Çimen DEMİREL, Gürkan A. K. GÜRDİL, Bahadır DEMİREL	50
Dallı Darı Bitkisinden Metan Üretimine Termal-Ca(OH)₂ Ön İşlemin Etkileri <i>Effects of Thermal-Ca(OH)₂ Pretreatment on Methane Production from Switchgrass</i> H. Emre AKMAN, Can ERTEKİN, Altunay PERENDECİ, Osman YALDIZ	52
Dünya’da ve Türkiye’de Biyokütle Enerjisinin Mevcut Durumu ve Sektörel Kullanımı <i>Biomass Energy in the World and Turkey Current Situation and Sectorial Use</i> Bahar DİKEN, Birol KAYIŞOĞLU	54
Mobil Rüzgar Makinasının Dondan Koruma Etkinliği, Enerji Gereksinimi ve Gürültü Yayılımı <i>Frost Protection Efficiency, Energy Requirement and Noise Propagation of Mobile Wind Machine</i> Onur TAŞKIN, Ali VARDAR	56
Yüreğir Ovasında Tarımsal İşletmeler İçin Fotovoltaik Piller ile Elektrik Üretiminde En Uygun Eğim Açısının Belirlenmesi ve Modellenmesi <i>Determination and Modeling of Optimal Slope Angle in Photovoltaic Batteries for Agricultural Enterprises in Yüreğir Plain</i> M. Emin BİLGİLİ, Adil AKYÜZ	58



Adana Koşullarında Döner Tamburlu Makina ile Fiğ+Tritikale Karışımından Haylaj Üretiminde Enerji Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi	60
<i>Determination of Energy Using Efficiency in Haylag Production from Vetch + Triticale Mixture with The Rotary Drum Machine in Adana Conditions</i>	
M. Emin BİLGİLİ, Yasemin VURARAK, Ahmet İNCE	
Farklı Kaba Yem Uygulama Tekniklerinin Makina İşletme Değerleri Üzerine Olan Etkilerinin Belirlenmesi	62
<i>Determination Effects of Different Roughage Application Techniques on Machine Management Values</i>	
Yasemin VURARAK, Ahmet İNCE	
Mobil Sistem Silaj Balya Paketleme Makinaları	64
<i>Mobile System Silage Packaging and Baling Machines</i>	
Cihat YILDIZ	
Kauçuk Tip Meme Lastiği Performansına Çalışma Vakumu ve Nabız Oranı Değişimlerinin Etkisi	66
<i>The Effect of Working Vacuum and Pulse Ratio Changes on Rubber Type Liner Performance</i>	
Feridan ÖZGÜR, Halil ÜNAL	
Bingöl Bölgesinde Yetişen Unutma Beni Çiçeği (<i>Myosotis stricta</i>) Tohumlarının Bazı Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi	68
<i>Determination of Some Physical Characteristics of Strict Forget Me Not Seeds (<i>Myosotis stricta</i>) Growing in Bingöl</i>	
Zeynep DUMANOĞLU, Hüccet VURAL	
Bazı Yerli Tip Üzüm (<i>Vitis Vinifera L.</i>) Çeşitlerinin Budama Sürgünlerinin Kesme Özelliklerinin Belirlenmesi	70
<i>Determination of Shearing Properties in Grape Pruning Cane in Some Domestic Grape Varieties</i>	
F. Göksel PEKİTKAN, Ahmet Konuralp ELİCİN, Abdullah SESSİZ	
Karacadağ Yöresi Yerel Çeltik Çeşitlerinin Fiziksel ve Sürtünme Özelliklerinin Karşılaştırılması	72
<i>Comparison of Physical and Friction Properties of Local Paddy Varieties in Karacadağ Region</i>	
Abdullah SESSİZ, F. Göksel PEKİTKAN, Reşat ESGİCİ	
Tarımda Otonom Araçlar	74
<i>Autonomous Vehicles in Agriculture</i>	
Ali TEKGÜLER, Tuğba KARAKÖSE	
Bitki Doku Kültüründe LED Aydınlatma Uygulamaları	76
<i>LED Lighting Applications in Plant Tissue Culture</i>	
Nuri ÇAĞLAYAN	
Tamburlu Tip Otomatik Sulama Makineleri için Değişken Düzeyli Sulama Sistemi Geliştirilmesi (Sistemin Tasarımı)	78
<i>Development of Variable Rate Irrigation System for Travelling Type Automatic Irrigation Machines (Design of the System)</i>	
Seyhun Hüseyin YABACI, Bahattin AKDEMİR, Nail TÜREN, Murat ÜNGÖR	



Bilgisayarlı Görme Esaslı Değişken Oranlı Bir Alev Makinası İçin Görüntü Alma Sisteminin Optimizasyonu	80
<i>Optimization of The Image Acquisition System of a Variable Rate Flame Weeder Based on Computer Vision.</i>	
Ferhat KURTULMUŞ, Kadir Tayfun SEFİL, Kübra KARGACI, Selçuk ARSLAN	
Ön Muamele Yapılmış Çörekotu (<i>Nigella Sativa L.</i>) Tohumlarında Farklı Sıra Arası ve Ekim Normlarının Dişli Ekici Makara ile Ekim Performansının Belirlenmesi	82
<i>Determination of Seeding Performance of Used Priming Black Cumin (<i>Nigella Sativa L.</i>) Seed with Different Seed Application Norms and Different Between Rows</i>	
Fatih BOZAN, Ahmet Kamil BAYHAN, İsa TELCİ	
El ile Çekilebilir Ekim Makinası Prototipi Geliştirilmesi	84
<i>Development of a Manual Seeder Prototype</i>	
Hakan ÖZENÇ, Davut KARAYEL	
Hasarsız Çarpma Tekniği Kullanarak Elma Meyvesinin Kütle Tahmini İçin Farklı Model Yaklaşımların Değerlendirilmesi	86
<i>Evaluation of Different Model Approaches for Mass Estimation of Apple Fruit using Non-Destructive Impact Technique</i>	
Ecenur TÜDEŞ, Kubilay Kazım VURSAVUŞ	
Ultrases Önışlemin Havucun Kurutulmasında Kalite Parametreleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi	88
<i>Determination of Effect of Ultrasound Pretreatment on Quality Parameters of Carrot Drying</i>	
Ahmet POLAT, Nazmi İZLİ	
Mikrodalga ve Konveksiyonel Kurutma Yöntemlerinin Kekik Bitkisinin Renk, Klorofil ve Besin Elementi Profiline Etkisi	90
<i>The Effect of Microwave and Convection Drying Methods on the Color, Chlorophyll and Nutrient Element Profile of Thyme Plant</i>	
Aslıhan YILMAZ, İlknur ALİBAŞ, Barış Bülent AŞIK	
<u>POSTER BİLDİRİLER</u>	
Marul Tohumun Bazı Fiziko-Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi	93
<i>Determination of Some Physico-Mechanical Properties of Lettuce Seed</i>	
İpek ÇEKİM, Cengiz ÖZARSLAN	
Türkiye’de Fındık Tarımında Mekanizasyon Olanakları	95
<i>Mechanization Possibilities of Hazelnut Agriculture in Turkey</i>	
Taner YILDIZ	
Kendiyürür Meyve Hasat Makinaları	97
<i>Self-Propelled Fruit Harvest Machines</i>	
Tuğçe AKÇAKAL, Türker SARAÇOĞLU	
Yabancı Ot Kontrolünde Kimyasal Olmayan Bazı Yöntemlerin Otonom Sistemlere Uyarlanabilirliğinin Değerlendirilmesi	99
<i>Evaluating the Adaptability of Some NonChemical Weed Control Methods to Autonomous Systems</i>	
Yusuf Ziya ŞAHİN, Anıl ÇAY	



- Süt Sağım Makinelerinde Çalışma Vakumu ve Süt Debisi Değişimlerinin Ortalama Peçe Vakumuna Etkisi** 101
Effect of Working Vacuum and Milk Flow Variations on Average Claw Vacuum in Milking Machines
Halil ÜNAL, Enes TUMBA, Dilek KILIÇ, Gaye ATLI
- Farklı Hayvan Gübrelere ve Mısır Silajı Karışımından Hazırlanan Hammaddelerden Biyolojik Metan Veriminin Saptanması** 103
The Determination of Biological Methane Potential from Different Animal Manures and Corn Silage Mixture
Züleyha UYKAN, Erkan GÖNÜLÖL
- Kivi Meyvesinin İnce Tabaka Kurutma Karakteristiklerinin ve Sorpsiyon Özelliklerinin Saptanması** 105
Determination of Thin Layer Drying Characteristics and Sorption Properties of Kiwi Fruit
Bahar DİKEN, Merve EREMKERE, Gülizar DEMİRTAŞ, Birol KAYIŞOĞLU, Türkan AKTAŞ
- Armut Çeşitlerinin Mikrodalga Enerjiyle Kurutulması ve Matematiksel Modellenmesi** 107
Microwave Energy Drying and Mathematical Modeling of Pear Varieties
Sevil KARAASLAN, Kamil EKİNCİ, Davut AKBOLAT
- İnfrared Enerji ile Ayvanın Kurutması** 109
Drying of Quince with Infrared Energy
Aysun İGDECİ, Habib KOCABIYIK
- Elma Üretiminde Kültürel ve Depolama Uygulamalarının Belirlenmesi: Çanakkale-Bayramiç Örneği** 111
Cultivation and Cold Storage Practices of Apple: The case-study of Çanakkale-Bayramiç
Taner ELMAS, Sakine ÖZPINAR
- Özel Tasarım Bir Gübre Sıyırıcı Küreğinin Yapısal ve İşlevsel Elemanlarında Sonlu Elemanlar Yöntemi ile Gerilme Analizi** 113
Stress Analysis with Finite Elements Method in Structural and Functional Elements of a Special Design Manure Scraper
İsmail BOYAR, H. Kürşat ÇELİK, Deniz YILMAZ
- Görüntü İşleme Teknikleri Kullanılarak Çeltik Yanıklığı Hastalığının Tespit Edilmesi** 115
Determination of Paddy Leaf Blight Disease using Image Processing Technique
Oğuzhan SOYDAN, Alper TANER
- Farklı Hammaddelerden Üretilen Peletlerin Renk Özellikleri ile Termokimyasal Özellikleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması** 117
Investigation of the Relationship Between Color Properties and Thermochemical Properties of Pellets Produced from Different Raw Materials
Hasan YILMAZ, Mehmet TOPAKCI, Murad ÇANAKCI, Davut KARAYEL
- FT-NIR Spektroskopisi Yöntemi Kullanılarak Sütteki Su Karışımlarının Tahmini** 119
Estimation of Milk Water Mixtures Using FT-NIR Spectroscopy Method
M. Burak BÜYÜKCAN, Eray YILMAZ



Bast Lifli Bitkiler Hasat Mekanizasyonu <i>Mechanization of Fiber Crops Harvesting</i> Omsalma GADALLA, Y. Benal ÖZTEKİN, Hüseyin DURAN, Alper TANER, Funda ARSLANOGLU	121
NIR Spektroskopi Kullanarak Domateste Sertliğin Hasarsız Olarak Tahmin Edilmesinde Farklı Sertlik Ölçüm Yöntemlerinin Değerlendirilmesi <i>Evaluation of Different Firmness Measurement Techniques in Estimating Tomato Firmness Non-Destructively Using NIR Spectroscopy</i> Aysun İGDECİ, M. Burak BÜYÜKCAN, İsmail KAVDIR	123

**SÖZLÜ
BİLDİRİLER**



Buğday Üretiminde Farklı Toprak İşleme–Ekim Yöntemlerinin Özgül Çeki Gücü, Çeki Kuvveti ve Bazı İşletme Parametreleri ile Yakıt Esaslı CO₂ Emisyonları*

Zinnur GÖZÜBÜYÜK¹, Ahmet ÇELİK²

¹Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Erzurum

²Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Erzurum

zgozubuyuk2001@yahoo.com

Hem coğrafi hem de iklim özellikleri itibariyle çok zengin bir tarımsal ürün çeşitliliğine sahip olan Türkiye’de, ağırlıklı tarımsal ürünleri tahıllar oluşturmaktadır. Tarla bitkileri ekim alanı içinde %40 ile en çok ekimi yapılan buğday, insan beslenmesinde alternatifsiz bitki olup, aynı zamanda dünyada ve Türkiye’de en çok üretilen, ticaret ve ekim nöbeti sisteminin vazgeçilmez stratejik öneme sahip bir bitkisidir. Bitkisel üretim için gerekli çalışma süresinin yarıdan fazlasının, güç tüketiminin ise %60’nın pulluğun da içinde bulunduğu tohum yatağı hazırlığında kullanılması toprak hazırlama işlemlerine ayrıcalıklı bir önem kazandırmıştır. Bu çalışma karasal iklime sahip yüksek rakımda sulanabilen ve yağışa dayalı tarım koşullarında yetiştirilen buğdayın, dört farklı toprak işleme–ekim uygulamasıyla (geleneksel toprak işleme (GT), azaltılmış toprak işleme I ve II (AT1 ve AT2) ve doğrudan ekim (DE)); özgül çeki kuvvetini–gücünü, bazı işletme değerleri ve yakıt tüketimleri ile yakıt esaslı CO₂ emisyonlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme planına göre üç tekerrürlü olarak yürütülen ve 9 yıl süren araştırmada sulu koşullarda; fiğ, buğday ve ayçiçeği, kuru koşullarda ise; fiğ, buğday ve nadastan oluşan üçlü münavebenin üç yıllık buğday verileri değerlendirmeye alınmıştır. Denemede kullanılan tarım alet ve makinalarının özgül çeki kuvveti; kuvvet sensörleri yardımıyla, gerçek ilerleme hızı; traktöre monte edilen hız radarı ve patinaj sensörleri ile belirlenmiştir. Yakıt tüketimleri özel olarak tasarlanmış %1 ml hassasiyetle ölçüm yapabilen elektronik yakıt ölçüm sayacı kullanılarak ve zaman etüdü ve iş safhaları eklemeli zaman yöntemiyle ölçülmüş ve zaman etüdü analizi ile birlikte değerlendirmeler yapılmıştır. Kuru tarım koşullarında ortalama özgül çeki kuvveti (36.8 kN m⁻²) %8.6 makina ve insan işgücü gereksinimi (5.7–4.3 h ha⁻¹) %5.5–3.2, efektif iş başarısı %1.3, yakıt tüketimleri ve buna bağlı olarak CO₂ emisyonları (30.5 l ha⁻¹–87.4 kgCO₂ ha⁻¹) %1.1 ve özgül karbondioksit emisyonları (9.7 gCO₂ kg ürün⁻¹) %32 oranında, sulu tarım koşullarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sulanabilen tarım koşullarındaki ortalama özgül çeki gücü değerlerinin, yağışa dayalı tarım koşullarına göre %2 oranında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Her iki tarım koşulunun ortalamaları üzerinden doğrudan ekim uygulamasının geleneksel uygulamaya göre %77.60 daha az özgül çeki kuvvetine, %93.13 özgül çeki gücüne, %77.45 daha az yakıt tüketimine, %77.58 makina ve %60.39 oranında da daha az insan işgücüne gereksinimi olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, özgül çeki kuvveti ve çeki gücü, makina–insan iş gücü, efektif iş başarısı ve yakıt tüketimi açısından buğdayın doğrudan ekildiği DE yöntemi diğer yöntemlere göre avantajlı olarak ön plana çıkmıştır. Özellikle çevreyi geleneksel uygulamaya göre %77.45 az kirleten ve bir kg buğday üretmek için 3.9 kat daha az CO₂ salımı gerçekleştiren doğrudan ekim uygulaması kabul edilebilir verim azalışları da dikkate alınarak, küresel ısınmanın da önüne geçebilmek ve insanlara daha kaliteli, daha temiz bir çevrede yaşama imkânı sağlayacaktır.

*: Bu çalışma 1. yazarın kurumunda TAGEM–BB–980210K1 no’lu Tarım ve Orman Bakanlığı projesinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çeki kuvveti-gücü, İşletme değerleri, Doğrudan ekim, Koruyucu toprak işleme, Yakıt tüketimi, CO₂ emisyonu



Comparison of Different Soil Tillage–Seeding Systems in Terms of Some Operational Parameters and Fuel Based CO₂ Emission in Wheat Production*

In Turkey, which has a rich variety of agricultural products both in terms of geographical and climatic characteristics, the predominantly agricultural products are cereals. Wheat, which is the most cultivated plant in the field crops with 40%, is a plant with no alternative in human nutrition. At the same time wheat is the most produced crop in the world and in Turkey and an indispensable strategically important crop for trade and crop rotation system. This study was carried out on four different soil tillage practices (conventional tillage (CT), reduced tillage I and II (RT1 and RT2) and direct sowing (DS)) applied to wheat farming in high altitude irrigated and precipitation–based agricultural conditions with terrestrial climate; in order to determine the specific draft, specific power, some operating parameters, fuel consumption and fuel based CO₂ emissions. The study which lasted 9 years was carried out with a randomized complete block design with three replications. In irrigated farming conditions; vetch, wheat and sunflower and in rain feed farming conditions; vetch, wheat and fallow rotations were applied and three–year wheat data were evaluated. The specific draw force of the machines used in the experiment were determined with the help of load cells, and the actual forward speed was determined by a ground speed transducer and skid sensors mounted on the tractor. The fuel consumption was measured by using an electronic fuel metering devise that was capable of measuring with 1% precision, and the time study and work phases were measured by incremental time method and then the data of time studies were analyzed and evaluated. In rain feed farming conditions, the average specific drawbar force (36,8 kN m⁻²) is 8.6%, the requirement of machinery and human labor (5.7–4.3 h ha⁻¹) is 5.5–3.2%, effective field capacity is 1.3%, fuel consumption and accordingly CO₂ emissions (30.5 l ha⁻¹ 87.4 kgCO₂ ha⁻¹) 1.1% and specific carbon dioxide emissions (9.7 gCO₂ kg crop⁻¹) were determined to be higher by 32% compared to the irrigated farming conditions. It has been determined that the average specific drawbar power data in irrigated farming conditions were 2% higher than the rain feed based farming conditions. The lowest values were obtained from seeder having disc type furrow opener which required 75.41%–87.54% less force and 95.81% less fuel consumption compared to the moldboard plow. Based on the averages of both farming conditions, direct sowing method was determined to required 77.60% lower specific draft, 93.13% specific drawbar power, 77.45% less fuel consumption, 77.58% less machine and 60.39% less human workforce than the conventional method. As a result, in terms of specific draft, drawbar force, machine and human labor force, effective field capacity and fuel consumption the DE method, in which the wheat is directly sown, has become advantageous compared to the other methods. In particular, direct sowing with 77.45% less polluting the environment compared to the conventional method and 3.9 times less CO₂ emissions to produce one kg of wheat will allow the possibility of living in a better quality, cleaner environment and avoiding global warming by taking into account acceptable yield decrease.

*: *This study was supported by Ministry of Agriculture and Forestry with project number of TAGEM–BB–980210K1.*

Keywords: Draft force, Draft power, Operating parameters, Direct sowing, Conservation tillage, Fuel consumption, CO₂ emission.



Kuru ve Sulu Tarım Koşullarında Fiğ Üretiminde Farklı Toprak İşleme–Ekim Yöntemlerinin Toprağın Bazı Fiziksel Özelliklerine Etkisi*

Zinnur GÖZÜBÜYÜK¹, Ahmet ÇELİK²

¹Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Erzurum

²Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Erzurum

zgozubuyuk2001@yahoo.com

Yem bitkilerinin üretimi, tarımın ana kollarından birini oluşturan hayvan varlığımızın kaba yem ihtiyacını karşılamasının yanı sıra, toprak ve suyu muhafaza etmesi ve ekim nöbeti içerisinde kendinden sonra gelen ürünün verimini artırması ayrıca önemini arttırmıştır. Geleneksel tahıl ve yem bitkileri üretiminde kullanılan yakıtın %70'nin birincil ve ikincil toprak işlemede kullanılıyor olması, ayrıca toprak neminde oluşan kaybın ve erozyonun toprak işleme sırasındaki karıştırma miktarına ve sıklığına paralel olarak artıyor olması, yeni tarım tekniklerinin kullanılmasını kaçınılmaz kılmakta ve bu yöndeki eğilimin giderek artmasına yol açmaktadır. Çalışma yüksek rakım ve yarı kurak iklim kuşağında çakılı olarak iki farklı geleneksel münavebe yöntemi (kuruda, fiğ + buğday + nadas, suluda; fiğ + buğday + ayçiçeği) esas alınarak, dört farklı toprak işleme–ekim (GT: geleneksel toprak işleme (kulaklı pulluk + diskli tırmık (sulu koşullarda)–kültivatör (kuru koşullarda) + kombikrüm + ekim makinası), AT1: azaltılmış toprak işleme–1 (kültivatör + kombikrüm + ekim makinası), AT2: azaltılmış toprak işleme–2 (dik rotovator + ekim makinası) ve DE: doğrudan ekim (doğrudan ekim makinası), uygulamalarının toprağın bazı fiziksel özelliklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Her iki tarım koşulunda 0–30 cm toprak katmanında, derin ve daha fazla toprak işleme uygulamaları, doğrusal olarak ($r^2_{pnt}=0.993$, $r^2_{hcm}=0.813$ sulanabilen, $r^2_{pnt}=0.952$, $r^2_{hcm}=0.786$ yağışa dayalı) bitki kök gelişimi için önemli olan penetrasyon direncini ve hacim ağırlığını pozitif yönde azaltmıştır. Her iki münavebe ortalamaları karşılaştırıldığında, doğrudan ekim geleneksel toprak işleme–ekim yöntemine göre %81 daha fazla penetrasyon direnci ve %19 daha fazla toprak hacim ağırlığına yol açmıştır. Penetrasyon direnci ve hacim ağırlığının aksine, toprağın üst 0–15 cm katmanındaki nem içeriği, toprağın işleme derinliğine ve sıkışma durumuna bağlı olarak negatif yönde azaltmıştır. Her iki tarım koşulunda, 0–15 cm üst toprak katmanının ortalamaları arasında DE uygulaması %22 daha fazla toprak nemi birikimi oluşturmuştur. Bu çalışmada tüm uygulamaların ortalamaları üzerinden toprakta aşınmayan fraksiyonların (>0.84 mm), aşınabilen (<0.84 mm) fraksiyonlara oranı ağırlık itibarıyla 5.3 kat daha fazla olduğu belirlenmiş ve bu durumun çalışma alanının rüzgar ile aşınmaya daha mukavim olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmiştir. Sonuç olarak, penetrasyon direnci ve hacim ağırlığı açısından toprağı daha yoğun ve derin işleyen GT uygulaması en iyi sonucu vermesine karşın, toprakta nemi daha fazla biriktiren ve erozyona daha mukavim olan DE uygulamasındaki değerlerin bitki kök gelişimini engelleyici sınır olarak kabul edilen 3 MPa'dan daha az olduğu belirlenmiştir. Toprağın strüktürünü iyileştiren, üretim girdilerini azaltan ve özellikle yağışa dayalı tarım koşullarında yüksek nem biriktirme kapasitesi olan DE ekim yönteminin toprağın ve tarımın sürdürülebilirliği açısından son derece önemli olduğu belirlenmiştir.

*: Bu çalışma I. yazarın kurumunda of TAGEM–BB–980210K1 no'lu Tarım ve Orman Bakanlığı projesinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Geleneksel toprak işleme, Doğrudan ekim, Toprak penetrasyon direnci, Toprak hacim ağırlığı, Toprak mekaniksel stabilitesi, Fiğ



The Effects of Different Soil Tillage–Seeding Methods in Vetch Production on Some Physical Properties of Soil in Rain Feed and Irrigated Farming Conditions

The importance of forage crops has been increased as being one of the main branches of agriculture to meet the need for roughage, in order to conserve the soil and water, and increase the efficiency of the crop following the rotation applied. 70% of the fuel used in the production of conventional grain and forage crops is used in primary and secondary soil tillage; also the loss of soil moisture content and increase of erosion in parallel with the amount and frequency of mixing during tillage makes the use of new farming techniques inevitable and leads to the increasing trend in this direction. The study was carried out at high altitude and semi–arid climate zone to determine the effect of four different soil tillage–seeding methods and two crop rotation practices on some physical properties of the soil. The crop rotation applications were; vetch + wheat + fallow (in rain feed farming conditions) and vetch + wheat + sunflower in irrigated farming conditions. Soil tillage and seeding methods were; CT: conventional tillage (moldboard plow + disc harrow) (in wet conditions), cultivator (rain feed conditions) + harrow combination + seed drill), RT1: reduced tillage–1 (cultivator + harrow combination + seed drill), RT2: reduced tillage–2 (rotary tiller + seed drill) and NT: no–till seeding (direct seeder). In both agricultural conditions deep and denser soil tillage in 0–30 cm soil layer positively reduced the soil penetration resistance and soil bulk density linearly ($r^2_{pr}=0.993$, $r^2_{bd}=0.813$ irrigated, $r^2_{pr}=0.952$, $r^2_{bd}=0.786$ rain feed) which is important for plant root development. When the average of both farming conditions compared, no–till seeding method resulted in 81% higher penetration resistance and 19% higher soil bulk density than the conventional tillage–seeding method. Contrary to the penetration resistance and soil bulk density, the moisture content in the top 0–15 cm soil layer decreased in a negative way depending on the soil tillage depth and compaction degree ($r^2_{pr}=0.936$ irrigated, $r^2_{bd}=0.954$ rain feed). In both agricultural conditions, the NT method resulted in a 22% higher soil moisture accumulation in the 0–15 cm upper soil layer. In the study it was determined that the ratio of the non–erosive soil fractions (>0.84 mm) to the erosive fractions (<0.84 mm) over the average of all applications was 5.3 times by weight, and this was accepted as an indication that the study area is more resistant to the effects of wind erosion. As a result, with intense and deeper soil tillage effect, CT gave the best results in terms of penetration resistance and soil bulk density. However, the data obtained from NT method, which accumulates higher soil moisture in the upper soil layer and produce more resistant soil particles to the erosion, were determined to be less than 3 MPa which is considered as the limiting value for plant root growth. The NT method, which improves the structure of the soil, decreases the production inputs and has the capacity to accumulate high soil moisture content in the rain feed agricultural conditions, has been determined to be very important for the sustainability of soil and agriculture.

**: This study was supported by Ministry of Agriculture and Forestry with project number of TAGEM–BB–980210K1.*

Keywords: Conventional tillage, No–till seeding, Soil penetration resistance, Soil bulk density, Mechanical stability of soil, Vetch



Tek Akslı Traktör Tahrikli Toprak Frezesinin Tarla Performansının Belirlenmesi

Fırat KÖMEKÇİ, ENGİN ÇAKIR

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İzmir
firatkomekci@gmail.com

Son zamanlarda, toprak frezeleri bir seferde toprak hazırlığı yapabilmesi nedeniyle çiftçilerin tercih ettiği toprak işleme makinası olmuştur. Toprak frezeleri; tarla tarımında tohum yatağı hazırlığında pulluk veya çizelden sonra ikincil tip toprak işleme makinası olarak kullanılmaktadır. Tek akslı traktör ile tahrik edilen toprak frezelerinin, özellikle küçük bahçelerde ve seralarda, zaman ve yakıttan tasarruf sağlaması nedeniyle çiftçiler tarafından kullanımı gittikçe artmaktadır. Bu çalışmanın amacı, tek akslı traktör tahrikli toprak frezesinin işletmecilik değerlerinin belirlenmesidir. Bu amaçla, 4 zamanlı 3.7 kW'lık Otto motora, 4 ileri 2 geri vites seçeneğine ve iki farklı motor devri/rotor devri oranına sahip tek akslı traktör tahrikli toprak frezesinin 10 cm iş derinliğinde, seçilen bıçak ucu çevre hızı / ilerleme hızı (u / v) oranlarında işletmecilik parametreleri belirlenmiştir. Denemelerde ilerleme hızı, iş genişliği, patinaj ve yakıt tüketimi ölçülerek makinanın gerçek iş başarısı değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca, deneme alanından alınan toprak örnekleri 80 - 40 - 20 - 10 - 5 - 2.5 - 0 mm'lik eleklerden oluşan, elektrik motoru tahrikli ve devir sayısı değişebilen ekte elenerek parçalama etkinliği belirlenmiştir. Denemeler sonucu yapılan analizler sonucunda, u/v oranının artmasıyla toprak parçalama etkinliği ve yakıt tüketimi artarken, makinanın tarla iş başarısı azalmıştır. İlgili çalışma derinliğinde en uygun işletmecilik değerleri olarak 10.09 u/v oranında %68 toprak parçalama etkinliği, 0.29 ml/s yakıt tüketimi ve 0.96 da/h iş başarısı elde edilmiştir. Tek akslı traktör tahrikli toprak frezeleri özellikle sera ve küçük bahçelerde başarılı bir şekilde kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Toprak parçalama etkinliği, Bıçak ucu çevre hızı/ilerleme hızı oranı, Yakıt tüketimi, Patinaj, İş başarısı.



Determination of Field Performance of Rotavator Driven by Single-Axle Tractor

Recently, farmers prefer rotavators because of rotavators provide adequate tillage in one pass. Rotavators are secondary tillage machines used for quick seedbed preparations after plough or chisels. Rotavators driven by single-axle tractors are most commonly used tillage machine by farmers since it provides time and fuel saves especially in small gardens and greenhouses. The objective of this research, to determine the field performance of the rotavator driven by single-axle tractor. For this purpose, field performance of a rotavator driven by a single-axle tractor with 4-cycle Otto engine, 3.7 kW engine power, 4 forward 2 reverse gear selections and 2 different engine/PTO ratio has been determined in working depth of 10 cm, at different peripheral speed of blade / forward speed (u/v) ratios. The area capacities were calculated by measuring forward speed, effective working width and slip. The fuel consumption was also determined. By using sieve diameters of 80 - 40 - 20 - 10 - 5 - 2.5 - 0 mm, soil crumbling index was calculated from the soil samples taken from the field. In addition, the sieve was driven by electric motor and had a variable transmission system. According to the results, increasing u/v ratio increases soil crumbling index, fuel consumption and decreases area capacity of the rotavator. The best result was found at u/v ratios of 10.09 with 68% soil crumbling index, 0.29 ml/s fuel consumption and 0.96 da/h area capacity. Rotavator driven by a single-axle tractor can be used successfully by farmers especially in greenhouses and small gardens.

Keywords: Soil crumbling index, Peripheral speed of blade / forward speed, Fuel consumption, Slip, Area capacity



Aspir Üretiminde Alternatif Toprak İşleme Uygulamalarında Enerji Verimliliğinin Değerlendirilmesi

Ergün ÇITIL, Kazım ÇARMAN, Tamer MARAKOĞLU

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Konya
ecitil@selcuk.edu.tr

Bu çalışmada Orta Anadolu bölgesinde ve özellikle Konya'da (5.6 milyon dekar nadas alanına sahip) nadaslı tarım yapılan arazilerde buğday-aspir ekim nöbeti uygulamasıyla aspir yetiştiriciliğinin yapılabilirliği araştırılmıştır. Konya ilinde yürütülen bu çalışmada, aspir üretiminde üç farklı toprak işleme uygulamasının (geleneksel, azaltılmış toprak işleme ve doğrudan ekim) dane verimi ve enerji verimliliği yönünden karşılaştırılması yapılmıştır. Denemeler 3 farklı uygulama şeklinde yürütülmüştür. Bunlar; 1.Geleneksel uygulama: Pullukla sürüm + İkileme (2 kez) (Kazayağı+Döner tırmık kombinasyonu) + Ekim (kombine hububat ekim makinesiyle). 2.Azaltılmış toprak işleme: Düşey milli rotatiller-Ekim (kombine hububat ekim makinesiyle). 3.Doğrudan ekim: Toprak işlemesiz doğrudan ekim makinesiyle ekim. Elde edilen verim değerleri sırasıyla, geleneksel toprak işlemede 921 kg/ha, azaltılmış toprak işlemede 903 kg/ha ve doğrudan ekim uygulamasında ise 822 kg/ha olarak elde edilmiştir. En fazla yakıt tüketimi 20.8 L/ha ile düşey milli rotatillerde, en düşük ise 3 L/ha'la ilaçlama makinesinde elde edilmiştir. Doğrudan ekim makinesiyle çalışmada traktörün yakıt tüketimi klasik ekim makinesine göre %11.76 daha fazla olmuştur. Aspir üretiminde toplam enerji girdileri arasında en yüksek oranın gübre enerjisi olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla yakıt-yag, tohum, ilaç ve makine enerjisi takip etmiştir. Geleneksel uygulama, azaltılmış toprak işleme uygulaması ve doğrudan ekim uygulamalarında yakıt-yag enerji girdisinin toplam enerji girdisi içerisindeki payı sırasıyla %22.86, %14.40, %6.20 olarak belirlenmiştir. Enerji çıktı/girdi oranı dikkate alındığında en yüksek oranın 5.67 ile doğrudan ekim uygulamasından elde edildiği ve bunu sırasıyla 5.45 ile azaltılmış toprak işleme ve 4.97 ile geleneksel uygulama takip etmiştir. En düşük birim enerji tüketimi (3.44 MJ/kg) doğrudan ekim uygulamasında elde edilirken, en yüksek (3.95 MJ/kg) geleneksel uygulamada saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Azaltılmış toprak işleme, Doğrudan ekim, Enerji tüketimi, Aspir



Tillage Effects on Energy Use Efficiency in Safflower Production

In this study, the feasibility of safflower cultivation with wheat-safflower rotation was investigated in the fallow lands in Central Anatolia and especially in Konya which has a fallow area of 5.6 million decares. In this study conducted in province of Konya, the effect on grain yield and energy productivity of three different tillage methods (conventional tillage, reduced tillage and direct seeding) in safflower production were investigated. The treatments included: (CT) Conventional tillage (plough + Cultivator – float (2 times) + Seeding. (RT) Reduced tillage: Vertical rotary tiller + Seeding (DS) No tillage: Direct Seeding. Yield values obtained were 921 kg ha⁻¹ for conventional tillage, 903 kg ha⁻¹ for reduced tillage, and 822 kg ha⁻¹ for direct seeding. The highest fuel consumption was obtained with 20.8 L ha⁻¹ application in vertical rotary tiller and the lowest consumption was obtained with 3 L ha⁻¹ application from spraying machine. By using the direct seeding machine, the fuel consumption of the tractor was 11.76% higher than the classic seeding machine. In growing of safflower, it was found that the highest share in total input energy is fertilizer energy, followed by fuel-oil, seed, herbicide, and machine energy respectively. In conventional tillage, reduced tillage and direct seeding, the share of fuel-oil energy in total input were 22.86%, 14.40%, 6.20% respectively. The highest value 5.67 of the energy output-input rate was obtained from direct seeding. This rate was 5.45 for reduced tillage, and 4.97 for conventional tillage. Of all these methods, direct seeding had the least energy consumption per safflower plant produced, which was found as 3.44 MJ kg⁻¹. The highest value was also obtained in conventional tillage as 3.95 MJ kg⁻¹.

Keywords: Reduced tillage, Direct seeding, Energy consumed, Safflower



Derin Çizelerde Otomatik Dümenlemenin Agro-Teknik Başarıya Etkisi

Mehmet EVRENOSOĞLU¹, Ufuk KARATAŞ²

¹Hisarlar Makine ve San. Tic. Aş., Eskişehir

²Hisarlar Aş- Mahindra Tarım Makineleri, Eskişehir
tarimarge@hisarlar.com.tr

Toprak işleme yöntemleri son 15 yıl içerisinde özellikle Global İklim değişikliğinin de etkisiyle ciddi bir değişim geçirmektedir. Toprağın tarıma elverişli olan yüzdesinin (rüzgar ve yağış erozyonları, aşırı kuraklık vb. etkilerle) her geçen yıl ciddi oranlarda azaldığı günümüzde, yeni yöntem ve teknolojilerin birincil amacı toprağın korunumu ve sürdürülebilir tarıma uygun olarak gelecek nesilleri aktarılabilmesidir. Bu amaçla son dönemde özellikle toprağın devirmeden (organik maddenin korunması ve iyileştirilmesi) ve derinden işlenmesi (toprak altı nitrojenin salınımının azaltılması) amacıyla çizellerin kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır. Gelişen traktör platformları ve teknolojileri sayesinde çizeller günümüzde standart iş derinliklerinden yaklaşık 15-20 cm daha derinde çalışacak şekilde kullanılmaktadırlar. Bu çalışmanın amacı, modern traktörlerde yer alan otomatik dümenleme sistemlerinin derin çizellerin tarla içi performansları ve agro-teknik başarıya olan etkilerinin ortaya konmasıdır. Bu amaçla, otomatik dümenleme sistemine sahip olan bir traktör (180 HP) ve 50 cm derinlikte çalışabilen Ağır Tip bir çizel (7 Ayaklı-3.5 m iş genişliği) kullanılmıştır. Yapılan çalışmada otomatik dümenleme sistemi aktif ve devre dışı olacak şekilde 150'şer dekar iki ayrı parsel işlenmiştir. Her iki konumda yapılan çalışma öncesi ve sonrası tarla üstü geçilen alanların toprak sıkışıklığı konik uçlu bir toprak penetrometresi ile ölçülmüştür. 50 cm derinliğe kadar ve makinanın iş genişliği ölçümlerinde yapılan ölçümler derinlik ve sıkışıklık haritası çıkartılarak değerlendirilmiştir. Otomatik dümenlemenin aktif olduğu konumda tarla içi ilerleme hızı ortalama 9.5 km h⁻¹ hızlara çıkma imkanı sağlarken otomatik dümenleme devre dışı iken ortalama 4 km h⁻¹ hız ile çalışıldığı gözlenmiştir. Bu sayede otomatik dümenleme ile yapılan çalışmada tarla iş başarısı saatte 28.2 dekar, otomatik dümenleme kapalı iken ise 11.2 dekar olmaktadır. Toprak sıkışıklığı değerlerine bakıldığında otomatik dümenleme açık iken her bir çizel ayağının 0.25 Mpa düzeylerde sıkışıklık değerini azalttığı ölçülmüştür. Sıkışıklık değerlerinin oluşturduğu sıkıştırma haritasına bakıldığında makine otomatik dümenleme konumunda çıkabildiği hız değerlerinden dolayı 1.15 metre daha fazla iş genişliğinde etkili olmaktadır. Otomatik dümenleme kapalı iken bu değer 0.75 metre değerlerinde olduğu ölçülmektedir. Otomatik dümenleme sisteminin kullanımı tarla içi agro-teknik ilerleme hızını %137.5 oranında arttırmıştır. Bu artış sonucunda iş başarısı da %151.8 oranında artış göstermiştir. Toprak sıkışıklığı ve iş genişliği açısından incelendiğinde otomatik dümenleme ile daha hızlı gidilebilmesi sayesinde %10 oranında toprak sıkışıklığı değerlerinde azalma görülürken iş genişliği ise %53.3 oranında artmıştır. Sonuç olarak, Otomatik dümenleme sistemlerinin traktör operatörünün işleme yönünü sabitlemesi ve ekipmanın doğrusal düzlemde çalışmasını sağlaması ile iş başarısı ve tarla sıkışıklığı üzerinde doğrudan ve belirgin etkilere sahip olduğu belirlenmiştir. Düz bir hat üzerinde toprağın işlenmesinin toprak tesviyesi üzerinde de belirgin ve olumlu etkileri bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Koruyucu toprak işleme, Derin toprak işleme, Sürdürülebilir tarım, Otomatik dümenleme, Teorik ve pratik iş başarısı



The Effect of Automatic Steering on Agro-Technical Success in Deep Chisels

Tillage methods have been changing for last 15 years with the effect of global climate change. Nowadays, while the percentage of land suitable for agriculture is decreasing every year (wind and precipitation erosions, extreme drought, etc.), the primary purpose of new methods and technologies is to be able to transfer the soil to future generations in accordance with sustainable agriculture. For this purpose, the use of the chisel is rapidly spreading to prevent the soil from being overturned and to processed soil deeply. For this purpose, the use of the chisel is rapidly spreading to process soil deeply (reduction of the emission of subsoil nitrogen) without overturn the soil (protection and improvement of organic matter). Thanks to the developing tractor platforms and technologies, the chisels are now used to work 15-20 cm deeper than the standard work depths. The aim of this study is to reveal the effects of automatic steering systems in modern tractors on in-field performances of deep chisels and their effects on agro-technical success. For this purpose, a tractor with automatic steering system (180 HP) and a Heavy Type Chisel (7-leg-3.5 m working width) with a depth of 50 cm were used. In the study, two separate parcels of 150 hectares were processed, with the automatic steering system active and disabled. The soil congestion of the fields crossed before and after the study in both fields was measured with a cone tipped soil penetrometer. Measurements taken at depths up to 50 cm and at the working width of the machine were evaluated by subtracting the depth and congestion map. When automatic steering was active, average in-field feed rate was able to increase to 9.5 km/h. On the other hand, when automatic steering was disabled, average in-field feed rate was observed as 4 km/h. According to this, field work performance is calculated 28.2 decare per hour with automatic steering and 11.2 decare with automatic steering. When the soil congestion values are considered, it is measured that each chisel foot reduces the congestion value at 0.25 MPa levels when automatic steering is open. When looking at the congestion map generated by the congestion values, the machine is effective at 1.15 meters of work width due to the speed values that can be taken to the automatic steering position. This value is measured to be 0.75 meters while the automatic steering is off. The use of automatic steering system has increased the speed of field agro-technical progress by 137.5%. As a result of this increase, work performance increased by 151.8%. When it is examined in terms of soil congestion and work width, it is seen that 10% land congestion values decrease, and work width increased by 53.3%. As a result, it has been determined that automatic steering systems have direct and significant effects on work performance and field congestion by fixing the machining direction of the tractor operator and ensuring that the equipment works in a linear plane. The processing of soil on a straight line also has significant and positive effects on soil leveling.

Keywords: Protective Soil Processing, Deep Soil Processing, Sustainable Agriculture, Automatic Steering, Theoretical and Practical Work Performance



Yatay Eksenli Ağır Tip Rotovatörlerde Bıçak Mekanik Tasarımının Toprak Sıkışıklığına Etkisi

Mehmet EVRENOSOĞLU, Zülkani DURMUŞ, Dilek CANDÜZ

Hisarlar Makine ve San. Tic. Aş., Eskişehir
tarimarge@hisarlar.com.tr

Toprağın ekim öncesi pülverize edilerek tohum yatağının hazırlanmasında yatay eksenli rotovatörler kullanılmaktadır. Özellikle birincil toprak işlemeden sonra toprak üst katmanının inceltilmesi ve tesviye edilerek işlenmesi için kullanılan rotovatörler, sürdürülebilir tarımın önemli öğelerinden olan “tek geçişte çözüm” özelliğine sahiptirler. Rotovatörler toprak işleme kombinasyonlarında başında yer almaktadır. Bu çalışmanın amacı, özel açılar ile tasarlanmış bir L tipi rotovatör bıçağının toprak sıkışıklığı üzerine olan etkisinin ortaya konmasıdır. Bu amaçla, özel olarak tasarlanan bir L tipi bıçak ile yerli imalat standart bir L tipi bıçak kullanılmıştır. İki bıçak arasında yıpranma oranı, pülverizasyon başarısı ve toprak sıkışıklığına olan etkileri incelenmiştir. Toprak işleme sonrası çalışma derinliğindeki toprak direncinin ölçülmesi için konik uçlu toprak penetrometresi kullanılmıştır. İşlenen alandan alınan toprak örnekleri üzerinde ise elek testi yapılarak partikül dağılımı üzerinden pülverizasyon performansı incelenmiştir. Bıçak yıpranma paylarının ortaya konması için 450 dekar alanda bıçakların ağırlık değişimleri ölçülmüştür. A bıçağı ile yapılan çalışmada toprak partikül dağılımı; 0-2 cm arası %21, 2-4 cm arası %36 ve 4-7 cm arası %43; B bıçağı için 0-2 cm arası %33, 2-4 cm arası %44 ve 4-7 cm arası %23 olarak ölçülmüştür. 25 cm derinlikte yapılan toprak direnci ölçümlerinde ise A bıçağı için 1.6 Mpa ve B bıçağı için 1.45 Mpa sonucunu vermiştir. Bıçakların ortalama ağırlık değişimleri göz önüne alındığında A bıçağının 186.6 gr ve B bıçağının 116.1 gr değerlerinde azalmalar olduğu ölçülmüştür. Sonuç olarak, A ve B bıçakları ile yapılan çalışmada toprak işleme sonrası pülverizasyon kabiliyeti incelenmiş, B bıçağı A bıçağına göre belirgin şekilde daha yüksek pülverizasyon sağlamıştır. Yıpranma payları ve sıkıştırma oranı arasındaki ilişkiye bakıldığında B bıçağının daha az bir yıpranma ile kesme yaptığı, işleme derinliğindeki yatay eksenlerdeki tabakaya ait olan direnç ölçümlerinin ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Tasarım üzerinde yer alan açıların ilerleme düzlemine göre kesme işlemini kolaylaştırdığı, daha iyi bir pülverizasyona ve daha düşük bir yıpranmaya sebep olduğu ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Koruyucu Toprak İşlem, Taban taşı oluşumu, Sürdürülebilir Tarım, Bıçak Ömrü, Mekanik Tasarım



Effect of Mechanical Design of Blade on Soil Compaction in Horizontal Axis Heavy Type Rotovators

Horizontal axis heavy type rotovators are used to prepare seed bed by pulverizing soil before planting. Rotovators, are particularly used for thinning and leveling the soil top layer before primary tillage and have one pass solution which is an important element of sustainable agriculture. Rotovators are also leading the soil tillage combinations. The aim of this study is to reveal the effect of L type rotator blade, designed with special angles, on soil compaction. For this purpose, special designed L type blade and a standard domestic L type blade are used. Wear rate, pulverization success and effects on soil compaction between two blades were investigated. Conical tipped soil penetrometer was used to measure soil resistance after soil tillage. Sieving test was performed on the soil samples taken from processed land and pulverization performance was examined over particle distribution. Weight changes of the blades were measured in 450 decares area to reveal the blade wear shares. Soil particle distribution was measured with blade A; 21% from 0-2 cm, 36% between 2-4 cm and 43% from 4-7 cm; and with blade B, as 33% from 0-2 cm, 44% from 2-4 cm and 23% from 4-7 cm. Soil resistance at depth of 25 cm, was measured as 1.6 MPa for blade A and 1.45 MPa for blade B. When average weight changes of the blades were considered, it was observed that blade A decreased 186.6 g and blade B decreased 116.1 g. As a result, post-soil pulverization capability was investigated with the studies performed with blade A and B, and blade B had significantly higher pulverization capacity than blade A. When relations between wear and compaction ratio was considered, blade B cuts with less wear and resistance measurements of layer with horizontal axis at processing depth were found to be lower. It has been revealed that angles on the design facilitate cutting process according to progress plane and resulting better pulverization and lower wear.

Keywords: Conservation tillage, Foot Stone Formation, Sustainable Agriculture, Blade Lifetime, Mechanical Design



Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinde Toprak İşleme Sonrası CO₂ Emisyonlarının Belirlenmesi

Tuncay TOPDEMİR¹, Erdem AYKAS², Şener ÖZÇELİK³, İdris USLU³, Süleyman ŞEN³, Nalan RAHMANOĞLU³, Selçuk GÖÇMEZ⁴

¹Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, İzmir

²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İzmir

³Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, İzmir

⁴Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Aydın
tuncay.topdemir@tarimorman.gov.tr

Tüm dünya ülkelerinin temel sorunlarından birisi olan küresel ısınmaya karşı CO₂ emisyonunu azaltacak tedbirlerin alınması ve bu konuda katkı sağlayacak tüm çalışmalara hız verilmesi gerekmektedir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Türkiye'nin iklim değişikliğine uyum kapasitesinin geliştirilmesine katkı sağlayabilecektir. Bu çalışmanın amacı farklı toprak işleme yöntemlerinin CO₂ emisyonuna olan etkilerini belirlemek ve daha az CO₂ emisyonuna sebep olan toprak işleme yöntemini tespit etmektir. Bu amaçla İzmir Menemen'de kurulan deneme, 2017 yılında, 4 farklı toprak işleme sistemi ile 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırma; 1 no'lu konu, geleneksel toprak işleme yöntemi (pulluk+diskaro+sürgü+ekim makinası), 2 no'lu konu azaltılmış toprak işleme I yöntemi (goble diskaro+ekim makinası), 3 no'lu konu azaltılmış toprak işleme yöntemi II (çizelli rototiller+ekim makinası) ve 4 no'lu konu doğrudan ekim yöntemi (doğrudan ekim makinası) olarak belirlenmiştir. CO₂ emisyonlarının tespit edilmesi amacıyla toprak işleme öncesi ve toprak işleme sonrası 72 saat boyunca gaz analizörü aracılığı ile belirli aralıklarla CO₂ emisyonu ölçümleri yapılmış ve konular arasındaki farklılıklar tespit edilmiştir. Ölçümler her parselde 3 farklı noktadan yapılmıştır. Buna göre toprak işlemenin hemen ardından yapılan ölçümlerde en yüksek CO₂ emisyonu 2 no'lu konu olan azaltılmış toprak işleme I yönteminde, sonra sırasıyla 1 no'lu konu olan geleneksel toprak işleme yönteminde, 3 no'lu konu olan azaltılmış toprak işleme II yönteminde ve 4 no'lu konu olan doğrudan ekim yönteminde oluşmuştur. Tüm vejetasyon dönemi boyunca yapılan ölçümlerden elde edilen veriler istatistiki analize tabi tutulmuş ve konular arasındaki %99 güven aralığında önemli çıkmıştır. Buna göre yapılan Duncan gruplandırmasında 1 no'lu konu 1. grupta yer alırken sırasıyla, 3 no'lu konu 2. Grupta, 2 no'lu konu ve 4 no'lu konu 3. grupta yer almıştır. Ekimden hasada kadar geçen sürede oluşan ortalama CO₂ emisyonlarına baktığımızda en yüksek değer 5.38 µmol/m²/s ile geleneksel toprak işleme yönteminde gerçekleşmiştir. Daha sonra sırasıyla 4.88 µmol/m²/s ile azaltılmış toprak işleme II yönteminde, 4.65 µmol/m²/s ile olan azaltılmış toprak işleme I yönteminde ve en düşük değer ise 4.27 µmol/m²/s ile doğrudan ekim yönteminde gerçekleşmiştir. Görüldüğü üzere elde edilen ölçüm değerleri ışığında farklı toprak işleme yöntemlerinin, toprak işleme uygulamalarında kullanılan alet ve ekipman seçimi ile uygulama tekrar sayısının, topraktan CO₂ emisyonuna doğrudan etkisi olduğu söylenebilir.

*: Bu çalışma 1. Yazarın TAGEM/TSKAD/16/A13/P01/01 No'lu TAGEM projesinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toprak işleme metotları, CO₂ emisyonları, Azaltılmış toprak işleme, Doğrudan ekim



Determination of CO₂ Emissions After Tillage in Different Tillage Methods

One of the fundamental problems of the world countries is to take actions against global warming in order to decrease CO₂ emission and to increase the activities which contribute to the issue. The results obtained with the study will be able to contribute to develop Turkey's adaptation capacity to climate change. The objective of the project was to study the effects of different soil tillage methods on CO₂ emission and to determine the one producing the least CO₂ emission. With this aim, an experiment was carried out in İzmir Menemen with 4 tillage methods and 3 replications established in 2017. The treatments in the experiment were (1) conventional tillage (plough+ discharrow+ harrow+ sowing machine), (2) reduced tillage (gobble disc array+ sowing machine), (3) reduced tillage (rotary tiller with chisel+ sowing machine), (4) direct drilling (direct driller). In order to determine the difference between CO₂ emissions between the treatments, soil gas emissions were measured before tillage and after 72 hours of tillage in intervals by means of a gas analyser. The measurements were made at three points in every plot. Immediately after tillage, the highest CO₂ emissions were in Treatment (2), Treatment (1), Treatment (3) and Treatment (4) in decreasing order. The data obtained out of the measurements in all vegetation periods was statistically analyzed and the differences between the treatments were found statistically significant ($\alpha < 0.01$). According to Duncan groups, Treatment (1) was in the firsts group, Treatment (3) was in the second group and Treatment (2) and Treatment (4) were in the third group. In view of the CO₂ emissions from sowing to harvest, the highest value (5.38 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) was found in Treatment (1). Treatment (3) (4.88 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$), Treatment (2) (4.65 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) and Treatment (4) ($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) were followed the maximum in decreasing order. In light of the results obtained, we conclude that choosing the tillage equipments and the number of tillage applications in the tillage methods have direct effects on CO₂ emission.

*: This paper is produced from the project of TAGEM/TSKAD/16/A13/P01/01 the author.

Keywords: Tillage methods, CO₂ emission, Reduced tillage, Direct drilling.



Bağ ve Bahçe Alanlarında Sıfır Toprak İşlemenin Uzun Dönem Etkileri

Engin ÇAKIR, Harun YALÇIN

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İzmir
harun.yalcin@ege.edu.tr

Birçok meyve türünün ana vatanı ve bağ-bahçe kültürünün beşiği olan ülkemizde hem yabancı olarak hem de kültüre alınmış meyve türlerinin sayısı 75'in üzerindedir. Ülkemizdeki toplam 24 Milyon ha tarım alanının yaklaşık 2 milyon hektarını bahçe alanları ve yaklaşık olarak da 0.5 milyon hektarını bağ alanları oluşturmaktadır. Bu bağ ve bahçe alanlarında ise üretim periyodu süresince değişik amaçlarla ve çok defalar toprak işleme uygulamaları yapılmaktadır. Bu işlemler esnasında toprak gereğinden fazla işlenmekte, çok miktarda zaman ve yakıt tüketilmektedir. Bağ ve bahçelerde koruyucu toprak işleme ve sıfır toprak işlemenin uzun dönemde toprağın agregatlaşmasına ve toprak yapısına olan pozitif etkilerini araştırmacılar bilinmektedir. Bu etkileri ortaya koyan uzun dönem de yapılmış araştırma verileri bulunmaktadır. Yapılan bu çalışmalardan elde edilen birçok veri sonucuna göre uzun dönemde yapılan sıfır toprak işleme toprağın yapısını iyileştirmektedir. Sadece yakıt ve zaman tasarrufu sağlamak için değil aynı zamanda toprağın yapısını da korumak ve de sürdürülebilir bir üretim için sıfır toprak işleme diğer deyişle toprak işlemez tarım yapılmalıdır. Ayrıca son dönemlerde özellikle doğaya zarar vermeden üretilmiş, organik ürünlere olan ürünlere olan eğilim ve talep artışı ile çiftçilerde gittikçe artan erozyonu önleme bilinci üreticileri toprak işlemez tarıma doğru zorlamaktadır. Bu çalışmada, yurt içi ve yurt dışında bağ ve bahçelerde yapılan sıfır toprak işleme çalışmalarının uzun dönem etkileri derlenmiş ve bazı sonuçlar verilmiştir. Sıfır toprak işleme sistemlerinin uygulandığı bağ ve bahçelerde toprağın fiziksel özellikleri, toprak yapısı ve verime olan etkileri belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre; bağ ve bahçelerde uzun dönemde yapılan sıfır toprak işleme uygulamalarının geleneksel toprak işlemeye göre pozitif etkileri bulunmuş olup sıfır toprak işleme ile hem daha iyi bir toprak yapısı elde edilmiş hem de geleneksel toprak işlemeye göre verim artmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Tarım, Toprak Koruma



Long Term Effects of No-Till in Vineyards and Orchards

In our country, which is the cradle of many kind of fruit species and the cradle of garden-garden culture, the number of both wild and cultured fruit species is over 75. About 2 million hectares of the 24 million hectares of agricultural land in our country is composed of orchard areas and approximately 0.5 million hectares of vineyard areas. In these vineyards and garden areas, soil treatment applications are carried out for different purposes and many times during the production period. During this process, the soil is processed more than necessary and a lot of time and fuel is consumed. Scientists are realizing much more that conservation tillage even no-till benefits the soil aggregate stabilization and soil structure in a long term. We are now having more data in our hands to evaluate the long term effects of no-till application in vineyards and orchards. Most of the data agree on the point of necessity of application of no-till to improve the soil. We have reasons not only to reduce the fuel cost but especially to protect the soil structure. In this compilation the long term effects of no-till practices have been searched and compiled. In this study the effects of no till application on soil physical parameters, soil structures and the yield in vineyards, and orchards. Especially recently increasing interest on organic agricultural products, tendency for reaching natural agricultural products produced environmental friendly and the requirements of reducing increasing erosion force farmers to practice no-till farming. According to the compiled data, no-till practices in vineyards and orchards have a very positive impact in the long term comparing the conventional tillage practices. Generally soil structures are improved and the yield even get better comparing the yield of conventional system.

Key words: Sustainable Farming, Soil Conservation.



Karaman İli'nde Meydana Gelen Tarım Makinelerinden Kaynaklı Kazaların Değerlendirilmesi

Adem ÖZKAN, Yusuf DİLAY

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Karaman
aozkan@kmu.edu.tr

Gelişen teknolojiye bağlı olarak iş sahalarında meydana gelen kazalardaki ölümler ya da yaralanmalar azımsanmayacak büyüklüktedir. ILO verilerine göre dünyada iş kazaları nedeniyle günde 5000, yılda yaklaşık 2 milyon kişi hayatını kaybetmektedir. Bunların 12 bini ise çocuk işçilerdir. Türkiye'de 2016 yılında 2812 kişi iş kazalarında hayatını kaybetmiştir. Sektörel bazda bakıldığında ise, dünyada en çok iş kazalarının meydana geldiği saha madenciliktir. Bunu tarım ve inşaat sektörü takip etmektedir. Ülkemizde de tarımsal faaliyetlerin yoğun olduğu dönemlerde meydana gelen tarım iş kazaları da önemli bir yer tutmaktadır. Ancak bu kazaların büyük çoğunluğunun kırsal kontrolsüz alanlarda meydana gelmesi, gerçek rakamların elde edilmesini zorlaştırmaktadır. Bu araştırmanın amacı, Karaman ilinde, tarımsal üretimin yapıldığı yörelerde, 2016-2018 yılları arasında, meydana gelen traktör ya da tarım makinelerinden kaynaklanan kazalarının incelenmesidir. Bu amaçla veriler, yerel basından, gazete, internet sayfalarından ve resmi kaynaklardan elde edilmiştir. Elde edilen veriler ışığında, kazaların temel nedenlerinin devrilme, çarpışma veya çarpma olduğu görülmüştür. En fazla ölümlü kaza 2'şer kişi ile patpat, tarım arabası, süt sağım makinesi ve harman makinesinde meydana gelmiştir. İlaçlama makinesi ile çalışmada ölümlü kazaya rastlanılmamıştır. Araştırma kapsamında belirtilen yıllarda Karaman'da tarımsal faaliyetlerde meydana gelen kazalarda, 4'ü kadın, 11'i erkek olmak üzere toplam 15 ölüm tespit edilmiştir. Ayrıca aynı yıllarda 30 kişinin de çeşitli yerlerinden yaralandığı ve olası ömür kayıp yıllarının (OÖKY) ise 626 yıl olduğu hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; traktörler tarafından oluşturulan kazaların daha çok Karaman merkez ve devlet yolunda olduğu, kazaların tek veya çift araçlı olarak gerçekleştiği belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Traktör kazaları, Tarım makineleri, Tarımsal iş güvenliği.



Evaluation of Accidents in Karaman Province Associated with Agricultural Machinery

Deaths or injuries related to accidents in work areas due to developing technology have been increased dramatically. According to International Labor Organization (ILO), around 2 million people die annually in the world, resulting 5000 death per day because of work accidents. Among them, 12 thousand are child workers. 2812 people in Turkey lost their lives in accidents at work in 2016. When considered on a sectoral basis, the most work accidents in the world occur in mining sector, followed by agriculture and the construction sector. In our country, agricultural work accidents occurred during periods of intense agricultural activities are also significant. However, the fact that most of these accidents occur in uncontrolled areas makes obtaining the exact numbers difficult. The aim of this study was to investigate the accidents caused by tractors or agricultural machines between the years of 2016-2018 in the intense agricultural production regions of Karaman. For this purpose, data were obtained from local press, newspapers, web pages and official sources. In the light of the data obtained, the main causes of accidents were associated with overturning, collision or impact. The most fatal accidents with 2 people; pat pat, trailer, milking machine and harvester. There was no fatal accident in the spraying machine. During the period of data obtained in this study, 15 deaths (4 female and 11 male) were identified in accidents in Karaman. In addition, it was calculated that 30 people were injured in various degrees in the same years and that their possible life loss years (PLLY) were calculated as 626 years. As a result, this study showed the high burden rate of agricultural accidents in Karaman and provides an easy access data for future studies.

Keywords: Tractor accidents, Agricultural machinery, Agricultural work safety.



Bitki Koruma Makineleri ve Pestisitlerin Güvenli Kullanımı için bir E-Öğrenme Platformu Geliştirilmesi

Y. Benal ÖZTEKİN¹, Hüseyin DURAN¹, Alper TANER¹, Kubilay Kazım VURSAVUŞ², Kamil SAÇILIK³, Massimo CANALLICHIO⁴

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Samsun

²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Adana

³Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Ankara

⁴Agricoltura È Vita – Associazione, Roma, İtalya
yurtlu@omu.edu.tr

Tarımda bitki koruma amacıyla kullanılan pestisitler ve pestisit uygulamasında kullanılan makineler tekniğine uygun ve güvenli olarak kullanılmadığında, pestisit uygulamasını yapan operatörler, diğer tarım çalışanları, çiftçiler ve çiftçi aileleri vb için sağlık ve güvenlik sorunlarına neden olabilmektedir. Bu durum çevrenin korunması ve gıda güvenliği açısından da son derece önemlidir. Tarımsal faaliyetlerde yoğun olarak kullanılan kimyasallar, bu nedenlerden dolayı yeterli eğitimi almış ve gerekli bilgi ve beceriye sahip kişilerce uygulanmalıdır. Bu aynı zamanda güvenli ve sürdürülebilir tarım için de bir zorunluluktur. Bu bağlamda, özellikle pestisit uygulamalarında kullanılan makinelerin tekniğine uygun ve doğru kullanımı ile ayar ve bakımlarının doğru bir şekilde yapılmasının, pestisitlerin ortaya çıkarabileceği olumsuzlukları önleyici etkilere sahip olduğu söylenebilir. Bu çalışmada, kısaca IMPLEMENT olarak adlandırılan “Integrated Management of Pesticides and Liable Exposure with Machinery Executing Needed Treatments- Bitki Koruma Makinelerinin İşletilmesi ve Pestisit Kullanımının Entegre Yönetimi” projesi kapsamında geliştirilen elektronik öğrenme platformunun tanıtılması amaçlanmıştır. Elektronik öğrenme platformunu kullanması beklenen hedef kitle, çiftçiler, çiftçi birlikleri, tarım danışmanları, ziraat fakültesi çalışanları ve öğrencileri, ziraat mühendisleri, bitki koruma makinesi üreticileri ve sivil toplum kuruluşları gibi geniş bir kitle olarak tanımlanabilir. Platform 6 eğitim ünitesinden oluşmakta olup üniteler içinde eğitim videoları da yer almaktadır. Siteye erişim www.implement.farm adresinden sağlanmaktadır. Kullanıcılar basit bir kayıt prosedüründen sonra eğitim platformuna giriş yapabilmektedir. Platform içinde yer alan her bir eğitim ünitesinin sonunda çoktan seçmeli sorular içeren testler mevcuttur. Üniteler başarıyla tamamlandığında eğitimi tamamlayan kullanıcılara sistem üzerinden bir eğitim sertifikası verilmektedir. Bu proje kapsamında geliştirilen e-öğrenme platformunun tarımda pestisitler ve bitki koruma makinelerin güvenli kullanımı konusunda bir eğitim kaynağı olması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tarımda sağlık ve güvenlik, Pülverizatörler, Pestisit, Çevre, Eğitim



Development of E-Learning Platform for the Safe Use of Plant Protection Machinery and Pesticides*

When pesticide applications used for plant protection in agriculture are not suitable for their technique and by taking safety measures, it causes health and safety problems for operators using plant protection machines, other agricultural workers, farmers and farmers' families as well as have significant risks to environmental and food safety. Chemicals that are used extensively in agricultural activities should be applied by people who have received adequate training and have the necessary knowledge and skills, due to these reasons. This is also a requirement for safe and sustainable agriculture. In this context, it can be said that proper and correct use of the machines used in pesticide applications, and proper adjustment and maintenance of these machines, have the preventive on pesticide harmful effects. In this study, an electronic learning platform which is developed within the scope of Integrated Management of Pesticides and Liable Exposure with Machinery Executing Needed Treatments” project shortly named IMPLEMENT project has been introduced. The target audience, which is expected to use the electronic learning platform, is a very large audience, such as farmers, farmer’s unions, agricultural consultants, agricultural faculty members and students, agricultural engineers, plant protection machine manufacturers and non-governmental organizations. The platform includes 6 training units and training videos on the subject and access to the site is available at www.implement.farm. After passing the tests at the end of each stage, users who have completed the training are given a training certificate through the system. It is expected that the e-learning platform will be the source of training on the safe use of pesticides and machinery used for this purpose in agriculture.

Keywords: Health and safety in agriculture, Sprayers, Pesticide, Environment, Training



Traktörlerde Dingiller Arası Mesafenin Hidrolik Kaldırma Kapasitesine Etkisi

Selçuk OLUM¹, Hakan VELİOĞLU¹, Sadık Oğuz YILDIZ¹, Ergin DURSUN²

¹T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara

²Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara
selcukolum@hotmail.com

Bu çalışmada, traktörlerdeki hidrolik pompanın gücü ile hidrolik kaldırma kapasitesi arasındaki ilişki incelenmiş, ayrıca hidrolik pompa ile traktör dingiller arası mesafe incelenerek sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu kapsamda OECD Kod 2 Traktör Performans test prosedürlerinden çatısız hidrolik kaldırma testi kullanılarak yaklaşık 200 adet traktörde denemeler yapılmış, alt bağlantı kolunun yere paralel olduğu noktalarda traktörlerin hidrolik kaldırma kuvvetleri ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Ön dingile gelen yük ile kaldırma yükü basit moment hesabı yapılarak kıyaslanmıştır. Yapılan incelemelerde, bazı traktörlerde hidrolik pompa gücünün yüksek olduğu ve şahlanmanın önüne geçmek için dingiller arası mesafenin artırılarak hidrolik kaldırma kapasitesinin artırıldığı saptanmıştır. Bazı traktörlerde ise hidrolik kaldırma kapasitesi dikkate alınmadan hidrolik pompa seçiminin yapıldığı görülmüştür. Ancak 117 adet traktörde (%58.5) traktörlerin hidrolik kaldırma kapasitesi ve hidrolik pompa gücünün yüksek olmasına rağmen kaldırma esnasında traktörlerin ön dingile gelen yükü yenerek şahlanmaya neden olacağı değerlendirilmektedir. Böylelikle OECD Kod 2'ye göre yapılan hidrolik kaldırma testlerinde ön yükü bertaraf etmek için traktörlerin ön tarafının yere sabitlenmesi esnasında bağlantı aparatının arasına bir yük ölçümü konulması önem arz etmektedir. Kaldırma esnasında şahlanma olacakmış gibi varsayarak her test kademesinde traktör ön yükü içinde değer alınarak traktör kaldırma kuvvetinden çıkartılmalı ve her test kademesi için traktörün gerçek kaldırma kapasitesi hesaplanmalıdır. Böylelikle traktör kullanıcıları traktörlerin gerçek kaldırma kapasitelerini dikkate alabileceklerdir.

Anahtar Kelimeler: Hidrolik kaldırma, OECD Kod 2, Kaldırma kapasitesi, Şahlanma, Traktör hidrolik güç.



The Effect of Inter-Axle Distance on Hydraulic Lifting Capacity in Tractors

In this study, the relation between the hydraulic pump power and the hydraulic lift force capacity at tractors was analyzed; moreover, the distance between the hydraulic pump and the tractor's axles was examined and the results were evaluated. Within this scope, one of the performance test procedures of the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) code 2 - hydraulic lift performance test - was performed on 200 tractors. Also, the hydraulic lift force at bottom connecting arms where it is parallel to the ground was measured and recorded. The load on the front axle and the lifting load on the back was compared by using the principle of moments. Studies showed that some tractors had high hydraulic pump power so the distance between axles was extended to increase the hydraulic lift capacity which prevented rear overturn incidents. However, for some tractors, hydraulic pump choice was made without considering the hydraulic lift capacity. Although hydraulic lift capacity and pump power were high on 117 tractors out of 200, a rear overturn incident could still occur while lifting the load by defeating the load on the front axle. Therefore, during OECD code 2 performance tests, it is important to add weight measurement to the connecting bar which stabilizes the front of the tractor to the ground and eliminates adding more weights to the front axle to move tractor's center of gravity forward. In addition, assuming that rear overturn incidents could occur while lifting the load, the value of the load on the front axle should be subtracted from the lifting force of the tractor at each test stage and actual lifting force of the tractor should be calculated for each test stage. Therefore, users can take into the account the real lifting capacity of tractors.

Keywords: Hydraulic lifting, OECD Code 2, Lift capacity, Rear overrun, Tractor hydraulic power



Yatay Helezonlu Yem Karma Makinelerinde Bıçak Ömrüne Mekanik Tasarımın Etkisi

Hamdi BİLGİN¹, Mehmet EVRENOSOĞLU², Özgür KAŞLOĞLU², Ufuk KARATAŞ²

¹Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İzmir

²Hisarlar Makine ve San. Tic. A.Ş., Eskişehir

tarimarge@hisarlar.com.tr

Hayvansal üretim makinelerinin başında gelen yem karma makineleri günümüzde orta ve küçük ölçekli işletmelerde yoğun şekilde kullanılmaktadır. Özellikle yem karışımlarındaki homojen dağılımın süt/ et verimine olan olumlu etkisini benimsemiş olan çiftçilerimiz ilgili makineye her yıl daha fazla ilgi göstermektedirler. Son yıllarda özellikle tarımsal girdilerin yüksek olması sebebiyle makinelerin tükettikleri enerji miktarları tartışılır hale gelmiştir. Yem karma makinelerinde kullanılan bıçakların makinenin yoğun kullanımına bağlı olarak ömürlerini hızlı bir şekilde kaybetmeleri, makine içerisine atılan malzemenin doğrama/parçalanma verimini düşürmekte ve güç tüketimini arttırmaktadır. Bu çalışmanın amacı, yatay helezonlu yem karma makinelerinde bıçak ömrünün mekanik tasarım aşamasında iyileştirilmesini sağlamaktır. Bu amaçla, özel olarak tasarlanan ve üretilen 2 farklı tip karıştırıcı helezon kullanılmıştır. İlgili helezonlar yardımıyla karışım testleri yapılmış ve iki farklı tasarım arasındaki korelasyon ilişkisine bakılmıştır. Bıçakların aylık eskime oranları karşılaştırıldığında A helezonunda ortalama 5.34 gr, B helezonunda ise ortalama 7.41 gr kütle kaybı ölçülmüştür. B helezonundaki bıçaklar üzerindeki kütle kaybı %38.76 daha fazla olmaktadır. Sonuç olarak, A ve B helezonları ile yapılan çalışmada doğrama/parçalama oranlarında belirgin farklar bulunmaktadır. A helezonu daha az bıçak ile donatılmıştır ve helezon tasarımı malzemeyi helezon merkezine hızlı şekilde aktaracak şekildedir. Böylece hızlı bir karışım sağlamıştır fakat doğrama/parçalama etkinliği daha düşüktür. B helezonu ise yatay eksende malzemeyi doğrama/parçalama yaparak helezon merkezine iletmekte ve malzemeyi daha küçük partikül boyutlarına getirmektedir. Bu bakımdan B helezonunda, daha yüksek doğrama/parçalama etkinliği ve daha kısa sürede partikül dağılımı sağlanmasından dolayı bıçakların eskime/yıpranma süresi daha uzundur.

Anahtar Kelimeler: Hayvansal üretim makineleri, Yem karma makineleri, Hayvan refahı, Bıçak ömrü, Mekanik tasarım



The Effect of Mechanical Design on Blade Lifetime in Feed Mixer with Horizontal Auger

The feed mixers, which are outstanding animal production machines, are used extensively in small and medium-sized enterprises today. Especially farmers, who have adopted the positive effect of homogeneous distribution of feed on milk/meat yield, show more interest to the machine year by year. In recent years, the amount of energy consumed by machines has become controversial due to the high agricultural inputs. The blades used in feed mixers lose their lifetime rapidly due to intensive use of the machine thus decreases the chopping/ shredding efficiency of the machine and increases the power consumption. The aim of this study is to improve the blade lifetime in the mechanical design phase in feed mixers with the horizontal auger. For this purpose, 2 different types of specially designed and produced stirrer augers were used. Mixing tests were conducted with the use of related augers and correlation between two different design was examined. When monthly wear rates of the blades were compared, weight losses measured as 5.34 g for auger A and 7.41g for auger B. The weight loss on the blades in auger B is 38.76% higher. As a result, there are significant differences in chopping/ shredding rates between auger A and B. Auger A is equipped with fewer knives and designed to transfer the material quickly into the center of the auger. It provides a quick mix but less chopping/ shredding efficiency. Auger B was designed to cut/ shred the material on the horizontal axis to the center of the auger and bring the material to smaller particle size. Due to auger B has a higher chopping/ shearing and particle distribution efficiency in less time, the blades have longer wear/ tear time.

Keywords: Livestock machinery, Feed mixing machines, Animal welfare, Blade life, Mechanical design



Yatay Helezonlu Yem Karma Makinelerinde Karıştırma/Kıyım Performansının Mekanik Tasarım ile Arttırılması

Mehmet EVRENOSOĞLU¹, Özgür KAŞLOĞLU², Hakan GÜMÜŞ²

¹Hisarlar Makine ve San. Tic. A.Ş., Eskişehir

²Hisarlar A.Ş- Mahindra Tarım Makineleri Ar-Ge Merkezi, Eskişehir
tarimarge@hisarlar.com.tr

Yem karma ve dağıtma makinelerinin kullanımı artık günümüzde hayvancılık işletmeleri için standart hale gelmiştir. Özellikle iki veya üç kez besleme yapan işletmelerde hazırlanan yem rasyonunun hayvanların önüne homojen olarak karıştırılarak/ kıyılarak götürülmesi hem yem kaybının azalmasına hem de et/ süt veriminin artmasına sebep olmaktadır. Dolayısı ile makinelerin performansları açısından girdiler azaltırken verimleri yükseltmektedir. Süt sığırcılığı işletmecileri açısından konu, girdi maliyetlerinin yılda yıla artması sebebiyle daha hassas hale gelmektedir. Bu çalışmanın amacı, yatay helezonlu yem karma makinelerinde helezonun mekanik tasarımının yem karıştırma/ kıyım performansına etkisinin ortaya konulmasıdır. Bu amaçla, özel olarak tasarlanan ve üretilen 2 farklı tip karıştırıcı helezon kullanılmıştır. İlgili helezonlar yardımıyla karışım testleri yapılmış ve iki farklı tasarım arasındaki karıştırma/ kıyım performans ilişkisine bakılmıştır. Yapılan elek analizi sonuçlarına göre; A helezonu ortalama karışım oranı %13.04, B helezonu ortalama karışım oranı %8.15; A helezonu ortalama kıyım boyu 14.33 mm, B helezonu ortalama kıyım boyu 9.48 mm olarak elde edilmiştir. İki farklı helezon ile yapılan çalışmada karıştırma/kıyım oranlarında belirgin farklar bulunmaktadır. A helezonu daha az bıçak yapısı ile karıştırma etkinliğinin daha yüksek olması amacı ile tasarlanmıştır, fakat B helezonu bıçak sayısının fazla olması nedeniyle yatay doğrultuda malzemeyi daha uzun sürelerde taşımasına rağmen daha yüksek karışım etkinliğine sahiptir. Aynı şekilde kıyım boyu analizi sonucuna göre B helezonu yem rasyonu ortalama boyu daha kısadır, özellikle yemin iç içe geçerek daha homojen karışmasına ve hayvanlar tarafından daha sağlıklı şekilde tüketilmesine olanak sağlamaktadır. İki helezon arasındaki teknik farklardan en önemlisi ise karışımın sağlıklı yapılması için B helezonu kontrollü bir şekilde ve belli bir sıra ile yüklenerek rasyonun tarım-teknığe uygun şekilde karışması sağlanmıştır. A helezonu ile yapılan yüklemelerde helezon taşıma kabiliyeti ile karışım sağlanabilmektedir fakat tarım-teknik anlamda B helezonuna göre olumsuz yönde performans farkları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hayvansal üretim makineleri, Yem karma makineleri, Hayvan refahı, Kıyım performansı, Mekanik tasarım



Increasing the Mixing / Grinding Performance with Mechanical Design in Feed Mixer with Horizontal Auger

Feed mixing and dispersing machines are used as a standard in livestock enterprises. Feeding the animals with homogeneously mixed/ shred feed causes a decrease of feed loss and increase of meat/ milk yield especially at establishments making two or three times feeding. Therefore, the performance of the machines reduces the inputs while increasing the yields. For dairy cattle breeders, the issue is becoming more sensitive as input costs increase year by year. The aim of this study is to determine the effect of auger mechanical design on feed mixing/ mincing performance of feed mixers with the horizontal auger. The aim of this study is to prove the effect of auger mechanical design on feed mixing/ mincing performance in feed mixers with the horizontal auger. For this purpose, 2 different types of specially designed and produced stirrer augers were used. Mixing tests were conducted with the use of related augers and the relationship between mixing/ mincing performance between two different design was examined. According to the results of sieve analysis; obtained average mixing ratio of auger A was 13.04% and 8.15% of auger B; average mincing size is 14.33 mm with auger A and 9.48 mm with Auger B. There are significant differences in mixing / mincing rates in two different auger studies. Auger A is designed to have a higher mixing efficiency with less blade structure, but auger B has higher mixing efficiency even though it carries the material for longer periods in the horizontal direction due to the higher number of blades. In the same way, according to the results of the mincing size analysis, the average length of the feed ratio is shorter with Auger B and this allows the feed to be more homogeneously mixed and consumed more healthily by the animals. The most important technical difference between two augers was loading the feed to auger B in a controlled manner and in a certain order suitable with agro-technique that ensure the ration is properly mixed. It is possible to provide a mixture with the auger transport capability of auger A, but in the agro-technical sense, the performance differences are determined in the negative direction compared to Auger B.

Keywords: Livestock machinery, Feed mixing machines, Animal welfare, Blade life, Mechanical design



Sıra Bitkilerinde Yabancı Ot Mücadelesi İçin Bir Alev Makinesi Prototipi

Şafak ASAN, Selçuk ARSLAN, Ferhat KURTULMUŞ

Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa

sarslan@uludag.edu.tr

Yabancı otlarla mücadelede herbisit uygulamasına alternatif yöntemlerden birisi alev uygulamasıdır. Alev uygulama makineleri; yüzey alevlemesi, sıra arası ve/veya sıra üzeri alevlemesi yapan makineler şeklinde olabilmektedir. Bu araştırmanın amacı, sıra bitkilerinde istendiğinde sıra arasını veya sıra üzerini alevleyerek yabancı ot kontrolü yapabilecek bir alev makine prototipi geliştirmektir. Tasarımda SolidWorks ve Invertor yazılımları kullanılmıştır. Bunun için 4 sıralı bir alev makinesi tasarlanmış ve imal edilmiştir. Alev makinesi bir çatı, çatı üzerinde monte edilen 300 L hacimli bir LPG tankı, gaz yakma sistemi ve muhafazalardan oluşmaktadır. Makine, tarım traktörünün 3-nokta askı sistemine bağlanmaktadır. Gaz yakma sisteminde bir adet basınç düşürücü ve regülatör, gaz vanaları, hortumlar, alev başlıkları ve gaz memeleri bulunmaktadır. Sıra üzeri alev uygulamasında alevin ısı etkinliğinin artırılması için her bir sıradaki alev başlığının üzerine bir muhafaza monte edilmiştir. Bu uygulamada dört adet başlık paralel alevleme tekniği ile çalışmaktadır. Sıra üzeri uygulamada ise aynı anda sekiz adet başlık çalışacak ve çaprak alevleme yapacak şekilde sıra üzerinde yönlendirilebilmektedir. Bu uygulamada muhafazalar yukarıya kaldırılıp şasi arka profili üzerinde kilitlenmekte veya çıkarılmaktadır. Ticari olarak bulunabilen sıra üzeri alev makinelerinden farklı olarak, geliştirilen makinede her bir üniteye bağlı başlıkların sıra üzerine doğru yönlendirilmesi için farklı tasarlanmış bir başlık çevirme aparatı tasarlanmıştır. Ayrıca, her bir sıradaki alev başlıkları tekerlekli bir taşıma sistemi üzerinde hareketli olarak monte edilmiştir, böylece düzgün olmayan yüzeylerde her başlığın yüksekliği sabit kalmaktadır. Makinenin saha testleri yalnız sıra arası muhafazalı alev uygulaması için yapılmış, henüz sıra üzeri deneyi tarla koşullarında yapılmamıştır. Makinede başlıkların yerden yüksekliği (0-40 cm), alev huzmesinin uygulama açısı (0-50°) ve gaz basıncı (0-3.0 bar) ayarlanabilmektedir. Seçilen gaz memeleri kullanıldığında 1.5-3.0 bar basınç aralığında 2.7-6.5 km h⁻¹ hız aralığında 35-110 kg ha⁻¹ LPG gaz dozları uygulanabilmektedir.

*: Bu çalışma 1170098 nolu TUBİTAK projesinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alev makinesi, Isıl yabancı ot kontrolü, Sıra arası alevleme, Sıra üzeri alevleme, Tasarım



A Prototype Flaming Machine for Weed Control for Row Crops

One of the alternative methods of herbicide use for weed control is the flame application. Weed flaming machines can be broadcast flammers, in-row flammers and/or inter-row flammers. The aim of this study was to develop a prototype weed flamer for row crops, which can be used for in-row or inter-row flaming for weed control. SolidWorks and Inventor were used for the computer aided design of the machine. For this purpose, a 4-row weed flamer was designed and built. The weed flamer consists of a chassis, an LPG tank with a 300 L capacity, a gas burning system and protective shielding for the flame. The machine is mounted on the 3-point hitch of an agricultural tractor. Gas burning system consists of a pressure regulator, gas valves, hoses, flame torches and gas nozzles. The protective shielding (hoods) were mounted over the torches to increase the thermal effect of the flame during inter-row flame applications. For units are operated in parallel flaming method for inter-row applications. In intra-row flaming application, eight torches are used, two of which are used for one row so that staggered flaming can be done over the crop row. During in-row flaming the protective shielding is either dismounted or raised and locked on the rear bar of the chassis. Dissimilar to commercial flaming machines, a different torch turning apparatus was designed to direct the torches towards the crop rows. Additionally, each unit was mounted on a carrier tire to account for unevenness of the ground, which keeps the torch height constant during operation. The field testing could have been done only for inter-row flaming so far. The torch height from the ground (0-40 cm), the angle of the flame torch (0-50°) and gas pressure (0-3.0 bar) are adjustable. When the selected gas nozzles are used on the machine, LPG doses of 35-110 kg ha⁻¹ can be applied at pressures of 1.5-3.0 bar at ground speeds of 2,7-6,5 km h⁻¹.

*: This study was produced from the TUBITAK Project with the project number 117O098.

Keywords: Weed flamer, Thermal weed control, Inter-row flaming, In-row flaming, Design



Bitkilerin Bağışıklık Mekanizmasını Tetikleyen Uygulamalar İçin PLC Kontrollü Sistem Tasarımı

Ömer Barış ÖZLÜOYMAK, Emin GÜZEL

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

Bitkileri hastalık, zararlı ve yabancı otlardan korumak amacıyla uygulanan bitki koruma önlemleri değişik yöntemleri içerir; pek çok ülkede olduğu gibi ülkemizde de en yoğun kullanılan yöntem tarım ilaçlarının kullanıldığı kimyasal savaşımdır. Kimyasal savaşım, kontrollü ve bilinçli uygulandığında birçok avantaj sağlar iken; kontrolsüz ve bilinçsiz kimyasal savaşım, gıda güvenliğini, sağlığını, çevremizi olumsuz yönde etkileyen önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Bitkilerin patojenlere ve haşerelere karşı kendi içerisinde geliştirdiği Sistemik Direnç Kazanımı (The systemic acquired resistance (SAR)) mekanizmasına etki ederek bitkilerin bağışıklık sistemini güçlendiren, bu işlemi yaparken de herhangi bir kimyasal kullanmayan prototip bir makine geliştirilmiştir. Pestisitleri giderici bu sistem öncelikli olarak; elektrostatik spreyleme sistemi kullanarak bitkilere elektroşok uygulamakta, elektroşok işlemi ile eşzamanlı olarak bitkilere ozonlu su ve UV-C uygulamasını bir arada gerçekleştirmektedir. Geliştirilen elektrostatik düzenek ile şoklandırılan su, bitki üzerine pülverize edilerek stomaların açılması sağlanmaktadır. Şoklandırma işleminin ardından makine üzerinde üretilen ozonize edilmiş (8 mg/L) su, bitki üzerine pülverize edilmektedir. Ozonize su için, korona elektrikle çalışan bir seramik plakalı ozon jeneratöründen faydalanılmıştır. Uygulama sırasında UV-C ışığı, ozonize olmuş sıvının üzerine gönderilerek sistemin doğal olarak hidrojen peroksit (H_2O_2) üretmesi sağlanmıştır. Böylece bitki bağışıklık sistemi artırılarak, bitki üzerindeki pestlerin yok edilmesine çalışılmıştır. Hidrojen peroksit; soluk mavi renkte, sulandırıldığında ise renksiz hale gelen bir bileşiktir. Bileşik; dezenfektasyon, oksitleme, antiseptik üretimi, vb. alanlarda kullanılmaktadır. Geliştirilen PLC otomasyon sistemi sayesinde su; bir ozon jeneratörü yardımıyla ozonlaştırılarak bitki üzerine gönderilirken aynı anda üzerine UV-C (254 nm dalga boyunda) uygulanmıştır. Bu sayede; bitki üzerine pülverize edilen ozonlu su, bitki üzerine düşmeden önce hidrojen peroksit dönüşürmüştür. Bitkiye ulaşan hidrojen peroksit sayesinde de bitkilerin bağışıklık sistemi güçlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sistemik direnç kazanımı, Elektrostatik spreyleme, UV-C, Hidrojen peroksit.



PLC Controlled System Design for Applications Triggering the Immune Mechanism of Plants

Although plant protection measures, which are applied to protect plants from diseases, pests and weeds, involve various methods; the most heavily used method in our country as in many countries is chemical warfare, which is used pesticides. While chemical warfare provides numerous advantages when applied controlled and consciously; uncontrolled and unconscious chemical warfare is an important factor affecting our food safety, health and environment adversely. A prototype machine, which is strengthened the immune system of plants by affecting the systemic acquired resistance (SAR) mechanism developed by plants against the pathogens and pests, while not using any chemical during this process, was developed. As a priority; this system applied electroshock to the plants by using electrostatic spraying system to provide the stomatal opening of plants, then, it performed ozonized water and UV-C applications together with the electroshock process simultaneously. Stomatal opening was provided by spraying negatively charged water, which is generated by an electrostatic mechanism, onto the plants. Ozonized water (8 mg/L) was sprayed onto the plant after spraying negatively charged water application. An ozone generator with ceramic plate operated with a corona discharge was used for ozonized water. During the application, UV-C light was sent to the ozonized water to produce the hydrogen peroxide (H₂O₂) naturally. In this way, the plant immune system was increased and the pests on the plant were eliminated. Hydrogen peroxide is a compound that it is pale blue and became colorless if diluted. Compound is used in disinfection, oxidation, antiseptic production, etc. Thanks to the developed PLC automation system; while the water ozonized with the help of an ozone generator was sent to the plant, UV-C (at 254 nm) was applied at the same time onto it. In this way; ozonized water sprayed onto the plant was transformed into hydrogen peroxide before it fell on the plant. Thanks to the hydrogen peroxide reaching to the plant, the immune system of the plants has been strengthened.

Key words: Systemic acquired resistance, Electrostatic spraying, UV-C, Hydrogen peroxide.



Türkiye’de Bazı Meyve ve Sebzelerin Üretimde Enerji Kullanım Etkinliği

Can ERTEKİN, Beran ADAY, H. Emre AKMAN

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

Enerji ekonomik büyüme için çok önemlidir ve tarım sektörünün üretkenliğini, rekabet gücünü ve sürdürülebilirliğini geliştirmek açısından da kritik bir unsurdur. Tarımsal ürün üretiminin hemen her aşamasında farklı formlarda enerji kullanımı söz konusudur. Sınırlı doğal kaynakların verimli bir şekilde kullanılmasının yanı sıra daha düşük miktarda enerji tüketimi, sera gazı emisyonlarının ve enerji maliyetlerinin azaltılmasının yanında, en azından aynı veya daha yüksek miktarda ürün üretimi gerçekleştirilmelidir. Tarımda kullanılan enerji miktarı, ürün türü, işletme büyüklüğü ve coğrafi bölgeye göre değişiklik göstermektedir. Enerji kullanımı ayrıca hava koşullarına, enerji fiyatlarındaki ve toplam yıllık üretimdeki farklılıklara bağlı olarak zamanla değişmektedir. Enerji kullanım etkinliği oranı esas olarak iki alt ifadeden oluşmaktadır; enerji girdisi (tarımsal girdilerde bulunan enerji miktarları) ve enerji çıktısı (elde edilen tarımsal ürünlerde bulunan enerji miktarları). Bu ifade enerji çıktısının girdisine oranı olarak gösterilir ve her bir ürün için yüksek olması istenilir. Tarımsal üretim gerçekleştirilirken toprak işleme ile arazi hazırlığının yapılması ile başlayan süreç, tohum veya fide ekimi/dikimi, bakım işlemleri, ilaçlama, sulama, gübreleme, hasat ve taşıma ile devam eder. Bu sırada enerji girdisi olarak tohum, işgücü, makina, yakıt, elektrik, ilaç, gübre gibi kaynaklar kullanılırken, enerji çıktısı olarak ise elde edilen ürünün verim değerleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada, elma, üzüm, soğan, patates, domates, karpuz ve şeftali gibi çeşitli meyve ve sebzelerin üretiminde enerji kullanım etkinliği değerleri ülkemizde ve Dünya’da yapılan çalışmalar değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu değerlerin düşük olduğu ürünler belirlenmiş ve geliştirilmesine yönelik tavsiyeler sunulmuştur. Bununla beraber bu ürünlerin üretiminde kullanılan enerji girdileri de değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enerji, Tarım, Meyve, Sebze, Enerji kullanım etkinliği



Energy Use Efficiency for Some Fruits and Vegetables in Turkey

Energy is crucial to economic growth and is critical to improving the productivity, competitiveness and sustainability of the agricultural sector. In almost every stage of the production of agricultural products, different forms of energy are used. The use of limited natural resources efficiently and with less energy, as well as the reduction of greenhouse gas emissions and energy costs, should at least produce products of the same or higher quantity. Energy use in agriculture varies among agricultural activities depending on product type, size of the farm and geographical region. Energy use also changes over time depending on weather conditions, changes in energy prices and in total annual crop production. The energy use efficiency consists mainly of two sub-indicators; energy input (amount of energy in agricultural inputs) and energy output (amount of energy in yield of agricultural products). This expression is shown as the ratio of the energy output to its input and it is desirable to be high for each product. When the agricultural production is carried out, the process which starts with the preparation of the farm and continues with seedling/planting, maintenance operations, spraying, irrigation, fertilization, harvesting and transportation. In the meantime, energy sources such as seed/plant, human labor, machinery, fuel, electricity, chemicals, fertilizers are used, while energy output is used as the yield values of the obtained products. In this study, energy usage efficiency values in the production of various fruits and vegetables such as apple, grape, onion, potato, tomato, watermelon and peach were evaluated and compared in our country and in the World. Products with lower energy usage efficiency value were identified and recommendations for improvement were presented. However, the energy inputs used in the production of these products were also evaluated.

Keywords: Energy; Agriculture; Fruit; Vegetable; Energy use efficiency



Organomineral Gübre Üretim Prosesindeki Döner Kurutma Tamburlarında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri İçin Optimum Prototip Tambur Tasarımı Önerisi

Cem KORKMAZ

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,
Adana
ckorkmaz@cu.edu.tr

2050 yılında insan nüfusunun dünyada 9-10 milyar olacağı öngörülmektedir. Bu durum gıda ihtiyacımızın yaklaşık %50 daha artacağı anlamına gelmektedir. Önümüzdeki yıllarda bu ihtiyacın karşılanması, tarımın sürdürülebilirliğine bağlıdır. Hassas tarım uygulamalarının yanında organik/organomineral gübre kullanımı tarım sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Günümüzde en çok kimyasal gübreler kullanılmaktadır. Kimyasal gübreler toprak ve bitki için gerekli organik madde ve iz elementleri içermez. Topraklarımızda organik madde miktarı %1 civarında olup, bu değer çoğu yerde %1'in altındadır. Tarımın sürdürülebilirliği bakımından toprakta olması gereken organik madde miktarı en az %3 civarındadır. Topraklarımızın çoraklaşmaması, bitkinin temel besin elementlerini tam olarak alabilmesi ve insan sağlığı bakımından kimyasal gübrelerin yerine organik/organomineral gübrelerin kullanımı her geçen gün daha da yaygınlaşmaktadır. Kimyasal gübreler yerine tarımsal ihtiyacı karşılayacak miktarda bu tip gübrelerin kullanılabilmesi için proses üretimleri şarttır. Ülkemizde ve dünyada endüstriyel proses üretim yeni yaygınlaşmaktadır. Bu üretim sürecinin en önemli kısmı enerji maliyetleri ve karşılaşılan başlıca sorunlar bakımından döner gübre kurutma tamburlarıdır. Bu durumda tambur optimum işletilmelidir. Üretimde karşılaşılan başlıca sorunlar; gübrenin tamburun iç yüzeyine yapışması ve tamburda tozlaşmasıdır. Bu problemlerin azaltılması veya giderilmesi gerekmektedir. Literatürde bunun ile ilgili çalışmalar yoktur. Literatürdeki çalışmalar genellikle gübre kurutma tambur tasarımı ilgilidir. Bunun yanında endüstride geliştirilmiş bazı pratik çözüm yöntemleri uygulanmaktadır. Bu sorunların çözülmemesi; gübre kalitesi, iş gücü, enerji ve zaman kaybı gibi sorunlara neden olmaktadır. Bu problemler bu tip gübre üreten firmaların pazarda mevcut kurumsal firmalar ile rekabet edebilme gücünü azaltıp, ürünün pazarda yer bulmasını zorlaştırmaktadır. Bu çalışmanın amacı; organomineral gübre üretim prosesinde karşılaşılan başlıca yapışma, tozlaşma gibi sorunların çözümü üzerine literatüre katkıda bulunmak ve bu sorunların çözümü ile ilgili mevcut endüstriyel çözüm yöntemlerine alternatif yeni bir prototip çözüm önermektir. Bu amaçla, deneylerde farklı ticari organomineral granül gübreler kullanılacaktır. Optimum proses tasarımı için organomineral gübrenin bazı fiziko-mekanik, ısıl özellikleri (Cp) belirlenmesi gerekmektedir. Kurutma işleminde kullanılan proses havasının nemi, nem alıcı (tekerlek desikant) ile alınacaktır. Bu işlemin havanın kurutma etkinliğini artıracığı öngörülmektedir. Havanın sıcaklığı ısıtıcı rezistanslar veya üfleyici (blower) ile artırılabilir. Gübre nemini alan nemli kurutma havası egzoz fanı ile tamburdan uzaklaştırılacaktır. Gübre ve havanın tambura gönderilirken, tambur girişi-çıkışı ve tambur boyunca nem, sıcaklık kontrolü gerçekleştirilecektir. Tambur iç yüzeyinde yapışma, tozlaşma ve korozif-aşınma gibi sorunların azaltılması veya giderilmesinin, etkili işletme parametrelerinin yanında tambur iç yüzeyine uygulanacak epoxy kompozit polimer kaplama astarının da önemli etkisi olacağı öngörülmektedir. Deneyler, tambur iç yüzeyinde kaplama astarlı-kaplama astarsız olarak ve nem alıcılı-nem alıcı olmadan gerçekleştirilecektir. Deneylerde elde edilen veriler ile literatür de ve hesaplama sonucu elde edilen veriler karşılaştırılacaktır. Önerilen prototip tasarımı üretilecektir. Burada yapılacak deneysel çalışmalar ile optimum gübre kalitesi için üretim parametreleri belirlenecektir.

Anahtar Kelimeler: Organomineral gübre, Leonardit, Gübre kurutma tamburu, Üfleyici (Blower), Nem alıcı tekerlek desikant



Problems in Rotary Dryer Drums of Organomineral Fertilizer Production Process and Solution Recommendations

It is estimated that the human population will be 9-10 billion in 2050. This means that the food need will increase by about 50%. In the coming years, meeting this need depends on the sustainability of agriculture. In addition to the sensitive agricultural practices, the use of organic / organomineral fertilizers is important in terms of agricultural sustainability. The most widely used fertilizer is chemical fertilizers. Chemical fertilizers do not contain organic matter and trace elements required for soil and plant. The amount of organic matter in our soil is around 1% and this value is below 1% in most places. For the sustainability of agriculture, the amount of organic matter that should be in the soil should be at least 3%. The use of organic / organomineral fertilizers instead of chemical fertilizers is becoming more common day by day. In order to use these fertilizers instead of chemical fertilizers in order to meet agricultural needs, process production is essential. Industrial process production is becoming more widespread in our country and in the world. The most important part of this industrial production process is the rotary fertilizer drying drums in terms of energy costs and the main problems encountered. In this case, the drum should be operated optimally. Major problems encountered in production; It is the adherence of the fertilizer to the inner surface of the drum and its pollination on the drum. These problems need to be reduced or eliminated. There are no studies about this in the literature. Studies in the literature are generally related to fertilizer drying drum design. In addition, some practical solution methods developed in industry are applied. If these problems are not resolved; problems occur such as fertilizer quality, labor, energy and time loss. The aim of this study is to contribute to the literature on the solution of problems such as adhesion and pollination in organomineral fertilizer production process and to propose a new prototype alternative to the existing industrial solution methods for solving these problems. For this purpose, different commercial organomineral granule fertilizers will be used in the experiments. For optimum process design, physico-mechanical, thermal properties of organomineral fertilizer should be determined. The moisture of the process air used in the drying process is to be taken with the desiccant (desiccant wheel). This process is expected to increase the drying efficiency of air. The temperature of the drying air can be increased by heating resistors or blower. The humid drying air that receives the fertilizer moisture will be removed from the drum by the exhaust fan. While the fertilizer and air are sent to the drum, the drum inlet-outlet and moisture along the drum, temperature control will be performed. It is investigated that the reduction or removal of problems such as adhesion, pollination and corrosive-wear on the inner surface of the drum will have a significant effect on the epoxy composite polymer coating liner to be applied on the inner surface of the drum as well as effective operating parameters. The experiments shall be carried out with coating-without coating on the inner surface of the drum and with dehumidifier- without dehumidifier. The data obtained in the experiments and the data obtained in the literature will be compared. The proposed prototype design will be produced. With the experimental studies to be done here, the production parameters for the optimum fertilizer quality will be determined.

Keywords: Desiccant wheel dehumidifier, Organomineral fertilizer, Rotary drum dryer, Blower, Leonardite



Güneş Yanıklığını Önlemede Kullanılan Kaolin Kili Kaplama Oranlarının Yağışa Bağlı Değişiminin Saptanması

Medet İTMEÇ, Ali BAYAT, Ömer Barış ÖZLÜOYMAK

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

Kurak ve yarı kurak bölgelerde yetiştirilen tarımsal ürünlerde önemli bir problem olan güneş yanıklığı, bazı yıllarda %40-60'lara varan oranlarda ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Güneşin zararlı ışınları ile yüksek sıcaklıkların neden olduğu bu fizyolojik bozukluk neticesinde tarımsal ürünler verim ve kalite kaybına uğramaktadırlar. Yüksek hava sıcaklığı ve güneşten gelen solar radyasyona maruz kalan meyvelerin yüzeylerinin aşırı ısınması neticesinde güneş yanıklığı meydana gelmektedir. Sıcaklığın yüksek olduğu aylarda bitkide sıcaklık stresinde artış görülmekte, bu da meyve ve yapraklarında birçok olumsuz durumun (meyve rengindeki değişiklikler, bitkide meydana gelen hücre ölümleri, vb.) başlıca sebeplerinin başında gelmektedir. Zarara uğramış olan tarımsal ürünlerin raf ömrü kısaltılmakta, depolama aşamasında bile çürümeler gözlenmektedir. Günümüzde birçok meyve türünde güneş yanıklığını azaltmak için değişik uygulamalar yapılmakta ve bu uygulamalar sonucunda güneş yanıklığı zararı önemli derecede azaltılabilmektedir. Bu amaçla, sezon başında bitki yüzeyine ince bir film tabaka halinde uygulanmış olan kaolin kili (Ticari isim: Güneş Stop) uygulaması sayesinde yaprak yüzeyi üzerindeki sıcaklığın düşürülmesi amaçlanmıştır. Püskürtme tabancası ile; 2-3 L/da kaolin kilinin 100-150 L/da sudaki uygulaması sonrasında, narenciye ağaçlarının önceden belirlenmiş bölgelerinden yaprak örnekleri alınarak görüntü işleme programında analiz edilmiş ve kaplama oranları bölgesel bazda ölçülmüştür. Aynı işlem, yine aynı bölgelerden yağmur sonrası yaprak örnekleri toplanarak tekrar yapılmış; böylece yapılan kaolin kili uygulamasının yağmur sonrasındaki kaplama performans analizleri tespit edilmiştir. Her bir bölgeden 21'er adet olmak üzere; 8 farklı bölgeden alınan yaprak numuneleri, görüntü işleme programında analiz edilerek her bir yaprak için kaplama oranları belirlenmiştir. Yapılan kaolin kili uygulaması sonucunda; bölgelere göre elde edilen ortalama yaprak yüzeyi kaplama oranlarına ilişkin görüntü analiz sonuçları ile yağmur yağdıktan sonraki, yine aynı bölgelerden elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında bölgelere bağlı olarak değişmekle birlikte % 29.17 ile % 87.75 oranlarında kaplamanın azaldığına ilişkin değişimler elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Görüntü işleme, Sıcaklık stresi, Solar radyasyon



Determination of Rainfall Effects on Kaolin Clay Coverage Rates Used in Prevention Plant from Sunburn

Sunburn, which is an important problem in agricultural products grown in arid and semi-arid regions, causes economic losses of up to 40-60% in some years. As a result of this physiological disorder caused by high temperatures and harmful rays of the sun, agricultural products lose their yield and quality. Sunburn occurs as a result of overheating of the surfaces of fruits exposed to high air temperature and solar radiation from the sun. Increase in the temperature stress for plants is observed during months of high temperature, this is one of the main reasons for many negative conditions (changes in fruit colour, cell death in plants, etc.) in fruits and leaves. While the shelf life of damaged agricultural products is shortened, deterioration is observed even in the storage stage. Today, different applications are made to reduce the sunburn in many kinds of fruits and sunburn damage can be significantly reduced as a result of these applications. For this purpose, it was aimed to reduce the temperature on the leaf surface by the application of kaolin clay (Trade name; Güneş Stop) applied to the plant surface at the beginning of the season. After the application of 2-3 L/da kaolin clay in 100-150 L/da water with a sprayer, leaf samples from predetermined regions of citrus trees were taken and analysed in the image processing program and their coverage rates were measured on a regional basis. The same process was repeated by collecting leaf samples from the same regions after the rain; thus, the performance analysis of the kaolin clay application after the rain were determined. 21 of each region; leaf samples taken from 8 different regions were analysed in image processing program and coverage rates were determined for each leaf. As a result of the application of the kaolin clay; when the image analysis results related to the average leaf surface coverage rates obtained by regions were compared with the results of the same regions after raining, changes, which vary depending on the region, were obtained that the coverage was reduced between 29.17% and 87.75%.

Keywords: Image processing, Temperature stress, Solar radiation.



Yerli Yapım Yardımcı Hava Akımlı Pülverizatörlerde Kullanılan Eksenel ve Radyal Fanların Performanslarının Karşılaştırılması

Medet İTMEÇ, Ali BAYAT

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği, Adana
mitmec@cu.edu.tr

Yardımcı hava akımlı bahçe pülverizatörlerinde, hidrolik memeler aracılığı ile üretilen damlalar, radyal ya da eksenel fanların sağladığı hava akımı ile ağaç tacı üzerine taşınmaktadır. Bu tip pülverizatörlerde ağaç tacı üzerine ulaşan ilaç miktarı ve dağılımı, ilaçlama sırasında oluşan ilaç sürüklenmesi büyük oranda fanın sağladığı hava jetinin özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Fanın sağladığı hava akımı hızı ve debisi özellikle sürüklenme potansiyelini etkilemektedir. Ülkemizde yerli olarak üretilen eksenel fanların hava debisi ve hızı, fan kanat açıları, fan dönü hızı ve hava açıklık ölçüleri değiştirilerek kontrol edilebilirken, radyal fanlarda hava hızı ve debisi sadece fan dönü hızı değiştirilerek kontrol edilmektedir. Yardımcı hava akımlı pülverizatörlerde kullanılan fan en yüksek enerji tüketen ünite olup, fan ünitesinin yüksek verimli olması yakıt tüketimi ve traktör güç tüketimini azaltarak daha ekonomik ilaç uygulama imkanı sunmaktadır. Bu çalışmada radyal fan ve eksenel fana sahip iki adet bahçe pülverizatörünün fan performansları karşılaştırılacaktır. Eksenel fana sahip bahçe pülverizatörü; kanatçık açıları üç farklı kademede, kuyruk miline bağlanan transmisyon ünitesi 2 farklı kademede ve kuyruk mili devri iki farklı kademede çalıştırılıp elde edilen hava debisi, hava hızı, fan verim ve güç gereksinimi ölçülecektir. Radyal fanlı bahçe pülverizatörü ise iki farklı transmisyon ve iki farklı kuyruk mili devrinde çalıştırılacak ve fanın sağladığı hava debisi, hava hızı, fan verim ve güç gereksinimi ölçülecektir. Ayrıca her iki pülverizatörün farklı kademelerde çalışmaları esnasında tork ve harcanan yakıt değerleri ölçülecektir. Böylelikle iki ayrı fan tipinin potansiyel işletme koşullarında karşılaştırmaları yapılacaktır. Sonuçlara göre optimum operasyonel kriterler belirlenebileceği gibi, verilere göre önerilerde bulunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yardımcı hava akımlı bahçe pülverizatörü, Eksenel fan, Radyal fan



Comparison of the Performance of Axial and Radial Fans Used in Domestically Made Air Flow Sprayers

In air assisted orchard sprayers, the droplets produced by the hydraulic nozzles are carried on the tree crown by the air flow provided by the radial or axial fans. In this type of orchard sprayers, the amount and distribution of the pesticides on the tree crown varies depending on the characteristics of the air jet provided by the fan. The air flow rate and flow rate provided by the fan affect the drift potential. In our country, the air flow and velocity of the locally produced axial fans can be controlled by changing the fan blade angles, fan rotation speed and air clearance dimensions. The fan used in air assisted orchard sprayers is the highest energy consuming unit, and the high efficiency of the fan unit reduces the fuel consumption and tractor power consumption and offers more economical pesticide application. In this study, the fan performance of two orchard sprayers with radial fan and axial fan will be compared. Orchard sprayer which has axial fan; in three different stages, the transmission unit connected to the PTO will be operated in two different stages and the PTO speed will be run in two different stages and the air flow, air velocity, fan efficiency and power requirement will be measured. The radial-fan orchard sprayer will be operated in two different transmission level and two different shaft speeds and the air flow, fan efficiency and power requirement provided by the fan will be measured. In addition, the torque and spent fuel values will be measured during the operation of both sprayers at different stages. Thus, two different types of fans will be compared in terms of potential operating conditions. According to the results, optimum operational criteria can be determined and suggestions will be made according to the data.

Keywords: Air assisted orchard sprayer, Axial fan, Radial fan



Bir Herbisit Uygulaması İçin Yaşam Döngü Analizi

Kübra KARGACI, Selçuk ARSLAN

Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa

kargaci.kubra@gmail.com

Pestisitlerin çevreye olan olumsuz etkileri iyi bilinmektedir. Araştırmacılar, kimyasal ilaçlamaya alternatif yöntemler üzerinde uzun yıllardır çalışmaktadır. Günümüzde yabancı ot kontrolü için en yaygın kullanılan yöntem, ekonomik olup olmadığına ve çevreye olan etkilerine bakılmaksızın, halen kimyasal ilaç (herbisit) uygulamasıdır. Çabuk ve etkin kullanılmalarına rağmen, yabancı otların dayanıklılık geliştirmesi nedeniyle herbisitlerin de sürekli olarak değiştirilmesi veya geliştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, literatürde herbisitlerin yaşam döngü analizleri ile ilgili sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır. Buna göre, herbisitlerin toplam etkisinin ne olduğu tam olarak ortaya konmamıştır. Bu çalışmanın amacı, ülkemizde de sıkça kullanılan seçilmiş bir herbisite ait Yaşam Döngü Analizini (YDA) yapmaktır. Envanter analizleri, değerlendirmeler ve karşılaştırmalar, SimaPro yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Bu yazılım ISO 14040 Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi Standardı'na uygun olarak gerekli veritabanına sahiptir. Analizler tüm dünyada yaygın bir şekilde yetiştirilen mısır (*Zea mays*) bitkisinde görülen pıtrak, tarla sarmaşığı, semizotu vd. yabancı otlara karşı kullanılan ve etken maddesi %25 Tritosulfuron ve %50 Dicambadan oluşan herbisit için yapılmıştır. Bu herbisitinin ortalama uygulama dozu 25 g da⁻¹'dir. Değerlendirmesi yapılan herbisit, suda çözünebilir granül ilaçtır ve bir dekara 20-30 L su ile karıştırılarak verilmektedir. Analizde herbisit hammaddesinin temini, üretimi, depolanması, taşınması, kullanılması, bertaraf edilmesi ve geri dönüşümünü içeren süreçlerle ilgili veriler kullanılmıştır. Bu veriler, bahsedilen aşamalarla ilgili çevresel etki verileri ve maliyet verileridir. Analizlerle ilgili verilerin önemli bir bölümü kullanılan YDA yazılımının veri tabanından alınmıştır. Diğer veriler; bilimsel yayınlardan, istatistik kurumlarından ve diğer kaynaklardan elde edilmiştir. Sahada uygulaması yapılan herbisitinin yaklaşık %50'sinin hedefe ulaştığı, kalan kısmının ise havaya ve toprağa eşit oranda dağıldığı varsayılmıştır. Yaşam Döngü Analizi çerçevesinde çevresel etki, ekonomiklik ve toplam etki açısından değerlendirmeler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yaşam Döngü Analizi, SimaPro, ISO 14040, herbisit, Envanter analizi



Life Cycle Analysis for An Herbicide Application

The negative effects of pesticides are well known. Researchers have long focused on developing alternative methods to chemical spraying. Nowadays, the most common method for weed control, without taking its economic and environmental effect into account, is still the application of chemical spraying (herbicide). Although they are used quickly and effectively, due to strength improvement of herbicides need to be changed or developed continuously. In addition, the literature on the life-cycle analysis of herbicides was found to be limited. Therefore, the total effect of using herbicides is not exactly known yet. The aim of this study is to carry out the Life Cycle Analysis (LCA) of a selected herbicide used commonly in Turkey as well. SimaPro software was used to do the inventory analyzes, evaluations and comparisons. This software necessary database required by ISO 14040 Life Cycle Assessment Standard. Analyses were done for a herbicide consisting of 25% Tritosulfuron and 50% Dicambas and used against different weeds, namely velcro, field ivy, purslane etc. which are commonly encountered in corn plant (*Zea maize*) fields. The average application dose of this herbicide is 25 g da⁻¹. It is a water-washable granule and is mixed with 20-30 L of water per hectare. Data relevant to producing, storing, transporting, disposing and recycling of herbicide raw materials were used in the analyses. These data are environmental impact and cost data regarding the mentioned stages above. An important part of the data were obtained from the LCA software. Other required data were gathered from scientific publications, statistical institutions and other sources. It is assumed that 50% of the herbicide applied in the field reaches the target, and the rest is dispersed equally in the soil and the air. Evaluations were made in terms of environmental effect, cost-effectiveness, and total effect through the Life Cycle Analysis.

Keywords: Life Cycle Analysis, SimaPro, ISO 14040, Herbicide, Inventory analysis



2017 Yılı İtibarıyla Türkiye’de Tarımsal Gelir ve Traktörleşme İlişkisi

Gülfinaz ÖZOĞUL¹, Hakkı Ünal EVCİM²

¹Yozgat Bozok Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Tarım Makineleri Programı, Yozgat

²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü Emekli Öğretim Üyesi, İzmir
gulfinaz.ozogul@bozok.edu.tr

Günümüz tarımında mekanizasyon ve bu bağlamda traktör talebinin artması ve çeşitlenmesinde yeni kredi seçenekleri, finans modelleri, üretim teknolojilerinin yarattığı ihtiyaçlar vb. etkenler rol almaya başlamış olsa da, gelir hala birincil öneme sahip etken olma özelliğini sürdürmektedir. Bu çalışmada Türkiye tarımında gelir ile traktörleşme ilişkisinin mevcut durumunun tespiti ve değerlendirilmesi, ayrıca traktörleşmedeki muhtemel gelişmelerin tahminine yönelik çalışmalar için zemin oluşturulması amaçlanmaktadır. Analizlerin veri tabanı için, en yeni, resmi kaynak olan TÜİK 2017 yılı istatistiklerinden yararlanılmıştır. “Tarımsal Gelir” olarak, traktör talebi üzerindeki kuvvetle muhtemel etkisi dikkate alınarak “Bitkisel Üretim Pazarlanan Değeri” esas alınmış, Traktör Sayıları için de mevcut parkı daha doğru tanımladığı gerçeğinden yola çıkarak “Trafik Kayıtları” kullanılmıştır. Ülke genelinde illerin bitkisel üretim pazarlanan değerleri ile traktör varlıkları arasında ($R^2=0.6521$) determinasyon katsayısına sahip, pozitif bir ilişki bulunmuştur. Bu ilişki, iller arasındaki iklim koşulları, toprak koşulları, işletme ve üretim alt yapıları bakımından büyük farkların olduğu dikkate alındığında oldukça anlamlı sayılabilecek seviyededir. Gelir-Traktörleşme ilişkisi salt yalın değerler (TRY ve Adet) üzerinden irdelendiğinde, gelir ve traktör varlığı bakımından fakir olan illerde “daha az gelir artışıyla daha çok traktörleşme”, her iki açıdan da zengin olan illerde ise “daha çok gelire daha az traktörleşme” sağlar özelliktedir. Buna karşılık, söz konusu ilişki alan birimi başına gelir ve traktör varlığı değerleriyle analiz edildiğinde ($R^2=0.2081$) gibi düşük bir determinasyon katsayısına sahip, zayıf bir ilişki halini almaktadır. Çalışmada ayrıca iller gelir ve traktör yoğunlukları itibarıyla, ülke ortalamasından olan farklarına göre dört farklı gruba ayrılarak Quadrant Analizine tabi tutulmuşlardır. Her iki açıdan ortalamanın üstünde (Grup 1; 26 il) ve altında (Grup 2; 34 il) olanlarda Gelir-Traktörleşme ilişkisi daha belirgindir. Buna karşılık, gelir açısından ortalamanın üstünde, ancak traktör açısından ortalamanın altında olan iller (Grup 3; 5 il) ile traktör açısından ortalamanın üstünde ancak gelir bakımından ortalamanın altında olan illerde (Grup 4; 13 il) bu ilişki zayıftır. Gelir ve Traktörleşme arasında belirgin bir ilişkinin olduğu illerde (Grup 1 ve 2) traktörleşme sürecinin gelirdeki muhtemel artışlarla gelişmeye açık olduğu ileri sürülebilir. Ancak bunun için öncelikle “Traktör Kullanım Etkinliği” açısından bir değerlendirme yapılmalı ve traktörleşmedeki gelişmenin varlığı buna göre tanımlanmalıdır. Gelir-Traktörleşme ilişkisinin henüz oluşmadığı belirlenen illerdeki (Grup 3 ve 4) durum ise, söz konusu iki ölçütün dışındaki “Ürün Deseni”, “İşletme Ölçeği”, “Tarım Dışı Traktör Kullanımı” vd. etkenler açısından da değerlendirilerek açıklığa kavuşturulmalı ve bu illerin traktörleşmesindeki muhtemel gelişmeler buna göre tahmin edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal gelir, Tarımsal gelir yoğunluğu, Traktör sayısı, Traktör yoğunluğu.



The Correlation Between Agricultural Income and Tractorization in Turkey by 2017

Although new factors like loan options, financial models, needs of new production technologies, etc have started to play a role in increasing and diversification of the tractor demand, income is still keep it's primary position. The objective of this study is to identify the correlation between agricultural income and tractorization, and to create a knowledge base for the further studies regarding to forecast of possible developments in the tractor demand. Turkish Statistical Institute's (TSI) 2017 data has been used in the study as most recent official figures available. Marketed values of the crop production have been taken as the agricultural income by considering it's most probably effects on tractor demand. On the other hand, the Traffic Records have been used for the number of tractors by provinces because they are more realistic than statistics of the TSI. For the nationwide, a positive correlation was found ($R^2=0.6521$) between the marketed crop production value and the number of tractors of the provinces. This correlation could be accepted quite meaningful by considering the big differences in climate conditions, soil properties, farms and production infrastructure between provinces. When examined the Income-Tractorization correlation only with simple values of "TL" and "Number of tractors", it is seen that in the provinces, which are richer in terms of income and tractors large increases in the income can lead to small increases in tractorization. On the contrary, whereas in the provinces, which are poorer in both aspects smaller increases in income can lead to large increases in tractorization. On the other hand, when analysing with per area values of the income and number of tractors, this correlation is diminishing and its coefficient reduced to ($R^2=0.2081$). Quadrant Analysis has also been made with this criterion. For this purpose, the provinces have been divided into four different groups according to their differences from the national averages. The income-tractorization correlation is more prominent in the provinces where there are above (Group 1; 26 prov.) and below (Group 2; 34 prov.) the average for both criterion. Whereas this correlation is weak for those which are above the average in terms of income but below the average in terms of tractor (Group 3; 5 prov.) and which are above the average in terms of tractor but below the average in terms of income (Group 4; 13 prov.). In the provinces, where a distinct correlation has been established between the income and tractorization (Group 1 and 2), it can be commented that the process of tractorization is open to development with probable increases in income. For this purpose, first of all, an evaluation should be made in terms of "Tractor Usage Efficiency" and the development in the tractorization should be defined accordingly. The situation in the provinces (Group 3 and 4), where the income-tractorization correlation has not established yet, should firstly be clarified by taking account the factors of product pattern, farm size, non-agriculture tractor usage, etc and the possible developments in the tractorization of these provinces should be estimated accordingly.

Keywords: Agricultural income, Agricultural income per area, Number of tractors, Tractor density.



Geleneksel ve Modern Büyükbaş Hayvancılık İşletmelerin Kıyaslanması: Çankırı İli Örneği

Hakan KABA¹, Murad ÇANAKCI²

¹Tarım ve Orman Bakanlığı, Denizli İli, Çameli İlçe Müdürlüğü, Denizli

²Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Antalya

mcanakci@akdeniz.edu.tr

Tarımsal üretim, başlıca bitkisel ve hayvansal üretim olmak üzere iki farklı faaliyet alanında gerçekleştirilmektedir. Son yıllarda ülkemizde oransal olarak düşük düzeylerde kalmakla birlikte seracılık, tarla bitkileri, meyvecilik ve hayvancılık gibi farklı üretim kollarında büyük ölçekli işletme sayılarında artışlar gözlenmektedir. İşletme ölçekleri büyüdükçe genel olarak; işletme yönetim anlayışlarının değiştiği, teknoloji kullanım imkanlarının artmasına bağlı olarak üretim sisteminde günün şartlarına göre çağdaş olarak tanımlanabilecek modern olarak mekanizasyon uygulamalarına daha çok yer verildiği söylenebilir. Geleneksel aile/çiftçi işletmelerinden bu özellikleri ayrılan işletmeler günümüz koşullarında modern işletme olarak adlandırılabilir. Bu çalışmada büyükbaş hayvan yetiştiriciliği yapılan geleneksel ve modern işletmelerin tarımsal yapı, üretim ve mekanizasyon özelliklerinin kıyaslanması amaçlanmıştır. Araştırma bölgesi olarak, il ekonomisinde hayvansal üretimin önemli bir yere sahip olduğu Çankırı ili seçilmiştir. İşletmelere ait veriler yüz yüze yapılan anket çalışması ile elde edilmiştir. Anket çalışmasında, 7 ilçede faaliyet gösteren toplam 102 adet geleneksel, 5 ilçede faaliyet gösteren toplam 11 adet modern işletme sahibi veya yetkilisi ile görüşülmüştür. Görüşmelerde; işletmelerin yapısal özellikleri, hayvansal ve bitkisel üretime ait özellikler, kullanılan güç kaynakları ve mekanizasyon araçları ile ilgili sorular sorulmuştur. Geleneksel işletmelerdeki toplam sığır sayısı yaklaşık 30 adet iken modern işletmelerde bu sayı en az 100 adet değerine çıkmaktadır. Çalışma sonuçlarına göre geleneksel işletmelerdeki faaliyetlerin uzun yıllardır bitkisel üretim ile birlikte yürütüldüğü, modern işletmelerin ise son yıllarda büyük bütçeli yatırımlarla kurulduğu belirlenmiştir. Modern işletme sahipleri çoğunlukla, hayvancılık ile birlikte farklı sektörler ile de uğraşmaktadırlar. Bölgedeki modern işletme sayılarının artışında, Avrupa Birliği tarafından desteklenen IPARD (Katılım Öncesi Yardım Aracı - Instrument for Pre-Accession Assistance) programının etkili olduğu söylenebilir. Geleneksel işletmelerde ahır içi mekanizasyonunda kullanılan elektrik motorundan hareketli makine sayısı kullanımı dikkat çekicidir. Modern işletmelerde ise işletme yapılarının yanında özellikle işgücü gereksinimini azaltmaya yönelik hareketli ve sabit sistemlerin kullanımı öne çıkmaktadır. Girdi kullanımı iyi planlanmış modern işletme sayılarındaki artışların ülkemiz hayvancılığının gelişimine ve mekanizasyon uygulamalarının artışına katkı sağlayacağı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Büyükbaş hayvan yetiştiriciliği, Mekanizasyon, Modern hayvancılık, Geleneksel işletme, Çankırı ili



Comparison of Conventional and Modern Cattle Breeding Farms: A Case Study for Çankırı Province

Agricultural cultivation is mainly carried out in two different fields of activity: plant and animal production. In recent years, although it has been proportionally low in Turkey, there have been increases in the number of large scale enterprises in different branches of production such as greenhouse cultivation, field crops and fruit growing. As business scales grow, it can be said that business management approaches change and technology usage opportunities increase. Depending on these features, more opportunities arise for the mechanization applications that can be defined as modern in the production system according to the conditions of the day. These properties which are separated from traditional family / farmer enterprises can be called as modern enterprise in today's conditions. In this study, it is aimed to compare the agricultural structure, production and mechanization characteristics of conventional and modern cattle breeding farms. Çankırı province, where animal production has an important place in the province's economy, was selected as the research region. The data of the farms were obtained through a questionnaire study realized by face-to-face. In the survey, 102 conventional farm owners in 7 districts and 11 modern farm owners in 5 districts were interviewed. In the questionnaire, questions about structural properties of the farms, animal and plant production, power sources used and mechanization vehicles. While the total number of cattle in traditional farms is about 30, it increases to at least 100 in modern cattle farms. According to the results of the study, it has been determined that the activities in the conventional farms have been carried out with plant production for long years and the modern enterprises have been established with large budget investments in recent years. Modern farm owners often deal with livestock together with different sectors. It can be said that IPARD (Instrument for Pre-Accession Assistance) program supported by the European Union is effective in increasing the number of modern farms in the research region. In conventional farms, the use of the number of machines driven by the electric motor used in the barn mechanization is remarkable. In modern enterprises, besides the farm structures, the use of mobile and fixed systems especially for reducing the labor force comes to the forward. It can be said that the increases in the number of well-planned modern cattle breeding farms with input use will contribute to the development of animal husbandry and mechanization practices in Turkey.

Keywords: Cattle breeding, Mechanization, Modern livestock, Conventional farm, Çankırı province



Tek Akslı Traktörlerin Kullanım Özelliklerinin Belirlenmesi: Antalya İli Örneği

Berat ÖZALTIN, Mehmet TOPAKCI

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,
Antalya
mtopakci@akdeniz.edu.tr

Ülkemizde geleneksel üretimin yapıldığı küçük ölçekli işletmelerin çoğunlukta olduğu bilinmektedir. Tarımsal üretimde kullanılan makina ve ekipmanların ülkemiz genelinde amacına uygun seçilerek kullanılması gerekmektedir. Bu bağlamda çalışılacak arazi boyutları, işletmelerin ürün deseni, coğrafi koşullar gibi özellikler makina seçiminde önemli rol oynamaktadır. Antalya ilinde yayla ve sahil koşullarında ürün desenindeki çeşitlilik ve işletme büyüklükleri nedeni ile tek akslı traktör sayısı da artış göstermektedir. Bu çalışmada, yapılan tarımsal üretim çeşitliliğini temsil etmek üzere, Antalya Bölgesinde, 7 ilçede birebir yüz yüze görüşülerek anket çalışması yapılmıştır. Belirlenen ilçeler, tarımsal ürün desenine ve bölge özelliklerini yansıtacak şekilde seçilmiştir. Anket sonuçlarına göre, Anket çalışmasıyla elde edilen veriler değerlendirilmiş, mevcut problemler ve tek akslı traktörlerin ihtiyaçları da saptanmıştır. Anketin yapıldığı ilçelerin ortalama işletme büyüklüğü 6.1 da olarak belirlenmiştir. En düşük işletme büyüklüğü ortalama 4.7 da ile Akseki'ye ait iken en büyük işletmeler ortalama 7.9 da'lık tarımsal alan ile Kumluca ilçesinde saptanmıştır. Tarımsal üretimin üretim kollarına göre dağılımı incelemesi ele alındığında işletmelerin üretimlerini %84.7 oranında seralarda yaptığı görülmektedir. Tek akslı traktörlerinin kullanıldığı işletme sayısı ve alanlarda elde edilen ürünler incelendiğinde, en fazla alan 215 da ile domates üretimi olurken en az üretim alanı 2 da ile çilek ve zeytin de olmuştur. Tek akslı traktörlerin sahip olunan model yıl aralıkları incelendiğinde 2011-2014 arası satın almaların %63.3' lük oranıyla oldukça fazla olduğu görülmektedir. Satın almaların %20'si 2011 yılından öncesine aitken, %16.7'si 2014 yılı sonrasını kapsamaktadır. Tek akslı traktörlerin güç grupları incelenerek yapılan çalışmada ortalama güç 8.1 kW (11 HP) olarak ortaya çıkmıştır. Tek akslı traktörlerin kullanım sıklığı ay bazında %25.3'ü haziran ve %21.1'i temmuz olmak üzere en yoğun dönemin yaz aylarında olduğu belirlenmiştir.

*: Bu çalışma 1. yazarın Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tek akslı traktör, Traktör, Mekanizasyon özellikleri



Determination of the Use Characteristics of Single-Axle Tractors: A Case of Study for Antalya Province*

In recent years, the number of large-scale modern enterprises has increased in our country. However, it is known that small-scale enterprises with traditional production are still in the majority. Machinery and equipment which are used in agricultural production should be selected and used in accordance with its purpose all around the country. In this context, the dimensions of the land to be operated on, the product pattern of the enterprises, and geographical conditions play an important role in machine selection. In Antalya province, the number of single axle tractors is also increasing due to the diversity of the product pattern and the size of the product in the plateau and coast conditions. In this study, a survey was conducted as face-to-face interviews in 7 districts of Antalya Region according to the agricultural crop pattern. The selected districts were determined to reflect the characteristics of the agricultural product and the characteristics of the region. According to the survey results, the data obtained by the survey study were evaluated, existing problems and the needs of single-axle tractors were determined. The average operating size of the surveyed districts was 6.1. While the minimum average operating size is 4.7, which belongs to Akseki, the largest average operating size 7.9 is found in Kumluca district, Considering the distribution of agricultural production according to the production arms, it has emerged that enterprises have made their production in greenhouses by 84.7%. When the number of enterprises using single axle tractors and the products obtained in the fields were examined, the largest area was produced with tomatoes in 215, while the least production area was 2 with strawberries and olives. When examining the model - year intervals owned by single-axle tractors, it is seen that 2011-2014 purchases are considerably higher than 63.3%. 20% of the purchases belonged to 2011, while 16.7% was 2014. The average power was 8.1 kW (11 HP) in the study by examining the power groups of single-axle tractors. The frequency of use of single-axle tractors was determined to be the most intense during the summer months, 25.3% in June and 21.1% in July.

*: This study was produced from the master's thesis of the first author

Keywords: Single-axle tractor, Tractor, Mechanization properties



Tarım Makinaları ve Teknolojileri Alanında Yürütülen TÜBİTAK Projelerinin İncelenmesi

Can ERTEKİN, H. Emre AKMAN, İsmail BOYAR

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

Toplumun yaşam kalitesinin artmasını ve ülkemizin sürdürülebilir gelişmesini hedefleyen, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, TÜBİTAK, ülkemizde bilimin ve teknolojinin geliştirilmesi amacıyla hizmetler ve destekler vermektedir. Bilim insanlarına yönelik, araştırma – teknoloji – geliştirme çalışmalarının yanı sıra, gerekli şartları sağlayıp, Ar-Ge çalışmaları gerçekleştiren özel kuruluşlara da birçok konuda destek olmaktadır. TÜBİTAK kısaca, akademik ve endüstriyel Ar-Ge ve inovatif çalışmaları destekleyen, ülkemizi bilimsel ve teknolojik gelişmişlik düzeyi doğrultusunda gelişmiş ülkeler seviyesine taşımayı hedefleyen T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın ilgili devlet kurumudur. Ayrıca bilim insanlarının detaylı ve uzun süreli araştırmalar yapabileceği, farklı disiplinler ile çalışabileceği ve birçok bilimsel araştırma ve geliştirme projesini gerçekleştirebileceği mali kaynaklar sağlamaktadır. Yeni bilgiler elde etmek, elde edilen bilgileri kullanmak ve araştırmacılara bu bilgileri ulaştırmak için desteklenen projelerde, nitelikli lisansüstü öğrenciler de bursiyer olarak desteklenmektedir. Üniversitelerimizin farklı bölümlerinin alt yapı ve laboratuvar olanaklarının geliştirilmesi ve iyileştirilmesi için önemi büyük olan bu projelerde TÜBİTAK, gelecekte yapılacak çalışmalar ve teknolojinin güncel olarak takip edilebilmesi için ülkemizin Bilim ve Teknoloji politikalarını belirlemekte ve toplumun her kesiminde bu farkındalığı artırmak üzere kaynak kitaplar ve dergiler yayınlamaktadır. Ülkemizin farklı üniversitelerinde Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği ile Biyosistem Mühendisliği bölümleri içerisinde yer alan Tarımsal Enerji ve Makine Sistemleri ABD'nde hem eğitim hem de Ar-Ge çalışmaları devam etmektedir. Nisan 2018 tarihinde TÜBİTAK tarafından 1963 tarihinden günümüze kadar desteklenerek sonuçlandırılmış projeler, trdizin.gov.tr veri tabanına yüklenmiş ve proje sonuç raporları ilgililer tarafından tam metin halinde indirilebilecek duruma getirilmiştir. Bu veri tabanında bölümlerimizde çalışmış ve halen çalışmakta olan öğretim üyelerimizin isimleri tek tek girilerek inceleme yapılmış ve buna göre değerlendirilmiştir. Tamamlanan bu projeler; yıllara, üniversitelerimize ve konulara göre ayrılmıştır. Konular ana başlık olarak; Toprak İşleme, Ekim Dikim, Gübreleme ve Bakım, Sulama, Tarımsal Savaş, Hasat-Harman, Taşıma İletim, Ürün İşleme, Hayvancılıkta Mekanizasyon, Traktör, Toprak Islahı, İşletmecilik, Tarımda Enerji Kullanımı, Bilgi Teknolojileri-Hassas Tarım, Tasarım ve Genel şeklinde düşünülmüştür. Elde edilen verilere göre bölümlerimiz Öğretim Elemanları tarafından toplamda 134 proje gerçekleştirmiştir. Projelerinin yürütücüleri dikkate alınıp üniversitelere göre dağılımına bakıldığında, ilk üç sırada; Ege Üniversitesi, Ankara Üniversitesi ve Çukurova Üniversiteleri yer almaktadır. Detaylı bilgiler makalede tablo ve grafikler halinde sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tarım Makinaları, Biyosistem Mühendisliği, Proje, Arge, TÜBİTAK



Investigation of TUBITAK Projects in Agricultural Machinery and Technologies

Aiming to increase the quality of life the society and sustainable development of our country; The Scientific and Technological Research Council of Turkey, TUBITAK, in order to serve our country and support the development of science and technology. In addition to research-technology-development studies for scientists, it also provides support to private organizations that provide the necessary conditions and conduct research and development activities in many areas. TUBITAK supports academic and industrial R & D and innovative studies. It aims to carry our country to the level of developed countries in line with scientific and technological development level. It is the relevant state institution of the Ministry of Industry and Technology. It also provides financial resources for scientists to conduct detailed and long-term researches, work with different disciplines, and carry out many scientific research and development projects. Qualified postgraduate students are also supported as scholars in the projects supported to obtain new information, to use the information obtained and to transfer this information to the researchers. In these projects, which are of great importance for the development and improvement of substructure and laboratory facilities of different departments of Turkish universities, TUBITAK determines the Science and Technology policies of our country in order to follow the future studies and technology and also publishes resource books and journals in order to increase this awareness. In the Energy in Agriculture and Agricultural Machinery Systems Departments of Agricultural Machinery and Technology Engineering and Biosystem Engineering Departments in different universities of our country, both education and R & D studies are continuing. In April 2018, the projects that were finalized and supported by TUBITAK from 1963 to the present day were uploaded to trdizin.gov.tr database and the project results reports were made available for download by the related parties in full text. The names of the faculty members worked and still working in our departments were asked in this database, then analyzed and evaluated. These completed projects; years, according to our universities and subjects were given. Topics as main titles; Soil Tillage, Planting, Fertilizing and Maintenance, Irrigation, Agricultural Control, Harvesting, Transportation, Processing, Mechanization in Livestock, Tractor, Soil Reclamation, Managership, Energy Use in Agriculture, Information Technology-Precision Agriculture, Design and General thoughts. According to data obtained from our departments conducted a total of 134 projects by the academics. The evaluation were made according to the project managers, universities and also subjects. Results showed that, Ege, Ankara and Cukurova Universities are at the top. Detailed information were presented as tables and graphs in the paper.

Keywords: Farm Machineries and Technologies; Project, R&D, TUBITAK



Katı Biyoyakıt Olarak Kullanılabilecek Bazı Tarımsal Artıkların Karadeniz Bölgesi'ndeki Potansiyelinin Belirlenmesi

Çimen DEMİREL¹, Gürkan A. K. GÜRDİL¹, Bahadır DEMİREL²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Samsun

²Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Kayseri
cimen.demirel@omu.edu.tr

Türkiye’de konutlarda ve sanayide kullanılan enerji genel olarak fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. Ülkemiz için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması hem ekonomik hem de çevresel açıdan oldukça önemlidir. Enerjinin karşılanmasında özellikle fosil enerji kaynaklarının kullanılması ve bu kaynakların yetersizliği Türkiye’yi enerjide dışa bağımlı hale getirmiştir. Bu durum ülke ekonomisine katkı sağlayacak yenilenebilir enerji kaynaklarını araştırmamıza ve yönelmemizi sağlamıştır. Türkiye yenilenebilir enerji potansiyeli bakımından oldukça iyi bir coğrafi konumda olup mevcut yenilenebilir enerji potansiyellerinin kullanıma kazandırılmasıyla birlikte enerjide dışa bağımlılık oranı azalacaktır. Yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer alan biyokütle; petrole, doğalgaza ve kömüre olan bağımlılığımızı azaltarak alternatif bir yakıt olmasıyla karşımıza çıkmaktadır. Biyokütle; bitkiler, ağaçlar ve tarım bitkilerinin oluşturduğu bütün organik maddeleri tanımlayan ve güneş enerjisini fotosentez yardımıyla depolayan bitkisel organizmadır. Biyokütle ısı sağlamak, yakıt üretmek ve elektrik üretmek için kullanılmaktadır. Özellikle geniş tarımsal üretim alanlarına sahip olmamız bu yenilenebilir enerji kaynağına olan önemini daha da artırmaktadır. Biyokütle kaynağının enerjiye dönüştürülmesi olumlu çevresel etkileri sebebiyle yenilenebilir kaynaklar arasında önemli bir yer tutmaktadır. Böylece enerjide dışa bağımlılığımızı azaltmak, çevre kirliliğinin önlenmesine katkıda bulunmak, istihdam yaratmak ve ürün maliyetini düşürmek için yerli-yenilenebilir enerjide temel araştırmalar yürütmemiz gerekmektedir. Bu çalışma, son 10 yılın verileri kullanılarak Türkiye ve Karadeniz Bölgesindeki katı biyoyakıt olarak kullanılabilme potansiyeli olan bazı tarımsal artıkların düzeyinin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Çalışmanın materyali olarak Karadeniz Bölgesinde yoğun olarak tarımı yapılan, tarımsal faaliyetler sonucunda ve tarıma dayalı sanayide ortaya çıkan tarımsal artıklardan fındık, ayçiçeği ve mısır artıkları seçilmiştir. Tarımsal artıkların üretim alanları, üretim miktarları, biyokütle miktarları ve ısı değerleri her bir tarımsal artık için belirlenmiştir. Karadeniz Bölgesinde tarımsal artık potansiyeli fazla olan ürünlerden etkin bir şekilde yararlanılabilmesi için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir enerji, Biyokütle, Sürdürülebilir enerji, Isıl değer



Determination of the Potential of Some Agricultural Residues Which Can be Used as Solid Biofuels in the Black Sea Region

The fossil fuels are used to meet energy consumption by industry and households in Turkey. The expansion of the use of renewable energy sources is very important both economically and environmentally. Particularly the use of fossil fuels and their scarcity cause reliance to foreign sources. This led us to investigate renewable energy resources that will contribute to the country's economy. Turkey has a fairly good geographical position in terms of renewable energy potential. Biomass, which is among the renewable energy resources, can be seen as alternative fuel to reduce dependency to coal, oil and natural gas. Biomass is fuel that is developed from organic materials, a renewable and sustainable source of energy. Biomass is used to provide heat, produce fuel and generate electricity. Particularly, we have a large area of agricultural production to biomass sources, which increases in importance. The conversion of biomass source to energy has an important place due to its positive environmental effects. This study was conducted to determine the potential of some agricultural residues used as Solid biofuels in the Black Sea Region at Turkey. It is based on the last 10 years data. We choose hazelnut, sunflower and maize residues which are heavily cultivated in the Black Sea Region. The production areas, production quantities, biomass quantities and calorific values are determined for each agricultural residues. Suggestions have been made for the effective utilization of the products with high agricultural residual potential.

Key words: Renewable energy, Biomass, Sustainable energy, Calorific value.



Dallı Darı Bitkisinden Metan Üretimine Termal-Ca(OH)₂ Ön İşlemin Etkileri

H. Emre AKMAN, Can ERTEKİN, Altunay PERENDECİ, Osman YALDIZ
Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,
Antalya
hemreakman@gmail.com

Dünyadaki nüfus artışına paralel olarak enerji talebi de hızla artmakta, öte yandan fosil yakıt kaynakları azalmaktadır. Bu nedenle, enerji ihtiyaçlarının bir kısmını karşılamak için yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynağı biokütleden biyogaz üretiminde, yüksek karbon içeriğine sahip enerji bitkilerinin kullanımı üretim verimini arttırmaktadır. Bununla birlikte, bu bitkilerin lignoselülozik yapılarının parçalanmaya karşı dirençli olması, biyogaz üretim verimini düşürmektedir. Organik ve lignoselülozik atıkların miktarındaki artış, biyogaz üretiminin daha verimli gerçekleşmesi için anaerobik parçalanmadan önce ön işlem uygulanmasını gerekli kılmaktadır. Enzimlerin selülozik yapıya erişimini arttırmak için çeşitli fiziksel (boyut küçültme, hidrotermal), kimyasal (asit, alkali, çözücüler, ozon), fiziko-kimyasal (buhar patlaması, amonyak lifi patlaması) ve biyolojik ön işlem teknikleri geliştirilmiştir. Dallı darı, lignoselülozik ve yüksek karbon içerikli çok yıllık bir bitkidir. Literatürde, dallı darıdan üretilebilecek metan miktarını arttırmak için uygulanan ön işlemlerle ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Aynı zamanda, metan üretimini arttırmak için farklı lignoselülozik biyokütlelere termokimyasal ön işlem uygulanması konusunda çalışmalar bulunmasına rağmen, dallı darıdan üretilebilecek metan miktarının artırılması amacıyla anaerobik parçalanma prosesi ile termal-Ca(OH)₂ ön işlem kombinasyonunun incelendiği bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, dallı darıda termal-Ca(OH)₂ ön işlem uygulamasının, metan üretimini artırması üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, mühendislik problemlerinin analizi, modellenmesi ve optimizasyonu için kullanılan Cevap Yüzey Yöntemi (CYY) ile termal-Ca(OH)₂ ön işlem deneyleri planlanmış, yapılmış, proses optimizasyonu uygulanarak optimum proses koşulları tespit edilmiştir. Proses değişkenleri; reaksiyon sıcaklığı (50-100 °C), Ca(OH)₂ konsantrasyonu (%0-2), katı madde (KM) miktarı (%3-7) ve reaksiyon süresi (6-16 saat) olarak seçilmiştir. Bu termal-Ca(OH)₂ ön işlem ile muamele edilen numuneler kullanılarak Biyokimyasal Metan Potansiyeli (BMP) testi yapılmıştır. BMP testleri sonucunda en yüksek metan miktarı, 100°C reaksiyon sıcaklığı, 16 saat reaksiyon süresi, %0 Ca(OH)₂ konsantrasyonu ve %3 KM miktarında işlem gören dallı darı numunesinden 231,4 mL CH₄/g UKM olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dallı darı, Ön işlem, Metan üretimi, Optimizasyon



Effects of Thermal – Ca(OH)₂ Pretreatment on Methane Production from Switchgrass

Energy demand is increasing rapidly parallel to the population growth in the World. On the other hand, fossil fuel resources are gradually decreasing in reverse proportion to this increase. For this reason, renewable energy sources have been used to supply some part of this energy needs. In the production of biogas from biomass as renewable energy source, the usage of energy plants, which have a high carbon content, increases biogas yield. However, the fact that these plants are resistant to degradation because of their lignocellulosic structures, causing a decrement of methane production. A continuous increase in the amount of organic and lignocellulosic residues makes pretreatment processes more essential before anaerobic digestion. A variety of physical (comminution, hydrothermal), chemical (acid, alkali, solvents, ozone), physico-chemical (steam explosion, ammonia fiber explosion) and biological pretreatment techniques have been developed to improve the accessibility of enzymes to cellulosic fibers. Switchgrass is lignocellulosic and perennial plant with high carbon content. There are limited number of studies on pretreatment processes to enhance methane production from switchgrass in the literature. Eventhough there are studies on the application of thermochemical pretreatment to different kinds of lignocellulosic biomass to enhance biogas production in the literature, there is no any study to examine the combination of anaerobic digestion process and thermal-Ca (OH)₂ pretreatment. In this study, the effects of thermal-Ca (OH)₂ pretreatment on the enhancement of methane production from switchgrass were investigated. For this purpose, thermal-Ca(OH)₂ pretreatment experiments were planned with the Response Surface Methodology (RSM) which is well known technique for the analysis, modeling and optimization of engineering problems. The pretreatment experiments were performed, optimum process conditions were determined and process optimization was done. Process variables were selected as reaction temperature (50-100°C), Ca(OH)₂ concentration (0-2%), solid content (3-7%) and reaction time (6-16 hours). Biochemical Methane Potential (BMP) tests were performed to samples pretreated by thermal-Ca (OH)₂ process to determine the effects of thermal-Ca (OH)₂ pretreatment on methane production potential of switch grass. The highest methane production was obtained as 231.4 mL CH₄/VS from the sample pretreated at 100°C reaction temperature, 16 hours reaction time, 0% Ca (OH)₂ concentration and 3% solid content.

Keywords: Biogas production; Optimization; Pretreatment; Switchgrass.



Dünya’da ve Türkiye’de Biyokütle Enerjisinin Mevcut Durumu ve Sektörel Kullanımı

Bahar DİKEN, Birol KAYIŞOĞLU

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ
bahar233423@hotmail.com

Mevcut durumda, kullanılan en büyük birincil enerji kaynakları fosil bazlı kaynaklardır ve dünya genelinde %85 civarında kullanıma sahiptir. Fosil yakıt kullanılmasıyla ilgili çevresel sonuçları ile birlikte, iklim değişikliği tahminleri ve dünya ekolojisiyle birlikte insan sağlığı üzerinde birkaç olumsuz etki de dahil olmak üzere bazı ciddi konuları öngörmektedir. Bu olumsuz etkilerden dolayı Dünya’da yenilenebilir enerji kaynaklarına önemli ölçüde ilgi artmıştır. Bu yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi de biyokütle enerjisidir. Biyokütle, doğrudan yakma, termokimyasal ya da biyokimyasal yöntemler kullanılarak katı halde sıvı yakıt ve gaz haline dönüştürülebilmektedir. Biyokütle, elektrik üretimi, ev ısıtması, yakıt ve endüstriyel tesisler için proses ısısı sağlama gibi çeşitli enerji ihtiyaçlarını karşılamak için kullanılmaktadır. Bu çalışma, Türkiye’de ve Dünya’da iklim değişikliğinin azaltılması ve enerji sürdürülebilirliği için önemli bir biyokütle enerji potansiyeli bulunduğunu ve sektörel kullanımlarındaki payının önemini göstermektedir. Elde edilen verilere göre biyokütle, Dünyada toplam birincil enerji arzında 56.5 EJ (Eksajul)’dir ve yenilenebilir enerji kaynakları arasında %70’lik pay ile en büyük paya sahiptir. Türkiye’de 295.880.737 ton ve bu potansiyelin tamamının kullanılması halinde üretilebilecek yıllık toplam enerji eşdeğeri ise 44.228.796 TEP olarak tespit edilmiştir. Türkiye’nin enerji atığı olarak sahip olduğu büyük potansiyelinin yanı sıra, tarımsal atıklarda ciddi bir potansiyeli olduğu görülmektedir. Bu yüzden atıkların geri kazanılması hem kaynakların etkin kullanımı hem çevre sorunları hem de ekonomik açıdan son derece önemlidir. Biyokütle potansiyelinin değerlendirilmemesi sektörel kullanımdaki eksiklikleri ortaya çıkarmaktadır. Bu eksiklikler biyokütle enerjisinde alt yapıya sahip olan ve teşvik politikaları küresel biyokütle piyasalarının işleyişinde önemli rol oynamaktadır. Çalışmanın sonuç kısmında ise biyokütlenin sektörel kullanımında önündeki engeller ve bunların aşılması için gerekli değerlendirmeler yapıp öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir enerji, Biyokütle, Fosil yakıtlar



Biomass Energy in the World and Turkey Current Situation and Sectorial Use

Currently, the largest primary energy sources used are fossil-based sources and use around 85% worldwide. Along with the environmental consequences associated with the use of fossil fuels, it foresees some serious issues, including climate change forecasts and world ecology as well as a few negative impacts on human health. Due to these adverse effects, considerable interest in renewable energy resources in the world has increased. One of these renewable energy sources is biomass energy. Biomass can be converted into solid state liquid fuel and gas by direct combustion, thermochemical or biochemical methods. Biomass is used to meet various energy needs such as electricity generation, home heating, fuel and process heat for industrial plants. In this study, a significant potential for biomass energy in Turkey and the reduction of climate change and energy sustainability in the world is to show the importance of the sector and that the share of use. According to the data obtained, biomass is 56.5 EJ (Eksajul) in total primary energy supply in the world and it has the largest share with 70% share among renewable energy sources. In Turkey the total annual amount of biomass resources is 295.880.737 tons and the total annual energy equivalent of this potential is 44.228.796 TEP. In addition to Turkey's great potential as energy waste it is seen to have considerable potential in agricultural waste. Therefore the recovery of waste is extremely important both in terms of the efficient use of resources and environmental problems as well as economically. The lack of biomass potential reveals deficiencies in sectorial use. These deficiencies have an infrastructure in biomass energy and the incentive policies play an important role in the operation of global biomass markets. In the conclusion of the study, the barriers to the use of biomass in the sector and the necessary evaluations and suggestions for overcoming them were presented.

Keywords: Renewable energy, Biomass, Fossil fuel



Mobil Rüzgar Makinasının Dondan Koruma Etkinliği, Enerji Gereksinimi ve Gürültü Yayılımı

Onur TASKIN, Ali VARDAR

Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa
onurtaskins@gmail.com

Don, atmosferde bulunan su damlacıklarının doğrudan bitki ve toprak üzerinde buz kristalleri haline dönüşmesidir. Don zararı, düşük hava sıcaklığı ve radyasyon gibi çevresel faktörler sonucu gerçekleşir ve bitkisel üretimde önemli verim-kalite kayıplarına neden olan fizyolojik bir bozukluktur. Don olayları meydana geldikleri mevsime (kış, ilkbahar geç ve sonbahar erken) göre değişkenlik göstermesine rağmen üretim alanlarını dondan korumak için aktif (ısıtıcılar, helikopterler, yüzey sulama, sisleme, yağmurlama ve rüzgar makinaları) ve pasif (yer ve çeşit seçimi, rüzgar kıran ve kimyasal kullanımı) metotlara sürekli başvurulmaktadır. Bu çalışmanın amacı, yere yakın seviyedeki soğuk hava ile üst seviyelerdeki daha sıcak havanın karıştırılması sağlayan ve kendi ekseni etrafında dönebilen mobil tip rüzgar makinasının performansının belirlenmesidir. Rüzgar makinası havayı iletme işlevini bünyesinde bulunan 5 kanatlı, 1980 mm çapında ve yerden 10 m yükseklikte bulunan fan sayesinde yapmaktadır. Rüzgar makinasının hava sıcaklığına etkisi ile yakıt tüketimi ve gürültü ölçümlerinin yapılabilmesi amacıyla Bursa Uludağ Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezinde bulunan 70 x 200 m boyutlarındaki şeftali bahçesine konumlandırılmıştır. Elde edilen verilere göre denemeler süresince bahçede 0,4 - 1 °C arasında sıcaklık artışı yaşanmıştır. Makine kullanımının saatlik 6.7 litre benzin tüketimi ve 83 dB(A) gürültüye neden olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar, dondan koruma amacıyla kullanılan ve alternatif bir yöntem olan rüzgar makinesinin özellikle farklı bahçelere taşınabilme özelliği (mobil tip) sayesinde üreticiler tarafından kullanılma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Ancak, rüzgar makineleri ile don mücadelesinde başarıya ulaşmak için sıcaklık terselmesinin (enverziyon) şiddeti, yakıt maliyeti ve korunan ürünün ekonomik değeri dikkate alınmalıdır. Bu bakımdan, verim kayıplarını engelleyecek tüm teknolojilerden daha fazla yararlanılması ve üreticilerin yeni teknolojiler ile desteklenmesi faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Şeftali bahçesi, Sıcaklık, Yakıt tüketimi, Verim.



Frost Protection Efficiency, Energy Requirement and Noise Propagation of Mobile Wind Machine

Frost is the formation of water droplets in the atmosphere into ice crystals directly on plants and soil. Frost damage is caused by environmental factors such as low air temperature and radiation, and is a physiological disorder that causes significant yield-quality losses in crop production. Although frost occurrence vary according to the season (winter, late spring and early autumn), active (heaters, helicopters, irrigation, fogging, sprinkling and wind machines) and passive (choice of areas and variety, windbreaker and chemical use) methods are used continuously in order to protect the production areas from frost. The purpose of this study is to determine the performance of the mobile type wind machine which mixes the warmer air at the upper levels and the colder air at the lower levels with rotating its own axis. The wind machine provides the air-handling function through the 5-wing fan with 1980 mm diameter size at 10 m above the ground. It was located into the peach orchard in 70 x 200 m sizes at Bursa Uludağ University Agricultural Application and Research Center in order to measure the effect on the air temperature, the fuel consumption and the noise. According to the data obtained during the experiment, the temperature increased between 0.4 - 1°C in the orchard. It has been found that machine usage causes 6.7 liters of gasoline per hour and 83 dB (A) noise. The results show that the mobile type wind machine has the potential for the producers as an alternative method used for frost protection with transportation opportunity to the different orchards. However, the intensity of the temperature inversion, the cost of fuel and the economic value of the protected product need to be considered in order to achieve success in the frost struggle with wind machines. As a conclusion, it will be beneficial to use more technologies to prevent the loss of productivity and to support producers with new technologies.

Keywords: Peach orchard, Temperature, Fuel consumption, Yield.



Yüreğir Ovasında Tarımsal İşletmeler İçin Fotovoltaik Piller ile Elektrik Üretiminde En Uygun Eğim Açısının Belirlenmesi ve Modellenmesi

M. Emin BİLGİLİ¹, Adil AKYÜZ²

¹Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü,
Kahramanmaraş

eminbilgili@gmail.com

Tarımsal üretimde, enerji girdileri önemli ve sürekli artan bir maliyet oluşturmaktadır. Tarımda artan enerji maliyetleri ve sera gazı emisyonlarına ilişkin endişeler bağlamında işletme içi enerji tüketimi dikkat çekmektedir. Bununla birlikte, Türkiye gibi birçok ülkede tarımda elektrik enerjisi kullanımıyla ilgili araştırmalar yetersizdir. Bu durum enerji iyileştirmesi için yaklaşımların ve yatırım kararlarının son değerlendirmesini kısıtlamaktadır. Geleneksel yakıtların sınırlı ve elektrik enerjisinin yüksek maliyetli olmasından dolayı ucuz, yenilenebilir ve kolay elde edilebilir bir enerji kaynağı olan güneş enerjisinin PV paneller ile tarımsal işletmelerde kullanılabilirliğinin araştırılması ve farklı eğim açıları kullanılarak bölgede tarımsal işletmelerde atıl olan çatılarda PV (PV-Çatı Sistemleri) ile etkin elektrik üretimi için optimum eğim açısının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada, Çukurova koşullarında modern tarım işletmelerinde elektrik enerjisinin fotovoltaikler ile karşılanması ve karbondioksit azaltımı için PV-Çatı sistemleri tasarımı geliştirilmiştir. Veri setlerinin yetersiz olduğu bu durumlar için fotovoltaiklerin kullanımı ile bir metodoloji oluşturulmuştur. Bunlar 5 farklı panel konumlandırma ve 8 farklı eğim açısına göre 40 ayrı modülden oluşturulmuştur. İstatistiksel analiz sonucu ve optimum koşullar için şebeke elektriğine alternatif olarak tasarlanan PV-Çatı sistemi, tekno-ekonomik yönden belirlenmiştir. 330 kW'lık kurulu fotovoltaik güç, 2 154 m²'lik panelden elde edilmiştir. Sistemin geri ödeme süresi 6 yıl ve ekonomik ömrü 20 yıl olarak hesaplanmıştır. Elde edilen verilerden, tarımsal işletmede kullanılan enerjinin fotovoltaik ile karşılanması ve bu enerjinin CO₂ azaltımı baz alınarak Türkiye'de tüketilen enerjinin %6'sına denk gelen tarımda kullanılan 12 387 GWh'e eşit enerjinin PV ile karşılanması ve 6 540 222 tCO₂.yıl-1 azaltımı uzun dönemde uygun olduğu tespit edilmiştir. Bu değer diğer ülkeler ile farklı olmasındaki temel neden, çiftliklerdeki çevresel koşullar ve teknolojilerdeki farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

*: Bu çalışma, 1. yazarın Doktora tezinden ve TAGEM/TSKAD/15/A13/P08/04 projesinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal işletme, Elektrik enerjisi, Fotovoltaik, PV-Çatı, Adana



Determination and Modeling of Optimal Slope Angle in Photovoltaic Batteries for Agricultural Enterprises in Yüreğir Plain*

Energy inputs are important and constantly increasing costs in agricultural production. Increased energy costs in agricultural and concerns about global greenhouse gas emissions draw attention to internal enterprise energy consumption. However, researches on the use of electricity in agricultural are inadequate in many countries such as Turkey. This situation limits the energy recovery decisions and final assessment of investment. Due to the limited reserves of traditional fuels and high cost of electrical energy, it is aimed to investigate the usability of solar power, which is an inexpensive, renewable and easily available energy source, in agricultural enterprises with PV panels by using different inclination angles and also to determine the optimum inclination angle for electricity production. In this study, design of a PV-Roof systems was conducted to meet the electrical energy demand by photovoltaics and to reduce carbon dioxide consumption by this way in modern agricultural enterprises in Çukurova conditions. For these aims, where the data sets are insufficient, a methodology has been developed on the use of photovoltaics. These are composed of 40 different modules including 5 different panel positionings and 8 different slope angles. As a result of the statistical analysis, a PV-Roof system is designed as an alternative to grid electricity for optimum conditions including techno-economic determinations. The installed photovoltaic power of 330 kW was obtained from 2 154 m² panel. The repayment of the system was 6 years and economic life was 20 years. According to the obtained data, whole electricity used in agriculture (12 387 GWh) which corresponds to 6% of the total electrical energy consumption in Turkey may be produced by PV systems. Also this could reduce CO₂ production by 6 540 222 t.year⁻¹. The main reason to see different values from other countries are the differences in environmental conditions and technologies used in the farms.

*: This study was produced from PhD thesis of the first author and from the TAGEM/TSKAD/15/A13/P08/04.

Keywords: Agricultural enterprise, Electric energy, Photovoltaic, PV-Roof, Adana



Adana Koşullarında Döner Tamburlu Makina ile Fiğ+Tritikale Karışımından Haylaj Üretiminde Enerji Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi

M. Emin BİLGİLİ¹, Yasemin VURARAK¹, Ahmet İNCE²

¹Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Adana

eminbilgili@gmail.com

Bu çalışma, Adana koşullarında 2015-2017 yılları arasında 3 yıl süre ile yürütülmüştür. Yem bitkilerinden ekonomik ve kaliteli haylaj elde etmek amacıyla dört farklı uygulama yapılmıştır. Bu uygulamalardan bir tanesi de döner tamburlu makina ile hasad edilen fiğ+tritikale karışımının belirli oranda kurumasının hızlandırılması hedeflenmiştir. Bu süreçte uygulanan sistemlerin ve girdilerin ekonomik ve sürdürülebilirliği bakımından enerji kullanımı ile karşılaştırılmışlardır. Birçok tarımsal üretim girdi maliyetlerinin ve enerji girdilerinin karşılaştırılması için bu yöntemler kullanılabilir. Döner tamburlu makina ile fiğ+tritikale karışımından haylaj üretiminde, enerji bilançosu ortaya konulmuştur. Enerji bilançosundaki amaç, tarımsal üretim uygulamalarında kullanılan toplam girdilerin enerji değerleri ile elde edilen ürünlerin enerji değerlerinin hesaplanması sonucu enerjinin ne kadar etkin kullanılıp kullanılmadığı önemlidir. Üreticiler, üretim alanlarını büyütmeden, daha fazla girdi kullanarak üretim miktarlarını arttırmaya çalışmaktadırlar. Bu bağlamda, ekonomik üretim ve çevrenin sürdürülebilirliği için tarımsal üretimde etkin enerji kullanımı önemlidir. Bu amaçla, üretimde kullanılan alet-makinaların ekonomik ömürleri, iş başarısı, yakıt-yağ tüketimleri, makina ağırlıkları ile gübre, tohum miktarları gibi temel veriler yapılan diğer çalışmalardan, çeşitli kaynak ve kataloglardan temin edilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda haylajlık fiğ+tritikale üretiminde enerji çıktı/girdi oranı 4.71, özgül enerji değeri 3.88 MJ kg⁻¹, net enerji 155 307.04 MJ ha⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Haylajlık fiğ+tritikale üretiminde toplam enerji girdileri içerisinde kullanım oranı en yüksek olanın %51.66 ile kimyasallar (ambalaj) olduğu bulunmuştur. Bunu sırasıyla %32.69 ile tohum enerjisi, %8.57 ile gübre enerjisi, %5.64 ile yakıt-yağ enerjisi ve %1.29 ile makina işgücü enerjisi vd. takip etmiştir. Araştırma sonuçlarına göre tarımsal üretimde alternatif ürünler ya da üretim yöntemleri ve girdiler değerlendirilebilir. Sürdürülebilir çevre ve enerji açısından konu çalışanları, politika üreticileri ve karar vericiler için veri seti olarak kullanılabilir.

*: Bu çalışma, TAGEM/TSKAD/ 14/A13/P08/06 projesinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Haylaj fiğ+tritikale üretimi, Enerji bilançosu, Adana



Determination of Energy Using Efficiency in Haylag Production from Vetch + Triticale Mixture with The Rotary Drum Machine in Adana Conditions*

This study was conducted in Adana conditions for 3 years between the years 2015-2017. Four different applications were made in order to obtain economical and high quality haylag from forage crops. One of these applications is aimed to accelerate the drying by crushing at a specific rate of vetch + triticale mixture, which is harvested with the rotary drum machine. The economic and sustainability of the applied systems and inputs in this process were compared with the use of energy. These methods can be used to compare many agricultural production input costs and energy inputs. Energy audit in grown haylag from vetch + triticale mixture with the rotary drum machine has been executed. Purpose in energy audit, the result of energy values calculation in the obtained products with the energy values of the total inputs used in agricultural production applications is important whether the energy is used effectively or not. Producers are trying to increase their production quantities by using more inputs without increasing their production areas. In this context, efficient energy use in agricultural production is important for economic production and sustainability of the environment. For this purpose, economic lives, work efficiency, consumptions of fuel-oil, main data as amounts of fertilizer, seed with machine weights of equipment-machine used in production were obtained other studies, various sources and catalogs. As a result of the evaluations, energy output/input rate 4.71, the specific energy value and net energy production in grown silage vetch + triticale was calculated as, 3.88 MJ kg⁻¹, 155 307.04 MJ ha⁻¹ respectively. In grown haylage vetch + triticale, the highest energy terms usage proportion in total energy was found 51.66% with Chemicals (packaging) energy. Seed, Fertilizer energy and fuel-oil energy were followed 32.69%, 8.57, 5.64% and 1.29% respectively. According to the results of the research, alternative products or production methods and inputs in agricultural production can be evaluated. Detailed information is provided as a data set for subject employees, policy makers and decision makers in terms of sustainable environment and energy.

*: This study was produced from project no the TAGEM/TSKAD/ 14/A13/P08/06.

Keywords: Haylag vetch + triticale production, Energy audit, Adana



Farklı Kaba Yem Uygulama Tekniklerinin Makina İşletme Değerleri Üzerine Olan Etkilerinin Belirlenmesi*

Yasemin VURARAK¹, Ahmet İNCE²

¹Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Adana

yasemin.vurarak@tarimorman.gov.tr

Geleneksel silaj, suca zengin yeşil yemlerin yığınlar halinde havasız ortamda fermantasyona bırakılmasıyla yapılan kaba yem hazırlama yöntemlerinden biridir. Silo şekli, kullanılan malzemelerin niteliği, mekanizasyon alt yapısı, hayvan varlığı, havasız ortam sağlama, katkı maddesi kullanma gibi faktörler küçük işletmeler için geleneksel silaj yapımını sınırlandırmaktadır. Geleneksel silaj dışında farklı bir kaba yem hazırlama yöntemi olan haylaj, son yıllarda ülkemizin nemli iklime sahip bölgelerinde kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntem, kuru madde oranı %40-60 arasında olan otların, özel bir film malzeme ile paketlenip bir tür silaj halinde uzun süre muhafaza edilmesiyle uygulanmaktadır. Bu çalışma, Akdeniz İklimi koşullarında yetiştirilen iki farklı kışlık buğdaygil, baklagil karışımının kaba yem olarak hazırlanmasında, farklı hasat ve muhafaza yöntemlerinin işletme değerleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma, iki yıl süre ile tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş deneme desenine göre Çukurova yöresi koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada, ana konuyu iki karışım (fiğ + tritikale ve İtalyan çimi +İskenderiye üçgülü), alt konuyu iki hasat makinası (Ezme üniteli diskli çayır biçme makinası ve Tamburlu ot biçme makinası) ve alt alt konuyu üç sarma katı (4, 6, 8) oluşturmuştur. Ortalama olarak %30 kuru madde içeriğinde hasat edilen ürünler kuru madde içeriğinin %40-60 arasına gelebilmesi için soldurulmuştur. Konulara göre balyalar polietilen malzeme ile 4, 6, 8 kat sarılmış ve üç tekerrürlü olarak haylaj paketleri oluşturulmuştur. Sarma işleminde 0.025 mm kalınlığında ve 25 cm eninde beyaz polietilen (PE) kaplama malzemesi kullanılmıştır. Toplanan veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. İstatistiksel analizlerde bazı makina işletme değerleri, yakıt tüketimi, sindirilebilir kuru madde tüketim değeri dikkate alınmıştır. Sonuçlar P=0.05 de LSD değerine göre değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, ezme üniteli diskli çayır biçme makinası ile hasat edilerek haylaj yapılan kaba yem hazırlama sistemine ait toplam makina işletme değerlerinin, tamburlu ot biçme makinası ile hasat edilerek haylaj yapılan sisteme göre yaklaşık %10 daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ancak, ezme üniteli diskli çayır biçme makinası ile hasat edilerek haylaj yapılan kaba yem hazırlama sistemine ait toplam yakıt tüketim değerlerinin, tamburlu ot biçme makinası ile hasat edilerek haylaj yapılan sisteme göre yaklaşık %14.4 daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sarma katı sayısı bakımından ise, 4 kat sarım işleminin 6 kata göre %6.5, 8 kata göre ise %13.75 oranında daha düşük yakıt tükettiği tespit edilmiştir. Çalışma sonunda, haylaj yapımında, farklı sarma kat sayısı değerinin sindirilebilir kuru madde tüketimini doğrudan etkilediği saptanmıştır. Ancak ezme üniteli diskli çayır biçme makinası ile hasat edilip haylaj yapılan kaba yemlerin sindirilebilir kuru madde tüketiminin istatistiksel olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, her ne kadar ezme üniteli diskli çayır biçme makinası ile hasat edilerek haylaj yapılan kaba yem hazırlama sistemine ait toplam yakıt tüketim değerleri, diğer sisteme göre yaklaşık %14.4 daha yüksek olsa da, kaba yem kalitesinin diğer sisteme göre daha iyi olduğu belirlenmiştir.

*Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi tarafından ZF-2013 D.29 nolu BAP ile desteklenmiş olan 1. yazarın doktora tezinden alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Haylaj, Hasat makinaları, Kaplama kat sayısı, İşletme değerleri, Yakıt tüketimi



Determination Effects of Different Roughage Application Techniques on Machine Management Values*

Traditional silage is one of the roughage preparation methods in which water enriched green forages mass is left to ferment in an airless environment. Factors such as silo shape, quality of plant materials used, mechanization infrastructure, numbers of animals, providing airless environment, using additive materials limit traditional silage production for small enterprises. Haylage, a method of preparing a different roughage other than traditional silage, is using for in some parts of our country where there is a humid climate in last years. This method is applied by packaging grass having a dry matter ratio of 40-60% with a special film material and keeping them in a kind of silage for a long time. This study was conducted to determination effects of different roughage application techniques on machine management values for two grass and legume mixtures cultivated in Cukurova Region. The study was carried out on split randomized blocks according to split trial design for two years under the conditions of Cukurova Region in Adana Province in Turkey. Two forage mixtures (vetch + triticale and caramba + berseem clover) were assigned to the main plots, two harvesting machines for the sub plots (disc mower with conditioner and mower) and three wrapping layers for the sub-sub plots (4, 6, 8) were established. The data collected were analyzed statistically. Data were subjected to analysis of variance for machine management values, fuel consumption values and digestible dry matter consumption. The LSD test at $P = 0.05$ was used to compare the treatment means. Forage harvested with an average of 30% DM was left to wilt to reach 40-60% DM content. Haylage packages were established by wrapping the bales with polyethylene material (PE) in 4, 6, 8 layers according to the subjects in three replications. 0.025 mm thick, 25 cm wide and white color PE coating material was used in the wrapping process. As a result, the total machine management values of haylage supplying system used disc mover with conditioner were found approximately 10% less than the system which was used mower. The total fuel consumption values of haylage supplying system used disc mower with conditioner were found approximately 14.4% more than the system which was used mower. In terms of the number of wrapping layers, it was found that 4 times consumed 6.5% less fuel than 6 times, and 13.75% less fuel than 8 times. At the end of the study, harvesting machine affected digestible dry matter consumption directly while the number of wraps had no significant effect in haylage. However, the digestible dry matter consumption of the roughage feeds which were harvested by the mowing machine mower was found to be statistically higher. This study showed, the fuel consumption values of haylage supplying system used disc mower with conditioner is 14.4% higher than other systems, but the quality of the roughage has increased.

*This study belongs to the first author and it has been taken from a doctoral thesis supported by the Research Projects Unit of Çukurova University with BAP number ZF-2013 D.29

Keywords: Haylage, Harvesting machinery, Wrapping layers, Management values, Fuel consumption.



Mobil Sistem Silaj Balya Paketleme Makinaları

Cihat YILDIZ

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,
Erzurum
cyildiz@atauni.edu.tr

Ülkemizde ilk silaj yapım çalışmaları 1940'lı yıllarda başlamasına karşın, paketlenmiş silaj üretimi ve kullanımı özellikle 2000'li yıllardan sonra sahada görülmeye başlanmıştır. Önceleri yurt dışından ithal edilen silaj paketleme makinaları, ülkemizde 25, 50, 100, 500 ve 1.000 kg'lık paketler yapan makinalar şeklinde üretilmeye başlamıştır. 25 ve 50 kg'lık paketleme yapan makinalar vakum torba prensibi ile silaj paketlemesi yaparken, 100, 500 ve 1.000 kg'lık paketleme yapan makinalar, streçlenmiş balya prensibi ile silaj paketlemesi yapmaktadır. Silaj paketleme makinaları, ülkemizde silajın üretimi ve tüketiminin yaygınlaşmasında çok önemli bir fonksiyonu yerine getirmiştir. Başlangıçta işletmelerin kendi ihtiyacı için yapılan silaj, silaj paketleme makinaları sayesinde ticari bir ürüne dönüşmüştür. Bazı işletmeler ihtiyaç fazlası silajını paketleyip satarken, bazı müteşebbisler sözleşmeli üreticilik modeli ile silajlık materyal temin edip paketleyip satmakta, bazı makina müteahhitleri ise sahip oldukları makina parkı ile diğer işletmelere paketleme hizmeti vermektedirler. Silaj paketleme makinaları sayesinde, silaja yönelik arazisi, iklimi, makina parkı uygun olmayan işletmelerde silaj tüketme olanağına ulaşmışlardır. Silaj paketleme makinaları ülkemizde silajın yaygınlaşmasında bu kadar önemli bir rol oynarken, sahada kullanım sırasında bazı sorunların yaşandığı görülmüştür. Bu problemlerin en önemlilerinden biride özellikle 500'lik ve 1.000'lik makinaların nakliye problemidir. Çalışmak için farklı iller veya bölgeler arasında yapılacak makina transferlerinde, makinanın taşınması için çekici tır, lowbet dorse, öncü araç, yükleme ve indirme için mobil vinç gerekmektedir. Ayrıca karayolunda taşıma için "özel yük taşıma izin belgesi" alınması, 70 km/h ilerleme hızının aşılmaması ve sadece gün ışığında taşıma işinin yapılması zorunluluğu bulunmaktadır. Tüm bu unsurlar nakliye maliyetini 3 katına çıkarmaktadır. Bu yüksek maliyet işverenin silajı paketlemeden vazgeçmesine bile neden olmaktadır. İşte bu sorunun çözümü için getirilen öneri Mobil Sistem Silaj Balya Paketleme makinalarıdır. Mobil sistem silaj paketleme makinaları; şasisi, yürüme aksamı, fren donanımı, sinyalizasyon sistemi ve boyutlarıyla Karayolları Trafik Kanunu ve Yönetmeliğine uygun boyutlarda üretilmektedir. Makine lowbet dorseye yüklenmeyip çekici arkasına direkt bağlandığı için, lowbet dorse, öncü araç, yükleyici ve indirici mobil vinç gibi makina-ekipmanlara ihtiyaç duyulmamaktadır. Ayrıca "özel yük taşıma izin belgesi" alınması, karayolunda sadece gündüz taşıma yapılma zorunluğu ve azami 70 km/h ilerleme hızı zorunlukları da ortadan kalkmaktadır. Bu durum nakliye masraflarını %60 azaltırken, toplam nakliye süresini de yarıya indirmektedir. Bu çalışmada mobil sistem silaj balya paketleme makinalarına neden ihtiyaç duyulduğu, sağladığı avantajlar, makinanın yapısal özellikleri, iş başarısı, paketleme maliyeti ve nakliye işlemleri gibi hem teknik hem de uygulamaya dönük konular hakkında bilgiler verilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Silaj, Silaj paketleme, Mobil sistem



Mobile System Silage Packaging and Baling Machines

Although the first silage making attempts were done during the 1940s in Turkey, making and consumption of silage became widespread especially after 2000s. Silage making machines were being imported earlier; however, the production of silage making machines capable of packaging 25, 50, 100, 500 and 1.000 kg silage packages has begun in our country. The machines which package silage into 25 or 50 kg packages use vacuum bag method while the machines which package silage into 100, 500, and 1.000 kg use stretched bale method. Silage packaging machines served a very crucial purpose during the period in which the production and consumption of silage became widespread. Silage, which initially was manufactured by some farms for their needs, later became a commercial product, due to the silage-packaging machines. While some operations package and sell the excess silage, some entrepreneurs acquire, package and sell raw materials for silage by following the contract production model, or offer silage packaging services to other operations with the equipment pool they own. By the way of the silage packaging machines, many operations have the opportunity to consume silage, even if they lack the necessary land, equipment pool or climate (to produce it themselves.). While silage packaging machines play an important role in the spread of silage in our country, some problems are observed during the usage in the field. One of the most important problems is the transportation problem of 500 and 1.000 silage packing machines. In the transfer of machinery between different regions to work, tow truck for the transport of the machine, low-bed trailer, guide vehicle, mobile crane for loading and unloading are required. In addition, the taking of “special cargo transportation permit” for roadway transportation, not exceeding the rate of 70 km/h, and only in the light of daylight is required to carry out the work. All these components triple the cost of transportation. This high cost even causes the employer to give up the packaging of silage. The solution for this problem is the Mobile System Silage Bale Packing Machines. Mobile system silage bale packaging machines are produced according to the Highways Traffic Law and Rules with their chassis, walking components, brake system, signaling system, and dimensions. Since the machine is not installed on the low-bed trailer and is directly connected to the rear of the truck, machinery equipment such as low-bed trailer, guide vehicle, mobile crane is not required. Also, the obligation of taking “special cargo transportation permit”, the obligation of only the daytime transportation on the highway, and the maximum feed rate of 70 km/h are eliminated. This situation reduces 60% of the transport costs and halves the overall transport time. In this study, mobile system silage bale packaging machines, why it is needed, the advantages it provides, structural characteristic of the machine, work performance, packaging costs and transportation procedures, such as technical and practical issues were covered.

Keywords: Silage, Silage packaging, Mobile system.



Kauçuk Tip Meme Lastiği Performansına Çalışma Vakumu ve Nabız Oranı Değişimlerinin Etkisi

Feridan ÖZGÜR, Halil ÜNAL

Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa
hunal@uludag.edu.tr

Vakum ve nabız oranı, süt sağım makinelerinin sağım performansını etkileyen önemli çalışma parametreleridir. Buna ek olarak, süt sağım makinasındaki malzemelerin tasarımı ve bileşimleri, meme lastiklerinin performans özelliklerini etkileyen diğer ana unsurlardır. Bu çalışmanın amacı, vakum ve nabız oranının, kauçuk tip meme lastiğinin performansına etkilerini belirlemektir. Araştırma Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Çiftliği süt sığırcılığı sağım tesisinde yürütülmüştür. Sağım sistemi 2x4 balıkkıçığı tipinde olan 8 sağım ünitesi, sürü yönetimli bir tesistir. Çiftlikte günde 3 kez sağım yapılmakta ve ortalama 62 adet Holstein cinsi inek sağılmaktadır. Denemelerde bir veya daha fazla süt sağım için eksik gözlemleri olan ineklerin çıkarılmasından sonra kullanılabilir 51 inek kaydı değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmada sağım sisteminin vakumları 41, 44 ve 47 kPa, pulsatör nabız oranları ise 60:40, 65:35 ve 70:30 seçilerek, vakum-nabız oranları değişimleri yapılmıştır. Ölçümler meme lastiklerinin önerilen sağım ömrünün yarısında (1250 sağım) yapılmıştır. İnek başına toplamda 27 sağımla 9 gün boyunca sağım gözlemleri yapılmıştır. Deneyler süresince sürü yönetim programından sağım verimi, günlük süt verimi, pik ve ortalama süt debileri, sağım süresi, sağımın ilk 2 dakikasındaki süt verimi ve yine sağımın ilk 2 dakikasındaki süt verimi yüzdesine ait veriler incelenmiştir. Deneme sonuçlarına göre en yüksek sağım verimi 44 kPa'lık vakumda elde edilmiştir. Vakum seviyesi ve nabız oranı etkileşimi sağım süresi, pik süt debisi ve ortalama süt debisi için önemli bulunmuş, ancak sağım ve süt verimleri için önemli bulunmamıştır. Ortalama ve pik süt debileri her artan vakum seviyesi ve nabız oranında artmış, sağım süresi ise azalmıştır. Diğer yandan sağımın ilk 2 dakikasındaki süt verimi ve yüzdelik oranı, vakum ve nabız artışlarından önemli oranda etkilenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Süt sağım makinası, Kauçuk meme lastiği, Sağım verimi, Sağım süresi, Süt debisi



The Effect of Working Vacuum and Pulse Ratio Changes on Rubber Type Liner Performance

The vacuum and pulsation ratio are important operating parameters that affect milking performance by milking machines. In addition, the design and composition of materials in the milking machine are the other main factors affecting the performance characteristics of the liners. The aim of this study was to determine the effect of vacuum and pulsation ratio on the performance of the rubber liner. The research was carried out in dairy cattle milking facility at the Bursa Uludağ University Veterinary Faculty Research and Application Farm. The milking system is herd management facility with 8 milking units of 2x4 herringbone type. Milking is done three times a day on the farm and an approximately genus of 62 Holstein cows are milked. Only 51 cows had usable records after removal of cows having missing observations for one or more milking in the experiments. In the study, the vacuum settings of the milking system were 41, 44 and 47 kPa, pulsator ratios were selected as 60:40, 65:35 and 70:30, and vacuum-pulse ratios were changed. Measurements were made in half (1250 milking) of the recommended milked life of the liners. Milking observations were made for 9 days with a total of 27 milking per cow. During the experiments, data on milked yield, daily milked yield, peak milk flow rate, average milk flow rate, milking durations, milk yield in the first 2 minutes of milking, milk yield percent in the first 2 minutes of milking were analysed through the herd management program. According to the results of the experiment, the highest milk yield was obtained in 44 kPa vacuum. Vacuum level and pulsation ratio interaction were found to be significant for milking time, peak milk flow and average milk flow, but were not significant for milking and milk yields. The average and peak milk flow rates increased at each increased vacuum level and pulsation ratio, while the milking time decreased. On the other hand, milk yield in the first 2 minutes of milking and milk yield percent in the first 2 minutes of milking were not significantly affected by the increase in vacuum and pulsation ratio.

Keywords: Milking machine, Rubber liner, Milking yield, Milking duration, Milk flow rate



Bingöl Bölgesinde Yetişen Unutma Beni Çiçeği (*Myosotis stricta*) Tohumlarının Bazı Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi

Zeynep DUMANOĞLU¹, Hüccet VURAL²

¹Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bingöl

²Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Bingöl
zeyno0191@gmail.com

Doğu Anadolu Bölgesinin Yukarı Fırat Bölümünde yer alan Bingöl İli, iklim ve coğrafi konumu nedeniyle zengin bir biyoçeşitliliğe sahiptir. Farklı türlere ait bitkilerin yayılış gösterdiği alanların belirlenmesi, bitki kimliklerinin saptanması ile bölgeye koşullarına bağlı olarak bitkilerde oluşan veya oluşabilecek değişimlerin belirlenmesine dair araştırmalar yapılmaktadır. Bu çalışmada, Bingöl doğal ortamından toplanan Boraginaceae bitki ailesinin bir üyesi olan Unutma Beni Çiçeği (*Myosotis stricta*) bitkisinin tohumlarının bazı fiziksel özellikleri (şekil ve boyut, yüzey alan, ortalama geometrik ve aritmetik çap, küresellik, bin dane ağırlığı) belirlenmeye çalışılmıştır. Boraginaceae bitki ailesi dünyada geniş yayılım gösteren bir bitki ailesidir. Ülkemizde ise doğal olarak yetiştiği bölgelerde bu bitkiye ait kimlik ve özellik belirleme araştırmaları yoğun bir şekilde devam etmektedir. Bu aileye ait pek çok bitki zengin içeriği ile sağlık sektöründe ve süs bitkisi, baharat, veya boyar madde olarak değerlendirilebilmektedir. Bu ailenin bir üyesi olan Unutma Beni Çiçeği (*Myosotis stricta*) özellikle peyzaj alanında değerlendirilmektedir. Bu bitkinin morfolojik yapısına dair araştırmalar olmasına karşın tohum özellikleri ile ilgili çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmada, bölgesel olarak değerli olan bu bitkinin peyzaj alanlarında (dış mekan ya da serada) rahatlıkla yetiştirilebilmesi ve çoğaltılması için tohum özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bitkiden toplanan tohumların temizlenip, sınıflandırılmasında, tarlaya veya seraya ekiminde, tohumlukların paketlenerek, depolanmasında da olumsuz durumlarla karşılaşmaktadır. Bu nedenle, yapılan çalışma ile genel tohum bilgileri sağlanmaya çalışılmıştır. Çalışma içerisinde kendine ait yazılım özelliği bulunan stereo bir mikroskop yardımı ile tohum ölçüleri belirlenmiş, literatürde yer alan kıstaslar ve formüller aracılığı ile gerekli değerlendirmeler yapılmıştır. Elde edilen bu verilere göre; Unutma Beni Çiçeği'nin tohumlarının genel olarak oval bir yapıda ve orta boyutta olduğu, yaklaşık 0.60 g bin dane ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca tohumların ortalama uzunluğunun yaklaşık 0.91 mm, genişliğinin ise yaklaşık olarak 0.63 mm olarak tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçların, özellikle bu bitkinin yetiştirilmesi ve çoğaltılmasında, peyzaj alanında kullanım yaygınlığı sağlayarak, yapılacak olan yeni çalışmalara ışık tutması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Unutma Beni Çiçeği, Boraginaceae, *Myosotis stricta*, Tohum özellikleri, Bingöl



Determination of Some Physical Characteristics of Strict Forget Me Not Seeds (*Myosotis stricta*) Growing in Bingöl

Bingöl Province located in the Upper Fırat Section of Eastern Anatolia Region, where has a rich biodiversity due to its climate and geographical location. Research on the identification of these plants is carried out in the region where different species of plants are distributed. In this study, some physical characteristics (shape-size, surface area, mean geometric and arithmetic diameter, sphericity, thousand grain weight) of the seeds of the Strict Forget Me Not's plant, which is a member of the Boraginaceae plant family collected from the natural environment of Bingöl, were tried to be determined. Boraginaceae is a widespread plant family in the world. In our country, the identification and characterization studies of this plant in the regions where they grow naturally continue intensively. Many plants belonging to this family can be evaluated in the health sector and ornamental plants, spices or dyestuffs with their rich content. One of the members of this family, Strict Forget Me Not (*Myosotis stricta*) is especially evaluated in the landscape area. Although there are studies on the morphological structure of this plant, no studies have been conducted on seed characteristics. In this study, it was tried to determine the seed characteristics for growing and reproduction of this plant, which is valuable locally, in landscaping areas (outdoor or greenhouse). In the cleaning and classification of the seeds collected from the plant, sowing in the field or the greenhouse and also in the packaging and storage of the seeds, negative conditions are encountered. For this reason, it has been tried to provide general seed information with the study. In the study, seed sizes were determined with the help of a stereo microscope which has its own software feature and necessary evaluations were made through the criteria and formulas in the literature. Generally, Strict Forget Me Not (*Myosotis stricta*) Seeds were found to have medium size and oval shape and the weight of 1000 seeds was found to be 0.60 g. In addition, the average length of the seeds was determined as 0.91 mm and the width was approximately 0.63 mm. The results obtained, in particular in the cultivation and reproduction of this plant, ensuring widespread use in landscaping is intended to shed light on new studies to be performed.

Keywords: Strict Forget Me Not, *Myosotis stricta*, *Boraginaceae*, Seed characteristics, Bingöl.



Bazı Yerli Tip Üzüm (*Vitis Vinifera L.*) Çeşitlerinin Budama Sürgünlerinin Kesme Özelliklerinin Belirlenmesi

F. Göksel PEKİTKAN, Ahmet Konuralp ELİCİN, Abdullah SESSİZ

Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,
Diyarbakır
pekitkan@dicle.edu.tr

Bağcılıkta budama ve hasat işlemleri işgücü temini, zamanın etkin kullanımı, ürün kayıpları, kalite ve üretim maliyetleri açısından en kritik olanlardır. Bağ budama işlerinde kullanılacak mekanik araçlar veya budama makaslarının tasarımı ve enerjinin etkin kullanımı için budaması yapılacak asma çeşidinin sürgün kesme kuvveti, kesme gerilmesi ve kesme enerjisi gibi özelliklerinin bilinmesi önemlidir. Bu çalışmada, bağ çubuklarının kesme işlerinde kullanılacak bir makinanın tasarımında veya bir budama makasının, kesmede temel parametreler olan kesme kuvveti, kesme gerilmesi ve enerji gereksiniminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda başta Diyarbakır ili ve çevresi olmak üzere Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen Şire, Öküzgözü ve Boğazkere üzüm çeşitlerinin bıçak tipi, kesme açısı ve kesme hızına bağlı olarak asmaların sürgün kesme özellikleri incelenmiştir. Deneylerde kullanılan asmaların sürgünleri Diyarbakır ilindeki şaraplık üzüm üreten üreticilere ait bağlardan temin edilmiştir. Sürgünlerin kesme özelliklerinin belirlenmesinde Llyod LRX plus, 2500 N kapasiteli biyolojik malzeme test cihazı kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, her üç çeşit için kesme özellikleri, bıçak tipi, kesme açısı ve yükleme durumuna göre değişiklikler göstermiştir. Kesme kuvveti ve enerji gereksinimi her çeşit ve bıçak tipi için ayrı olmuştur. Genel olarak tırtıklı ağza sahip bıçaklarda kesme kuvveti ve enerji değeri düz-ince ağza sahip olan bıçak tipinde daha yüksek olmuştur. Bıçak kesme açısı arttıkça kesme kuvveti ve kesme enerjisi azalmıştır. En yüksek kesme kuvveti ve enerji değerleri 0° düşey yönde yapılan kesmede gerçekleşmiştir. Kesme hızlarının artışı kesme kuvveti, kesme direnci, kesme enerjisi ve spesifik kesme enerjisini hafif bir şekilde arttırmıştır. Tüm çeşitlerde en düşük değerler 2 mms⁻¹'lik yükleme hızlarında elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bağ, bıçak tipi, Kesme kuvveti, Kesme enerjisi



Determination of Shearing Properties in Grape Pruning Cane in Some Domestic Grape Varieties (*Vitis Vinifera L.*)

Pruning and harvesting process in viticulture are the most critical in terms of labor supply, effective use of time, product losses, quality and production costs. It is important to know the properties such as the shear force, shear stress and shear energy of the grape variety to be pruned for the design and effective use of the mechanical tools or pruning shears to be used in vineyard pruning. In this study, it is aimed to determine the basic parameters such as shear force, shear stress and energy requirement in the design of a machine that can be used in cutting work of grape canes. For this purpose, the variation of cutting properties depending on knife type, knife-edge angle and Cutting speed for Şire, Öküzgözü and Boğazkere grape varieties were investigated. The canes of grape used in the experiments were obtained from the vineyards of wine producing grape producers in Diyarbakır Province. Llyod LRX plus, a 2500 N capacity biological material tester, was used to determine the shear properties of grape canes. According to the results, the cutting properties were changed depending on the knife type, cutting angle and loading speed for all grape varieties. The shear force and energy requirements were different for varieties and types of knives. In general, the cutting force and energy value is higher in serrated type knives than flat-thin knife. As the blade cutting angle increased, the cutting force and cutting energy decreased. The highest shear force and energy values were obtained in the 0 vertical direction. The increase of cutting speeds has slightly increased the cutting force, cutting resistance, cutting energy and the specific cutting energy. The lowest values were observed at loading speeds of 2 mms⁻¹ for all grape varieties.

Keywords: Vineyard, Knife type, Cutting force, Cutting energy



Karacadağ Yöresi Yerel Çeltik Çeşitlerinin Fiziksel ve Sürtünme Özelliklerinin Karşılaştırılması

Abdullah SESSİZ¹, F. Göksel PEKİTKAN¹, Reşat ESGİCİ²

¹Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Diyarbakır

²Dicle Üniversitesi, Bismil Meslek Yüksekokulu, Tarım Makinaları Programı, Diyarbakır
pekitkan@dicle.edu.tr

Ülkemizde çeltik üretimin yapıldığı illerden birisi Diyarbakır'dır. Diyarbakır ilinde sadece Karacadağ beyaz ve Karacadağ karakılçık yerel çeltik çeşitleri yetiştirilmektedir. Her iki çeşit hasat zamanında aynı makinayla hasat edilmekte ve hasat sonrası aynı işlemlere tabi tutulmaktadır. Bu yüzden hasat sonrası aşamalarda ürün özellikleri farklılık gösterdiğinden ürün kayıpları farklı olmaktadır. Bu çalışmanın amacı beyaz ve karakılçık çeltik çeşitlerinin fiziksel ve sürtünme özelliklerini farklı nem ve yüzey malzemelerinde belirlemek ve birbiriyle karşılaştırmaktır. Çeltik materyali, Diyarbakır ili Çınar ilçesinde bir üreticiye ait çeltik üretim alanlarından 2018 yılı hasat sezonunda temin edilmiştir. Çalışmada çeltik tanelerinin; tane uzunluğu (mm), genişliği (mm), kalınlığı (mm), tane ağırlığı(g), tane hacmi (ml), aritmetik ortalama (mm), geometrik ortalama çap (mm), yüzey alanı (mm²), küresellik (%), yığılma açıları (°), porozite (%), renk ölçümleri ve farklı yüzeylerde statik ve dinamik sürtünme katsayıları ölçülmüştür. Statik ve kinetik sürtünme kuvvetlerinin belirlenmesinde 4 farklı malzeme (Galvanizli sac, PVC, Krom ve Kauçuk) kullanılmıştır. Kullanılan her malzeme için sürtünme deneyleri; 3 farklı nem içeriğinde ve 20 mms⁻¹ sabit hızda yürütülmüştür. Tanelerin yüzeyler üzerinde çekilme işlemi ve sürtünme kuvvetlerinin ölçümü çeki-basıya çalışan 2500 N kapasiteye sahip Llyod marka test cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Renk özelliklerini belirlemek için CM11P dijital renk ölçer kullanılmıştır. Yapılan karşılaştırmada her iki çeşit boyut özellikleri bakımından benzer özellikler göstermiştir. Ancak, sürtünme kuvveti değerleri nemden ve yüzey malzemesinden etkilenmiştir. En yüksek statik ve dinamik sürtünme katsayısı değerleri kauçuk ve PVC malzemede ve %29 nem içeriğinde sırasıyla 1.044 ve 1.079 olarak elde edilmiştir. En düşük değerler ise krom malzemede %9.30 nem içeriğinde 0.402 olarak elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çeltik taneleri, Yüzey, Nem içeriği



Comparison of Physical and Friction Properties of Local Paddy Varieties in Karacadağ Region

Diyarbakır is one of the paddy production city in our country. It is only Karacadağ Beyaz and Karacadağ Karakılçık local paddy varieties are grown in Diyarbakır. Both of paddy varieties are harvested same combine harvester and subjected to the same processes after harvest. The aim of this study is to determine the physical and friction properties of Beyaz and Karakılçık paddy varieties at different moisture content and surface materials and compare them with each other. The paddy used in the study was obtained from commercial farm in the Çınar district of Diyarbakır province in the 2018 harvest season. The parameters were examined length (mm), width (mm), thickness (mm), grain weight (g), grain volume (ml), arithmetic mean (mm), geometric mean diameter (mm), surface area (mm²), sphericity (%), agglomeration angles (°), porosity (%), color measurements and static and dynamic friction coefficients of the paddy grains on different surfaces. Galvanized sheet, PVC, chrome and rubber were used as surface materials to determine the static and kinetic friction forces in the study. Friction properties for each surface material were determined at 3 different moisture contents, at sliding velocity of 20 mms⁻¹. The movement of the paddy grains on the surfaces and determination of friction forces was carried out with Lloyd LRX Plus series, materials Testing Machine with a capacity of 2500 N. CM11P digital color meter was used to determine the color properties of paddy grains. According to the results, both types showed similar characteristics in terms of size characteristics. However, the friction force values were affected by the moisture content and the surface material. The highest static and dynamic coefficients of friction were obtained in 29% moisture content for rubber and PVC material, 1.044 and 1.079 respectively. The lowest values were obtained as 0.402 in 9.3% moisture content for chrome material.

Keywords: Paddy grains, Contact surface, Moisture content.



Tarımda Otonom Araçlar

Ali TEKGÜLER¹, Tuğba KARAKÖSE²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun Meslek Yüksekokulu, Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Samsun

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Samsun
tugba.karakose@omu.edu.tr

Multidisipliner anlayışın dünyaya hakim olmaya başladığı çağımızda makine, sadece makine olmaktan öteye giderek, işleri planlayabilen, işgücü ihtiyacını ve hataları en aza indirebilen bir duruma gelmeye başlamıştır. Bu tür araçlara otonom araçlar denir. Otonom araçlar, otomatik hız, dümenleme ve ekipman kontrolü yapabilme yetisine sahip minimum girdi ile maksimum verim elde ederek görevlerini kendi başlarına tamamlayabilmektedir. Bu araçlar, algılama, frenleme, hız-moment ve dümenleme ünitelerinin bir program ile mikrodenetleyici tarafından kontrol edilerek birleştirilmesi ile oluşturulurlar. Her bir donanımın kendi başına hareket kabiliyeti kazanırlar. Bu tür araçlar birden fazla işi aynı anda yapabilirler. Bu nedenle çok sayıda sensörün kullanılması gerekebilir. Birden fazla sensör kullanıldığında, bir algoritma oluşturulmadan önce bu sensörlerden alınan sinyaller, sensör füzyonu olarak isimlendirilen bir takım matematiksel modeller ile birleştirilmesi işleminden geçirilir. Otonom araçlar, haritalama, konumlama, yol planlama, sıra takibi, engelden kaçınma tarımsal işler, dinamik uzuv hareketler vb. işleri yaparken alınan kararlar bir takım kontrol döngülerinden geçirilir. Bu kontrol döngüleri açık ya da kapalı çevrim şeklinde gerçekleşir. Tarımsal otonom araçlarda kullanılan sensörler; konum algılama ve haritalama, görüntüleme ve diğer işler için kullanılmaktadır. Ultrasonic, kızılötesi yakınlık, optik, radar, sonar, lidar ve lazer tarayıcı gibi mesafe ölçümü yapan sensörler ile bir cismin veya aracın konumu belirlenir. Görüntü algılama, otonom tarım araçlarının en önemli parçasıdır. Alınan görüntüler farklı görüntü işleme yöntemleriyle işlenerek haritalama ve konum tespiti amacıyla kullanılmaktadır. Konum ve pozisyon belirlemek için otonom araçlar küresel navigasyon sisteminden yararlanırlar. Küresel navigasyon sistemi ile aracın küresel konumunu ve ortalama hızını belirlenebilir, ancak alınan sinyallerde bir kayıp oluşur ise çalışma hassasiyeti azalır. Bunun için anlık pozisyonu veya yön açısını belirlemek için yardımcı sensörlere ihtiyaç duyulmaktadır. Kullanılan bu sensörlerden bazılarına, potansiyometreler, akış ölçerler, optik kodlayıcılar ve enkoderler, odometreler, ivmeölçer, jiroskoplar (açısal oran sensörü), yükseklik ölçerler, manyetometreler örnek olarak söylenebilir. Tarımsal işlerin çoğu yoğun emek gerektiren, iş verimliliği düşük, sıkıcı ve tehlikeli işlerdir. Tarımsal robotlar, bir çözüm olarak görülmektedir. İşlerin daha hassas yapılmasını, iş gücü gereksiniminin azaltılması sağlayan otonom tarım araçlarının katkısı her geçen gün artmaktadır. Teknoloji seviyesi ilerledikçe daha akıllı ve uyarlanabilir araçlar geliştirilmektedir. Bu araçlar, belirli görevleri yerine getirirken, uzun süre mantıklı davranmak için yeterli miktarda veriye sahip olmalıdır. Ayrıca çevre şartlarının değişmesi tarımsal araçların arazide ilerlemesi konusunda daha farklı engelleri ortaya çıkarmaktadır. Bu durum otonom araçların navigasyon ile otonom olarak hareket edebilmesini olumsuz etkilemektedir. Bu durum daha verimli ve daha sağlam algılama ve kontrol sistemlerinin tasarımını gerektirmektedir. Bu konularda yapılacak çalışmalarla mevcut sorunların giderilmesi de başarılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Otonom araç, Teknoloji, Otomasyon



Autonomous Vehicles in Agriculture

In our age, when the multidisciplinary understanding began to dominate the world, the machine became a machine that could go beyond just being a machine, plan jobs, and reduce the need for labor and minimize errors. Such tools are called autonomous vehicles. Autonomous vehicles can perform their tasks on their own, achieving maximum efficiency with minimum input with the ability to perform automatic speed, steering and equipment control. They are created by combining detection, braking, speed-torque and steering units with a program controlled by a microcontroller. Each device gains its own mobility. Such tools can do more than one job at the same time. Therefore, it may be necessary to use a large number of sensors. When multiple sensors are used, the signals received from these sensors are combined with a number of mathematical models called sensor fusion before an algorithm is generated. Autonomous vehicles, mapping, positioning, road planning, sequence tracking, obstacle avoidance agricultural works, dynamic limb movements etc. Decisions taken while doing business are passed through a number of control loops. These control loops are performed in open or closed loop form. Sensors used in agricultural autonomous vehicles; used for location detection and mapping, viewing and other jobs. The position of an object or vehicle is determined by sensors that measure distance such as ultrasonic, infrared proximity, optics, radar, sonar, lidar and laser scanner. Image detection is the most important part of autonomous agricultural vehicles. The images are processed with different image processing methods and used for mapping and positioning. Autonomous vehicles to determine position and position use the global navigation system. With the global navigation system, the vehicle's global position and average speed can be determined, but if there is a loss in the received signals, the working accuracy is reduced. For this, auxiliary sensors are needed to determine the instantaneous position or direction angle. Some of these sensors include potentiometers, flowmeters, optical encoders and encoders, audiometers, accelerometers, gyroscopes (angular rate sensor), height gauges, magnetometers. Most of the agricultural works are labor intensive, work efficient, boring and dangerous. Agricultural robots are seen as a solution. The contribution of autonomous agricultural vehicles, which make the jobs more sensitive and reduce the labor requirement, is increasing day by day. As the technology level progresses, more intelligent and adaptable tools are being developed. These tools should have sufficient data to perform logical tasks for a long time while performing certain tasks. In addition, changes in environmental conditions reveal different obstacles to the progress of agricultural vehicles on the field. This negatively affects the autonomous movement of autonomous vehicles by navigation. This requires design of more efficient and more robust detection and control systems. The work to be done in these issues will be solved by eliminating the existing problems.

Keywords: Autonomous vehicle, Technology, Automation, Agricultural machinery



Bitki Doku Kültüründe LED Aydınlatma Uygulamaları

Nuri ÇAĞLAYAN

Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği Bölümü, Antalya

nuricaglayan@akdeniz.edu.tr

Doku kültürüyle bitki üretiminde, ışık kalitesinin kök uzaması ve bitki anatomisi üzerinde önemli etkileri vardır. Bitki doku kültürü laboratuvarında (in vitro), bitki üretimi için ana ışık kaynağı olarak genellikle floresan, metal halojenür ve yüksek basınçlı sodyum lambalar kullanılmaktadır. Ancak, bu lambalar büyümeyi teşvik etmek için ışık kalitesi düşük olan gereksiz dalga boylarını içerir. Ayrıca, bu lambalar doku kültürü laboratuvarına aşırı ısı verirler ve laboratuvarın toplam elektrik enerjisinin neredeyse %65'ini tüketirler. Buna karşılık, LED'ler, dalga boyu özellikleri, dar bant genişliği, küçük boyut ve hacim, uzun ömür ve minimum ısıtma nedeniyle büyük ilgi görmekte ve son zamanlarda bitki doku kültürünün çeşitli uygulamaları için çok yönlü ve enerji tasarruflu bir ışık kaynağı olarak önerilmektedir. Işık kalitesi ve uzun ömrü sayesinde LED'lerin ışık çıkışı yıllarca kullanıldıktan sonra bile çok yüksek bir seviyede tutulabilir. Ayrıca, neredeyse hiç ısı üretmediğinden, LED lambalar bitkilere çok yakın yerleştirilebilir, bu da raf ışık yüksekliğini azaltır, daha fazla büyüyen katmanın aynı alanda istiflenebileceği anlamına gelir. LED aydınlatma ayrıca son derece düzgün bir ışık dağılımı sağlar. Bu da, rafın veya merkezin kenarındaki tüm bitkilerin aynı ışığı aldıkları ve tüm bitkilerin aynı oranda ve aynı şekilde büyüdüğü anlamına gelir. Öte yandan, LED'ler, organojenik tepkilerin yanı sıra embriyojenik tepkileri de uyarmak için sadece gerekli dalga boyu özelliklerini sağlayabilen ideal ışık kaynaklarıdır. Bitki fotoreseptörlerinin absorpsiyon dalgaboyları ile eşleşen emisyon dalga boylarına sahip LED ışıkları, bitki morfogenezi ve metabolizmasını etkileyerek in vitro koşullarda optimum üretkenlik sağlayabilirler. Bu derlemede, LED'lerin temel prensiplerine genel bir bakış sunulmakta ve in vitro koşullarda bitki üretilmesi ve gelecekteki potansiyelleri üzerindeki etkilerine yer verilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bitki yetiştirme lambası, Işık kalitesi, Morfogenez, İn vitro.



LED Lighting Applications in Plant Tissue Culture

In plant production with tissue culture, light quality has important effects on root extension and plant anatomy. In plant tissue culture lab (in-vitro), generally light sources such as fluorescent, metal halide and high-pressure sodium lamps are used as the main light source for plants. However, these lights contains unnecessary wavelength that are low light in quality for stimulating growth. Furthermore, these lamps give an excessive heat to the tissue culture laboratory and consume almost 65% of the total electrical energy of the laboratory. Whereas, LEDs have attracted considerable interest because of their wavelength specificity and narrow bandwidth, small size and volume, long life and minimum heating and they have been proposed recently as a versatile and energy efficient light source for various applications of plant tissue culture. Thanks to the light quality and long lifetime of LEDs, light output can be maintained at a very high level, even after years of use. In addition, because it produces hardly any heat, the LED lamps can be placed very close to the plants, reducing the shelf light height, which means that more growing layers can be stacked in the same space. LED lighting also produces an extremely uniform light distribution. This means that all plants, whether at the edge of the shelf or the center, receive the same light, and all plants grow at the same rate and to the same shape. On the other hand, LEDs are ideal light sources that can provide not only the required wavelength properties to stimulate organogenic responses, but also embryogenic responses. LED lights having emission spectra matching with the absorption spectra of plant photoreceptors may yield optimal in vitro productivity by influencing plant morphogenesis and metabolism. This review present an overview of the basic principles of LEDs and describes their effects on in vitro plant growth and their future potentials.

Keywords: Plant grow light, Light quality, Morphogenesis, In vitro



Tamburlu Tip Otomatik Sulama Makineleri için Değişken Düzeyli Sulama Sistemi Geliştirilmesi (Sistemin Tasarımı)

Seyhun Hüseyin YABACI¹, Bahattin AKDEMİR¹, Nail TÜREN², Murat ÜNGÖR³

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ

²Elektropro Otomasyon, Tekirdağ

³Süleymanpaşa İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Tekirdağ

bakdemir@nku.edu.tr

Bu araştırmada; Türkiye’de yaygın olarak kullanılan tamburlu tip sulama makineleri için değişken oranlı kontrol sistemi geliştirilmiştir. Tamburlu tip sulama makinesi 300 metre uzunluğunda hortum, 110 mm boru çapı, 300 m hortumu ve iş genişliği 20 m’dir. Makine şanzımanlı ve türbinli tahrikli sarma sistemi ile çalışan bir hortum sarma mekanizmasına sahiptir. Değişken oranlı kontrol sistemi konum belirlemek için GPS, debiyi ölçmek için akış ölçer, debiyi değiştirmek için step motor, kablosuz haberleşme için erişim noktaları, bilgisayar, elektronik kontrol devresi, güç ünitesi ve programdan oluşmaktadır. Ayrıca laboratuvar testleri için de programı da geliştirilmiştir. Güç Ünitesi step motor için 12 V ve akış ölçer, kontrol kartı ünitesi, GPS, erişim noktaları için ise 24 V DC elektriğin sağlanması için kullanılmıştır. Sulama kanadı üzerine konum ve hız değerlerinin elde edilmesi için bir GPS, atılan su miktarının belirlenmesi amacıyla debi ölçer yerleştirilmiştir. Ayrıca verileri bilgisayara ileten kablosuz haberleşme sistemi ve bunların ihtiyacı olan gücün karşılanmasında kullanılan güç kaynağı da kanat üzerine yerleştirilmiştir. Tamburlu sulama sistemi üzerinde ise gelen verilerin alınmasında kullanılan kablosuz haberleşme Sistemi, gelen bilgileri yorumlayacak bir mikroişlemci ve makinenin ayar mekanizmasına dolayısıyla sulama miktarının ayarlanmasına etki edecek elektrik motoru ve güç ünitesi bulunmaktadır. Değişken oranlı sulama haritası Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi araştırmacıları tarafından geliştirilen bir haritalama programı ile hazırlanmıştır. Geliştirilen sistem; makinenin hortum sarma (toplama) mekanizmasının hızını değiştirerek uygulanan su miktarının değiştirilmesini tarladaki konuma bağlı olarak sağlamaktadır. Sistemin çalışması sulama kanadından atılan su miktarının bir debi ölçer ile ölçülerek makinenin o anda ne kadar suyu toprağa uygulandığının bilinmesi esasına dayanır. Değişken düzeyli sulama sistemi önce laboratuvar testlerinde kontrol edilmiştir. Daha sonra ise makineye montajı yapılarak düz, beton bir zeminde testleri yapılmıştır. Testlerde değişken oranlı su gereksinim haritası oluşturulmuş ve sistem tarafından uygulanan su miktarı program her konum için kaydedilmiş ve ayrıca toplama kaplarında su toplanarak veriler elde edilmiştir. Testler sırasında akış ölçerden ölçülen debi değerleri 16.49 m³/h, 17.56 m³/h, 17.27 m³/h ve 17.15 m³/h olarak belirlenmiştir. Hortum sarılma hızları ise 5.29 m/h, 6.92 m/h, 7.5 m/h ve 8.18 m/h olarak belirlenmiştir. Bu hızlar için tartılan su miktarları ise 19.35 litre, 17.88 litre, 16.96 litre ve 15.92 litre olarak toplama kaplarından ölçülmüştür. Hortum toplama hızının artmasıyla sulama sisteminden uygulanan su miktarları azalmıştır. Araştırma sonucunda her bir hız için elde edilen değerlerin standart sapması 0.001 ile 0.06 litre arasında ve varyasyon katsayısı ise %0.75 ile 3.02 arasında değişmiştir. Değişken oranlı kontrol sistemi ile tamburlu tip otomatik sulama makinesinin birlikte çalışması başarıyla sağlanmıştır. Sonuç olarak sistemin başarılı bir şekilde hortum sarma hızını konuma göre ayarladığı saptanmıştır. Sistem gelecekte tarla denemelerinde test edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Hassas tarım, Sulama, Hareketli sulama makinası, Değişken oranlı sulama



Development of Variable Rate Irrigation System for Travelling Type Automatic Irrigation Machines (Design of the System)

In this research; a variable rate control system was developed for travelling type irrigation machines widely used in Turkey. Travelling type irrigation machine has hose 300 m. in length, 110 mm in diameter, and working width 20 m. There was hose collecting mechanism driven by turbine and gearbox on the machine. Variable-rate controller consists of GPS, flow meter for measuring flow rate, stepper motor for changing collecting speed of the hose, access points for wireless communication, computer, electronic control circuit, power unit and a software. In addition, a computer program was developed for laboratory tests. A power unit was used to supply energy as 12 V DC for stepper motor and 24 V DC for flow meter, control card unit, GPS and access points 24 V. A flow meter and a GPS to obtain position and forward speed located on the irrigation boom. A wireless communication system and the power source were also located on the boom. The wireless communication system used to receive incoming data, a microprocessor to interpret incoming information, an electric motor and a power unit to influence the adjustment mechanism of the machine and hence the amount of irrigation. The variable-rate irrigation map was prepared by a mapping program developed by researchers of Tekirdağ Namik Kemal University. The system changes collecting speed of the hose to change amount of water depending on the GPS position. Working of the system was based on measuring amount of water discharged from the irrigation boom with a flow meter and knowing how much water applied to the soil at the moment. The variable rate irrigation system was first tested in laboratory. Then, the variable rate control system was assembled on the travelling irrigation machine and tested on a flat concrete ground. Variable-rate water requirement map was created and the amount of water applied by the system. It was recorded for each location by software and water collected in the collection boxes in the tests. During the tests, the flow rate measured by flow meter was determined as 16.49 m³/h, 17.56 m³/h, 17.27 m³/h and 17.15 m³/h. The hose collecting speeds were 5.29 m/h, 6.92 m/h, 7.5 m/h and 8.18 m/h. The total amount of water applied in these tests was measured from water collecting boxes as 19.35 l., 17.88 l., 16.96 l. and 15.92 l., respectively. Amount of water decreased with increasing collecting speed of hose. Standard deviation of the values obtained for each speed ranged from 0.001 to 0.06 l. and the coefficient of variation ranged from 0.75 to 3.02%. The developed variable rate control system and the travelling type irrigation machine has been successfully worked together. The system was successfully adjusted the hose collecting speed according to the position. Therefore, the amount of water applied as variable rate depending on the location. The system will also be tested in field trials in the future.

Keywords: Precision agriculture, Irrigation, Travelling type automatic irrigation machine, Variable rate irrigation



Bilgisayarlı Görme Esaslı Değişken Oranlı Bir Alev Makinası İçin Görüntü Alma Sisteminin Optimizasyonu

Ferhat KURTULMUŞ, Kadir Tayfun SEFİL, Kübra KARGACI, Selçuk ARSLAN

Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa
ferhatk@uludag.edu.tr

Arazi içi uzamsal değişkenliklerle mücadele etmek üzere hassas tarımda değişken düzenli uygulamaların büyük bir yeri vardır. Bu uygulamalar genel olarak harita ve duyarğa esaslı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Çoğu zaman çiftçiler için oldukça pahalı görülen konumlama sistemlerine ihtiyaç duymayan duyarğa esaslı değişken düzeyli uygulama sistemlerinin geliştirilmesi hassas tarım teknolojilerinin daha kullanılabilir hale gelebilmesi bakımından önem taşımaktadır. Tarımsal üretimde yabancı ot mücadelesi büyük bir maliyet ve işgücü yükü getirmektedir. Özellikle organik tarım uygulamalarının ilaç kullanımını sınırlaması alevleme gibi alternatif çözümlerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Değişken düzeyli alevleme uygulamasında yabancı ot üzerine uygulanacak alevin şiddetinin tespit edilen ot yoğunluğuna göre ayarlanabilmesi yakıt maliyetlerini önemli ölçüde azaltabilir, toprak ekosisteminin alevden daha az zarar görmesi sağlanabilir. Arazide sıralar arasındaki yabancı ot yoğunluğu görüntü işleme teknikleriyle belirlenebilir. Dış arazi ortam koşullarında maruz kalınan meteorolojik ve zamansal değişkenliklerden mümkün olduğunca bağımsız olarak alınan görüntülerin birbirine benzer koşullarda işlenebilmesi için görüntülerin yapay bir görüntü alma odacığında kaydedilmesi gereklidir. Bu çalışmada görüntü işleme esaslı sıra arası değişken düzeyli alev makinasının yapay aydınlatmalı görüntü alma sisteminin tasarım ve optimizasyon süreçleri rapor edilmiştir. Bu amaçları başarabilmek için düşük maliyetli bir gömülü devre (Raspberry Pi 3) ve kamera kullanan görüntü işleme sisteminin yapay aydınlatmalı görüntü alma odacığının gerekli özellikleri tespit edilerek tasarlanmıştır. Tasarlanan odacık, demir profillerden bir kafes oluşacak şekilde imal edilerek dışı ışık geçirmeyen bir kaplama malzemesi ile kaplanmıştır. Sistem traktör önüne monte edilecek şekilde tasarlanmıştır. Yapay aydınlatma için 2 adet 24 W'lık led lambalar kullanılmıştır. Kamera, aydınlatma sistemi ve gömülü devre kartı için gerekli elektrik gücü traktör aküsünden sağlanmıştır. Bu sistem kullanılarak alınan test görüntülerin histogramları karşılaştırılmıştır.

*: Bu çalışma 117O098 nolu TUBİTAK projesinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hassas tarım, Değişken düzeyli uygulama, Görüntü işleme, Yabancı ot alevleme



Optimization of The Image Acquisition System of a Variable Rate Flame Weeder Based on Computer Vision.

Variable rate technology plays an important role to cope with in-field spatial variabilities. These applications are generally divided into two as map and sensor based. Often, the development of sensor-based variable rate application systems that do not require highly expensive positioning systems for farmers is important in terms of making more sensitive agricultural technologies available. Weed control in agricultural production brings a huge cost and labor load. In particular, the limitation of the use of medicines in organic agriculture necessitates the development of alternative solutions such as flaming. While performing variable rate flaming, the ability to adjust the intensity of the flame on the weed depending on the weed density can significantly reduce the fuel costs, resulting in less damage to the soil ecosystem caused by the flame. Weed density between the rows in the field can be determined by image processing techniques. It is necessary to acquire images in an artificial image acquisition chamber so that the images can be taken invariant to meteorological and temporal variations in the outdoor field conditions can be processed in similar conditions. In this study, the design and optimization processes of the artificial illuminated image acquisition system of the image processing based inter-row variable rate flame weeder have been reported. To achieve these objectives, artificially illuminated image acquisition chamber of an image acquisition system using a low-cost embedded circuit (Raspberry Pi 3) and a camera are defined and designed. The designed chamber was manufactured to form a cage from iron profiles and was covered with an opaque coating material. The system was designed to be mounted in front of the tractor. Two 24 W led lamps were used for artificial lighting. The electrical power required for the camera, lighting system and embedded circuit board was provided from the tractor battery. The histograms of the test images taken using this system were compared. The percentage success of the developed green grass density calculation algorithm was measured.

*: This study was produced from the TUBITAK Project with the project number 117O098.

Keywords: Precision agriculture, Variable rate technology, Image processing, Weed burner



Ön Muamele Yapılmış Çörekotu (*Nigella Sativa L.*) Tohumlarında Farklı Sıra Arası ve Ekim Normlarının Dişli Ekici Makara ile Ekim Performansının Belirlenmesi*

Fatih BOZAN, Ahmet Kamil BAYHAN, İsa TELCİ

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Isparta
akbayhan@hotmail.com

Tahıl ve yem bitkileri tohumları eğer sıraya ekileceklerse genellikle hububat mibzeri (tahıl ekim makinası) olarak bilinen, oluklu ya da dişli ekici makaralı sıraya ekim yapan makineler ile ekilirler. Bu araştırmanın amacı: Çörekotu tohumunun ülkemizde de yaygın olarak kullanılan dişli ekici makaralı sıraya ekim makinesi ile düşük ekim normlarında tarla ekim performansının belirlenmesidir. Seçilen bu makinenin ekici düzeninde tohum iriliğine göre ayarlanabilen üç farklı dişli ekici makara bulunmaktadır. Ayrıca ekim normu ayarı ekici mil devrinin % 0'dan % 100'e değiştirilmesiyle sağlandığı için düşük ekim normlarında bile çok hassas ekim yapabilmektedir. Ekim normu performansını ortaya koyabilmek için üç farklı faktör ele alınmıştır. Bunlardan ilki son yıllarda dünyada yaygınlaşmaya başlayan tohumun ekimden önce ön muameleden geçirilmesidir, diğeri farklı sıra arası mesafelerde ekimin tercih edilmesi, sonuncusu ise farklı ekim normlarının denenmesidir. Ele alınan bu faktörler ve seviyeleri şunlardır: Ekimden önce tohumların ön muameleden geçirilmesi, bir organik asit olan yerli bir ürün olan Bionur Mikrobiyel ile muamele görmüş tohum, sadece suyla muamele görmüş tohum (Kontrol 1) ve hiçbir işlem görmemiş normal tohumdur (Kontrol 2). Ekimde sıra arası mesafe 13 cm ve 26 cm, ekim normu 300 g/da ve 600 g/da olarak uygulanmıştır. Deneme deseni üç tekerrürlü tam şansa bağlı tesadüf parselleridir. Bu çalışmada çörekotunun gelişme, verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Araştırma bulguları Minitab 17 istatistik paket programında Genel Lineer Modelleme (GLM) varyans analizleri ve faktör alt seviye grupları arasında ortalamalar çoklu karşılaştırmaları Tukey'e göre hem parsellerden seçilen 20'şer bitki üzerinden örneklemeyle hem de tüm parsellerden tüm bitkiler hasat edilerek popülasyon üzerinden yapılmıştır. Bitki özellikleri olarak; bitki boyu, kök boyu, dal sayısı, kapsül sayısı, bitki ağırlığı, kapsül ağırlığı, tohum ağırlığı, tohum ağırlığı/kapsül ağırlığı oranı, yağ oranı ve bin dane ağırlığı değişimleri ele alınmıştır. Yukarıda anılan faktör ve seviyelerinin çörek otunun dişli ekici makaralı sıraya ekim yapan bir makine ile tek dane hassas ekim makinelerine kıyasla ne oranda başarılı ve kaliteli bir ekimin yapılıp yapılamayacağını, laboratuvar ve tarla denemeleri ile deneysel olarak araştırılmış ve bu bağlamda çörek otunun dişli ekici makaralı makineli ekiminde optimum esaslar tarla koşullarında belirlenmiş ve bu ekimle sağlanan tüm avantajlar da ortaya konulmuştur. Kuru tohuma göre suya veya organik asite bandırmanın gelişme ve verim özelliklerine olumlu yönde etki ettiği, organik asitin ise yağ oranını artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca ekim makinasının performansı olarak tarla filiz çıkış dereceleri üzerine suya ya da organik aside bandırmanın kuru tohuma göre gelişme, verim ve kalite yönünden olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür.

*: Bu araştırma Fatih BOZAN'ın Yüksek Lisans Tezi olarak yürütülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Çörekotu, Bandırma, Organik asit (Bionur), Sıra arası, Ekim normu.



Determination of Seeding Performance of Used Priming Black Cumin (*Nigella Sativa* L.) Seed with Different Seed Application Norms and Different Between Rows*

Cereal and fodder crop seeds are sown with machines that are usually planted in corrugated or threaded planter rollers, commonly known as grain sowing machines (cereal sowing machines). The aim of this study is to determine the seed sowing performance in low sowing norms by the seed drill, which is widely used in Turkey. In the planter arrangement of this selected machine, there are three different gear drill rollers which can be adjusted according to the seed size. In addition, the setting of the sowing norm is achieved by changing the sowing shaft speed from 0% to 100%, which makes it possible to sow very well even in low sowing norms. Three different factors are considered in order to demonstrate the performance of the sowing norm. The first one is the pre-treatment of the seed which has become widespread in the world in recent years, the other is the preference of cultivation in the different spacing distances and the last one is to try different sowing norms. These factors and levels discussed are: Pretreatment of seeds prior to planting, by “Bionur Microbial” treated seed, an indigenous product with an organic acid, the only seed treated with water (Control 1) and no untreated normal seed (Control 2). The distances between the rows were 13 cm and 26 cm, the sowing norm were 300 g da⁻¹ and 600 g da⁻¹. The trial pattern is a randomized plot with three replications. In this study, vegetatif growing parameters, yield and quality characteristics of black cumin were investigated. Research findings General Linear Modeling (GLM) variance analyzes and the mean multiple comparisons between factor sub-level groups in the Minitab 17 statistical package program were made over both by sampling through 20 plant samples selected from the parcels and harvesting all plants from all the parcels according to Tukey. As plant characteristics; plant height, root length, number of branches, number of capsules, plant weight, capsule weight, seed weight, seed weight/capsule weight ratio, seed oil content and thousand grain weight changes are discussed. The above-mentioned factors and levels of the seedling of a sowing machine, how much successful and high-quality sowing machines, according to the extent of successful and high-quality cultivation can be done with laboratory experiments and field trials have been experimentally researched in this regard suitable principles were determined in field conditions and all advantages provided for this planting were also revealed. According to the dry seed, it has been determined that it has a positive effect on the development and yield characteristics of brewing to water or organic acid, and organic acid increases the seed oil ratio. In addition, the performance of the sowing machine as a result of field sprout output to water or organic acid on the basis of dry seed, yield and quality has been found to positive results.

*This research was carried out as Master Thesis of Graduate Education Institute by Fatih BOZAN.

Keywords: Black cumin, Priming, Organic acid (bionur), Seed distance between row, Sowing norm.



El ile Çekilebilir Ekim Makinası Prototipi Geliştirilmesi

Hakan ÖZENÇ, Davut KARAYEL

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,
Antalya
dkarayel@akdeniz.edu.tr

Bitkisel üretimde ekim işleminin başarısı, sıra üzeri bitki dağılımı ve ekim derinliği düzgünlüğü yanında yüksek bir tarla filiz çıkış derecesinin sağlanmasına bağlıdır. Tarla filiz çıkış derecesine doğa koşulları, ekim makinası ve tohumluk birlikte etkilidir. Ülkemizde ekim makinalarının sayıca çokluğu kadar kalite ve çeşitlerinin de ülkemiz tarımına uygun, agro-teknik isteklere cevap verecek durumda olması gereklidir. Yerli imalat sanayinde ekim makinası üretimi ağırlıklı olarak normal sınavari (hububat) ekim makinaları ve büyük tohumların ekimine uygun hassas ekim makinaları gibi makinalara olan ihtiyacı karşılayacak düzeydedir. Ancak sebze tohumları gibi küçük tohumların ekiminde kullanılabilecek ekim makinaları için yerli imalat oldukça az olup yetersizdir. Bu çalışmada küçük tohumların ekiminde kullanılmak üzere elle çekilebilir ekim makinası prototipi imalatı yapılmıştır. Geliştirilen ekim makinasının soğan tohumu kullanılarak tarla koşullarında ekim performansı test edilmiştir. Tarla denemeleri 0.5, 1.0, 1.5 m/s ilerleme hızlarında gerçekleştirmiştir. Ekim iyi işlenmiş tavlı toprağa yapılmıştır. Tohum dağılımını belirlemek için tohumların toprak içindeki yatay ve düşey dağılımları belirlenmiştir. Yatay düzlemdeki tohum dağılımını belirlemek için tohumların sıra üzeri mesafeleri, düşey düzlemdeki tohum dağılımını belirlemek için ekim derinliği değerleri ölçülmüştür. Filiz çıkış süresini belirlemek için ise ortalama çıkış süresi (OÇS) ve çıkış oranı indeksi (ÇOI) değerleri hesaplanmıştır. Araştırma sonucuna göre; yatay düzlemdeki tohum dağılımı açısından geliştirilen ekim makinasının 1.0 m/s ilerleme hızında hareket ettirilmesinin daha uygun olacağı belirlenmiştir. Ekim makinasının ekim derinliği dağılımı açısından ise her üç ilerleme hızında da kullanımının uygun olduğu belirlenmiştir. Geliştirilen ekim makinasının ilerleme hızının soğan tohumlarının ortalama çıkış süresi, çıkış oranı indeksi ve tarla filiz çıkış oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsizdir. Tarla filiz çıkış oranları %77-78 aralığındadır.

Anahtar Kelimeler: Hassas ekim, Ekim makinası, Elle çekilir ekim makinası, Sebze tohumları ekimi, Tarla filiz çıkışı



Development of a Manual Seeder Prototype

The success of sowing depends on the uniformity of seed distribution and sowing depth, as well as a high percentage of emergence. Environmental conditions, seeder and seed are effective together on percentage of emergence. The quality and variety of seeder as well as the number should be appropriate to the agro-technical requirements. In the domestic manufacturing industry, the production of seeders is predominantly sufficient to meet the need for seeders such as grain seed drills (universal seeders) and precision seeders designed for seeding the large seeds. However, domestic production is very small and insufficient for seeders that can be used for sowing small seeds such as vegetable seeds. In this research, a hand-pulled (manual) seeder prototype was manufactured for seeding small seeds. Seeding performance of developed seeder was tested on field conditions using onion seeds. Field trials were carried out at the forward speeds of 0.5, 1.0 and 1.5 m/s. The seeding operation was conducted on a well-tilled soil condition. Horizontal and vertical distributions within the soil were determined for seed distribution. In order to determine the distribution of seeds in the horizontal plane, the seed spacings were measured and to determine seed distribution on vertical plane seeding depth was measured. The mean emergence time and emergence rate index values were calculated to determine the emergence period of seedlings. According to the results of research; forward speed of 1.0 m/s was more appropriate in terms of seed distribution in the horizontal plane. The use of the seeder at all three forward speeds is appropriate in terms of seeding depth distribution. The effect of the forward speed of the developed seeder on the mean emergence time, emergence rate index and percentage of emergence was not statistically important. Percentage of emergence was between 77 and 78%.

Keywords: Precision seeding, Seeder, Hand seeder, Vegetable seeding, Seedling emergence.



Hasarsız Çarpma Tekniği Kullanarak Elma Meyvesinin Kütle Tahmini İçin Farklı Model Yaklaşımların Değerlendirilmesi

Ecenur TÜDEŞ, Kubilay Kazım VURSAVUŞ

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri mühendisliği Bölümü,
Adana
kuvursa@cu.edu.tr

Son yıllarda yaş meyve-sebze ihracatı yapan paketleme evi firmaları, ihracat yapılacak ülkeler için bazı sınıflandırma kriterlerini dikkate almakta ve bu kriterlere uymak zorunda bırakılmaktadır. İhracatçı firmalar bazı sınıflandırma standartlarına uymakla birlikte sınıflandırılacak ürünlerin içeriğini alıcı ülkelerin belirlemesi, özellikle son yıllarda meyve paketi içerisine düzenli dizim yerine *adet isteği* ve aynı *boyut, renk ve kütle*ye sahip meyve-sebze istekleri hem “görüntü işleme modülüne” hem de “dinamik tartım modülüne” sahip elektronik sınıflandırma makinalarının kullanımını zorunlu hale getirmektedir. Bu çalışmada, elma kütlelerinin hasarsız çarpma tekniği kullanarak tahmin edilmesi ve farklı model yaklaşımların geliştirilmesi amaçlanmıştır. Denemelerde Starkrimson elma çeşitleri kullanılmıştır. Kütle tahmin modeli geliştirilmesinde, 10 çarpma parametresi kuvvet-zaman grafikleri kullanılarak çıkartılmış ve stepwise (adım-adım) regresyon analiz yöntemi ile matematiksel modelde kullanılacak çarpma parametre sayısı beşe indirgenmiştir (Fmax1, uçuş, tmax1, Ia ve tP1-2). Geliştirilen kütle tahmin modellerinde kullanılan 120 adet elma için elde edilen ortalama kütle değerleri öncelikle iki gruba ayrılmıştır. Kütle verilerinin %70’i kalibrasyon , % 30’u da doğrulama (tahmin) amaçlı kullanılmıştır. Kütle tahmin matematiksel model eşitliği oluşturulurken %70’lik veri setinden yararlanılmıştır. %30’luk veri seti de geliştirilen matematiksel model eşitliğinin doğrulanması amaçlı kullanılmıştır. Yapılan tüm istatistiksel değerlendirmelerde SPSS 20.0 paket programından yararlanılmıştır. Kalibrasyon ve doğrulamanın hata kareler ortalamasının karekökü (RMSE), ortalama mutlak hatası (MAE) ve ortalama mutlak hata yüzdesi (MAPE) geliştirilen model eşitliklerinin performans değerlendirmelerinde kullanılmıştır. Kütle tahmin modelinin belirlenmesinde stepwise (adım adım) regresyon analiz yöntemi kullanılmış ve 5’li parametreye sahip kütle tahmin modelinin kullanılmasının uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Bu parametreler çoklu doğrusal regresyon analiz yönteminde (MLR) kullanılarak elma kütle tahmini yapılmıştır. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre, geliştirilen elma kütle tahmin modeli kalibrasyon ve doğrulama veri gruplarında sırasıyla 3.07 g ve 3.35 g’lık tahmin hatası ile kütleleri tahmin etmiştir. Kalibrasyon ve doğrulama veri gruplarında elma kütle tahmini belirtme katsayıları da (R^2) sırasıyla 0.94 ve 0.93 olarak hesaplanmıştır. Geliştirilen kütle tahmin modelinin kümeleme analizine göre sınıflandırılmış kütle gruplarına göre sınıflandırma başarıları da belirlenmiştir. Doğrulama veri grubu analizi sonuçlarına göre model yaklaşımının gerçek doğruluğu 32 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, elma örneklerinin sınıflandırma başarısı da %94.11 olarak hesaplanmıştır.

*: Bu çalışma 1. yazarın Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elma, kütle tahmini, Çarpma parametreleri, Hasarsız ölçüm, Çoklu doğrusal regresyon, Matematiksel modelleme.



Evaluation of Different Model Approaches for Mass Estimation of Apple Fruit using Non-Destructive Impact Technique

In recent years, packaging house companies that export fresh fruit and vegetables have been complied with and are obliged to comply with some classification criteria for the export countries. Although exporters comply with some classification standards, the content of the products to be classified is often determined by the buyer countries. In particular, in recent years, instead of regular ordering in fruit packages, fruit and vegetable requests with the same size, color and mass have necessitated the use of electronic sorting machines with both “image processing module and dynamic weighing module. In this study, it is aimed to estimate the mass of apples by using the nondestructive impact technique and to develop different model approaches. Starkrimson apple varieties were used in the experiments. In the estimation of apple mass, 10 nondestructive impact parameters were removed using force-time curves, and stepwise (step-by-step) regression analysis method was used to reduce the number of impact parameters to be used in the mathematical model (Fmax1, tmax, tmax1, Ia and tP1-2). The mean mass values obtained for 120 apples used in the mass estimation models were firstly divided into two groups. 70% of the mass data were used for calibration and 30% for estimation. The mass estimation mathematical model equation was created by using 70% data set. The mathematical model developed in the 30% data set was used to verify the equation. SPSS 20.0 package program was used in all statistical evaluations. The root mean square error (RMSE), the mean absolute error (MAE) and the mean absolute error percentage (MAPE) of the calibration and verification were used in the performance evaluations of the model equations developed. The stepwise regression analysis method was used to determine the mass estimation model and it was concluded that using the mass estimation model with 5 parameters. Apple mass estimation was made by using these parameters in the multiple linear regression analysis method (MLR). According to the results of statistical analysis, developed mathematical model estimated the apple mass with 3.07 g and 3.35 g prediction error in the calibration and verification data groups, respectively. In the calibration and verification datasets, determination coefficients of the apple mass estimation (R^2) were calculated as 0.94 and 0.93, respectively. The success of the mass estimation model according to the mass groups classified according to the cluster analysis was also determined. According to the results of the data group analysis, the true accuracy of the model approach was calculated as 32. In addition, the success of the classification of apple samples was calculated as 94.11%.

*: This study was produced from the master's thesis of the first author.

Keywords: Apple, Mass estimation, Impact parameters, Non-destructive measurement, Multiple linear regression, Mathematical modeling.



Ultrases Önişlemin Havucun Kurutulmasında Kalite Parametreleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi

Ahmet POLAT, Nazmi İZLİ

Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa
ahmetpolat@uludag.edu.tr

Kurutma işlemi, tarımsal ürünler için uzun raf ömrü, düşük maliyetli nakliye ve depolama olanağı sağlayan en önemli muhafaza yöntemlerinden biridir. Tarımsal ürünlerin kurutulmasında en çok sıcak hava yöntemi kullanılmaktadır. Fakat bu yöntem ürün üzerinde istenmeyen renk, tat ve tekstür değişimlerine neden olmaktadır. Son zamanlarda, kurutma işlemini hızlandırmak ve kaliteyi artırmak için ürünlere ön işlemler uygulanmaktadır. Bu çalışmada farklı sıcaklıkta ve dilim kalınlığındaki havuç örneklerinin kurutulmasında ultrases önişleminin renk, rehidrasyon, pH ve Briks gibi bazı kalite parametreleri üzerine etkisi incelenmiştir. Havuçlar soyulup 2 ve 4 mm kalınlığında kesilerek, 0, 20 ve 40 dakika boyunca ultrasonik banyoda önişleme maruz bırakılmıştır. Bu işlemin ardından havuç yüzeyinde kalan su filtre kağıdı yardımıyla alınmıştır. Havuç örnekleri 60 ve 70 °C sıcaklıklarda 1 m/s hava hızında laboratuvar ortam koşullarında modifiye edilmiş fırın ile kurutmaya tabi tutulmuştur. Kurutulan örnekler ile taze örneklerin renk değerleri karşılaştırıldığında, kurutulan örneklerin parlaklık (*L*), yeşillik (*-a*) / kırmızılık (*+a*) ve mavilik (*-b*) / sarılık (*+b*) değerlerinde taze ürünlere kıyasla azalma gözlemlenmiştir. Ultrases önişlem süresinin artması ve kurutma sıcaklığının azalması rehidrasyon oranının artmasına neden olmuştur. Havuç örneklerinin pH değerleri 6.23 ile 6.70 arasında değişmiştir. En yüksek pH değeri 60 °C'de kurutulan 40 dakika ultrases önişlem uygulanmış 2 mm kalınlığındaki örneklerde tespit edilmiştir. Taze ürünlerin Briks değeri 2.7 bulunurken, buna en yakın değer (Briks 51) 60 °C'de kurutulan 40 dakika ultrases önişlem uygulanmış 4 mm kalınlığındaki havuç örneklerinde görülmüştür. En yüksek Briks değeri ise 70 °C'de kurutulan 40 dakika ultrases önişlem uygulanmış 4 mm kalınlığındaki örnekte gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, ürünlerin kurutulmasında ultrases önişleminin kullanılmasının ürünlerin kalite parametrelerinin korunmasında alternatif bir yöntem olabileceği tespit edilmiştir.

*: Bu çalışma 1. yazarın Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Renk, Rehidrasyon, pH, Briks



Determination of Effect of Ultrasound Pretreatment on Quality Parameters of Carrot Drying

Drying is one of the most important preservation methods that provides long shelf life, low-cost transport, and storage for agricultural products. The hot air method is the most used for drying of agricultural products. However, this method causes undesirable color, taste and texture changes on the product. Recently, the products are pretreated to accelerate the drying process and to improve quality. In this study, the effect of ultrasound pretreatment on some quality parameters such as color, rehydration, pH and °Brix were investigated in the drying of carrot samples at different temperature and slice thickness. The carrots were peeled and cut into 2 and 4 mm thickness and exposed to pretreatment in the ultrasonic bath for 0, 20 and 40 minutes. After this process, water remaining on carrot surface was drained with the filter paper. Carrot samples were subjected to drying at 60 and 70 °C with a modified oven. When the color values of the fresh and the dried samples were compared, a decrease in lightness (*L*), greenness (-*a*) / redness (+*a*) and blueness (-*b*) / yellowness (+*b*) values of the dried samples were observed compared to fresh products. Increasing the pretreatment time of the ultrasound and decreasing the drying temperature caused to increase in the rehydration rate. PH values of carrot samples ranged from 6.23 to 6.70. The highest pH value of the samples dried at 60 °C, 40 minutes ultrasound pretreated and 2 mm thickness were detected. While the Brix value of fresh products was found to be 2.7, the closest value (Brix 51) was observed in 4 mm thickness carrot samples which applied to ultrasound pretreated for 40 minutes and dried at 60 °C. The highest brix value was observed in a 4 mm thickness sample which was dried at 70 °C and pretreated for 40 minutes. As a result, it has been determined that the use of ultrasound pretreatment in the drying of products may be an alternative method to preserve the quality parameters of the products.

*: This study was produced from the master's thesis of the first author.

Keywords: Color, Rehydration, pH, Brix



Mikrodalga ve Konveksiyonel Kurutma Yöntemlerinin Kekik Bitkisinin Renk, Klorofil ve Besin Elementi Profiline Etkisi

Ashhan YILMAZ¹, İlknur ALİBAŞ¹, Barış Bülent AŞIK²

¹Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa

²Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bursa
19aslihan@gmail.com

Akdeniz iklimi kuşağında olan ülkemiz kekik üretimi ve ihracatında dünyada öncü ülke konumundadır. Ülkemiz için sembolik bir bitki olan kekik (*Thymus vulgaris* L. var. *Thymbra*) ısı ve ışığa karşı hassas bir bitki olduğundan taze olarak kullanım imkânı çok azdır bu nedenle kekiğin kullanım süresinin uzatılması için uygulanan en yaygın yöntem kurutma yöntemidir. Bilinen en eski gıda muhafaza yöntemi olan kurutma, ürün içerisinde bulunan nemin mümkün olduğunca hızlı bir şekilde üründen uzaklaştırılması işlemidir. Kurutma işlemi; ürünün dayanımının artması, besin içeriği muhafazasının sağlanması, ürünün depolanması ve taşınmasının kolaylaşması, enerji ve iş gücünden tasarruf sağlanması ve ürünün ticari öneminin artması gibi pek çok avantajı beraberinde getirmektedir. Yapılan çalışmada, kekik yaprakları $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%60\pm 5$ bağıl nem koşullarına sahip kontrollü bir ortamda, 200, 600 ve 1000 W mikrodalga çıkış güçlerinde ve 50°C sıcaklık ve 1 m/s hava hızı kullanılarak konveksiyonel olarak kurutulmuştur. Kurutma işlemleri sırasında kekik yaprakları 20 ± 0.02 g olacak şekilde tartılmış ve yaprakların kurutma öncesindeki nemi $\%83$, 16 ± 0.55 ve kurutulduktan sonraki nemi ise $\%10$, 16 ± 0.55 olarak ölçülmüştür. Kurutma işleminden elde edilen veriler 5 farklı kurutma modeli kullanılarak modellenmiştir. Taze ürüne en yakın renk değeri gölgede kurutmada bulunmuş olup bunu sırasıyla 1000 W ve 600 W takip etmiştir. Buna karşın 50°C ve 200 W değerlerinde ise yapraklarda yüksek düzeyde morarma görülmüştür. SPAD cinsinden klorofil içeriği ise 600 W ve 1000 W değerlerinde taze ürüne yakın ölçülmüştür. Ayrıca renk içeriğinin en yüksek olduğu doğal kurutmada ise en düşük klorofil içeriği gözlemlenmiştir. Yapılan kurutma çalışmalarında besin elementleri açısından taze ürüne en yakın değerlerin 600 W'lık kurutma düzeyinde olduğu tespit edilmiştir ve bunu sırasıyla 1000 W ve doğal kurutma izlemiştir. Sonuç olarak kurutma süresi, renk, klorofil ve besin elementleri açısından taze ürüne en yakın kurutma yönteminin 600 W mikrodalga kurutma olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Besin elementi, Kekik, Kurutma, Modelleme, Renk



The Effect of Microwave and Convection Drying Methods on the Color, Chlorophyll and Nutrient Element Profile of Thyme Plant

Our country, which is in the Mediterranean climate zone, is the leading country in the world in the production and export of thyme. Thyme (*Thymus vulgaris* L. var. *Thymbra*), which is a symbolic plant for our country, is very sensitive to heat and light therefore, drying method is the most common method to extend the use of the thyme. Drying, the oldest known food preservation method, is the process of removing moisture from the product as quickly as possible. Drying process; increasing the strength of the product, preserving the nutrient content, facilitating the storage and transportation of the products, preserving the nutrient content, facilitating the storage and transportation of the product, saving energy and labor and increasing the commercial importance of the product. In this study, thyme leaves were dried in a controlled environment with $25 \pm 1^\circ\text{C}$ temperature and $60 \pm 5\%$ relative humidity conditions, 200, 600 and 1000 W microwave output powers and 50°C temperature and 1 m / s air velocity. During drying, thyme leaves were weighed to 20 ± 0.02 g and the moisture content of the leaves before drying was measured as $83.16 \pm 0.55\%$ and dried material moisture was measured as $10.16 \pm 0.55\%$. The data obtained from the drying process were modelled with 5 different drying models. The most closest color value for the fresh product was found in the natural drying followed by 1000 W and 600 W respectively. On the other hand, at 50°C and 200 W, a high level of bruising was observed in the leaves. The chlorophyll content in SPAD was measured at 600 W and 1000 W close to the fresh product. A part from this, the lowest chlorophyll content was observed in natural drying with the highest color content. In the study, it was determined that the values closest to the fresh product in terms of nutrients were at 600 W drying level, followed by 1000 W and natural drying respectively. As a result, 600 W microwave drying method was found to be the closest drying method to fresh product in terms of drying time, color, chlorophyll and nutrients.

Key words: Nutrient elements, Thyme, Drying, Modelling, Color.



POSTER BİLDİRİLER



Marul Tohumunun Bazı Fiziko-Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi

İpek ÇEKİM, Cengiz ÖZARSLAN

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Aydın
ipekbiyosistem@gmail.com

Marul tohumlarının fiziko-mekanik özellikleri; hasat, taşıma, temizleme, ayırma, paketlenme, tohum kaplama, depolama ve işleme ekipmanlarının tasarımı için önemlidir. Bu çalışmada marul tohumunun bazı fiziko-mekanik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda marul tohumlarının geometrik özellikleri (uzunluk, genişlik, kalınlık, küresellik, projeksiyon alanı), gravimetrik özellikleri (bin dane kütlesi, yığın hacim ağırlığı, tane hacim ağırlığı, hacim, porozite), aerodinamik özellikleri (kritik hız), sürtünme özellikleri (statik sürtünme katsayısı, statik ve dinamik yığılma açısı) ve mekanik özellikleri (kabuk kırılma direnci) belirlenmiştir. Bu temel bilgiler sadece mühendisler için değil aynı zamanda gıda bilimcileri, bitki yetiştiricileri ve diğer bilim insanları için de önem arz etmektedir. Ölçüm sonuçlarına göre %8.09 (kuru bazda) nem içeriğine sahip marul tohumlarının uzunluk, genişlik ve kalınlık ortalamaları sırasıyla 3.36 mm, 0.84 mm ve 0.54 mm, projeksiyon alanı 2.79 mm² olarak ölçülmüş ve küresellik 0.34 olarak hesaplanmıştır. Marul tohumunun bin dane ağırlığı 1.09 g, yığın hacim ağırlığı 0.463 g/cm³, tane hacim ağırlığı 1.153 g/cm³, hacmi 0.871 cm³, porozitesi %59.84 olarak belirlenmiştir. Kritik hız değeri ise 3.46 m/s olarak ölçülmüştür. Statik sürtünme katsayısı çelik, alüminyum, kontrplak ve kauçuk olmak üzere dört farklı yüzeyde ölçülmüş olup sonuçlar sırasıyla 0.198, 0.278, 0.346 ve 0.352 olarak bulunmuştur. Marul tohumunun dinamik yığılma açısı alüminyumda 18.99, çelikte 20.33, kontrplakta 20.34 ve kauçukta 21.05 olarak elde edilmiş, statik yığılma açısı 22.55° ve kabuk kırılma direnci ise 1.29 kg olarak belirlenmiştir.

*: Bu çalışma 1. yazarın Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

Anahtar kelimeler: Marul tohumu, Porozite, Kritik hız.



Determination of Some Physico-Mechanical Properties of Lettuce Seed*

The physico-mechanical properties of lettuce seeds are essential for the design of equipment for harvesting, transporting, cleaning, separating, packing, seed coating, storing and processing. The aim of this study was to determine some physico-mechanical properties of lettuce seeds. The geometric properties of lettuce seeds (length, width, thickness, sphericity, projected area), gravimetric properties (thousand grain of mass, bulk density, true density, volume, porosity), aerodynamic properties (terminal velocity), friction characteristics (static coefficient of friction, static and dynamic response angle) and mechanical properties (shelling resistance) were obtained. Such basic information is important not only to engineers but also to food scientists, plant breeders and other scientists. According to the results, the averages length, width and thickness of lettuce seeds with a moisture content of 8.09% (dry basis) were measured as 3.36 mm, 0.84 mm and 0.54 mm, respectively with a projection area of 2.79 mm². The sphericity of lettuce seeds was calculated as 0.34. The thousand grain of mass, the bulk density, true density, volume, and porosity of lettuce seeds were measured as 1.09 g, 0.463 g/cm³, 1.153 g/cm³, 0.871 cm³, and 59.84%, respectively. The terminal velocity was measured as 3.46 m/s. The static coefficient of friction was measured on four different surfaces, namely, steel, aluminum, plywood and rubber. The results were found to be 0.198, 0.278, 0.346 and 0.352, respectively. The dynamic angle of repose of the lettuce seeds was specified as 18.99 on aluminum, 20.33 on steel, 20.34 on plywood and 21.05 on rubber. In addition, the static response angle was 22.55° and the shelling resistance was found as 1.29 kg.

*: This study was produced from the master's thesis of the first author.

Keywords: Lettuce seed, porosity, terminal velocity.



Türkiye’de Fındık Tarımında Mekanizasyon Olanakları

Taner YILDIZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,
Samsun
tyildiz@omu.edu.tr

Türkiye, yaklaşık 2/3'lük bir oranla dünyadaki en yüksek fındık üreticisi ve ihracatçısı ülke konumundadır. Türkiye'yi sırasıyla İtalya, Azerbaycan, ABD ve Gürcistan izlemektedir. Türkiye'nin geleneksel ihraç ürünleri arasında yer alan fındık, 2 milyar doları aşan bir miktarda döviz girdisi sağlamaktadır. Ayrıca, yaklaşık 400 bin üreticinin geçimini doğrudan veya dolaylı olarak ilgilendirmekte ve Türkiye ekonomisi içinde önemli bir yere sahip olmaktadır. Fındık, Türkiye'de 39 ilde yaklaşık 540 bin hektarı kapsayan bir alanda üretilmektedir. Yıllara göre değişmekle birlikte, üretim miktarı 500-600 bin tona ulaşabilmektedir. Bu alanların çoğu %20'den fazla eğime sahip diğer tarımsal kullanımlara uygun olmayan alanlardır. Eğimli alanların çok parçalı olması ve yetiştirme özellikleri de düz alanlar dışında mekanizasyona izin vermemektedir. Fındık üretim maliyetinin oldukça fazla olduğu Türkiye'de en fazla iş gücü gereksinimi zemin hazırlığı, bakım ve hasat işlemlerinde ortaya çıkmaktadır. Türkiye'de budama, bahçe ve dip sürgünü temizliği gibi hasat öncesi işlemler ve hasat mekanizasyonu uygulamaları yok denecek kadar azdır. Diğer taraftan, Türkiye'de hasat sonrası mekanizasyon uygulamaları ise, sürekli olarak gelişmektedir. Zemin hazırlığında biçme makinelerinin kullanılması iş gücü gereksinimini büyük oranda azaltmaktadır. Fındık üretiminde hasat işleminden sonra, en yüksek iş gücü gereksinimi bakım işlerinde ortaya çıkmaktadır. Bakım işleri içerisinde ise, %42'lik bir payla, dip sürgünü temizliği en yüksek iş gücü gereksinimine sahip olmaktadır. Türkiye'de fındık hasadının tamamına yakını halen geleneksel yöntemle (elle) yapılmaktadır. Bu durum, yoğun emeğe dayalı insan iş gücü gerektirmekte ve üretim masraflarını önemli ölçüde artırmaktadır. Fındık ve diğer sert kabuklu meyvelerin hasadındaki yüksek iş gücü gereksinimi ve maliyetin azaltılması makine kullanımı ile olanaklıdır. Ancak, meyve hasadında mekanik hasat olanaklarını kısıtlayan birçok faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerin başında topografya, toprak özellikleri, dikim tekniği, bahçe büyüklüğü, çeşit özelliği, teknik-kültürel uygulamalar ve sosyo-ekonomik durum gelmektedir. Bu nedenle Dünya'nın farklı üretim bölgelerinde, farklı mekanik hasat teknolojileri uygulanmaktadır. Ülkemizde, fındık tarımında en önemli sorunlardan bir tanesi mekanizasyondan yeterince faydalanılamamasıdır. Fındığın toplam üretim maliyeti içerisinde yaklaşık olarak %50'sini toplama masrafları almaktadır. Ekonomik anlamda fındık üreticisi bazı ülkelerde (ABD, İtalya, Fransa, İspanya), arazinin ve dikim tekniğinin elverdiği ölçüde mekanik hasat yöntemleri uygulanmaktadır. Karadeniz Bölgesi'nde fındık tarımı genellikle çok meyilli alanlarda yapılmakta ve bu alanlarda makinalı hasat yapılması oldukça güç görülmektedir. Ancak, son yıllarda bu alanların yaklaşık yarısını oluşturan, düz ve düze yakın alanlarda özellikle toplama işlemlerinin makinalarla yapılması, masraflarının azaltılması ve karlı bir üretim için yararlı olacaktır. Türkiye'de son 20-25 yıldan beri, fındığın mekanik hasadı ve diğer kültürel işlemler konularında bazı araştırmalar yürütülmekte olup, bu konudaki çalışmalar devam etmektedir. Yoğun iş gücü gereksinimi, bakım masrafları ve hasat maliyetinin en aza indirilebilmesi için ülkemiz koşullarına uygun sistem, yöntem ve makinaların geliştirilmesi ve uygulamaya aktarılması, uluslararası piyasalarda daha etkin olabilmemiz açısından kaçınılmazdır.

Anahtar kelimeler: Fındık, Mekanik hasat, İş gücü gereksinimi, Hasat öncesi işlemler, Hasat sonrası işlemler



Mechanization Possibilities of Hazelnut Agriculture in Turkey

Turkey is the highest producer and exporter of hazelnut in the world with a 2/3 of total production, approximately. Italy, Azerbaijan, USA and Georgia follow Turkey, respectively. Hazelnut, which is one of the traditional export products, provides foreign exchange input of exceeding 2 billion dollar. Furthermore, this product, which is directly or indirectly related to livelihood of nearly 400 thousand hazelnut producers, has an important place in Turkish economy. The hazelnut is mostly produced in Turkey in an area covering approximately 540 thousand hectares over 39 provinces. Although there is a variety among years, production amount can be reached to 500-600 thousand tonnes. Most of these areas are not suitable for other agricultural uses having more than 20% slope. And, slopes fragmentation of the most of these cultivated areas and cultivar characteristics don't allow for mechanization except for lowland. Hazelnut production costs are very high and the most labor requirement arises in ground preparation, maintenance works and harvesting processes in Turkey. The studies related to pre-harvest practices such as pruning, garden cleaning and suckering processes and post-harvest mechanization practices are too scarce in Turkey. On the other hand, post-harvest mechanization practices are continuously increase in Turkey. The use of mowers in the ground preparation widely reduce the labor requirement. After the harvesting process in hazelnut production, the highest labor requirement arises in the maintenance works. In the maintenance works, with a share of 42%, the suckering has the highest labor requirement. Almost all of the produced hazelnuts are harvested by traditional methods in Turkey. This requires intense labor requirement and significantly increases the production costs. The reduction of the high labor requirement and production costs in the hazelnut and other nuts harvest is possible with the use of machinery. However, there are many factors that limit the possibilities of mechanical harvesting in fruit harvesting. Topography, soil properties, planting technique, garden size, variety characteristics, technical-cultural practices and socio-economic status are the leading factors. For this reason, different mechanical harvesting methods and other technologies are applied in different producer regions of the world. In our country, one of the most important problems in hazelnut agriculture is that the mechanization is not enough. The harvesting costs are taken 50% of the total production costs of hazelnut, approximately. In some countries (USA, Italy, France, Spain), which produce hazelnut in terms of economic, use mechanical harvesting methods to the extent that the land and planting techniques may allow. Generally, hazelnut agriculture is made on very slope areas in the Black Sea region and it is very difficult to make mechanical harvest methods in these areas. However, in recent years, it will be beneficial for making a profitable production, especially for the collection of the collecting operations in the flat and near flat areas, which constitute approximately half of these slope areas. For the last 20-25 years, some researches have been carried out on the mechanical harvesting and the other cultural processes of hazelnut and the studies on this subject are continuing in Turkey. Developing and implementing systems, methods and machines suitable for the conditions of our country in order to minimize the harvesting costs, maintenance costs and necessity for intensive labor requirement is inevitable for us to be more effective in international markets.

Keywords: Filbert, Mechanical harvest, Labor requirement, Pre-harvest practices, Post-harvest practices



Kendiyürür Meyve Hasat Makinaları

Tuğçe AKÇAKAL, Türker SARAÇOĞLU

¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Aydın
tsaracoglu@adu.edu.tr

Meyve yetiştiriciliğinde kültürel işlemler içerisinde en yoğun ve en masraflı işlem adımı hasattır. Dünyada 65.2 milyon hektar alanda 865.8 milyon ton yaş meyve üretimi yapılmaktadır. Çin 272 milyon tonluk üretimi ile Dünyada en fazla yaş meyve üreten ülke konumunda olup, Çin'i sırasıyla Hindistan (90.8 milyon ton) ve Brezilya (39.6 milyon ton) ülkeleri izlemektedir. Türkiye ise 21.7 milyon tonluk yaş meyve üretimi ile Dünya sıralamasında beşinci sırada yer almaktadır. Günümüzde meyve hasadında büyük paya sahip iş gücü ve maliyet gerektiren faktörleri ve ayrıca meyvelerdeki zedelenmeleri en aza indirmek için makinalı hasada duyulan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle geleneksel yöntemler yerine mekanik yöntemlerle hasat oldukça yaygınlaşmış ve gelişen teknolojiyle beraber farklı çalışma prensiplerine sahip kendi yürür meyve hasat makinaları geliştirilmiştir. Mekanik meyve hasadı sarsma (veya çırpma), tutma ve taşıma olmak üzere üç temel aşamadan oluşmaktadır. Bu çalışmada bu üç temel aşamanın aynı anda gerçekleştirildiği kendi yürür meyve hasat makinaları incelenmiştir. Kendiyürür meyve hasat makinaları; sürekli sistem gövde sarsıcı veya çırpıcılar, kesikli sistem gövde sarsıcı veya çırpıcılar olmak üzere iki ana başlıkta incelenebilir. Sürekli sistem kendiyürür meyve hasat makinalarının sınıflandırılmasındaki en önemli parametre, meyve bahçesinin entansif veya geleneksel plantasyona sahip olmasıyla ilişkilidir. Sürekli sistem çırpıcı veya gövde sarsıcılar, yüksek çatılı (tünel tipi), ağacı içine alarak çırpma yapan veya sarsma yoluyla meyve hasadını gerçekleştiren makinalar olabilmektedir. Bunun yanında ağacı tek taraftan çırpan veya sarsan ya da çift tutma platformlarının kombine kullanıldığı şekliyle de üretilmiş makinalara da rastlanmaktadır. Çırpıcı tipte makinalar farklı yapılarıdaki çırpıcı organları yardımıyla gerek meyve gerekse meyve bulunan dallara çarparak hasat işlemini gerçekleştirirken, sarsıcı tipteki makinalar meyve ağaçlarının gövdelerini belirli frekans ve genlik ile sarsarlar. Frekans ve genlik değerine bağlı olarak oluşan ivme değerinin meyve tutunma kuvveti/meyve kütlesi değerini aşması sonucu meyve düşürülmektedir. Kendi yürür çırpıcı makinaların çalışma hızları 0,2-2 km/h arasında değişirken makine gücü 35-65 hp arasında olmaktadır. Gövde sarsıcılarda çalışma hızları sarsma süresine bağlı olarak değişkenlik gösterirken makine güç değerleri 35-160 hp arasında değişmektedir. Çırpıcı tipte kendi yürür makinalar 0.20-0.50 ha/h arasında değişen iş başarılarına sahipken, gövde sarsıcı makinalar 0.08-0.15 ha/h arasında değişen iş başarılarına sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Meyve, Hasat, Mekanizasyon.



Self-Propelled Fruit Harvest Machines

The harvest is the most intensive and costly process in fruit cultivation. In the world, 865.8 million tons of fresh fruit production in the 65.2 million hectares are cultivated. China, with 272 million tons of production, is the world's largest producer of fresh fruits and is followed by India (90.8 million tons) and Brazil (39.6 million tons). Turkey ranks fifth in the world ranking with 21.7 million tons of fresh fruit production. Nowadays, to minimize the labor force and cost factors that have a large share in the fruit harvest and also to minimize the damage in fruits the need for machine harvest is increasing day by day. For this reason, instead of traditional methods, the harvesting by mechanical methods has become quite widespread and with its developing technology, its own walking fruit harvesting machines with different working principles have been developed. Mechanical fruit harvesting consists of three basic stages: shaking (or beating), catching and handling. In this study, the self-propelled fruit harvesting machines of which the important stages of mechanical harvesting carried out were examined. Self-propelled fruit harvesting machines can be examined in the two main heading such as continuous system trunk shaker or beaters, and discrete system trunk shakers or beaters. The most important parameter in the classification of the continuous system self-propelled fruit harvesting machines is related to the fact that the orchard has an intensive or traditional plantation. Continuous system beaters or trunk shakers may be machines with high roof (tunnel type), beating within the canopy or performing fruit harvesting by shaking. In addition, the machines can be produced as the one-side flapping or trunk shaker or as double-side catching platforms. Beater type machines which has got different beater unite make harvest with beat the fruit or branches, shaker type machines are shake the trunks of fruit trees with a certain frequency value and amplitude. Fruit is detached by the acceleration values which is depend on the frequency and amplitude, exceed fruit detachment force/fruit mass values. Working speed of the self-propelled machines varies between 0.2-2 km/h and the machine power is between 35-65 hp. Working speed of the trunk shakers varies depending on the shaking time, while machine power values vary between 35-160 hp. Beater type self-propelled machines have work efficiency ranging from 0.20 to 0.50 ha/h, while trunk shaker machines have work efficiency ranging from 0.08-0.15 ha/h.

Key words: Fruit, Harvest, Mechanization



Yabancı Ot Kontrolünde Kimyasal Olmayan Bazı Yöntemlerin Otonom Sistemlere Uyarlanabilirliğinin Değerlendirilmesi*

Yusuf Ziya ŞAHİN, Anıl ÇAY

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği
Bölümü, Çanakkale
sahiny@itu.edu.tr

Tarımsal üretimde verimin artırılması için yapılan faaliyetlerden en önemlilerinden biri yabancı ot varlığının ekonomik zarar eşliğinin altında tutulmasıdır. Yabancı ot kontrolünde, çapalama ve toprak işleme gibi klasik yöntemlerin yanında kullanılan en yaygın yöntem pestisit uygulamalarıdır. Pestisitlerin insan sağlığı, çevre ve ekolojik dengeye olan zararları nedeniyle kimyasal yöntemlerin sürdürülebilirliği uzunca zamandır sorgulanmaktadır. Bu durum, endüstriyi ve araştırmacıları, yabancı ot kontrolünde kimyasal kullanımını azaltacak yeni yöntemler geliştirmeye teşvik etmektedir. Bununla birlikte; günümüzde teknolojiye yaşanan gelişmeler ve tarımsal mekanizasyonda robotik ve otonom sistemlerin kullanımının artışı, yabancı ot kontrolünde de otonom sistemlerin kullanımını gündeme getirmiştir. Bu çalışmada; yabancı ot kontrolünde kullanılmakta olan veya kullanımına yönelik araştırmalarda denenilen bazı yabancı ot kontrol yöntemlerinin otonom sistemlere uyarlanabilirlik durumları ortaya konulmuştur. Ayrıca bu yöntemlerin otonom sistemlerde kullanılması durumundaki avantajlar ve dezavantajların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu avantaj ve dezavantajların belirlenmesi, sistem tasarımlarının genel çerçevesinin oluşturulması aşamasında önemli katkılar sağlayacaktır. Otonom sistemlerde enerji verimliliği ve operasyonun kesintisiz sürdürülebilmesi önem arz etmektedir. Diğer enerji türlerine kolayca dönüştürülebilir, belli ölçülerde depolama imkânı bulunan ve esnek bir enerji türü olan elektrik enerjisinin yenilenebilir kaynaklarından üretilip kullanılması; gerek enerji gerekse iş gücü maliyetlerinin ve pestisitlerin çevreye zararlı etkilerin azaltılması konusunda önemli avantajlar sağlayacaktır. Güneş enerjisi başta olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanan sınırlı elektrik enerjisinin verimli kullanılabilmesi için sistem ağırlığı, taşınması gereken yük miktarı ve sistem tarafından yapılan iş miktarlarının mümkün olduğunca düşük seviyelerde tutulması gerekir. Tarım alanlarında yapılan klasik yabancı ot kontrol yöntemlerinin genelinde yabancı otlara ait yoğunluk ve konumlar belirlenmeden tekdüze bir uygulama yapılmaktadır. Gelişen görüntü işleme ve haritalama yöntemleri ile değişken düzeyli uygulama veya konumu belirlenen yabancı ot üzerine doğrudan uygulama yapılabilmektedir. Özellikle görüntü işleme teknolojileri kullanılarak bitkinin konumu ve türünün belirlenebilmesi, otonom sistemlerin verimli çalışabilmeleri için bu bilgiler doğrultusunda hassas hedefleme ve uygun dozlama kabiliyetine sahip olması gerekliliğini doğurmaktadır. Bu çalışmada; görüntü işleme yöntemi ile konumu ve türü belirlenmiş yabancı ota otonom bir sistem aracılığıyla uygulanabileceği öngörülen “herbisit püskürtme”, “organik maddelerden yapılan küreciklerle aşındırma (zımpara etkisi)”, “mekanik kolla koparma”, “alevle veya buharla ısıya maruz bırakma” ve “lazerle kesme veya ısıya maruz bırakma” şeklinde beş başlık altında değerlendirmeler yapılmıştır. Elektrik dışında herhangi bir enerji veya sarf madde kaynağına ihtiyaç duymaması, düşük enerji sarfıyatı, yüksek hedefleme kabiliyeti ve düşük sistem ağırlığına imkân vermesi gibi özellikleriyle yabancı ot kontrolünde diyot lazer kullanılması yönteminin bu avantajlarıyla öne çıktığı görülmektedir.

*: Bu çalışma birinci yazarın Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde devam eden Yüksek Lisans tezinin ön çalışmalarından hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yabancı ot kontrolü, Kimyasalsız mücadele, Diyot lazer



Evaluating the Adaptability of Some NonChemical Weed Control Methods to Autonomous Systems*

One of the most important activities in order to increase agricultural productivity is to keep the weed existence below the economic injury level. Beside of some conventional methods like hoeing and tillage using chemicals is prevalent method in weed control but there are detrimental effects of pesticides to human health, environment and ecological balance so it has been questioned the sustainability of use them for a long time. This situation encourages the industry and researchers to develop new methods, which decrease using pesticides in weed control. Nevertheless, current developments in technology and the upward tendency of autonomous systems in agricultural mechanization makes it current issue to use of autonomous systems in also weed control. In this study, it has been exerted the adaptability of some weed control methods used currently in weed control or studied in some researches, to autonomous systems. Besides, it is aimed to determine the advantages and disadvantages of these methods when used with autonomous systems. Determining these advantages and disadvantages will make a significant contribution to the determination of the overall framework of system designs. In autonomous systems, energy efficiency and continuity of the operation is important. For this reason; in autonomous devices, the use of electrical energy from renewable resources, which is a flexible type of energy can be easily converted to other types of energy and has a certain storage capacity, will provide significant advantages in terms of reducing both energy and labor costs and harmful impacts on the environment. In order to use the limited electrical energy provided from renewable energy sources, especially solar energy, the system weight, the load to be carried and the amount of work done by the system should be kept as low as possible. In the conventional weed control methods in agricultural fields, a uniform application is made without determining the density and position of weeds. With the developing image processing and mapping methods, it can be applied as variable rate application or directly on the weed whose location is determined. Specifying the location and type of the plant, especially using image processing technologies, brings about the requirement of accurate targeting and appropriate dosing capability for the efficient operation of autonomous systems. In the study, it is evaluated under five topics as “herbicide spraying”, “abrasion with beads made of organic materials”, “mechanical arm breakout”, “flame or steam exposure” and “laser cutting or heat exposure” which is foreseen to be applied to weed determined by location and type with image processing method through an autonomous system. The use of diode laser in weed control has been shown to stand out with these advantages, which do not require any energy or consumable sources other than electricity, low energy consumption, high targeting ability and low system weight.

*: This study has been prepared from the preliminary studies of the first author’s ongoing Master of Science Thesis at ÇOMU Graduate School of Natural and Applied Sciences.

Key words: Non-chemical weed control, Diode laser, Weed population



Süt Sağım Makinelerinde Çalışma Vakumu ve Süt Debisi Değişimlerinin Ortalama Pençe Vakumuna Etkisi

Halil ÜNAL, Enes TUMBA, Dilek KILIÇ, Gaye ATLI

Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa
hunal@uludag.edu.tr

Alçak ve yüksek süt hatlı sistemler sağım ineklerde en çok kullanılan süt sağım makinalarıdır. Sağım sisteminin inek üzerindeki etkisinin en doğrudan ölçüsü, süt pençesindeki vakumdur. Sağım durağının altına yerleştirilen süt hattında süt kendiliğinden süt borusuna akar, ancak sağım durağının üzerine yerleştirilen süt hattına sütü kaldırmak için ilave bir enerjinin kullanılması gerekir, yani süt hattındaki vakum pençe vakumundan daha yüksek olmalıdır. Kuzey Amerika'da ortalama pençe vakumu 36 – 42 kPa arasında önerilmektedir. Bir ineğin pik süt akışı süresince nazıkçe, hızlı ve tam olarak sağılmasını sağlamak için bu aralıktaki ortalama pençe vakumu genellikle iyi bir aralık olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, Avrupa ülkelerinde ortalama pençe vakumu ile ilgili ISO standardındaki kurallar, Kuzey Amerika'da tavsiye edilenden biraz daha düşüktür (32 – 40 kPa). Bu çalışmanın amacı alçak ve yüksek süt hatlı sağım makinalarında farklı iç hacimlere sahip süt pençelerinin kullanıldığı sağım başlıklarında çalışma vakumu ve süt debisi değişimlerinin ortalama pençe vakumuna etkilerini saptamaktır. Denemeler, süt yerine suyun kullanıldığı bir sağım düzeneğinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada farklı iç hacimlere sahip (150, 240, 300, 340 ve 550 ml hacimlerinde) 5 farklı tip süt pençesi araştırmanın temelini oluşturmuştur. Süt pençeleri sağım demetindeki diğer tüm elemanlarının aynı olduğu 5 adet sağım başlığına bağlanmıştır. Sağım başlığındaki meme lastikleri uzun tip neopren kauçuk malzemedir. Araştırmada alçak hatlı sağım sistemi için 41, 44 ve 47 kPa, yüksek hatlı sağım sistemi için ise 50 kPa çalışma vakumları seçilerek denemeler dört basınçta gerçekleştirilmiştir. Her vakum aşaması 0 (kapalı), 0.9, 2.7, 5.0, 6.5 ve 8.2 kg/dak olduğu altı farklı sağım debisinde yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, alçak hatlı sistemin 41 kPa çalışma vakumunda 240 ml hacimdeki süt pençesi en uygun ortalama pençe vakum düzeylerini vermiştir. 41, 44 ve 47 kPa çalışma vakumlarının 0-6.5 kg/dak arasındaki süt debilerinde 240, 300 ve 340 ml hacimli pençelerin ortalama pençe vakum düzeyleri daha uygun bulunmuştur. Yüksek süt hatlı sistemin 50 kPa çalışma vakumunda 300 ve 340 ml hacimli pençelerin ortalama pençe vakumları diğerlerine göre daha uygun görülmüştür. Avrupa ülkeleri için ISO standardında önerilen pençe vakum aralıkları için sağım makinasının en uygun çalışma basıncının 41 kPa, Kuzey Amerika'da önerilen pençe vakum aralıkları için ise en uygun çalışma basıncının 44 kPa seçilmesi tavsiye edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Alçak ve yüksek hatlı sağım sistemleri, Süt pençesi, Kauçuk meme lastiği, Pençe vakum düzeyi, Sağım debisi.



Effect of Working Vacuum and Milk Flow Variations on Average Claw Vacuum in Milking Machines

Low and high milk line systems are the most used milking machines in milking cows. The most direct measure of the effect of the milking system on the cow is the vacuum in the milk claw. In the milk line placed under the milking stall, the milk automatically flows into the milk pipe, but additional energy must be used to lift the milk to the milk line placed above the milking stall, i.e. the vacuum in the milk line must be higher than the claw vacuum. In North America, average claw vacuum is recommended between 36 and 42 kPa. The average claw vacuum in this range is generally considered a good range to ensure that a cow is gently, quickly and fully milked during the peak milk flow. However, the rules in the ISO standard for average claw vacuum in European countries are slightly lower (32 - 40 kPa) than recommended in North America. The aim of this study is to determine the effects of working vacuum and milk flow changes on average claw vacuum in milking heads using milk claws with different internal volumes in low and high milk line milking machines. Experiments were carried out in a milking apparatus using water instead of milk. In this study, 5 different types of milk claws with different internal volumes (150, 240, 300, 340 and 550 ml volumes) formed the basis of the study. Milk claws are connected to 5 milking clusters, where all other elements in the milking bundle are the same. Liners are long type neoprene rubber material. In the study, 41, 44 and 47 kPa vacuum pumps were selected for low-line milking system and 50 kPa operating vacuum for high-line milking system. Each vacuum step was performed at six different milk flow rates where 0 (closed), 0.9, 2.7, 5.0, 6.5 and 8.2 kg/min. According to the results of the study, the milk claw of 240 ml volume at 41 kPa working vacuum of the low-line system gave the optimum average claw vacuum levels. The average claw vacuum levels of claws with a volume of 240, 300 and 340 ml were found to be more suitable at milk flow rates between 0-6.5 kg/min of working vacuum of 41, 44 and 47 kPa. The average claw vacuum of 300 and 340 ml claws were found more suitable than the others at 50 kPa working vacuum of the high milk line system. For European countries, the recommended operating pressure of the milking machine is 41 kPa for the claw vacuum ranges recommended in the ISO standard, and the recommended operating pressure of 44 kPa for the claw vacuum ranges recommended in North America.

Keywords: Low and high line milking systems, Milk claw, Rubber liner, Claw vacuum level, Milk flow.



Farklı Hayvan Gübreleri ve Mısır Silajı Karışımından Hazırlanan Hammaddelerden Biyolojik Metan Veriminin Saptanması*

Züleyha UYKAN, Erkan GÖNÜLÖL

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ
egonulol@nku.edu.tr

Yüksek azot içerikli hayvan gübrelere biyogaz üretiminde amonyak toksisitesi birçok araştırmanın konusu olmuştur. Ülkemizde kanatlı hayvan üretiminin artışıyla bunların yüksek azot içerikli gübrelere biyogaz üretimi konusu araştırmacılar tarafından ilgi konusu oluşturmuştur. Yüksek azot içeriğine sahip vizon gübresi için ise Türkiye’de henüz bir araştırma yapılmamıştır. Bu tezin amacı, kanatlı, vizon ve büyükbaş hayvan gübreleri ve mısır silajı karışımından hazırlanan hammaddelerden biyolojik metan veriminin belirlenmesidir. Bu tez çalışması Selanik- Aristoteles Üniversitesi Ziraat Orman ve Çevre Fakültesine ait Tarımsal Yapı ve Ekipmanlar laboratuvarında, Nisan 2018 ve Temmuz 2018 tarihleri arasında yapılmıştır. Laboratuvardaki biyogaz reaktörlerde hammadde karışımları aşağıdaki şekilde düzenlenmiştir;

- KB: Büyükbaş gübresi (%60) + Mısır silajı (%40)
- KBV: Büyükbaş gübresi (%30) + Vizon gübresi (%30) + Mısır silajı (%40)
- KBK: Büyükbaş gübresi (%30) + Kanatlı gübresi (%30) + Mısır silajı (%40)
- KKV: Kanatlı gübresi (%30) + Vizon gübresi (%30) + Mısır silajı (%40)

Araştırma sonuçlarına göre; KB için toplam biyogaz verimi 320.86 mL/gUKM, metan verimi 183.03 mLCH₄/gUKM ve NH₄-N miktarı 686 429.31 ppm bulunmuştur. KBV için toplam biyogaz verimi 298.89 mL/gUKM, metan verimi 154.84 mL CH₄/gUKM ve NH₄-N miktarı 738 767.91 ppm bulunmuştur. KBK için toplam biyogaz verimi 380.18 mL/gUKM, metan verimi 235.24 mL CH₄/gUKM ve NH₄-N miktarı 718 269.85 ppm bulunmuştur. KKV için toplam biyogaz verimi 287.47 mL/gUKM, metan verimi 159.51 mL CH₄/gUKM ve NH₄-N miktarı 770 921.01 ppm bulunmuştur. Bu sonuçlara göre biyogaz verimi açısından en uygun karışım KBK olmuştur. Vizon gübresinin bulunduğu karışımlarda (KBV ve KKV) biyogaz verimi düşük çıkmıştır. Bunun sebebi yüksek NH₄-N ve nispeten daha yüksek pH’dır. Nitekim KKV, KBV’ye göre daha düşük pH ve daha düşük NH₄-N içermiştir. Karışımların toplam biyogaz verimleri (F=658.80*) ve metan verimleri (F= 479.16*) arasındaki fark %5 seviyesine göre önemli çıkmıştır.

*: Bu çalışma yazarın 1. Yazarın Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

Anahtar kelimeler: Biyogaz, Metan verimi, Vizon gübresi, Kanatlı gübresi



The Determination of Biological Methane Potential from Different Animal Manures and Corn Silage Mixture*

Due to the toxicity of ammonia in the production of biogas from animal manures with high nitrogen content, many studies have been carried out. With the increase in poultry production in Turkey, researches has been interested in the issue of biogas production from poultry manure. Besides no research has been done about mink manure that has also high nitrogen content in Turkey. The aim of this thesis is to determine biological methane production from raw materials prepared from a mixture of poultry manure, mink manure, cattle manure, and corn silage. This thesis was carried out between April 2018 and July 2018 at the Aristotle University of Thessaloniki-. Agricultural Structures and Equipment Laboratory of the Faculty of Agriculture, Forestry, and Environment. The raw material mixtures of biogas reactors in the laboratory condition as follows;

- KB: Cattle manure (60%) + Corn silage (40%)
- KBV: Cattle manure (30%) + Mink manure (30%) + Corn silage (40%)
- KBK: Cattle manure (30%) + Poultry manure (30%) + Corn silage (40%)
- KKV: Cattle manure (30%) + Mink manure (30%) + Corn silage (40%)

According to the results; Total biogas yield for KB were found 320.86 mL/gVS, methane yield 183.03 mL CH₄/gVS and amount of NH₄-N was 686 429.31ppm. Total biogas yield for KBV were found 298.89 mL/gVS, methane yield 154.84 mL CH₄/gVS and amount of NH₄-N was 738 767.91 ppm. Total biogas yield for KBK were found 380.18 mL/ gVS, methane yield 235.24 mL CH₄/gVS and amount NH₄-N was 718 269.85 ppm. Total biogas yield for for KKV were found 287.47 mL/gVS, methane yield 159.51 mLCH₄/gVS and NH₄-N were found to be 770 921.01 ppm. According to these results, KBK was the most suitable mixture in terms of biogas yield. Biogas yield was low with mink manure mixtures (KBV and KKV). This is due to high NH₄-N and relatively higher pH. Indeed, KKV contained lower pH and lower NH₄-N than KBV. The difference between total biogas yields (F=658.80*) and methane yields(F=479.16*) of the mixtures was significant at 5% level.

* This study was produced from the master's thesis of the first author.

Keywords: Biogas, Methane yield, Mink manure, Poultry manure



Kivi Meyvesinin İnce Tabaka Kurutma Karakteristiklerinin ve Sorpsiyon Özelliklerinin Saptanması

**Bahar DİKEN, Merve EREMKERE, Gülizar DEMİRTAŞ, Birol KAYIŞOĞLU,
Türkan AKTAŞ**

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ
bahar233423@hotmail.com

Ülkemizde sebze ve meyve üretimi önemli bir yere sahiptir. Meyve ve sebzelerin hasat dönemi dışında da tüketilmesi ve pazar değerinin korunması amacıyla kullanılan yöntemlerin başında kurutma işlemi gelmektedir. Uygun tekniklerle yapılan kurutma işleminde meyve ve sebzelerdeki mikroorganizma faaliyetleri en aza indirilmekte, ürünün raf ömrü uzatılmaktadır. Bu çalışmada, son yıllarda ülkemizde üretimi hızla artan kivi meyvesi, 3 mm kalınlıkta dilimlenerek, sıcak havalı bir kurutucuda farklı sıcaklıklarda (50-60-70°C) ve sabit hava hızında (2.2 m s⁻¹) ince tabaka halinde kurutulmuş kurutma karakteristikleri saptanmıştır. Kivi meyvesinin kurutma denemelerinin yanısıra su ve ürün arasındaki fizikokimyasal ilişkiyi anlamak ve ürünün kalite stabilitesinin devamlılığı bakımından oldukça önemli olan sorpsiyon izotermi de (desorpsiyon ve adsorpsiyon) 30, 40 ve 50 °C olmak üzere 3 farklı sıcaklık ve %12, %32, %51, %75 ve %84 olmak üzere 5 farklı ortam su aktivitesi koşulunda yaş ve kurutulmuş örnekler kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilmiş olan deneysel sorpsiyon verileri meyve ve sebzelerin sorpsiyon davranışlarına en uygun olan modellerden 4 farklı modele yani BET, GAB, Oswin ve Henderson modellerine uydurulmuştur. Kurutma işlemlerine ilişkin deneysel sonuçlara ise Newton, Henderson ve Pabis, Page, Logaritmik, Wangh ve Singh olmak üzere 5 matematiksel kurutma modeli uygulanmıştır. Kurutma verilerinin modellenmesi sonucu elde edilmiş olan korelasyon katsayısı (r), standart sapma (es) ve ki-kare değerlerinin karşılaştırılması ile kivi'nin sıcak hava ile kurutulmasında en uygun matematiksel modelin Logaritmik model olduğu belirlenmiştir. Kurutma sıcaklığının artışıyla difüzyon katsayısı artmış ve kuruma süresi azalmıştır. Efektif difüzyon katsayısı sıcaklığa bağlı olarak 2.73936×10^{-10} (50 °C) ile $3.89772 \times 10^{-10} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ (70°C) arasında değişmiştir. Tüm sıcaklık koşullarında desorpsiyon ve adsorpsiyon izotermi arasında belirgin bir histerisis saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kivi meyvesi, İnce tabaka kurutma, Difüzyon katsayısı, Sorpsiyon, Matematik modelleme



Determination of Thin Layer Drying Characteristics and Sorption Properties of Kiwi Fruit

Vegetable and fruit production in our country has great importance. Drying process is one of the methods used to supply consuming of fruits and vegetables out of the harvesting period and to preserve the market value. In the drying process performed with appropriate techniques, microorganism activities in fruits and vegetables are minimized and the shelf life of the product is extended. In this research, kiwi fruit, which is rapidly growing of its production in our country in recent years, was sliced in 3 mm thickness and dried at different temperatures (50-60-70 °C) and constant air speed (2.2 m s⁻¹) in a hot air dryer as thin layer. In addition to drying experiments of kiwi fruit, the sorption isotherms (desorption and adsorption), which are very important in terms of continuity of product quality stability (desorption and adsorption) and which are used to understand the physicochemical relationship between water and product, were determined at 3 different temperatures (30, 40 and 50 °C) and 5 different ambient water activity conditions (12%, 32%, 51%, 75% and 84%) for fresh and dried kiwi samples. The obtained experimental sorption data were adapted to 4 different models, namely BET, GAB, Oswin and Henderson models, which are the most suitable models for the sorption behavior of fruits and vegetables. Five mathematical drying models namely Newton, Henderson and Pabis, Page, Logarithmic, Wangh and Singh were applied to the experimental results of drying processes. It was determined that the most suitable mathematical model is logarithmic model in hot air drying of kiwi according to the comparison of correlation coefficient (r), standard deviation (es,) and chi-square values obtained by modeling of drying data. With the increase of drying temperature, the diffusion coefficient increased and the drying time decreased. The effective diffusion coefficient values ranged from 2.73936 x 10⁻¹⁰ (50 °C) to 3.89772 x 10⁻¹⁰ m² s⁻¹ (70 °C) depending on the temperature. In all temperature conditions, a significant hysteresis was determined between the desorption and adsorption isotherms.

Keywords: Kiwi fruit, Thin layer drying, Diffusion coefficient, Sorption, Math modeling



Armut Çeşitlerinin Mikrodalga Enerjiyle Kurutulması ve Matematiksel Modellenmesi

Sevil KARAASLAN, Kâmil EKİNCİ, Davut AKBOLAT

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Isparta
sevilkaraaslan@isparta.edu.tr

Kurutma tarımsal ürünlerde etken madde üzerine etki eden hasat sonrası işlemlerin en önemlilerinden biridir. Kurutmadaki amaç, yaş ürünlerdeki serbest suyu uzaklaştırarak ürünlerde meydana gelebilecek biyokimyasal reaksiyonları ve mikroorganizmaların gelişmesini durdurmak ve üreyemeyeceği bir orana indirerek tarımsal ürünlerin uzun süre bozulmadan dayanmalarını sağlamaktır. Tarımsal ürünlerin kurutulmasında birçok kurutma yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri olan güneş enerjisi hem bol hem sürekli ve yenilenebilir hem de bedava bir enerji kaynağıdır. Fakat tarımsal ürünlerin güneş enerjisiyle açıkta kurutulması, ekonomik olmasına karşın zararlılara, toz, toprak gibi istenmeyen yabancı maddelere açık olması, yağmur ve aşırı rüzgâr gibi durumlarda kurutmaya ara verilmesi ve kuruma süresinin uzaması gibi olumsuz etkilere sahiptir. Bütün bu olumsuz etkilerden dolayı son yıllarda açıkta güneşli kurutmanın sakıncalarının ortadan kaldırılması, hızlı kurumanın sağlanması, birim kuru materyal başına enerji tüketiminin azaltılması ve besin içeriğinin korunması gibi olumlu etkilerden dolayı mikrodalga enerjisiyle kurutma yöntemi yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri haline gelmiştir. Mikrodalga enerji ile kurutma ile geleneksel kurutma yöntemleri birbirlerinden oldukça farklıdır. Geleneksel kurutma yönteminde sıcak yüzey ile daha soğuk olan iç kısım arasındaki sıcaklık farkından dolayı ısının materyalin yüzeyinden iç kısımlarına doğru kademeli olarak iletimi söz konusudur. Bu çalışma kapsamında, mikrodalga enerji kullanılarak armut meyvesinin kurutma çalışmaları deneysel olarak yapılmıştır. Çalışmada, Williams ve Abate fetel (*Pyrus communis L.*) armutları fan destekli mikrodalga kurutucuda kurutulurken nem oranı, kuruma hızı ile mikrodalga kuruma karakteristikleri belirlenmiştir. Armut çeşitleri, küp (8x8x8 mm) ve dikdörtgen (9x13x14 mm) olarak kesilmiştir. Ön işlem olarak da armutlara sodyum metabisülfite çözeltisi uygulanmıştır. Mikrodalga kurutma sistemi içerisinde, küp ve dikdörtgen olarak dilimlenen armut çeşitleri 180, 360 ve 540 W mikrodalga güç seviyelerinde, 5.25 g su/g kuru madde ilk nem içeriğinden 0.15 g su/g kuru madde son nem içeriğine kadar kurutulmuşlardır. 180, 360 ve 540 W mikrodalga güçlerinde kurutulan Williams ve Abate fetel (*Pyrus communis L.*) armutlarının kurutma süreleri sırasıyla 62-59, 33-31 ve 13-14 dakika arasındadır. Kurutma verileri, 10 farklı matematiksel modellere (Newton, Page, Henderson ve Pabis, Logaritmik, Midilli-Kucuk, Wang ve Singh, iki terimli, Verma, iki terimli üssel, difüzyon yaklaşımı) uygulanmıştır. Belirtme katsayısı (R^2)'nin en büyük olduğu, tahminin standart hatası (SEE) ve kalanların kareleri toplamı (RSS)'nin en küçük olduğu model en iyi model olarak seçilmiştir. Tüm kuruma modelleri içerisinde, en uygun kuruma modeli, Midilli-Küçük model eşitliği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Armut, Mikrodalga, Matematiksel modelleme



Microwave Energy Drying and Mathematical Modeling of Pear Varieties

Drying is one of the most important post-harvest processes on the active substance in agricultural products. The aim of drying is to stop the development of micro-organisms in the products by removing the free water in the products and to reduce the growth of microorganisms and to reduce the yield of these products and to ensure that the agricultural products stay intact for a long time. Many drying methods are used in drying of agricultural products. Solar energy, which is one of these methods, is both an abundant and continuous and renewable energy source. However, the outdoor drying of agricultural products with solar energy has negative effects such as pests, unwanted foreign substances such as dust, soil, pausing of drying and prolonging of drying time in case of rain and excessive wind. Due to all these negative effects, microwave energy drying method has become one of the commonly used methods because of the positive effects such as eliminating the disadvantages of the sunny drying in the open, ensuring fast drying, reducing the energy consumption per unit dry material and preserving the nutrient content. Traditional drying methods with microwave energy drying are quite different from each other. In the traditional drying process, due to the temperature difference between the hot surface and the cooler interior, there is a gradual transmission of heat from the surface of the material to its interior. In this study, the drying studies of pear fruit were experimentally performed using microwave energy. In the study, the pear slices the Williams and Abate fetel (*Pyrus communis L.*) were dried in fan assisted microwave dryer and the moisture rate, drying rate and microwave drying characteristics were determined. In the microwave drying system, 5 mm thickness of pear slices were dried at the microwave power levels of 180, 360 and 540 W, from the initial moisture content of 5.25 g water / g dry matter to the final moisture content of 0.15 g water / g dry matter. The drying times of pears dried at 180, 360 and 540 W microwave powers are 62-59, 33-31 and 13-14 minutes, respectively. The drying data were applied to ten different mathematical models, namely, Newton, Page, Henderson and Pabis, Logarithmic, Midilli-Kucuk, Wang and Singh, Two Term, Verma, Two Term Exponential, Diffusion Approach Equation Models. It was found that the Midilli-Kucuk model described the drying curve satisfactorily in all drying methods.

Keywords: Pear, Microwave, Mathematical modeling



İnfrared Enerji ile Ayvanın Kurutması

Aysun İĞDECİ, Habib KOCABIYIK

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği
Bölümü, Çanakkale
aysun.igdec@gmail.com

Ayva insanoğlunun bildiği en eski meyvelerden biri olup orjini kesin olarak bilinmemekle beraber dünyada geniş bir alanda üretimi yapılan bir meyvedir. Vitamin, mineral madde ve şeker açısından zengin, besleyici bir meyve olup; lif, potasyum ve C vitamini bakımından iyi bir besin kaynağı olarak bilinmektedir. Ayva meyvesi oldukça asitli, sert ve buruk bir tada sahip olduğundan taze tüketimi olumsuz etkilenmektedir ve bu nedenle değişik şekillerde değerlendirilmektedir. Ayvanın kurutulması, uzun süre depolamaya elverişli, oda sıcaklığında ve ambalaj hacmini küçülterek saklamaya imkan vermesi nedeniyle tercih edilen bir değerlendirme şeklidir. İnfrared kurutma tekniği kuruma süresi, enerji tüketimi ve kalite parametrelerindeki bazı avantajları nedeniyle dikkate alınan bir kurutma yöntemidir. Bu çalışmada, infrared enerji kullanılarak ön işlemlili ve ön işlemsiz ayva dilimlerinin kurutulması işleminde en doğru güç ve optimum hava hızının tespitinin araştırılması amaçlanmıştır. Ayvanın kuruma karakteristikleri, kuruma süresi, kuruma hızı incelenmiş ve özgül enerji tüketimi, büzülme oranı, rehidrasyon oranı ve renk parametreleri incelenmiştir. Ayva dilimlerinin, 300, 400 ve 500 W infrared emitter gücünde ve üç farklı hava hızı (1, 1.5 ve 2 m/s) ayarında ön işlemlili ve üç farklı infrared emitter gücünde (300, 400 ve 500 W) ve 1.5 m/s hava hızında ön işlemsiz olacak şekilde kurutulması gerçekleştirilmiştir. Bütün kuruma koşullarında kuruma süresi 36 ile 81 dakika arasında değişmiştir. Kuruma hızı infrared gücün artmasıyla artış göstermiştir. Özgül enerji tüketimi tüm kuruma koşulları için 9.57 ile 21.23 MJ/kg arasında değişmiştir. Büzülme katsayısı 0.26 - 0.35, rehidrasyon oranı; 3.01 - 3.75, toplam renk değişimi (ΔE) ise 5.83 - 18.39 aralığında olmuştur. Ön işlemlili ve ön işlemsiz denemeler kıyaslandığında, ön işlem olarak kullanılan %1 askorbik asit ve %0.2 sitrik asit çözeltilisinin ayva dilimlerinin kalite parametreleri üzerine açık bir şekilde olumlu etkisi olmuştur.

Anahtar Kelimeler: İnfrared kurutma, Ayva, Kuruma hızı, Özgül enerji tüketimi, Büzülme, Renk değişimi



Drying of Quince with Infrared Energy

Quince is one of the oldest fruits known to mankind and its origin is not known, but it is a fruit produced in a wide area in the world. It is a nutritious fruit rich in vitamins, minerals and sugar. fibre, potassium and vitamin C is known as a good food source. Quince fruit is very acidic, hard and astringent taste has a negative impact on fresh consumption and therefore is evaluated in various ways. Drying of quince is a preferred form of evaluation because it allows storage at room temperature and shrinking the volume of the packaging, which is suitable for long-term storage. Infrared drying technique is a drying method which is taken into consideration due to its advantages in drying time, energy consumption and quality parameters. The aim of this study was to investigate the determination of the most accurate power and optimum air velocity in the drying process of pre-treated and non-pre-treated quince slices using infrared energy. Drying characteristics, drying time, drying rate, specific energy consumption, shrinkage ratio, rehydration ratio and colour parameters of quince slices were investigated. Drying experiments of red pepper slices were carried out at three levels of IP (300, 400 and 500 W), at three air velocities (1.0, 1.5 and 2.0 m/s) and with pre-treated and untreated. In all drying conditions, the drying time ranged from 36 to 81 minutes. Drying speed increased with increasing infrared emitter power. Specific energy consumption ranged from 9.57 to 21.23 MJ/kg for all drying conditions. It was found 0.26 - 0.35 of shrinkage ratio, 3.01 - 3.75 of rehydration rate and 5.83 - 18.39 of total colour change (ΔE). When the pre-treatment and non-treatment trials were compared, the 1% ascorbic acid and 0.2% citric acid solution used as the pre-treatment had a significant positive effect on the quality parameters of the quince slices.

Keywords: Infrared drying, Quince, Drying rate, Specific energy consumption, Shrinkage, Color change



Elma Üretiminde Kültürel ve Depolama Uygulamalarının Belirlenmesi: Çanakkale-Bayramiç Örneği*

Taner ELMAS, Sakine ÖZPINAR

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği
Bölümü, Çanakkale
Tanerelmas46@gmail.com

Elma, soğuk-ılıman iklim meyvesi olup genellikle dünyada 30°-50° arasındaki enlemlerde yetişmektedir. Bu enlem aralığında kalan ülkemizde ise yaklaşık 1.75 milyon dekar alanda 76.29 milyon ağaç ve 3.63 milyon ton elma üretim gerçekleştirilmektedir. Çanakkale (39°-40° enlem) elma üretiminin eskiye dayandığı alanlardan biri olup, ağaç sayısı, üretim alanı ve miktarı bakımından ülke içindeki payı sırasıyla %1.97 (1.50-milyon ağaç), %2.41 (42-bin dekar) ve %2.90 (105-bin ton) ile ilk on il arasında yer almaktadır. İldeki toplam ağaçların %59.86'sı, üretim alanının %72.01'i ve üretim miktarının %71.57'si Bayramiç ilçesinde gerçekleştirilmektedir. Anket çalışması ile elde edilen verilere göre ilçenin bahçe büyüklüğü genellikle 20 dekar altında (1-2 adet ticari bahçe hariç), yılda ortalama 2-kez toprak işleme, 4-kez sulama, 2-kez gübreleme, 1-kez budama ve meyve seyreltme gibi kültürel uygulamaların yapıldığı tespit edilmiştir. Elma yetiştiriciliğinde hastalık-zararlı kontrolü (özellikle elma iç kurdu, kara leke) için yılda ortalama 12-kez kimyasal uygulama yapıldığı ve toplam maliyet içindeki payının %30 civarında olduğu tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla hasat, sulama, gübreleme, budama ve toprak işleme uygulamaları izlemiştir. Budama-terbiye ve depolama yoğun işgücü isteyen diğer diğer uygulamalar olarak belirlenmiştir. Ancak iç-dış pazarlama üreticiler için en önemli sorunlar olarak ifade edilmiştir. Yetiştiricilik sırasında mazot, gübre, pestisit, elektrik gibi doğrudan girdilerin maliyetlerinin %70 civarında olduğu ve buna karşın birim ürün satış bedellerinin düşüklüğü en önemli diğer sorunlardan olduğu saptanmıştır. Bu aşamada yılda ağaç başına bir adet işgücü gereksinimi olduğu ve en yüksek işgücü tüketiminin hasat işleminde ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan, soğuk hava depoları ve paketleme tesisleri yetersiz ve bunların %50'sinde el işçiliğinden yararlandığı ve %50'sinde ise otomatik sistemlerin kullanıldığı belirlenmiştir. İl genelinde Ticaret Borsası, Ticaret ve Sanayi Odası, Valilik, İl Özel İdare, Meyvecilik Birlikleri ve diğer sivil örgütlerin özellikle ürün depolama ve pazarlamasında daha etkin olması gerektiği ortaya çıkmıştır. Genellikle soğuk hava depolarına sahip olma bakımından ilk sırada şirket ve kooperatifler gelirken, bunu şahıs, Belediye ve İl Özel İdare'ye ait olanlar izlemiştir. Bu ünitelerde çalışan toplam personelin yaklaşık %90'nının işçi statüsünde olduğu saptanmıştır.

*:Bu çalışma birinci yazarın Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde devam eden Yüksek Lisans tezinin ön çalışmalarından hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elma, Kültürel uygulamalar, Ekonomik analiz.



Cultivation and Cold Storage Practices of Apple: The case-study of Çanakkale-Bayramiç*

Apple is a cold-temperate fruit and generally grows in latitudes between 30° and 50° in the world. In this latitude range in our country, 76.29 million trees are grown, and 3.63 million ton of apples are produced in approximately 1.75 million decare. Çanakkale province (39°-40° latitude) is one of the areas in the country, apple production is based on old cultures and its share in the country in terms of number of trees, production area and quantity is among the top ten provinces with 1.97% (1.50-million trees), 2.41% (42-thousand decare) and 2.90% (105-thousand tons) respectively. 59.86% of the total trees in the province, 72.01% of the production area and 71.57% of the yield are provided by Bayramiç district located south side. Orchard size is generally small-scale and below 20-decare (except 1-2 commercial orchards), 2-time tillage, 4-time irrigation, 2-time fertilization, pruning and fruit-thinning cultural practices were performed in year. It has been found that the average pesticide application was performed 12-time in a year for all pest control (for example, apple worm, black spot) and its share in total costs is around 30%, followed by harvesting, irrigation, fertilization and soil management practices. The cost of direct inputs such as fuel, fertilizer, pesticide, electricity was estimated as 70%. Additionally, labour requirement per tree was recorded around one person in year and the highest labour consumption was required at the harvesting stage. On the other hand, cold storage and packaging facilities are inadequate for the province when manual labour was common practices in the 50% of them and others had automatic systems. Commodity exchange, chamber of commerce and Industry, governorate, special provincial administration, fruit unions and other civil organizations should be more efficient especially in storage and marketing of products for sustainability of apple production in the area. Generally, companies and cooperatives came first in terms of having cold storages, followed by individuals and municipalities and provincial special administrations. It has been determined that approximately 90% of the total personals in these units are labours.

*: This study has been prepared from the preliminary studies of the first author's ongoing Master of Science Thesis at ÇOMU Graduate School of Natural and Applied Sciences.

Keywords: Apple, Cultivation practices, Economic analysis.



Özel Tasarım Bir Gübre Sıyırıcı Küreğinin Yapısal ve İşlevsel Elemanlarında Sonlu Elemanlar Yöntemi ile Gerilme Analizi

İsmail BOYAR¹, H. Kürşat ÇELİK¹, Deniz YILMAZ²

¹Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Antalya

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Isparta
ismailboyar@akdeniz.edu.tr

Gübre sıyırıcılar otomasyon sisteminin gelişmiş olduğu, genellikle 50 baş ve üzeri büyükbaş yetiştiriciliğin yapıldığı işletmelerde kullanılan ve bu tip işletmelerde insan iş yükünü oldukça azaltan basit ama işlevi yüksek tarım aletleri arasında yer almaktadır. Genellikle bir bağ çekme mekanizması ile çalışan bu aletler çekilme yöntemine göre pistonlu ve zincirli olarak iki grupta incelenmektedir. Yaygın olarak kullanılan zincirli sıyırıcılarda, sistem başlıca iki sıyırıcı küreği, ilerleme hareketini veren bir sıyırıcı kulesi, elektrik motoru ve çekme işini gerçekleştiren zincirden oluşmaktadır. Gübre sıyırma işlemi sırasında alet tasarımı ihtiyaç duyulan gereklilikleri karşılayabilecek geometrik özelliklere uygun tasarlanmamış ve/veya alet imalatında kullanılan malzemeler tasarım ihtiyaçlarına cevap verebilecek şekilde seçilmemiş ise aletin çalışması sırasında sıyırma ve zincir çekme yüküne bağlı oluşan dengesiz yapısal gerilme dağılımları alet ve elemanları üzerinde istenmeyen plastik deformasyon ve kırılma hasarlarına neden olabilmektedir. Bu tip istenmeyen hasarların önüne geçmek ve en iyiyi temsil eden tasarımların ortaya konduğu makineleri imal edebilmek adına makine ve alet tasarımlarında ileri düzey bilgisayar destekli tasarım ve mühendislik uygulamalarını kullanmak oldukça yararlı olmaktadır. Bu çalışmada 100 adet kapasiteli büyük baş hayvan yetiştiriciliğinin yapıldığı bir işletme büyüklüğüne uygun şekilde, 3.75 [m] sıyırma genişliğine sahip bir gübre sıyırıcı küreğinin üç boyutlu bilgisayar destekli tasarımı gerçekleştirilmiş, yapısal ve işlevsel elemanlarının gerçek çalışma koşulları altında uğradığı deformasyon davranışı ticari bir, sonlu elemanlar yöntemi kodu ile analiz edilmiştir. Sonlu Elemanlar Analizi sonrası aletin tanımlanan çalışma koşullarında gösterdiği deformasyon davranışı simüle edilmiş, faydalı görsel ve sayısal çıktılar ortaya konmuştur. Analiz sonucunda alete ait gövde ve gübre sıyırıcı küreği, kullanılan malzemelerin akma mukavemeti değeri baz alınarak değerlendirilmiş ve aletin yapısal ve işlevsel elemanlarının herhangi bir plastik deformasyon ya da kırılma hasarına uğramadan çalışabildiği gösterilerek özel tasarlanan alet, prototip imalatı için yönlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hayvancılıkta Mekanizasyon, Gübre Sıyırıcı, Sonlu Elemanlar Yöntemi, Gerilme Analizi, Tarım Makineleri Tasarımı.



Stress Analysis with Finite Elements Method in Structural and Functional Elements of a Special Design Manure Scraper

Fertilizer scrapers are among the simple but functional agricultural tools which are used in the enterprises where the automation system is developed and generally used in enterprises where cattle breeding is number of 50 and above which reduces the human workforce in such enterprises. These tools, which are usually operated with a bonding pull mechanism, are examined in two groups as piston and chain according to the pull method. In the widely used chain scrapers, the system consists mainly of two scraper shovels, a scraper tower which gives the forward of movement, the electric motor and the chain that performs the pulling work. If the tool design during the manure process is not designed to meet the required geometry requirements and / or the materials used in the tool manufacturing are not selected to meet the design requirements, the unstable structural stress distributions due to the stripping and chain tensile load during the operation of the tool, and the unwanted plastic deformation on the tools and elements can cause breakage damage. In order to avoid such unwanted damages and to produce machines that represent the best designs, it is very useful to use advanced computer aided design and engineering applications in machine and tool designs. In this study, a three-dimensional computer-aided design of a manure scraper shovel with a stripping width of 3.75 [m] was carried out in accordance with the size of a cattle breeding farm with a capacity of 100 units. The deformation behavior of structural and functional parts under actual working conditions was analyzed by finite element method code. After Finite Element Analysis, the deformation behavior of the instrument in defined working conditions is simulated and useful visual and numerical outputs are shown. As a result of analysis, the body and manure scraper shovel of the instrument were evaluated based on the yield strength value of the materials used and the specially designed instrument was shown to produce prototypes by showing that the structural and functional elements of the instrument can operate without any plastic deformation or breakage damage.

Keywords: Mechanization in Livestock, Fertilizer Scraper, Finite Element Method, Stress Analysis, Agricultural Machinery Design.



Görüntü İşleme Teknikleri Kullanılarak Çeltik Yanıklığı Hastalığının Tespit Edilmesi

Oğuzhan SOYDAN, Alper TANER

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü,
Samsun

alper.taner@omu.edu.tr

Çeltik yanıklık (*Pyricularia Oryzae*) hastalığı, %50'ye varan ürün kayıplarına neden olabilmektedir. Çeltik yanıklık hastalığının mücadelesinde geç kalınması ya da mücadelenin kısa zamanda yapılamaması sonucunda ürün kayıp oranlarındaki artışlar daha da fazla olmaktadır. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte, hastalık tespiti ve doğru ilaç kullanımının yanı sıra, hastalıklı alanların ilaçlanması, insan ve çevre sağlığı ile doğal denge için oldukça önem kazanmıştır. Çalışmada, çeltik ekili arazilerde çeltik yanıklık hastalığının tespit edilmesi ve herbisit kullanımının azaltılmasına katkıda bulunulması amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırmada Görüntü İşleme Teknikleri kullanılmış ve hastalıklı alan tespitine yönelik olarak Yapay Sinir Ağları (YSA) modeli geliştirilmiştir. YSA modelinde, Görüntü İşleme Teknikleri ile elde edilen hastalıklı alanlar giriş ve gerçek hastalıklı alanlar ise çıkış parametresi olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada eğitim için 60 ve test için 25 veri olmak üzere toplam 85 veri kullanılmıştır. Ağın yapısı 1-(4-6)-1 olacak şekilde, 1 giriş katmanı, 2 ara katman ve 1 çıkış katmanı olarak dizayn edilmiş ve ara katmanların nöron sayıları 4-6 olarak belirlenmiştir. Ayrıca birinci ara katmanda purelin, ikinci ara katmanda tansig, çıkış katmanında ise purelin transfer fonksiyonları kullanılmıştır. YSA modelinin eğitim verilerine ait RMS, R^2 ve hata değerleri sırasıyla 0.00057, 0.9999 ve %0.48, test verilerine ait ise 0.00094, 0.9999 ve %0.69 bulunmuştur. YSA modeli ile elde edilen sonuçların gerçek veriler ile uyumluluk içinde olduğu tespit edilmiştir. Geliştirilen YSA modeli ile çeltik yanıklığı hastalığının tespit edilmesi ve ilaç kullanımının azaltılmasına yönelik olarak tarım makinaları sanayisinde makine tasarımı ve üretimi mümkün olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Görüntü işleme, Yapay sinir ağları, Çeltik yanıklık hastalığı



Determination of Paddy Leaf Blight Disease using Image Processing Technique

Paddy blight (*Pyricularia Oryzae*) disease can cause crop losses of up to 50%. Increases in product loss rates are even greater as a result of delayed or inability to combat paddy blight disease. With the development of technology, disease detection and correct pesticide use, as well as disinfection of diseased areas, has gained great importance for human and environmental health and natural balance. The aim of this study was to determine paddy blight in paddy cultivated land and to contribute to the reduction of pesticide use. For this purpose, Image Processing Techniques were used and Artificial Neural Network (ANN) model was developed for determination of diseased area. In the ANN model, diseased areas obtained by Image Processing Techniques were evaluated as input and real diseased areas as output parameters. In the study, a total of 85 data, 60 for training and 25 for testing, were used in the study. The structure of the network was designed as 1-(4-6)-1, 1 input layer, 2 hidden layers and 1 output layer and the number of neurons of the hidden layers is determined as 4-6. In addition, purelin transfer functions were used in the first hidden layer, tansig in the second hidden layer, and purelin in the output layer. The RMS, R^2 and error values of the ANN model were 0.00057, 0.9999 and 0.48%, and the test data were 0.00094, 0.9999 and 0.69%, respectively. The results obtained by ANN model were found to be in agreement with the actual data. With the ANN model developed, it will be possible to design and manufacture machinery in the agricultural machinery industry in order to determine paddy blight disease and reduce the use of pesticide.

Keywords: Image processing, Artificial neural network, Paddy leaf blight disease.



Farklı Hammaddelerden Üretilen Peletlerin Renk Özellikleri ile Termokimyasal Özellikleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması

Hasan YILMAZ, Mehmet TOPAKCI, Murad ÇANAKCI, Davut KARAYEL

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

hasanyilmaz@akdeniz.edu.tr

Biyokütle peleti, üretimi ve kullanımı son yıllarda dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaygınlaşmaya başlamıştır. Dünya genelinde pelet sektöründe, genellikle orman ürünleri artıkları pelet hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Bunun yanında, bölgesel nitelikte potansiyele sahip olan tarımsal artıklar, peyzaj artıkları ve park ve peyzaj alanlarında ortaya çıkan bitkisel artıklar gibi biyokütle kaynakları da pelet hammaddesi olarak değerlendirilebilmektedir. Yapılan ar-ge ve üretim çalışmalarında termokimyasal özellikler, peletlere ait bilinmesi gereken temel kalite verileri arasında yer almaktadır. Ancak bu verilerin belirlenmesi zaman ve maliyet yönünden çalışmaları sınırlandırabilmektedir. Yapılan saha çalışmalarında peletler renginin dikkate alındığı ve açık/sarı renkli peletlerin daha çok tercih edildiği belirlenmiştir. Yaygın bir kanıya göre pelet renginin koyulaşması, tüketici tarafından pelet kalitesinin azaldığı şeklinde yorumlanmaktadır. Bitkisel materyalin kendi renginden ayrı olarak içerisinde farklı oranlarda karışmış olan dal, yaprak, kabuk vb. kısımla pelet renginin veya tonlarının değişmesine neden olabilmektedir. Bununla ilgili yürütülen bazı çalışmalarda, hammadde içine karıştırılan yaprak ve ince dalların pelet renginde koyulaşmaya neden olduğu, aynı zamanda pelet kül içeriğinde de artışlara neden olduğu tespit edilmiştir. Son yıllardaki görüntü analiz yöntemlerinde yaşanan gelişmeler de dikkate alınarak pelet rengi ile pelet termokimyasal özellikleri arasındaki ilişkilerin araştırılmasının yararlı olacağı öngörülmüştür. Bu çalışmada, pelet renk değerleriyle pelet termokimyasal özellikleri arasında ilişki incelenmiş, renk parametrelerinin pelet kalitesine etkisi konusunda bir yaklaşımda bulunulmuştur. Çalışmada, farklı biyokütle hammaddelerinden üretilen peletlerin CIELAB renk uzayında renk parametreleri analiz edilmiştir. Her bir pelet çeşidi için ayrı ayrı belirlenen L, a, b, C ve h değerleri, peletlerin Karbon, Hidrojen, Nitrojen, Oksijen, kül içeriği ve ısı değerleriyle karşılaştırılmıştır. Renk değerleri ve pelet termokimyasal analizleri arasında korelasyon eşitlikleri oluşturularak, renk değerine göre pelet özelliklerinin tahminlemesi yapılmaya çalışılmıştır. Çalışma sonucuna göre, L, b, C ve h değerlerinin Karbon, a değerinin Hidrojen, h değerinin Oksijen ve ısı değerle değişken oranlarda ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pelet rengi, Biyokütle, Termokimyasal özellik



Investigation of the Relationship Between Color Properties and Thermochemical Properties of Pellets Produced from Different Raw Materials

Biomass pellet production and consumption has become widespread in our country as in the world in recent years. In worldwide, generally forest industry residues are used for pellet raw material. In addition, biomass resources such as agricultural residues, landscape residues and plant residues in park and landscape areas, which have regional potential, can be considered as pellet raw materials. With the scope of R&D and production studies, thermochemical properties are among the basic quality data to be known of the pellets. However, the determination of these data may limit the studies in terms of time and cost. In the field studies, it was determined that the color of the pellets was taken into consideration and light / yellow colored pellets were preferred more. It is widely believed that the darkening of the pellet color is interpreted by the consumer as decreasing the pellet quality. In some studies, it was found that the leaves and branches mixed into the raw material cause darkening of the pellet color and also increase the pellet ash content. Considering the recent developments in image analysis methods, it was predicted that the relationship between pellet color and pellet thermochemical properties would be beneficial. In this study, the relationship between pellet color values and thermochemical properties of pellets was investigated and an approach was made on the effect of color parameters on pellet quality. Color parameters of CIELAB color space of pellets produced from different biomass raw materials were analyzed. The L, a, b, C and h values determined separately for each type of pellets were compared with the Carbon, Hydrogen, Nitrogen, Oxygen, ash content and heating values of the pellets. Correlation equations were created between the color values and thermochemical analyzes of pellets and the pellet properties were estimated according to the color value. According to the results of the study, it is evaluated that L, b, C and h values are related to Carbon content, a value is Hydrogen content, h value is related to Oxygen content and heating value at variable rates.

Keywords: Pellet color, Biomass, Thermochemical properties



FT-NIR Spektroskopisi Yöntemi Kullanılarak Sütteki Su Karışımlarının Tahmini

M. Burak BÜYÜKCAN, Eray YILMAZ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği
Bölümü, Çanakkale
buyukcanb@comu.edu.tr

İnsan sağlığı ve beslenmesinde süt ve süt ürünleri önemli temel besin kaynaklarının başında yer almaktadır. 2010 yılında ülkemiz süt üretimi yaklaşık 12.5 milyon ton olarak tespit edilirken, 2017 verilerine göre bu durum 19 milyon ton süt üretimi olarak gerçekleştirilmiştir (TUİK, 2017). Günümüzde sütün sağlık açısından ne kadar önemli olduğu bilinmesine rağmen bazı süt üreticilerinin ürettikleri ürünlere katkı maddeleri koyarak sütün kimyasal ve genel yapısı ile değişimlere neden oldukları bilinmektedir. Hasarsız teknikler günümüzde oldukça hemen hemen her alanda kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada su ile karıştırılan süt örneklerinin FT-NIR spektrometre kullanılarak kalite içeriklerini hasarsız bir şekilde tespit edilmesi amaçlanmıştır. Süt karışımlarında su olarak saf su kullanılmıştır. Karışımlar oda sıcaklığında hazırlanmış olup daha sonra 1 ml kapasitesinde ki cam tüplere konulmuştur. Toplamda 50 adet karışım örneği hazırlanarak aynı gün içerisinde ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Karışımlar %100 süt, %75 süt-%25 Saf su, %50 süt-%50 saf su, %25 süt-%75 Saf su ve %100 saf su ile hazırlanmıştır. Süt analizleri sıvı ölçümlerin yapıldığı “Sample Compartment (SC)” modunda gerçekleştirilmiştir. SC ölçümleri 780-2500 nm spektrum aralığında gerçekleştirilmiştir. Süt ve su karışımları; çözünürlüğü 8 cm-1 ve 128 tarama olacak şekilde elde edilmiştir. Örneklerin spektrumları daha önceden doldurulmuş ve 1 ml kapasitesinde ki cam tüplerden alınmıştır. Süt karışım analizleri, OPUS programı içerisinde yer alan İDENT analiz yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. İdent yöntemi, aşağıda verilen öklit uzaklık prensibine dayanarak yapılmaktadır.

$$D = \sqrt{\sum_k (a(k) - b(k))^2}$$

Bu eşitlikte uzaklık (D) test spektrumları ile referans spektrumları arasında ki uzaklık olarak tanımlanmaktadır. a(k) ve b(k), a ve b spektrumlarında ki ordinat değerlerini vermektedir. Süt karışımlarında İdent analiz yöntemi ile tahminlenen eşik değeri 0.94918 olarak belirlenmiştir. Bu eşik değeri referans alındığında, referans değerinin altında kalan tahmin değerleri doğru, üstünde kalan tahmin değerleri ise yanlış olarak değerlendirilmiştir. Buna göre süt karışımları karşılaştırıldığında %100 süt olan örneklerde ki tahmin değerimiz 0.0001 olarak belirlenirken %75 süt-%25 Su içeren tahmin değeri 0.42475, %50 süt-%50 su içeren tahmin değeri 0.68377 ve %25 süt-%75 su olan örneklerde ki tahmin değerimiz 1,03844 olarak tanımlanmıştır. Bu durumda içerine %50’den fazla su karıştırılan örneklerde ki tahminleme başarısı olumlu sonuç vermektedir. Elde edilen spektrumlarda görülen önemli piklere bakıldığında su için 1865, 1791, 1400 nm dolaylarında olduğu görülmektedir. Süt için ise 1390, 1193 ve 974 nm spektrumları önem arz etmektedir. Sasic ve Ozaki (2000) yapmış oldukları çalışmada, 1100-1900 nm arasında süt içerisinde yağ ve protein içeriklerini, 1235-1290 nm’lerde protein ve su içeriğini ve 1350-1650 nm arasında ise su içeriklerine ait spektrum piklerinin olduğunu tespit etmişlerdir. İdent analiz metodu kullanılarak yapılan tahminlemede, saf sütün içine belirli oranlarda karıştırılan suyun belirlenmesinde olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Bu tip hasarsız tekniklerin kullanılması ile gıda ürünlerinde yapılan sahteciliğin öne geçilmesi amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: FT-NIR, Süt, Sahtecilik



Estimation of Milk Water Mixtures Using FT-NIR Spectroscopy Method

In human health and nutrition, milk and dairy products are among the most important nutritional sources. While milk production of our country was determined as 12.5 million tons in 2010, according to 2017 data, this amount was 19 million tons (TUİK, 2017). Although it is known how important milk is for health today, it is known that some dairy producers add additives to the products they produce and cause changes in the chemical and general structure of milk. Non-destructive techniques are now being used in almost every field. In this study, it was aimed to determine the quality contents of milk samples mixed with water without any damage by using FT-NIR spectrometer. Pure water was used as water in milk mixtures. The mixtures were prepared at room temperature and then placed in 1 ml glass tubes. A total of 50 mixture samples were prepared and measured on the same day. The mixtures were prepared with 100% milk, 75% milk-25% Pure water, 50% milk-50% pure water, 25% milk-75% Pure water and 100% pure water. Milk analyzes were performed in the Com Sample Compartment (SC) mode, where liquid measurements were performed. SC measurements were performed in the spectrum range of 780-2500 nm. Milk and water mixtures; resolution of 8 cm⁻¹ and 128 scans were obtained. The spectra of the samples were previously filled and taken from glass tubes with a capacity of 1 ml. Milk mixture analyzes were performed by using IDENT analysis method in OPUS program. The ident method is based on the Euclidean distance principle given below.

$$D = \sqrt{\sum_k (a(k) - b(k))^2}$$

In this equation, the distance (D) is defined as the distance between the test spectra and the reference spectra. a (k) and b (k) give the ordinate values in the a and b spectra. The estimated threshold value of milk mixtures was determined as 0,94918 by Ident analysis method. When this threshold value is taken as a reference, the estimation values below the reference value are correct and the estimation values remaining above the reference value are considered to be incorrect. According to this, when our milk mixture is compared, our estimation value in 100% milk samples is determined as 0.0001 while 75% milk - 25% Water containing value is 0.42475, 50% milk - 50% water is estimated value of 0.68377 and 25% milk- In our samples with 75% water, our estimate value is defined as 1.03844. In this case, more than 50% of water mixed samples in the success of the forecasting results are positive. It is seen that the important peaks in the obtained spectra are around 1865, 1791, 1400 nm for water. 1390, 1193 and 974 nm spectra are important for milk. Sasic and Ozaki (2000) in their study, between 1100-1900 nm in milk and protein content of milk, 1235-1290 nm protein and water content and between 1350-1650 nm water content of the spectrum peaks have found that the spectrum. In the estimation made using the Ident analysis method, positive results were obtained in the determination of the water mixed in certain proportions to the pure milk. The use of such non-destructive techniques is aimed to advance the counterfeiting of food products.

Keywords: FT-NIR, Milk, Adulteration



Bast Lifli Bitkiler Hasat Mekanizasyonu

Omsalma GADALLA¹, Y. Benal ÖZTEKİN², Hüseyin DURAN², Alper TANER², Funda ARSLANOĞLU³

¹Hartum Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği Bölümü, Sudan

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Samsun

³Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun
17211131@stu.omu.edu.tr

Saplarından ve yapraklarından lif elde edilen bitkiler, lifli bitkiler arasındaki en verimli olanlardır. Pamuk, keten, kenevir, kenaf, rami, ısırgan otu, jüt gibi bast lifleri, bitkinin floemiyle ilişkili sklerenkima lifleri olup genellikle tekstil, inşaat, otomotiv ve diğer alanlarda endüstriyel uygulamalar için kullanılır. Son yıllarda, bastlifleri güçlü, hafif kompozit malzemelerin üretimi için yenilenebilir hammaddeler olarak da önemlidir. Bastliflerinin genel hasat yöntemi, sapları sökmek ve eşit olarak üst üste gelecek şekilde tarla üzerine yayarak yapılmaktadır. Sapları tarla üzerine yayma işleminde amaç, lifleri saran sap materyalinin bakteri ve mantarların birlikte çalışması, güneş, hava ve çığ yardımıyla çözülmesini sağlayacak havuzlama için ortam yaratmaktır. Bütün bu işlemler hasadın uygun olarak yapılmış olmasına bağlıdır. Bast liflerine son yıllarda artan ilgiye rağmen özellikle Türkiye’de hasat teknolojilerinde önemli bir boşluk bulunmaktadır. Bast lifleri tekstil ve diğer yüksek kaliteli uygulamalar için lif elde etmek amacıyla yetiştirildiklerinde, lif kalitesinin en iyi olduğu dönemde hasat edilmelidirler. Lifli bitkilerin hasadında kullanılan biçme makinelerinin bir kısmı, biçerdöverler üzerinde yapılan modifikasyonlar sonucu bu amaçla kullanılan makinelerdir. Bu nedenle, üretim maliyetini düşüren ve lif kalitesini koruyan hasat teknolojilerine hala ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Bu çalışmanın amacı, sapından ve yapraklarından lif elde edilen bitkiler arasında keten ve kenevire odaklanarak, bu bitkilerin hasat sistemlerini incelemek ve değerlendirmektir.

Anahtar Kelimeler: Keten biçerdöver, Kenevir biçerdöver, Mekanik hasat sistemleri.



Mechanization of Fiber Crops Harvesting

About two thousand species of plants are known in the world to yield natural fibers, but just a few are commercially important, providing nearly 90% of the global production of natural fibers. The bast fiber crops are considered the major contributors among the productive fiber plants. The bast fibers are sclerenchyma fibers associated with the phloem of crops such as cotton, flax, hemp, kenaf, ramie, nettle, jute, etc. generally bast fibers are used for industrial applications in textile, construction materials, automotive, acoustic and thermal insulation, furniture, and other industries. Recently, bast fibers are also important as renewable raw materials for the production of strong, lightweight composite materials, offering several advantages as a replacement for fiberglass. Usual method of harvesting of fiber straw is pulling the plants and evenly spreading plant stalks on layers in fields for the purpose of retting, where the combined action of bacteria and fungi, sun, air, and dew dissolving the stem material surrounding the fiber bundles, which depends largely on the efficiency of the harvesting process. Although there has been a noticeable interest in bast fiber crops recently, there are gaps in harvesting technologies in Turkey. When bast fiber crops are grown for textile fiber and other high-quality applications, the crop should harvest when the fiber at its highest quality. Since most of the fiber harvesters are modified harvesters of mowers or others, this means there is still a need for harvesting technologies that reduce the cost of production and maintain the quality of the fiber. The aim of this paper is to present a review of the common systems of mechanical harvesting for bast fiber crops, with more attention to hemp (*Cannabis sativa* L.) and flax (*Linum usitatissimum* L.).

Keywords: Flax harvester, Hemp harvester, Mechanical harvesting systems.



NIR Spektroskopi Kullanarak Domateste Sertliğin Hasarsız Olarak Tahmin Edilmesinde Farklı Sertlik Ölçüm Yöntemlerinin Değerlendirilmesi*

Aysun İĞDECI, M. Burak BÜYÜKCAN, İsmail KAVDIR

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Çanakkale
aysun.igdec@gmail.com

Günümüzde tüketicilerin ürün kalitesindeki beklentileri giderek artan bir eğilim göstermektedir. Tarımsal ürünlerin kalite tespiti ve analizleri genellikle kimyasal ya da fiziksel ölçüm yöntemlerinin kullanılması ile hasarlı olarak yapılmaktadır. Buna karşın günümüzde, VIS/NIR, NIR spektroskopiye dayalı ölçüm ve modelleme yöntemleri, görüntü işleme teknikleri ve diğer teknik gelişmeler ürün kalitesini hasarsız olarak tespit etmeye yönelik tekniklerin geliştirilmesine yardım etmektedir. NIR spektroskopisi, meyve ve sebzelerin içsel ve dışsal kalite tahmininde hasarsız ölçüm yöntemlerinin geliştirilmesinde önemli avantajlar sağlamaktadır. Özellikle domates gibi hassas ürünlerin kalite özelliklerinin belirlenmesinde sertlik parametreleri büyük önem arz etmektedir. Sertlik, tüketicilerin domates ürünlerinde dikkat ettikleri önemli bir kalite kriteri olarak karşımıza çıkmaktadır. Domateslerin olgunlaşması aşamalarında, raf ömürleri sürecinde ve taşıma-iletim sırasında ürünlerde mekanik hasarlar ile yumuşamalar görülmektedir. Bu doku yumuşamaları ürünlerin su kaybından dolayı düşen turgor basıncına bağlı olmaktadır. Bu durum ürünlerin sertlikleri üzerinde olumsuz etkiler yaratmakta ve ürün sertliklerinin doğru olarak algılanmasının önemini arttırmaktadır. Meyve ve sebzelerde sertlik özelliklerinin ölçümleri genellikle et ve kabuk sertlikleri baz alınarak gerçekleştirilmektedir. Domateste sertlik, delme, sıkıştırma, akustik gibi farklı yöntemler kullanılarak ölçülebilmektedir. Bunun yanında, uygulanmakta olan bu sertlik ölçme yöntemlerinden hangilerinin VIS/NIR ya da NIR spektroskopi yöntemlerinin kullanılması ile geliştirilen hasarsız sertlik tahmin modellerinin geliştirilmesinde daha etkin sonuçlar alınmasını sağladığı merak konusudur. Bu çalışma, domateste sertliğin NIR spektroskopi ile hasarsız olarak tahmin edilmesinde literatürde bugüne kadar rapor edilen sertlik ölçüm yöntemlerinden hangilerinin etkin olduğunu ortaya koymayı amaçlayan bir derleme çalışmasıdır.

*:Bu çalışma birinci yazarın Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde devam eden Yüksek Lisans tezinin ön çalışmalarından hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Anahtar kelimeler: Domates sertliği, NIR spektroskopi, delme sertlik ölçümü, sıkıştırma sertlik ölçümü, akustik sertlik ölçümü, hasarsız kalite ölçümü.



Evaluation of Different Firmness Measurement Techniques in Estimating Tomato Firmness Non-Destructively Using NIR Spectroscopy

Nowadays, consumer expectations for produce quality have been increasing from day to day. Quality detection and analysis of agricultural produce have been practiced destructively in general based on chemical and physical measurement methods. However, today, measurement and modelling methods based on VIS/NIR or NIR spectroscopy, image processing techniques and other technical developments help development of non-destructive measuring techniques to detect produce quality. NIR spectroscopy has been providing enormous advantages in estimating inner and outer qualities of fruits and vegetables. Firmness parameters are very important in determining quality criteria of perishable products such as tomatoes. Firmness, is an important quality criterion which consumers pay attention on tomatoes. Mechanical injuries and softening can happen to tomatoes during the processes of maturation, shelf life and transportation. This type of softening is due to the turgor pressure drop which is caused by the water loss from the products. These processes cause negative effects on firmness values of the products and increase the importance of detecting firmness of the products precisely. Measuring firmness of fruits and vegetables have been practiced considering primarily flesh and skin firmness. Tomato firmness can be measured using different techniques such as, puncture, compression, acoustic. On the other hand, which ones of these firmness measuring techniques are more effective in establishing models for non-destructive firmness estimation using VIS/NIR and/or NIR spectroscopy is a matter of interest. This study is a review aiming to find out which firmness measuring techniques reported in literature so far are more effective in estimating tomato firmness using NIR spectroscopy non-destructively.

*: This study has been prepared from the preliminary studies of the first author's ongoing Master of Science Thesis at ÇOMU Graduate School of Natural and Applied Sciences.

Keywords: Tomato firmness, NIR spectroscopy, puncture firmness test, compression firmness test, acoustic firmness test, non-destructive quality measurement.

SPONSORLARIMIZ



MASSEY FERGUSON



NARAS



ÜÇEL 17

TürkTraktör





32. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji KONGRESİ

Yaşam için tarım
Tarım için teknoloji



04-06 EYLÜL 2019
ÇANAKKALE



ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ
TARIM MAKİNALARI ve TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



Tel: 0 286 218 00 18
e-posta: tarmek2019@comu.edu.tr

Fax: 0 286 218 05 45
web: tarmek2019.org



ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ
TARIM MAKİNALARI ve TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

