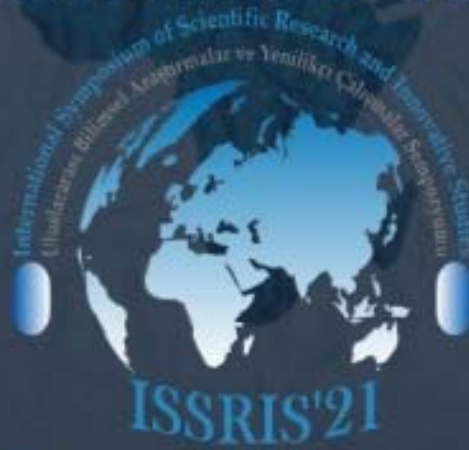




# Uluslararası Bilimsel Araştırmalar ve Yenilikçi Çalışmalar Sempozyumu

International Symposium of Scientific Research and Innovative Studies



## TAM METİN BİLDİRİLER KİTABI FULL PAPERS BOOK

22-25 ŞUBAT 2021  
22-25 February 2021

ISBN: 978-625-44365-7-4

# **TAM METİN BİLDİRİLER KİTABI**

## **FULL PAPERS BOOK**

**Uluslararası Bilimsel Araştırmalar ve Yenilikçi alışmalar Sempozyumu**  
**International Symposium of Scientific Research and Innovative Studies**

**22-25 şubat 2021/22-25 February 2021**



**Uluslararası Bilimsel Araştırmalar ve Yenilikçi Çalışmalar Sempozyumu  
International Symposium of Scientific Research and Innovative Studies**

**22-25 Şubat 2021/22-25 February 2021**

**Editorler/Editors**

Dr. Muhammet Nuri SEYMAN

Dr. Cemil KÖZKURT

Dr. Adem DALCALI

**ISBN: 978-625-44365-7-4**

**Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi/TÜRKİYE  
BandırmaOnyedli Eylul University /TURKEY**



## Uluslararası Bilimsel Araştırmalar ve Yenilikçi Çalışmalar Sempozyumu International Symposium of Scientific Research and Innovative Studies

22-25 Şubat 2021/22-25 February 2021

### Düzenleme Kurulu/ Organization Committee

---

Dr. Muhammet Nuri SEYMAN

Dr. Cemil KÖZKURT

Dr. Adem DALCALI

### Bilim Kurulu/ Scientific Committee

---

Dr. Feyzullah TEMURTAŞ

Dr. Mehmet TEKTAŞ

Dr. Osman YILDIZ

Dr. Necmi TAŞPINAR

Dr. Mehmet AKBABA

Dr. İbrahim DEVELİ

Dr. Lianggui LIU

Dr. Alexandre Jean Rene SERRES

Dr. Mehmet AKAR

Dr. Ali Rıza YILDIZ

Dr. Recep ÇALIN

Dr. Mahmut BÖYÜKATA

Dr. Serap ALTUNTAŞ

Dr. Mustafa GÜNAY

Dr. Zitaun CAI

Dr. Ke-Lin DU

Dr. Degan ZHANGDr. Jianjun WANG

Dr. Jue-Sam CHOU

Dr. Hui CHEN

Dr. Ahmed Kadhim Hussein

Dr. Ziyodulla YUSUPOV

Dr. Selim ÖNCÜ

Dr. Osman ÜNLÜ

Dr. Emre ÇELİK

Dr. Abdullah YEŞİL

Dr. Muharrem PUL

Dr. Aşır ÖZBEK

Dr. Zafer İBRAHİMOĞLU

Dr. İsmail ŞAHİN

Dr. Bülent BÜYÜK

Dr. Serhat DUMAN

Dr. Özgür SELVİ

Dr. M. Hanefi CALP

Dr. Diler YILMAZ

Dr. Yıldı Arzu ABA  
Dr. Aslıhan ESRİNGÜ  
Dr. Ning CAI  
Dr. Oye Nathaniel DAVID  
Dr. Neelamadhab PADHY  
Dr. Héctor F. MIGALLON  
Dr. Sasmita MOHAPATRA  
Dr. Mithat ŞİMŞEK  
Dr. Adnan UZUN  
Dr. Harun ÖZBAY  
Dr. Abdullah GÖKYILDIRIM  
Dr. Mehmet Metin ÖZGÜVEN  
Dr. Taşkın EROL  
Dr. Kerem ÖZDEMİR  
Dr. Cennet GÖLOĞLU DEMİR  
Dr. Engin DEMİR  
Dr. Berna KÖKTÜRK DALCALI  
Dr. Berna AKAY  
Dr. Hanife DURGUN  
Dr. Şeyda CAN  
Dr. Hayri YAMAN  
Dr. Mustafa EKER  
Dr. Osman ÇAMLİBEL  
Dr. Mahmut ÜNVER  
Dr. İlyas ÖZER  
Dr. Hasan ŞAHİN  
Dr. Akif KARAFİL  
Dr. Serhat Berat EFE  
Dr. Mesut GÖR  
Dr. Rahim DEHKHARGHANI  
Dr. Behnaz HASSANSHAHİ  
Dr. Asit Kumar GAIN  
Dr. Vandana ROY  
Dr. uan TIAN  
Dr. Charles Z. LIU  
Dr. ingting ZHAO  
Dr. Igor Simplicie MOKEM FOKOU  
Dr. Yifang WEI  
Dr. Diego Real Mañez  
Dr. Abdul QAYYUM  
Dr. Minh Trong HOANG  
Dr. Radu Emanuil PETRUSE  
Dr. Abdollah Doosti-AREF  
Dr. Mingxiong ZHAO  
Dr. Volodymyr Gennadievich SKOBELEV  
Dr. Mohammed Hassan DIGHIRI  
Dr. Quang Ngoc NGUYEN  
Dr. M.M. KARMRUZZAMAN  
Dr. Kamarulzaman KAMARUDIN  
Dr. Marlon Mauricio Hernandez CELY  
Dr Maxim A. DULEBENETS  
Dr. Alex Michailovic ASAVIN  
Dr. Farooque Hassan KUMBHAR  
Dr. Halil GÖR  
Dr. Cemil OCAK

## İÇİNDEKİLER/TABLE OF CONTENTS

FARKLI DAĞILIM FONKSİYONLARININ DENGE OPTİMİZASYON ALGORİTMASINDA KULLANILMASI.....	13
SEY İLE BİR TRANSFORMATÖRÜN TASARIMI VE VERİMİ .....	27
CİSİMLERİN RADAR KESİT ALANLARININ ANALİZİ .....	37
PANTELLERİT PIROKLASTİKLERDE FAYALİT KİMYASI VE ÖNEMİ .....	42
ÜÇ FARKLI TİP KONİKSEL BORU GİRİŞ TİPİNİN BORU GİRİŞ AKIŞINA OLAN ETKİLERİNİN SAYISAL YÖNTEMLE ARAŞTIRILMASI.....	50
KAYSERİ BÖLGESİ POMZA OLUŞUMLARININ YALITIMLI KOMPOZİT HARÇ ÜRETİMİNDE KULLANIMI ÜZERİNE BİR İNCELEME.....	69
AKILLI DAĞITIM ŞEBEKELERİNDE ADAPTİF KORUMA KOORDİNASYON SİSTEMİ.....	84
TERMOMEKANİK SOĞUTMA SİSTEMLERİ .....	99
ÇİFT YAŞLANDIRMA VE TERMOMEKANİK ÇİFT YAŞLANDIRMA İŞLEMLERİNİN AA 2024 ALÜMİNYUM ALAŞIMININ SERTLİK VE MİKROYAPISI ÜZERİNE ETKİSİ .....	111
TORNALAMA İŞLEMİNDE İLERLEME HIZI, KESME HIZI VE KESİCİ TAKIM ÖZELLİKLERİNİN AISI 4140 (42CrMo4) ÇELİĞİNİN YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ .....	124
SÜRTÜNME KARIŞTIRMA KAYNAĞIYLA BİRLEŞTİRİLMİŞ AA6061-T6 VE AA7075-T6 MALZEME ÇİFTLERİNİN DENEY SONUÇLARININ İRDELENMESİ.....	136
TEK DİYOT MODELİNE DAYALI BİR FOTOVOLTAİK PANEL EMÜLATÖR SİSTEMİNİN TASARIMI .....	146
ÇOK AMAÇLI OPTİMİZASYON PROBLEMLERİ İÇİN KARŞITLIK ÖĞRENME TEMELLİ ÇOK AMAÇLI HARRİS ŞAHİN ALGORİTMASI .....	158
GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNİKLERİNİN OPTİMUM BAZ İSTASYONU YERİ TESPİTİNDE KULLANILMASI .....	173
KAFES YAPILI MALZEMELERDE GERİNİM TABANLI YORULMA ÖMRÜ HESABI.....	179
DESTEK VEKTÖR MAKİNESİ İLE GÜNLÜK DOLAR TAHMİNİ.....	193
BİTKİSEL YAĞLARLA MODİFİYE EDİLEN BİTÜMLERİN FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI .....	203

DÖKÜM YÖNTEMİ İLE MANGANLI ÇELİK MALZEMEDEN ÜRETİLEN ABKANT PRES ZIMBA VE DIŞI KALIPLARIN ZAMAN-ÜRETİM PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ .....	214
FOTOVOLTAİK SİSTEMLER İÇİN SIFIR GERİLİMDE ANAHTARLAMALI CUK DÖNÜŞTÜRÜCÜ TASARIMI VE SİMÜLASYONU .....	227
TASARIM EKSANTRİKLİĞİNE YENİ BİR BAKIŞ AÇISI .....	242
ENERJİ VERİMLİLİĞİNDE AKILLI AYDINLATMA SİSTEMLERİNİN ETKİLERİ: KAMU BİNASI UYGULAMASI.....	257
ÇOK KATLI SICAK PRESLE ÜRETİLEN HAFİF YOĞUNLUKLU LİF LEVHALARIN (L-MDF) BAZI FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİ .....	271
TOPLU TAŞIMA SEFER OPTİMİZASYONU İÇİN KULLANILAN AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ TEKNOLOJİLERİ .....	282
HAVA VE TOPRAK KAYNAKLI ISI POMPALARININ R134A VE R1234ZE SOĞUTUCU AKIŞKANLARI İÇİN ENERJİ VE EKSERJİ ANALİZİ .....	294
AlSi10Mg ALAŞIMININ TOZ METALURJİSİ İLE ÜRETİMİ: BASINÇ DESTEKLİ SİNERJİLEME VE CALPHAD METODOLOJİSİ .....	314
MASK R-CNN İLE İHA GÖRÜNTÜLERİNDEN ARAÇ TESPİTİ .....	326
ÇOK CİDARLI KARBON NANOTÜP TAKVİYELİ POLİÜRETAN KOMPOZİTLERİN MEKANİK DAVRANIŞLARI .....	336
BLOKZİNCİR TEMELLİ MİLLİ BAĞIŞ ZİNCİRİ PROJESİ .....	344
ANALİTİK AĞ SÜRECİ YÖNTEMİ İLE ARAÇ İÇİN EN UYGUN LASTİK SEÇİMİ ...	363
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ALANINDA YAPILMIŞ ÇALIŞMALARIN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ .....	368
PASLANMAZ ÇELİKLERİN DERİN ÇEKİLEBİLİRLİKLERİNE PROSES PARAMETRELERİNİN ETKİSİNİN SONLU ELEMANLAR ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ.....	382
KABLOSUZ İVME ÖLÇERLER İLE YAPI TİTREŞİM ANALİZİ İLE MOD ŞEKİLLENMESİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK TASARIM .....	393
AFAD VE İTFAİYE EKİPLERİNİN İŞ GÜVENLİK KÜLTÜRLERİ: YÖNETİM BAĞLILIĞI, İŞ GÜVENLİĞİ EĞİTİMİ VE RAPORLAMA KÜLTÜRÜ AÇISINDAN BİR DEĞERLENDİRME .....	399
DEPOLARDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ BAKIMINDAN RİSK FAKTÖRLERİ.....	411
TÜRKİYE'DE YALIN DÜŞÜNCE VE YALIN İNŞAAT UYGULAMALARININ ÖRNEK BİR ŞANTIYE ÜZERİNDE İNCELENMESİ.....	425
ASSESSMENT OF ACCURACY ON DEM AND ORTHOMOSAIC CREATED BY UAV FLIGHTS ON DIFFERENT LAND TYPES .....	442

FOTOVOLTAİK BESLEMELİ LED AYDINLATMA İÇİN ZVS SEPIC DEVRESİ TASARIMI.....	460
BİR STADYUMUN YÜK TALEBİNİN KARSILANMASI İÇİN OPTİMUM YENİLENEBİLİR ENERJİ SİSTEMİNİN TASARIMI.....	468
BİR MELEZ MODEL: MERKEZ TABANLI KÜMELEME VE KARAR AĞAÇLARININ EMLAK FİYAT TAHMİNİ UYGULAMASI.....	478
FRAKSİYONEL DERECELİ KAOTİK RÖSSLER SİSTEMİNİN DEVRE SENTEZİ.....	489
GÜNEŞ PANNELERİ İÇİN SÜPÜRÜCÜ TASARIMI, SİMULINK İLE MODELLENMESİ VE GÖLGELENME ARIZASININ TESPİTİ .....	499
ELEKTROOKÜLOGRAFİ (EOG) İLE VERİ ALMA DEVRESİ TASARIMI .....	512
ÇANAKKALE İLİNİN ÜÇ FARKLI BÖLGESİNDEKİ MEVCUT BİR BETONARME YAPININ DEPREM PERFORMANSLARI .....	523
MEDİKAL GÖRÜNTÜLERDE GÜRÜLTÜ TEMİZLEME YÖNTEMLERİNE GENEL BİR BAKIŞ .....	538
GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMLERİ PANEL EĞİM AÇISININ GÜNEŞ İŞİNİMİNA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI .....	550
SPEI VE RDI KURAKLIK İNDEKSİ YÖNTEMLERİ İLE GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİNDE KURAKLIK ANALİZİ .....	557
KAPSAMA ALANI BENZETİMLERİNE YÖNELİK İŞİN İZLEME ALGORİTMALARININ HESAPLAMA PERFORMANSLARI .....	566
ÜLKELER ARASI GÖÇ AKIŞLARININ SEBEPLERİ ÜZERİNE BİR TEMEL BİLEŞENLER ANALİZİ.....	576
BAZALT KIRMATAŞ MALZEMESİ İLE İNŞAA EDİLEN YOL ALT TEMEL TABAKASINDA BAZALT GEOGRİD KULLANIMININ YOLUN TAŞIMA GÜCÜNE ETKİSİ .....	591
STUDY OF THE PROPERTIES OF CEMENT AND MORTAR PASTES CONTAINING WOOD ASH.....	602
AISI 304 KALİTE PASLANMAZ ÇELİK BİLYELERDE MANYETİZMA .....	608
AKILLI ELEKTRONİK ENSTRÜMANTASYON YÖNTEMİ İLE SU SAYACININ ÖLÇME HATASININ BELİRLENMESİ .....	615
İNŞAAT SEKTÖRÜ İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE PROAKTİF YAKLAŞIMLAR	630
KIRIKKALE İLİ YAŞIHAN İLÇESİ KARADERE TAŞKIN PİK DEBİLERİNİN HESAPLANMASI VE HEC-RAS İLE MODELLENMESİ .....	647
CFTA TABANLI ELEKTRONİK OLARAK AYARLANABİLİR ÇOK GİRİŞLİ TEK ÇIKIŞLI GERİLİM BİÇİMLİ EVRENSSEL İKİNCİ DERECE SÜZGEÇ.....	658
EOG CİHAZI İLE ARAYÜZ KONTROLÜ .....	671

ELEKTRİKLİ ARAÇ İNVERTERLERİ İÇİN SiC MOSFET YAPILARI HAKKINDA KAPSAMLI BİR İNCELEME.....	684
TEKRARLAYAN SİNİR AĞLARI İLE KREDİ KARTI MÜŞTERİLERİNDE TEMERRÜT TAHMİNİ.....	696
PERSONEL SERVİSİ ROTALARININ OPTİMİZASYONU .....	709
CAM YÜZEY ÜZERİNE KAPLANMIŞ TiO <sub>2</sub> FİMLERİ İLE AO7 BOYARMADDESİNİN FOTOKATALİTİK GİDERİMİ.....	722
DC-DC ALÇALTICI TİP DÖNÜŞTÜRÜCÜ İÇİN GEÇİCİ YANITI DİKKATE ALAN DEĞİŞTİRİLMİŞ PSO ALGORİTMASI .....	731
GLUTENSİZ FIRINCILIK ÜRÜNLERİNDE KULLANILAN UNLARIN ÖZELLİKLERİ .....	743
UZUN KISA SÜRELİ BELLEK TABANLI KISA DÖNEM YÜK TAHMİNİ ve KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ.....	759
MAKİNE PARÇALARININ TİTREŞİM SÖNÜMLEMESİNDE KULLANILABİLECEK KOMPOZİT SİSTEM TASARIMI .....	772
KONVOLÜSYONEL SİNİR AĞI TABANLI SIĞ ALGORİTMALAR KULLANILARAK VİDEO DİZİSİ TANIMA .....	785
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İMGELERİNDEN BEYİN KANAMASI TESPİTİ YAPAN DERİN ÖĞRENME TABANLI AKILLI TANI MODELİ .....	798
DÖNEL KAVŞAKLARDA GEOMETRİK GECİKME ÜZERİNE BİR TARTIŞMA .....	809
BETONARME BİR YAPIDA KULLANILAN ÇAPRAZ ÇUBUK ELEMANLARDA ÇELİK VE CAM LİF TAKVİYELİ POLİMER (GFRP) MALZEMELERİN KULLANIMININ DİNAMİK ANALİZİ .....	820
GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİLERDE ÖNDE GELEN İSİMLERDEN BİRİSİ: AKILLI SAATLER .....	835
TIBBİ GÖRÜNTÜLEMEDE DERİN ÖĞRENME VE BÖLÜTLEME .....	849
NİTROSELÜLOZ BAZLI YAKITLARIN DEPOLAMA ÖMÜRLERİNE ORTAM KOŞULLARININ ETKİSİNİN İNCELENMESİ.....	862
KÖPÜK BETONLARDA TABAN KÜLÜNÜN HAFİF AGREGA OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ.....	872
ISI DEPOLAMA MALZEMELERİNİN CSP SİSTEMİNDE ANALİZİ.....	884
KÜMELEME DOĞRULUK İNDİSLERİ İLE ELEKTRİK YÜK VERİLERİNİN OPTİMUM KÜME ADEDİNİN BELİRLENMESİ.....	895
MAG KAYNAK YÖNTEMİYLE BİRLEŞTİRİLEN YÜZEYİ SERTLEŞTİRİLMİŞ S355JO ÇELİĞİN KAYNAK DİKİŞ GEOMETRESİ ÜZERİNE KORUYUCU GAZIN ETKİSİ .....	906

TEKSTİL BOYALARININ İKİLİ KARIŞIMLARI İÇİN XG/PMEMA NANOKOMPOZİTİ İLE YARIŞMALI ADSORPSİYON.....	923
YENİ XG/PMEMA NANOKOMPOZİT HİDROJELİNİN SENTEZİ VE ŞİŞME DAVRANIŞLARI .....	933
ATLAS VERTEBRA KEMİĞİNİN BÖLGE TABANLI EŞİK YÖNTEMİ KULLANILARAK OTOMATİK MORFOMETRİK ÖLÇÜMÜ .....	940
NANO-AKIŞKAN İLE YAPILAN SOĞUTMANIN PEM TİPİ YAKIT HÜCRESİ PERFORMANSINA ETKİSİNİN SAYISAL İNCELENMESİ.....	955
TÜRKÇE METİNLERDE DERİN ÖĞRENME YÖNTEMLERİ KULLANILARAK DUYGU ANALİZİ .....	971
SEMANTIC ANALYSIS OF TURKISH LANGUAGE AT DISCOURSE LEVEL WITH ONTOLOGY BASED MODELS CREATED ON COMPUTER .....	983
RESISTOR COLOR CODE TEACHING KIT FOR EDUCATIONAL PURPOSE .....	998
PARAMETRIC DESIGN OF SPEED REDUCER GEAR PAIR .....	1004
THE RACE BETWEEN INDUSTRIAL ROBOTS AND HUMAN LABOR IN SMART FACTORIES .....	1010
BALLISTIC PERFORMANCE INVESTIGATION OFASYMMETRIC SANDWICH STRUCTURE.....	1019
MONITORING SHELF AVAILABILITY USING MOBILE AUGMENTED REALITY	1026
<i>AL-HAMS</i> AND <i>AL-JAHR</i> SİFAAT EVALUATION USING CLASSIFICATION APPROACH.....	1038
VERSATILE COMPARISON OF DIFFERENT WASTEWATER COLLECTION AND TREATMENT SCENARIOS ON A CAMPUS MODEL .....	1051
OPTIMUM WORKING FLUID SELECTION FOR ORC-ORC COMBINED POWER SYSTEM .....	1059
THE EFFECT OF POZZOLAN TYPE ON COMPRESSIVE STRENGTH OF GEOPOLYMER CONCRETE.....	1072
DESIGN OF PV BASED ZVS SEPIC CONVERTER FOR ELECTRIC VEHICLE BATTERY CHARGER.....	1084
EPILEPTIC SEIZURE DETECTION USING TIME-DOMAIN AND WAVELET-DOMAIN FEATURES.....	1093
PETRI NET BASED LINE FOLLOWING ROBOT .....	1106
SALT (NaCl) REDUCTION IN SUCUK, HEAT-TREATED SUCUK AND PASTIRMA .....	1119
MODELLING OF THE RUNOFF COEFFICIENT BY THE HIERARCHICAL MULTICRITERIA ANALYSIS METHOD .....	1131

MULTI-AGENT APPROACH FOR MODELLING AND SIMULATION OF INDUSTRIAL PROCESSES .....	1144
PERFORMANCE OF CONCRETE CONTAINING RECYCLED RUBBER AS FINE AGGREGATE.....	1158
A SURVEY ON INTEGRATED CIRCUIT TROJANS .....	1170
BEHAVIOR OF A SAND CONCRETE BASED ON MARBLE WASTE (SHRINKAGE AND LOSS OF MASS) .....	1185
THE SPECTRAL PROPERTIES OF A BESSEL GAUSSIAN VORTEX BEAM IN TURBULENT ATMOSPHERE.....	1193
SOLID STATE <sup>29</sup> SI MAS NMR SPECTROSCOPY OF NORMAL AND ULTRA HIGH PERFORMANCE CONCRETES .....	1202
COMPARISON OF THE CATALYTIC ACTIVITIES OF TWO TYPE X FLY ASH-BASED ZEOLITES OBTAINED WITH DISTILLED AND SEA WATER.....	1213
INVESTIGATION OF THE EFFECT OF BORON WASTE ADDITION ON THE PERFORMANCE OF CONCRETE .....	1223
DECREASING DEFECTS DUE TO BURRS IN THE DOOR INNER PANEL OF DISHWASHERS THROUGH KAIZEN EVENT .....	1230
AN EFFICIENT AUTOMATIC TRAFFIC SIGN RECOGNITION SYSTEM VIA HOUGH TRANSFORM AND IMAGE CORRELATION.....	1245
TERMAL UZAKTAN ALGILAMA VERİLERİ KULLANILARAK ARAZİ YÜZEY SICAKLIĞI DEĞİŞİKLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI: İZMİR ÖRNEĞİ .....	1257
PERFORMING AND MITIGATING A DISTRIBUTED DENIAL OF SERVICE ATTACK.....	1267
SABİT KESİR AYIRIMI ZAMANLAMA METODU KULLANILARAK NET KAYNAK SPEKTRUMUNUN ELDE EDİLEBİLMESİ İÇİN .....	1280
COVID-19'UN TEDAVİSİNDE KULLANILAN FORMOTEROL'ÜN KUANTUM KİMYASAL ÇALIŞMASI .....	1287
MUŞ İLİ ENDEMİK/NADİR BİTKİLERİ VE TEHLİKE KATEGORİLERİ.....	1297
THE EXISTENCE OF BIOLOGICAL SOIL CRUSTS AT GYPSUM SOILS.....	1305
BATI PALEARKTİK BÖLGEDE ICHNEUMONIDAE (HYMENOPTERA) FAMILYASININ İKLİM DEĞİŞİMİ ETKİSİ ALTINDAKİ POTANSİYEL DAĞILIMI .....	1314
ESKİ TÜRKÇEDEN TÜRKİYE TÜRKÇESİ AĞIZLARINA “GEÇ-, GEÇİN-” FİİLLERİ.....	1320
HÜLYADA BİR TEMÂŞÂ: RECAİZADE MAHMUT EKREM'İN ŞİİRLERİNDEN AYLAK ADAM'A HAYALİ SEVGİLİ.....	1333
KLASİK ŞİİRDE BOZA .....	1343

MİDYAT'TA MİSYONERLER VE PROTESTAN BEHTEL KİLİSESİNİN İNŞA SÜRECİ.....	1352
ANDRÁS J. E. BODROGLIGETI'NİN A GRAMMAR OF CHAGATAY ADLI ESERİNDE İNCELEDİĞİ KLASİK SONRASI DEVİR ÇAĞATAY TÜRKÇESİ ÖRNEKLERİ...	1368
FRANSA CUMHURBAŞKANI CHARLES DE GAULLE'ÜN TÜRKİYE'Yİ ZİYARETİ.....	1393
KAHRAMANMARAŞ'TAKİ ARDIÇ AĞAÇLARININ EKOLOJİK KOŞULLARININ CBS İLE ANALİZİ.....	1411
ANADOLU KARAÇAMI'NDA FİDAN TİPİNİN FİDAN MORFOLOJİSİNE ETKİSİ .	1437
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SU ÜRÜNLERİ SEKTÖRÜNE ETKİLERİ .....	1444
AÇIK ALANDA SOFRALIK DOMATES ÜRETİMİ YAPAN İŞLETMELERİN SOSYO-EKONOMİK ÖZELLİKLERİ: ÇANAKKALE İLİ MERKEZ İLÇE ÖRNEĞİ .....	1450
ŞEKER PANCARI ÜRETİMİNİN EKONOMİK ANALİZİ: BALIKESİR İLİ ÖRNEĞİ.	1462
ÇANAKKALE İLİNDE KAPYA BİBER ÜRETİMİNİN EKONOMİK ANALİZİ .....	1471
ALTERNATİF BESİN KAYNAĞI OLAN FİLİZLENDİRİLMİŞ GIDALARIN ANTIOKSİDAN ÖZELLİKLERİ.....	1483
TÜRKİYE'DE TARIM SEKTÖRÜNDE KADIN İSTİHDAMI .....	1495
MORİNDA BİTKİSİNİN ( <i>MORINDA CITRIFOLIA</i> L.) KANATLI BESLENMESİNDE KULLANILMASI.....	1505
BALIKESİR İLİ TARIMSAL ÜRETİM POTANSİYELİ .....	1511
SU TASARRUFUNDA YER ÖRTÜCÜ BİTKİLERİN YERİ .....	1521
COVID-19 PANDEMİ SÜRECİNİN BANDIRMA VE GÖNEN İLÇELERİNDE SÜT SİĞİRCİLİĞİNE ETKİSİ .....	1529
ORGANİK SEBZE FİDESİ YETİŞTİRİCİLİĞİ.....	1536
DERLEME: FARKLI TOPRAK İŞLEME YÖNTEMLERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIMA ETKİLERİ .....	1546
BİYOLOJİK VE KİMYASAL GÜBRELERİN YULAFIN OT VE TOHUM VERİMİ İLE KALİTESİNE ETKİLERİ.....	1560
ALTERNATİF BİR KÜLTÜR BİTKİSİ: ŞEVKETİ BOSTAN .....	1568
TARIM SEKTÖRÜNDE İŞLETME TİPOLOJİLERİNE GÖRE İŞGÜCÜ ETKİNLİK DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ.....	1576
GÜÇ SİSTEMLERİNDE MEYDANA GELEN HARMONİKLERİN TRANSFORMATÖRLERİN GÜCÜNE VE SICAK NOKTA SICAKLIĞINA ETKİSİNİN SEY İLE ANALİZİ .....	1592
A GEODETIC OVERVIEW ON COMPUTER VISION GEOMETRY .....	1601
GÖÇ VE İLGİLİ KAVRAMLAR.....	1619

SURİYE İÇ SAVAŞI'NDAKİ AFGANLAR: İRAN DEVRİM MUHAFIZLARI FATİMİLER TUGAYI .....	1630
BATMAN'DA PETROL ÜRETİMİNİN YEREL HALKIN ALGI VE TUTUMLARI ÇERÇEVESİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ.....	1648
HUKUK BİLİMİNE HAKİM OLMUŞ BİLİMSEL PARADİGMALAR .....	1662
ETKİNLİK VE ADALET AÇISINDAN KAMUSAL VE ÖZEL MALLARIN KAMU KESİMİ TARAFINDAN ÜRETİLME NEDENLERİ.....	1678
HAK TEMELLİ SOSYAL POLİTİKA YAKLAŞIMI BAĞLAMINDA SİVİL TOPLUM KURULUŞLARI.....	1693
ENFORMASYON ÇAĞI VE RİSK KAVRAMI .....	1707
KAMU POLİTİKASININ SİYASAL KURAM AÇISINDAN ANALİZİ: BİLGİ POLİTİKASI ÖRNEĞİ.....	1717
BİLİŞSEL BAKIŞLA KENTSEL MEKÂN OKUMA VE TASARIM ATÖLYESİ: MEKANOKU – FENER BALAT.....	1731
MORE VISIBILITY FOR PATENTS WITHIN UNIVERSITIES: THE CASE OF ALGERIA AS A MODEL .....	1746
UMBLİKUSTA ENDOMETRİOZİS OLGUSU .....	1760
COVID-19 TANISI ALAN GERİATRİK HASTADA KRİTİK BAKIM YAKLAŞIMLARI; OLGU SUNUMU.....	1766
COVID-19 PNÖMONİSİNDE SPONTAN TANSİYON PNÖMOTORAKS .....	1775
PANDEMİ DÖNEMİNDE AŞI OKURYAZARLIĞI.....	1783
KALP PİLİ OLAN HASTALARIMIZA AİT RADYOTERAPİ SONUÇLARIMIZ: OLGU SUNUMU.....	1792
BOR GLİSİN MONO ESTER BİLEŞİĞİNİN ADİPOZİTLER ÜZERİNDEKİ TERAPÖTİK ETKİLERİNİN İN VİTRO ARAŞTIRILMASI.....	1796
CYPERMETHRİNİN ÇEVREDEN UZAKLAŞTIRILMASINDA KİRAZ ÇEKİRDEĞİ KABUĞUNUN ADSORBAN OLARAK KULLANIMI.....	1806
PROKSİMAL FEMORAL ÇİVİ KOMPLİKASYONLARININ NEDENLERİNİN ARAŞTIRILMASI .....	1815
DİJİTAL SİNİR TAMİR SONUÇLARI VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER.....	1825
DUYGUSAL ZEKANIN ÖZ-ŞEFKAT ÜZERİNDEKİ ETKİSİNDE OTANTİK LİDERLİĞİN ARACI ROLÜ: HİZMET SEKTÖRÜ ÇALIŞANLARINA YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA.....	1836
BETONARME KOLONLARIN MOMENT-EĞRİLİK İLİŞKİLERİ .....	1845
COVID-19 ENFEKSİYONU İLE İLİŞKİLİ GUILLIAN BARRE SENDROMU / GUILLIAN BARRE SYNDROME ASSOCIATED WITH COVID-19 INFECTION.....	1860
ŞEHİR HASTANELERİ WEB SAYFASI İÇERİK ANALİZİ.....	1870

GÖÇ VE TECAVÜZ MAĞDURU BİR KADINA YÖNELİK GÖREV ODAKLI SOSYAL HİZMET MÜDAHALE YAKLAŞIMI: BİR VAKA SUNUMU .....	1879
LOKAL İLERİ GASTRİK KARSİNOMLARDA PROFLAKTİK HİPEK UYGULANAN HASTALARIN ERKEN DÖNEM SONUÇLARI.....	1898
DİŞETİ ÇEKİLMELERİNDE ENJEKTE EDİLEBİLİR TROMBOSİTTEN ZENGİN FİBRİN KULLANIMI: SİSTEMATİK DERLEME VE VAKA SUNUMU .....	1905
HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN AMELİYAT ÖNCESİ YAPTIKLARI HASTA EĞİTİMİNİN ETKİNLİĞİNİN VE HASTA MEMNUNİYETİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ .....	1919
CERRAHİ YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNDE AİLE MERKEZLİ HEMŞİRELİK BAKIMI VERİLEBİLİR Mİ?.....	1933
PANDEMİ SÜRECİNDE HEMŞİRELERDE İŞ-YAŞAM DENGESİNİN TÜKENMİŞLİĞE ETKİSİ .....	1946
HEMŞİRELERİN AKILCI İLAÇ KULLANIMI İLE İLGİLİ TÜRKİYE'DE YAPILMIŞ ÇALIŞMALARIN İNCELENMESİ .....	1957
GELİŞİMİN ERKEN DÖNEMLERİNDE MARUZ KALINAN DİYETİN BESİN TERCİHLERİNE ETKİSİ.....	1969
YERFİSTİĞİNİN KARACİĞER HEPATOSELÜLER KARSİNOMA HÜCRESİ ÜZERİNDEKİ SİTOTOKSİK ETKİSİNİN VE ANTİOKSİDAN AKTİVİTESİNİN BELİRLENMESİ .....	1981
NEW APPROACH ON CLASSIFICATION OF OBESITY .....	1988
YAŞLILARDA KONTRASTSIZ TORAKS BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİDE ANEMİYE DAİR İPUÇLARI: SUBJEKTİF VE OBJEKTİF DEĞERLENDİRME .....	1999
A CASE OF EFFECTIVE TREATMENT OF A PATIENT WITH COVID-19 COMPLICATED BY BILATERAL PNEUMONIA WITH DAMAGE TO MORE THAN 60% OF THE LUNG TISSUE AGAINST A BACKGROUND OF SEVERE CARDIOVASCULAR PATHOLOGY.....	2010
THE EFFECTS OF LIMITED OPEN OR PERCUTANEOUS APPROACH FOR THE TREATMENT OF ACUTE ACHILLES TENDON RUPTURES ON POSTOPERATIVE FUNCTIONAL RESULTS .....	2019
DISTANCE LEARNING IN MEDICAL EDUCATION IN QUARANTINE COVID-19	2025
COVID-19 SÜRECİNDE FARKLI PH'LARDA KULLANILAN DEZENFEKSİYON MADDELERİNE KARŞI B12 VİTAMİNİN KORUYUCU ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI .....	2030
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÖĞRETMENLİK ÖZEL ALAN YETERLİKLERİNE İLİŞKİN ÖZ ALGILARININ BELİRLENMESİ.....	2039
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE ERGONOMİK FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ: ÇANAKKALE İLİNDE BİR UYGULAMA.....	2055

EBEVEYN ERGEN YAKINLIĞI ÖLÇEĞİ (EEYÖ): GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI.....	2067
ÇALIŞAN EBEVEYN YETERLİLİK ALGISI ÖLÇEĞİ(ÇEYA): GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI.....	2073
EŞLER ARASI REKABET ÖLÇEĞİ (EARÖ) : GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI.....	2078
BİREYLERİN ALGILANAN PARTNER PHUBBİNG DÜZEYLERİNİN BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ.....	2083
ÇANAKKALE İLİNDE YAĞLIK AYÇİÇEĞİ ÜRETİMİNİN EKONOMİK ANALİZİ .	2094
OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE SOSYAL YETKİNLİKLE İLGİLİ TÜRKİYE'DE YAPILAN LİSANSÜSTÜ TEZLERİN İNCELENMESİ.....	2105
SANAL MÜZELERİN ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	2119
OTİZM TEDAVİSİNDE ROBOTLARIN KULLANIMI.....	2131
SANAT İLE İLGİLİ SÖZLERİN GÖRSEL SANATLAR EĞİTİMİNDE KARİKATÜR YOLUYLA ANLATILMASI .....	2144
İLKOKUL 1. SINIF ÖĞRETMENLERİNİN UZAKTAN EĞİTİM İLE OKUMA YAZMA ÖĞRETİMİ SÜRECİNDE KARŞILAŞILAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ.....	2156
THE INFLUENCE OF DISTANCE LEARNING ON THE RESULTS OF THE MATHEMATICS MODULE OF ARCHITECTURE STUDENTS.....	2174
MAIN ACTUAL ISSUES OF PROJECT ACTIVITY IN KAZAKHSTAN .....	2185
EĞİTİM FAKÜLTESİNDE OKUYAN 1. VE 4. SINIF ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÇOCUK HAKLARI KONUSUNDA FARKINDALIKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ..	2194
OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE GÖRSEL ALGIYA İLİŞKİN TÜRKİYE'DE YAPILAN LİSANSÜSTÜ ÇALIŞMALARIN İNCELENMESİ.....	2209
HAYAT BİLGİSİ DERSİNDE ANİMASYON DESTEKLİ ÖĞRETİMİN AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ.....	2223
İLKOKULLARDA GÖREVLİ OKUL MÜDÜRLERİNİN YENİLİK YÖNETİMİ VE ÖRGÜTSEL ÇEVİKLİKLERİNİN SINIF ÖĞRETMENLERİNİN GÖRÜŞLERİNE GÖRE İNCELENMESİ.....	2234
FİZİK ÖĞRETİMİNDE RAYLAB OPTİK SİMÜLASYON PROGRAMININ KULLANIMI .....	2252
TÜRKİYE'DE DİSLEKSİ İLE İLGİLİ YAPILAN TEZLERİN İNCELENMESİ.....	2267
OKULÖNCESİ KAYNAŞTIRMA EĞİTİMİNDE ÖĞRETMENLERİN SINIF YÖNETİMİ, İŞBİRLİĞİ VE ÖĞRETİM YETERLİKLERİNİN İNCELENMESİ.....	2280

CASE STUDY OF AN EMERGING REMOTE EDUCATION PROGRAM FOR THE COVID-19 PANDEMIC IN THE AUTONOMOUS METROPOLITAN UNIVERSITY IN MEXICO .....	2294
DOĞU KARADENİZ'DE BİR ORTAÇAĞ SAVUNMA YAPISI: ARTVİN KALESİ ....	2307
KARASAL YAŞAMIN KORUNMASI HEDEFİ BAKIMINDAN TÜRKİYE'NİN SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İNDEKSİNDEKİ DURUMU.....	2326
İNŞAAT SEKTÖRÜNDE GÖÇMEN İŞÇİ SORUNLARI.....	2337
TÜRKİYE'DE SİGARA TÜKETİMİNİN SINIFLANDIRMA ALGORİTMALARI İLE İNCELENMESİ .....	2352
DENEYİMSSEL PAZARLAMA, MARKA İMAJI VE MARKA SADAKATI: ÜÇÜNCÜ NESİL KAHVE SUNAN İŞLETMELER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA .....	2364
SAĞLIK HİZMETLERİNDE FİNANSMAN MODELLERİ VE HARCAMALAR .....	2378
FİNANSAL PERFORMANSIN DUPONT ANALİZİ İLE ÖLÇÜMÜ: ULAŞTIRMA SEKTÖRÜNDEKİ FİRMALARIN İNCELENMESİ.....	2394
SOSYAL MEDYA PAZARLAMASININ MARKA DEĞERİ VE MARKA SADAKATI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİ ANLAMAKTA MARKA GÜVENİNİN ROLÜ .....	2409
1973 RAMAZAN/YOM KİPPUR SAVAŞI'NDAN ÇIKARILAN DERSLER.....	2424
İNDİRİM ÇERÇEVELEME, MARKA İTİBARI, MARKA İMAJI, SATIN ALMA NİYETİ VE GERÇEK DAVRANIŞ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ: E-TİCARETE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA .....	2442
7143 SAYILI VERGİ VE DİĞER BAZI ALACAKLARIN YENİDEN YAPILANDIRILMASI KANUNUNUN VERGİ UYUMUNA ETKİLERİNİN ANALİZİ	2457
A DECISION SUPPORT TOOL TO EVALUATE SOFTWARE DEVELOPMENT OUTSOURCING LOCATIONS WITH STI INDICATORS: COMPARISON OF PAKISTAN WITH BRICS COUNTRIES .....	2463
EKONOMİK TÜKETİM İLE YENİLENEBİLİR ENERJİ ARASINDAKİ İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ .....	2482
NÖROPAZARLAMADAN NÖROGİRİŞİMCİLİĞE .....	2496
KÜRESEL FİNANSAL KRİZ SONRASI AZERBEYCAN EKONOMİSİ .....	2516
KRİPTO PARA, BİTCOİN VE ÜLKELERİN DÜZENLEMELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	2526
SOSYAL MEDYA REKLAMLARININ TÜKETİCİ DAVRANIŞLARINA ETKİSİ .....	2541
YOLCU GEMİ TİPİ İÇİN AYIRT EDİCİ DENİZCİLİK KURALLARININ BELİRLENMESİ VE ANALİZİ.....	2576
HAVACILIKTA KARBON AZALTIM UYGULAMALARI VE ŞİRKET STRATEJİLERİ .....	2584

UI GREENMETRIC 2020 TÜRKİYE SIRALAMASINDAKİ KATILIMCI ÜNİVERSİTELERİN KÜMELEME ANALİZİ.....	2598
DENETÇİ GÖRÜŞLERİNİN VE DENETİM KALİTESİNİN KAZANÇ YÖNETİMİ İLE İLİŞKİSİ: BORSA İSTANBUL ŞİRKETLERİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA.....	2612
SOSYAL MEDYA PAZARLAMA STRATEJİLERİNİN TÜKETİCİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ .....	2631
KÜRESEL GÜCÜN ASİMETRİK POLİTİKASI: ABD’NİN SURİYE AÇMAZI.....	2644
TÜRKİYE’NİN DEMOGRAFİK DEĞİŞİMİNİN ENFLASYONLA İLİŞKİSİ.....	2655
KİŞİLİK ÖZELLİKLERİNİN İŞ BECERİKLİLİĞİNE ETKİSİ: AKADEMİSYENLER ÜZERİNDE BİR UYGULAMA .....	2670
73 CRISIS VS COVID-19: COMPARATIVE CASES IN REGARD TO THE UNITED STATES ENERGY TRANSITION .....	2679
BLOCKCHAIN BASED INTELLIGENCE SHARE NETWORK.....	2694
THE CHANGE IN INTERNATIONAL TRADE POLICIES IN RESPONSE TO COVID-19 .....	2709
NITROSOPIPERIDINE IN MEAT PRODUCTS .....	2725
PROJECTING THE SCALABILITY OF STARTUPS IN EARLY STAGES: SCORING MODEL.....	2736
AFET VE ACİL DURUM EKİBİNDE GÖREV YAPAN PERSONELİN PSİKOLOJİK DURUM DÜZEYLERİ.....	2745
DİNİ YAPILANMALARDA DAİR SOSYOLOJİK ANALİZİN TAKVA FİLMİ ÜZERİNDEN ELEŞTİRİSİ .....	2753
DETERMINATION OF GAS / PARTICLE PHASE CONCENTRATIONS AND OF DRY DEPOSITION FLUXES WITH ACTIVE AND PASSIVE SAMPLES OF POLYCHLORATED BIPHENILLES.....	2762
RECURRENT NEURAL NETWORK BASED METHODS FOR HEPATITIS DIAGNOSIS.....	2781

# **GELİŞİMİN ERKEN DÖNEMLERİNDE MARUZ KALINAN DİYETİN BESİN TERCİHLERİNE ETKİSİ**

Elif Günalan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İstanbul, TURKEY*

*elif.gunalan@istun.edu.tr*

*ORCID: 0000-0002-3644-5066*

## **ÖZET**

Beslenme prenatal dönemden ölüme kadar gerçekleşen yaşamın vazgeçilmez bir parçasıdır. Bu süreçteki besin tercihlerinin belirlenmesinde, kişinin bulunduğu sosyokültürel çevre, genetik ve fizyolojik etmenler gibi birçok faktör etkilidir. Bu faktörlerin gelişimsel kökeni ise yaşamın prenatal ve erken postnatal periyotlarında maruz kalınan diyetle ilişkilendirilmektedir. Bilindiği üzere, tat ve koku algılama sistemlerinin gelişimi gebeliğin ilk trimesterinde başlamaktadır. Gebelik sonunda ise bu sistemlerin genel şekil ve işlevleri yetişkinliktekine benzer niteliktedir. Bu nedenle, doğum sonrası gıda tercihlerinin erken duyuşal öğrenme sürecindeki deneyimleri yansıttığı literatürde sıklıkla vurgulanmaktadır. Öte yandan, gestasyon ve laktasyon dönemleri gelişimsel sürecin kritik dönemleridir ve bu dönemlerde maruz kalınan diyet, yavruların fizyolojik stabilitesini, metabolik durumlarını ve bilişsel gelişimini etkilemektedir. Bu etkilerin ise yetişkinlikteki davranışsal değişimlere dayalı besin tercihlerinde önemli rol oynadığı düşünülmektedir. Bu literatür taramasında, gelişimin erken dönemlerinde maruz kalınan maternal diyetin besin tercihleri ve tat algısı üzerindeki rolü, klinik gözlemler ve deneysel çalışmalardan elde edilen bulgular ışığında tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Maternal Beslenme, Besin Tercihi, Tat Algısı*

## **THE EFFECT OF DIET EXPOSED IN EARLY DEVELOPMENTAL PERIODS ON FOOD PREFERENCES**

### **ABSTRACT**

Nutrition is an indispensable part of life which starting from the prenatal period until death. In this process, many factors such as socio-cultural environment, genetic and physiological factors are effective in determining food preferences. The developmental origins of these factors can be related to the diet which exposed during prenatal and early postnatal periods of life. As it is known, the developmental process of taste and odor sensation systems begins in the first trimester of pregnancy. At the end of pregnancy, the general shape and functions of these systems are similar to those in adulthood. Therefore, it is frequently emphasized in the literature that postnatal food preferences reflect experiences in early sensory learning. On the other hand, prenatal and early postnatal periods are critical periods of the life and the exposed diet during these periods affects the physiological stability, metabolic status and cognitive development of the offspring. These effects are considered to play an important role in food preferences based on behavioral changes in adulthood. In this literature review, the role of maternal diet on the food preferences and taste perception in adulthood is discussed in the light of clinical observations and experimental findings.

***Keywords:** Maternal Nutrition, Food Preference, Taste Perception*

### **GİRİŞ**

Yeme davranışı vücuda yeterli ve gerekli besinsel içerik ve enerjiyi sağlayan hayati bir fonksiyondur. Ne kadar yediğimiz ve hangi besini tüketmeyi tercih ettiğimiz ise besinlerin lezzetinin nasıl algılandığı ile ilişkilidir. Besinin tadının algılandığı duyuşal süreç besinin ağza alındığı an itibariyle başlamaktadır. Bu süreç birbirini takip eden birkaç basamaktan meydana gelmektedir. Öncelikle ağızdaki kimyasal ve mekanik sindirim ile besindeki tat molekülleri açığa çıkarılır. Tat tomurcuklarındaki ilgili transmembran reseptörlere bağlanan tat molekülleri, hücre tat algısı sinyal yolağını uyarır. Yolak sonunda ekstrasellüler alana nörotransmitter salınımı gerçekleşir ve nörotransmitterlerin tat hücrelerine sinaps yapmış kranyal sinirleri (V, VII ve IX) uyarması sonucu tat bilgisi beyne iletilir. Son olarak, tat algısı ve beslenme ilişkili beyin bölgelerinde yapılan değerlendirmeye, besinin tadının lezzetli ya da kötü olduğu belirlenerek beslenme davranışı yönlendirilmektedir. Ayrıca, kişinin metabolik ve fizyolojik durumu (açlık-tokluk, inflamasyon vb.) da gerek tat algısında, gerekse beslenme davranışının modülasyonunda önemli rol oynamaktadır.

Besinlerdeki tadın algılandığı duyuşal süreç kısa süreli besin tercihlerinde daha etkili olurken, kişinin metabolik ve fizyolojik durumu uzun süreli besin tercihlerinde etkilidir [1].

Diğer taraftan, besin tercihi ve beslenme alışkanlıklarının gelişimi doğumdan itibaren başlar ve sosyokültürel çevre, genetik, fizyolojik ve metabolik etmenler gibi birçok faktörün kompleks etkileşimiyle yaşam boyu devam etmektedir. Özellikle, hayatın hassas dönemleri olarak bilinen gestasyon ve laktasyon süreçlerinde maruz kalınan koşulların, yetişkinlik süresince bireyin fizyolojik ve metabolik stabilitesinde ve davranışsal modülasyonunda önemli rol oynadığı literatürde sıklıkla vurgulanmaktadır. Bu etki ise “Sağlık ve Hastalığın Gelişimsel Kökeni (DOHaD)” hipoteziyle açıklanmaktadır. Bu hipoteze göre, fetus prenatal süreçteki olumsuz koşullara uyum sağlamak için, fetal programlanma yoluyla adaptasyon geliştirmektedir. Fetal programlanma ya da fetal adaptasyon denilen süreçte ilaç, sigara, stress, besin vb. maternal etkilere bağılı olarak fetusta genetik ve epigenetik değişimler meydana gelmektedir. Yaşamın ilerleyen dönemlerinde ise yaşam koşullarının iyileşmesiyle fetal adaptasyon arasında uyumsuzluk ortaya çıkar ve bu uyumsuzluğun da metabolik, kardiyovasküler ve nörolojik hastalıklara hassasiyeti artırdığı düşünülmektedir [2]. Öte yandan, bu hastalıklar kişinin beslenme alışkanlıkları ve besin tercihleriyle de yakından ilişkilidir. Bu durum, fetal adaptasyonun tat algısı ve besin tercihi ilişkili sinyal yollarında da meydana gelebileceğini göstermektedir. Ayrıca, gestasyon ve laktasyon dönemlerinde bireyin maruz kaldığı maternal diyetin yetişkinlik dönemi besin tercihini etkilediği düşünülmektedir [3]. Maternal beslenme sürecinde annenin tükettiği yüksek yağlı diyetin yavrunun yetişkinlik döneminde hiperfajiyeye ve yağ tüketimi tercihinin artmasına neden olduğu çeşitli deney hayvanı çalışmalarında da kanıtlanmıştır [4-8].

Bu derlemede, yaşamın erken döneminde maruz kalınan diyetle bağılı olarak meydana gelen, duyuşal, metabolik ve nörogelişimsel değişikliklerin yetişkinlikteki besin tercihlerine etkileri ele alınmıştır. Bu etkiler aşağıda detaylı olarak incelenmiştir.

## **BESİN TERCİHLERİNİN GELİŞİMİNDE ERKEN YAŞAM DENEYİMLERİNİN ROLÜ**

Spontan besin tercihi, lezzet algısındaki bireysel farklılıklarla yakından ilişkilidir. Bu bağlamda, bireysel lezzet algısı spontan besin tercihi ve iştah metabolizmasında etkilidir. Besinin lezzeti ise tadı, kokusu, dokusal bilgisi, sıcaklığı vb. gibi çeşitli duyuşal bilgilerin bir kombinasyonudur. Besinlerdeki kimyasal uyarınların özelliğı besinin tadı olarak tanımlanmaktadır. Tatlı, ekşi, tuzlu, acı ve umami olmak üzere beş temel tat vardır. Bunların her biri gıdadaki özel kimyasal uyarınların molekül yapısı hakkında bilgi vermektedir. Örneğın, umami tadı besinlerdeki glutamat amino asidini tanımlarken, tuzlu tadı ise besinlerdeki elektrolit dengesi ile ilişkilidir [9]. Yiyecek seçimi davranışında bir diğer önemli faktör ise besinin kokusudur. Koku, kemoreseptörlerde belirli iyonlara ve moleküllere karşı artan veya azalan hassasiyet yoluyla, gıda ve lezzet algısının belirlenmesine katkıda bulunmaktadır. Beslenme sürecinde, tat ile yakından çalışan koku duyusu; iştah, gıda alımı, besinin seçimi ve doygunlukta önemli

rol oynamaktadır [10]. Koku alma sinyalleri ve yeme davranışı arasındaki ilişki çok karmaşık olmakla birlikte bu sistemler arasındaki düzenleyici moleküler mekanizmalar tam olarak anlaşılammıştır [10]. Besinin tat ve kokusuna ek olarak besinin sıcaklığı ve dokusal bilgisi de lezzetin tanımlanmasına katkıda bulunmaktadır. Besinin dokusu görsel, işitsel ve dokusal uyaranlardan kaynaklanan ortak duyuşal bir terimdir ve çiğneme sırasındaki dokunma hissi ile ilişkilidir [11]. Ayrıca, oral nosisepsiyon, sıcak veya baharatlı gibi gıda ile ilgili ağızda yanma ve ağrı hissi uyandıran deneyimleri ifade etmektedir. Yemeğin ağızdaki işleme süreci sonunda, bu kavramların tümü besinden kaçınma veya besini tercih etme gibi özel beslenme davranışlarına yol açmaktadır.

Yaşamın erken evresindeki tat deneyimlerinin erişkinlikte gıda tercihleri üzerinde modülatör etkiye sahip olduğu bilinmektedir [12-14]. Araştırmalar, bebeklerin dünyaya geldiklerinde onların büyüme ve gelişmesi için gerekli olan yüksek enerjili gıdaları tüketme eğiliminde olduklarını, acı tatta olan besinlerden ise kaçındıklarını göstermektedir. Amniyotik sıvı ve anne sütü yenidoğanın tat algısı ve koku gelişimini etkileyebilmektedir [15]. Fetuslar bazı tat moleküllerine amniyotik sıvı yoluyla maruz kalmaktadır. Bu bileşenlerin lezzeti tadın öğrenilmesine neden olur ve yaşamın ileri aşamalarında yiyecek tercihleri üzerinde modüle edici etkilere sahiptir. Ayrıca, yeni doğanın tat hissi çocuklardan farklıdır ve doğum sonrası maruz kaldıkları tat deneyimlerine bağlı olarak da zamanla gelişmektedir. Yeni doğmuş bebeklerde lezzete/tada duyarlılık yanıtları, tat uyarıcılarını beğenmeyi veya reddetmeyi gösteren yüz ifadesi çalışmalarından elde edilmiştir. Bu çalışmalara göre, tatlı ve umami tatları sevmeye/veya ekşi ve acı uyarıcıları sevmeme doğuştan gelmektedir, ancak bu davranış maternal deneyimler tarafından değiştirilebilir [16-18]. Öte yandan, anne sütü ve laktasyon döneminde çeşitli formula mama ile beslenme gibi gıda deneyimleri, tat alma kabiliyetini ve bebeklik sırasındaki besini beğenip beğenmeme durumlarını etkileyebilmektedir [17]. Ayrıca, anne sütüyle beslenen bebeklerin, katı besin diyetine girdiklerinde, tattıkları yeni besin ve sebzeleri formula mamayla beslenen bebeklere göre daha fazla kabul ettikleri belirlenmiştir. Benzer şekilde, annelerin hamilelik ve emzirme dönemlerinde sağlıklı gıdaları tercih etmeleri, yeni doğanın çocukluk ve erişkinlik döneminde sağlıklı beslenme alışkanlıkları geliştirmesine katkı sağlamaktadır. Bu durum, erken yaşlardan itibaren gıdaları sevmeye veya sevmeme durumunun biyolojik ve sosyokültürel faktörlere dayanan bir öğrenme davranışı olabileceğini göstermektedir [19-20].

### **MATERNAL BESLENMENİN TAT ALGILAMA SİSTEM GELİŞİMİNE ETKİSİ**

Tat algısının biyolojik temeli ise dildeki papillalarda bulunan tat tomurcuklarına dayanmaktadır. Bilindiği üzere dilimizde filiform, fungiform, foliat ve sirkumvallat papilla olmak üzere 4 çeşit papilla bulunmaktadır. Bu papillalardan filiform dışındakilerde bulunan ve tat tomurcuğu olarak isimlendirilen soğan şeklindeki özelleşmiş yapılar, tat algısından sorumludur. Tat tomurcuklarında ise tat algısı için 4 farklı özelleşmiş tat reseptör hücresi (TRH) mevcuttur ve bunlardan her biri tat algılama fizyolojisinde farklı fonksiyonlar üstlenmektedir [21]. Tat reseptör hücrelerinin insanlardaki fonksiyonel ve morfolojik

gelişimi, gebeliğin ilk trimesterinde başlar. Fungiform, foliat ve sirkümvallat papillaların oluşumu, yaklaşık olarak 10. haftanın sonunda meydana gelmekte ve tat papillalarının fonksiyonel olgunlaşması ikinci trimesterin erken evrelerinde görülmektedir. Dildeki total papilla sayısı ve papillaların dil yüzeyine dağılımları ise gebeliğin son trimesterinde belirlenmektedir. Papillaların dil yüzeyindeki dağılımı açısından dilin son üç aylık dönemdeki görünümü, çocukluk ve yetişkinliktekinden oldukça benzerdir [22-23]. Ancak, doğum sonrası dönemde de tat alma sisteminin gelişiminin devam ettiği bilinmektedir.

Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalar maternal beslenmenin tat algılama sistemi gelişimine etkisini belirlemeye odaklanmıştır. Bu bağlamda, Salas ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada gestasyon ve laktasyon dönemlerinde malnutrisyona maruz bırakılan sıçanların sirkümvallat papillalarındaki toplam tat tomurcuğu sayısının azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca, bu çalışmada maternal yetersiz beslenmenin sirkümvallat papillanın uzunluğunda, çapında ve total hacminde azalmaya neden olarak papillanın morfolojik gelişiminde hasara neden olduğu belirlenmiştir [24]. Öte yandan, maternal karbohidrat ve şeker maruziyetinin oro-sensoral tat algı sistemindeki reseptörlerin ekspresyonlarında değişikliğe neden olabileceği düşünülmektedir [25-26]. Ancak, bu konuda yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır ve elde bulgular diyet ve inflamasyona bağlı olarak birbiriyle çelişebilmektedir.

### **MATERNAL BESLENMENİN NÖROGELİŞİMSEL MODÜLASYONLA YAVRUNUN BESİN TERCİHİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Besinin lezzetli olarak algılanabilmesi için alınan tadın beyindeki ilgili merkezlerde değerlendirilmesi gerekmektedir [27]. Bu süreçte, öncelikle tat tomurcuklarındaki tat reseptör hücrelerinden salınan nörotransmitterlerin ağızda bulunduğu bölgeye göre üç farklı kranial siniri uyarmasıyla, tat bilgisi beyin kökündeki nucleus tractus solitarius (NTS)'a iletilmektedir. Bu sinirler fasiyal (VII) sinir, glossofaringeal (IX) sinir ve vagus (X) sinirleridir. Dilin anterior 2/3'ündeki fungiform ve foliat papillalardan alınan tat mesajı fasiyal sinir ile beyne yönlendirilirken, dilin posterior 1/3'ünde bulunan foliat ve sirkümvallat papillalardan alınan tat uyarısı ise glossofaringeal sinir ile beyne iletilmektedir. Son olarak, farinks ve epiglottisteki tat tomurcuklarından alınan tat uyarısı ise vagus aracılığıyla beyne aktarılmaktadır [28]. Ayrıca, tüketilen gıdaların dokusal bilgisinin beyne iletimi trigeminal sinir (V) tarafından gerçekleştirilmektedir [29].

NTS'e gelen tat uyarısı, nöronal projeksiyonla primer tat korteksi olarak bilinen insular kortekse yönlendirilerek, bu kısımda tadın yoğunluğu ve kimliği (tatlı, tuzlu, acı, ekşi, sıcak, soğuk, dokusal özellikler vb.) tanımlanmaktadır [30]. Daha sonra, insular korteks'deki stimulus, sekonder tad korteksi olarak bilinen orbito-frontal kortekse (OFK) iletilir. OFK, tat algısıyla ilgili olarak ödül/haz hafızasının oluşturulması, haz değerinin tanımlanması ve haz beklentisinin sağlanması gibi besinin duygusal kodlamasına dair birçok fonksiyondan sorumludur [31-33]. Sekonder tat korteksinde işlenen bilgi, mezolimbik sistemdeki duygusal beyin merkezlerine (nükleus akkumbens, ventral tegmental bölge,

ventral pallidum ve amigdala) yönlendirilir. Bu bölgelerdeki opioid ve dopaminerjik nöronal aktivasyona göre tüketilen besinin lezzetli/iştah açıcı bir besin mi, yoksa kaçınılması gereken bir besin mi olduğuna ilişkin değerlendirme gerçekleştirilmektedir. Son olarak, mezolimbik sistemdeki uyarı nöronal projeksiyonla metabolizmadan sorumlu beyin bölgesi olarak da bilinen lateral hipotalamusa (LH) iletilmektedir. Ayrıca, vücudun genel fizyolojik ve metabolik faaliyetleri sonucu ortaya çıkan besinsel bileşenler, hormonlar ve nörotransmitterler de besin alımının sürdürülmesi ya da durdurulması için LH'yı uyarabilmektedir. LH'da bulunan nöronlardaki oreksijenik ve anoreksijenik sinyal mekanizmaları, vücuttaki enerji homeostazını sağlamaktadır. Ayrıca, mezolimbik sistem ile LH arasındaki nöronal projeksiyonun da beslenme davranışının düzenlenmesinde etkili olabileceği düşünülmektedir [34].

Maternal süreçte maruz kalınan diyet besinlerdeki tadın değerlendirildiği beyin merkezlerini etkileyerek, kişinin lezzet algısı ve besin tercihini yönlendirebilmektedir [35]. Bu hipotezin kaynağı ise nörogenezi içeren gelişimsel periyotta, beyinin çevresel uyaranlara oldukça duyarlı olmasıdır. Konu ile ilgili klinik kohort çalışması sınırlı olmakla birlikte, deney hayvanları ile oluşturulan maternal beslenme modeli araştırmalarında beyindeki fetal programlanmaya bağlı besin tercihleri açıklanmaya çalışılmıştır. Bu çalışmalarda, özellikle mezolimbik sistem ve hipotalamustaki nöronal aktivite değişikliklerine odaklanılmıştır. Bu bağlamda, Chang ve arkadaşları maternal yüksek yağlı diyetle maruziyetin yavru sıçanların lateral hipotalamuslarındaki oreksijenik peptidlerin ekspresyonunu artırdığını göstermişlerdir. Ayrıca, bu çalışmada maternal yüksek yağ maruz kalan yavrularda oreksijenik peptid üreten nöronların proliferasyonunun ve hipotalamusa migrasyonlarının arttığı belirlenmiştir. Hipotalamustaki bu nörogenez artışının ise yavruların uzun dönem besin alımında artma ve yağlı besin tercihi gibi davranışsal değişimlerle yakından ilişkili olduğu savunulmaktadır [4].

Diğer taraftan, Vucetic ve ark. gestasyon ve laktasyon periyotlarında yüksek yağlı diyetle maruz kalan farelerin hipotalamus, prefrontal korteks, ventral tegmental bölge ve nükleus akkumbenslerindeki dopamin ve opioid ilişkili genlerin metilasyon seviyesinin değiştiğini belirlemişlerdir. Özellikle, ödül merkezlerinde meydana gelen bu epigenetik modifikasyonların, yavruların uzun dönemdeki yüksek yağ ve şeker içeren diyetleri tercih etmelerinde etkili olabileceği ifade edilmiştir [5]. Başka bir çalışmada ise maternal periyotta yüksek yağlı diyetle fazla beslenmenin yavruda striatal dopamin ekspresyonunu azalttığı, dopamin 2 reseptör ekspresyonunu ise artırdığı belirlenmiştir. Çalışmada, hedonik merkezlerde gerçekleşen bu değişimin sükröz solüsyonu ve yüksek yağlı diyet tercihini artırdığı savunulmuştur [36]. Benzer şekilde, maternal periyotta annenin eklenti şeker ve yağ içeren abur cuburlardan oluşan kafeterya diyeti ile beslenmesinin de hem erkek hem de dişi yavrularda opioid ve dopamin duyarlılığını artırdığı belirlenmiştir. Erken çocukluk döneminde artan opioid ve dopamin duyarlılığı bu nörotransmitterlerin seviyelerinde artışa neden olmaktadır. Artmış nörotransmitter seviyesi ise yavrunun yağlı besin tercihini artırarak yavruda kronik yağ maruziyetine ve gelişimin ilerleyen dönemlerinde merkezi ödül yolağında duyarsızlaşmaya neden olmaktadır [37]. Ancak,

Gugusheff ve arkadaşlarınca yürütülen başka bir çalışmada postnatal 21. gün ve sonrasında maternal kafeterya diyetinin sadece dişi yavruların ventral tegmental bölgesindeki opioid gen ekspresyonunda değişikliğe neden olduğu belirlenmiştir [38].

Maternal beslenmenin nörogelişimsel etkileri sadece şeker ve yağ maruziyetine bağlı değildir. Yapılan bazı araştırmalar maternal vitamin takviyesinin de hedonik beyin yollarında değişikliklere neden olarak besin tercihlerini etkilediğini göstermektedir [39-40]. Dahası, maternal sigara kullanımı ve nikotin maruziyetinin de dopaminerjik ödül sistemini etkileyerek besin tercihlerini değiştirdiği literatürde mevcuttur [41].

Maternal beslenmenin nörogelişimsel modülasyon yoluyla yavrunun besin tercihi üzerindeki etkisinin araştırıldığı çoğu çalışma söz konusu nörogelişimsel ve davranışsal etkilerin yaşam boyu sürdürüldüğünü ifade etmektedir. Ancak, Paradis ve ark. tarafından sıçanlar üzerinde yapılan bir araştırmada maternal yüksek yağ ve şeker maruziyetinin hipotalamus ve merkezi ödül yolağında neden olduğu değişimlerin geri dönüştürülebilir olduğunu göstermiştir. Çalışmada, gestasyon ve laktasyon periyotları süresince batı diyetine maruz kalan yavrular, maturasyon evresinde kontrol diyetine maruz bırakılmış ve postnatal 25, 45. ve 95. günlerde ventral tegmental bölge, nükleus akkumbens ve hipotalamustaki sinyal mekanizmaları ve yağ tercihleri incelenmiştir. Bu çalışmada belirlenen günler sırasıyla çocukluk, ergenlik ve yetişkinliği temsil etmektedir. Sonuçta, maternal batı diyetine maruz kalan sıçanlardaki yağlı solüsyon tercihinin postnatal 25.günden 95. güne dek giderek azaldığı ve postnatal 95. gündeki yavruların normal yağ tercihinine sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, bu davranışsal değişimle uyumlu olarak postnatal 95. günde hipotalamus, nükleus akkumbens ve ventral tegmental bölgede plastisite belirteçlerinde artış ve GABAerjik fenotipin yeniden organizasyona gittiği belirlenmiştir [42].

## **SONUÇ**

Bu çalışma, yaşamın erken döneminde maruz kalınan diyete bağlı olarak meydana gelen, duyuşsal, metabolik ve nörogelişimsel değişikliklerin, yetişkinlikteki besin tercihleri üzerindeki potansiyel etkilerine odaklanmaktadır. Literatürdeki birçok çalışma, maternal yüksek yağ ve şeker maruziyetini, yetişkinlik sürecindeki sağlıksız besin tercihleriyle ilişkilendirmiştir. Bu araştırmalarda, bu durumun nedeni farklı yaklaşımlarla açıklanmaya çalışılmıştır. Bunlar, maternal beslenme durumu ile hipotalamustaki artmış nöronal aktivite, mezolimbik sistemin ventral tegmental bölge ve nükleus akkumbensinde yer alan opioid/dopaminerjik reseptörlerin ekspresyon seviyeleri ile ilişkilendirilmesi şeklindedir. Ayrıca, son dönemde yapılan araştırmalarda oral tad algılama sisteminde de maternal diyete bağlı değişiklikler olabileceği ortaya konulmuştur. Ancak, gelişimin erken evresinde maruz kalınan diyet; yavrunun inflamasyon durumu, açlık-tokluk hormonlarının salınımının düzenlenmesi, bağırsak florası ve yavrunun beden ağırlığı gibi faktörler üzerinde de etkilidir [3, 43, 44]. Bu faktörler de besin tercihlerinde modülatör etkilere sahip olabilmektedir. Bu nedenle ileride yapılacak geniş kapsamlı

sistematik derleme çalışmalarında bu faktörler de göz önünde bulundurularak maternal beslenme ve yetişkinlik dönemi besin tercihleri arasındaki ilişki daha detaylı olarak değerlendirilmelidir. Böylece, prevalansı toplumda sıklıkla artmakta olan obezite, diyabet ve kardiyovasküler hastalıklar gibi bulaşıcı olmayan birçok hastalığın beslenme davranışına dayalı gelişimsel kökeninin aydınlatılabilmesi mümkün olacaktır.

#### **KAYNAKÇA**

- [1] D. Gaillard, & J. M. Stratford, “Measurement of Behavioral Taste Responses in Mice: Two-Bottle Preference, Lickometer, and Conditioned Taste-Aversion Tests”. *Current Protocols in Mouse Biology*, vol. 6, pp 380-407, December 2016
- [2] M. A. Hanson and P. D. Gluckman, “Early developmental conditioning of later health and disease: physiology or pathophysiology?”. *Physiological reviews*, vol 94, pp 1027-1076, October 2014
- [3] S. A. Bayol, S. J. Farrington and N. C. Stickland, “A maternal ‘junk food’ diet in pregnancy and lactation promotes an exacerbated taste for ‘junk food’ and a greater propensity for obesity in rat offspring”. *British Journal of Nutrition*, vol 98, pp 843-851, October 2007.
- [4] G. Q. Chang, V. Gaysinskaya, O. Karatayev and S. F. Leibowitz, “Maternal high-fat diet and fetal programming: increased proliferation of hypothalamic peptide-producing neurons that increase risk for overeating and obesity”. *Journal of Neuroscience*, vol 28, pp 12107-12119, November 2008.
- [5] Z. Vucetic, J. Kimmel, K. Totoki, E. Hollenbeck, and T. M. Reyes, “Maternal high-fat diet alters methylation and gene expression of dopamine and opioid-related genes”. *Endocrinology*, vol. 151, pp 4756-4764, October 2010.
- [6] Y. Nakashima and A. Sato, “Pups of dams fed low-fat diet during pregnancy and lactation showed strong preference for high-fat diet to achieve optimal growth”. *Journal of nutritional science and vitaminology*, vol. 57, pp 355-363, 2011.
- [7] L. Naef, L. Moquin, G. Dal Bo, B. Giros, A. Gratton and C. D. Walker, (2011). “Maternal high-fat intake alters presynaptic regulation of dopamine in the nucleus accumbens and increases motivation for fat rewards in the offspring”. *Neuroscience*, vol. 176, pp. 225-236, March 2011.
- [8] J. Gugusheff, M. Vithayathil, Z. Ong, and B. Muhlhausler, “The effects of prenatal exposure to a ‘junk food’ diet on offspring food preferences and fat deposition can be

- mitigated by improved nutrition during lactation”. *Journal of Developmental Origins of Health and Disease*, vol. 4, pp. 348-357, December 2016.
- [9] A Bachmanov, A., P Bosak, N., Lin, C., Matsumoto, I., Ohmoto, M., R Reed, D., & M Nelson, T. (2014). “Genetics of taste receptors”. *Current pharmaceutical design*, vol. 20, pp. 2669-2683, May 2014.
- [10] S. Boesveldt and K. de Graaf, “The differential role of smell and taste for eating behavior”. *Perception*, vol. 46, pp. 307-319, January 2017.
- [11] J. Chen and A. Rosenthal, (Eds.). “Modifying Food Texture: Volume 2: Sensory Analysis, Consumer Requirements and Preferences”. Woodhead Publishing, 2015.
- [12] T. R. Scott and J. V. Verhagen, “Taste as a factor in the management of nutrition”. *Nutrition*, vol. 16, pp 874-885, October 2000.
- [13] G. K. Beauchamp and J. A. Mennella, “Early flavor learning and its impact on later feeding behavior”. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*, vol. 48, pp. S25-S30, March 2009.
- [14] C. A. Forestell, “Flavor perception and preference development in human infants”. *Annals of Nutrition and Metabolism*, vol. 70, pp. 17-25, September 2017.
- [15] J. V. Browne, “Chemosensory development in the fetus and newborn”. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, vol. 8, pp. 180-186, December 2008.
- [16] J. A. Mennella and G. K. Beauchamp, “Early flavor experiences: research update”. *Nutrition reviews*, vol. 56, pp. 205-211, July 1998.
- [17] J. A. Mennella, C. A. Forestell, L. K. Morgan and G. K. Beauchamp, “Early milk feeding influences taste acceptance and liking during infancy”. *The American journal of clinical nutrition*, vol. 90, pp. 780S-788S, September 2009.
- [18] J. A. Mennella, “Ontogeny of taste preferences: basic biology and implications for health”. *The American journal of clinical nutrition*, vol. 99, pp. 704S-711S, March 2014.
- [19] C. Schwartz, C. Chabanet, C. Lange, S. Issanchou and S. Nicklaus, S. “The role of taste in food acceptance at the beginning of complementary feeding”. *Physiology & behavior*, vol. 104, pp. 646-652, September 2011.
- [20] V. De Cosmi, S. Scaglioni and C. Agostoni, “Early taste experiences and later food choices”. *Nutrients*, vol. 9, pp. 1-9, February 2017.
- [21] S. S. C. Calvo and J. M. Egan, “The endocrinology of taste receptors”. *Nature Reviews Endocrinology*, vol. 11, pp. 213-227, February 2015.

- [22] L. A. Barlow and O. D. Klein, "Developing and regenerating a sense of taste". *Current topics in developmental biology*, vol. 111, pp. 401-419, 2015.
- [23] A. K. Ventura and J. Worobey, "Early influences on the development of food preferences". *Current biology*, vol. 23, pp. R401-R408, May 2013.
- [24] M. Salas, L. Rubio, C. Torrero, M. Carreon and M. Regalado, "Effects of perinatal undernutrition on the circumvallate papilla of developing Wistar rats". *Acta histochemica*, vol. 118, pp. 581-587, July 2016.
- [25] E. Choo and R. Dando, R. "No detriment in taste response or expression in offspring of mice fed representative levels of sucrose or non-caloric sucralose while pregnant". *Physiology & behavior*, vol. 184, pp. 39-45, February 2018.
- [26] B. Kisioglu, and R. Nergiz-Unal, "Potential effect of maternal dietary sucrose or fructose syrup on CD36, leptin, and ghrelin-mediated fetal programming of obesity". *Nutritional neuroscience*, vol. 23, pp. 210-220, July 2018.
- [27] P. Besnard, P. Passilly-Degrace and N. A. Khan, "Taste of fat: a sixth taste modality?". *Physiological reviews*, vol. 96, pp. 151-176, December 2015.
- [28] T. Yamamoto, "Central mechanisms of roles of taste in reward and eating". *Acta physiologica Hungarica*, vol. 95, pp. 165-186, 2008
- [29] L. Engelen and A. Van Der Bilt, "Oral physiology and texture perception of semisolids". *Journal of Texture Studies*, vol. 39, pp. 83-113, May 2008.
- [30] A. Maffei, M. Haley and A. Fontanini, "Neural processing of gustatory information in insular circuits". *Current opinion in neurobiology*, vol. 22, pp. 709-716, August 2012.
- [31] F. Grabenhorst and E. T. Rolls, "Selective attention to affective value alters how the brain processes taste stimuli". *European Journal of Neuroscience*, vol. 27, pp. 723-729, February 2008.
- [32] A. H. Lara, S. W. Kennerley and J. D. Wallis, "Encoding of gustatory working memory by orbitofrontal neurons". *Journal of Neuroscience*, vol. 29, pp. 765-774, January 2009.
- [33] A. Carleton, R. Accolla, and S. A. Simon, "Coding in the mammalian gustatory system". *Trends in neurosciences*, vol. 33, pp. 326-334, July 2010.
- [34] R. D. Mattes, "Fat taste and lipid metabolism in humans". *Physiology & behavior*, vol. 86, pp. 691-697, December 2005.
- [35] R. M. Bradley and I. B. Stern, "The development of the human taste bud during the foetal period". *Journal of anatomy*, vol. 101, pp. 743, September 1967.

- [36] D. Peleg-Raibstein, G. Sarker, K. Litwan, S. D. Krämer, S. M. Ametamey, R. Schibli and C. Wolfrum, “Enhanced sensitivity to drugs of abuse and palatable foods following maternal overnutrition”. *Translational psychiatry*, vol. 6, pp. e911-e911, October 2016.
- [37] Z. Y. Ong and B. S. Muhlhausler, “Maternal “junk-food” feeding of rat dams alters food choices and development of the mesolimbic reward pathway in the offspring”. *The FASEB Journal*, vol. 25, pp. 2167-2179, March 2011.
- [38] J. Gugusheff, P. Sim, A. Kheng, S. Gentili, M. Al-Nussairawi, J. Brand-Miller and B. Muhlhausler, “The effect of maternal and post-weaning low and high glycaemic index diets on glucose tolerance, fat deposition and hepatic function in rat offspring”. *Journal of Developmental Origins of Health and Disease*, vol. 7, pp. 320-329, December 2016.
- [39] E. Pannia, C. E. Cho, R. Kubant, D. Sánchez-Hernández, P. S. Huot, D., Chatterjee, ... and G. H. Anderson, “A high multivitamin diet fed to Wistar rat dams during pregnancy increases maternal weight gain later in life and alters homeostatic, hedonic and peripheral regulatory systems of energy balance”. *Behavioural brain research*, vol. 278, pp. 1-11, February 2015.
- [40] D. Sanchez-Hernandez, A. N. Poon, R. Kubant, H. Kim, P. S. Huot, C. E. Cho, ... et al. and G. H. Anderson, G. H. “A gestational diet high in fat-soluble vitamins alters expression of genes in brain pathways and reduces sucrose preference, but not food intake, in Wistar male rat offspring”. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, vol. 40, pp. 424-431, March 2015.
- [41] C. R. Pinheiro, E. G. Moura, A. C. Manhães, M. C. Fraga, S. Claudio-Neto, Y. Abreu-Villaça, et al and P. C. Lisboa, P. C. “Concurrent maternal and pup postnatal tobacco smoke exposure in Wistar rats changes food preference and dopaminergic reward system parameters in the adult male offspring”. *Neuroscience*, vol. 301, pp. 178-192, August 2015.
- [42] J. Paradis, P. Boureau, T. Moyon, S. Nicklaus, P. Parnet, and V. Paillé, “Perinatal western diet consumption leads to profound plasticity and GABAergic phenotype changes within hypothalamus and reward pathway from birth to sexual maturity in rat”. *Frontiers in endocrinology*, vol. 8, pp. 216, August 2017.
- [43] J. R. Gugusheff, Z.Y. Ong and B. S. Muhlhausler, “The early origins of food preferences: targeting the critical windows of development”. *The FASEB Journal*, vol. 29, pp. 365-373, January 2015.

- [44] M. H. Vickers, B. H. Breier, W. S. Cutfield, P. L. Hofman and P. D. Gluckman, P. D. “Fetal origins of hyperphagia, obesity, and hypertension and postnatal amplification by hypercaloric nutrition”. *American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism*, vol. 279, pp. E83-E87, July 2000.