



Interreg 
Austria-Hungary 2014-2020
European Union – European Regional Development Fund



CEPI

Centre of Excellence for Poultry Innovation



Das Projekt wurde finanziert durch
das Kooperationsprogramm
Interreg V-A Österreich-Ungarn
2016-2020



vetmeduni
vienna 

www.interreg-athu.eu
www.georgikon.szie.hu
www.vetmeduni.ac.at/en/

CEPI

Centre of Excellence for Poultry Innovation

Das Projekt wurde finanziert durch das
Kooperationsprogramm Interreg V-A
Österreich-Ungarn

2016–2020



vetmeduni
vienna 

www.interreg-athu.eu/hu/

www.georgikon.szie.hu

www.vetmeduni.ac.at/en/

Herausgeber:
Szent István Egyetem

Druckerei:



Inhalt

Vorwort.....	5
Kooperierende Institutionen.....	6
Szent István Universität Georgikon Campus, Keszthely	6
Veterinärmedizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Geflügel und Fische.....	7
Strategische Partner	8
Ungarischer Geflügelproduktat (BTT).....	8
Österreichische Qualitätsgeflügelvereinigung (QGV)	8
Zentrale Arbeitsgemeinschaft der Österreichischen Geflügelwirtschaft (ZAG).....	8
Konferenzen.....	9
Eröffnungskonferenz – 20. Januar 2017 – Wien	9
Symposium über aviäre Influenza (Vogelgrippe) und die Schwarzkopfkrankheit	
1. Dezember 2017 – Wien	10
CEPI Konferenz über aktuelle Themen der Geflügelernährung und Geflügelgesundheit	
14. Februar 2019 – Keszthely	11
Projektabschlusskonferenz	
9. Oktober 2020 – online	12
Studierendenaustausch.....	13
Studierendenprogramme in Österreich	14
Studierendenprogramme in Ungarn	15
Mehrtägige Trainingsprogramme	16
Summer Schools.....	18
Fachaustauschprogramme.....	20
Fachpublikationen	22
Gesundheitsfördernde Wirkungen der Mariendistel (<i>Silybum marianum</i>)	22
Fütterungsmöglichkeiten, zur Unterstützung der guten Entwicklung des Verdauungstraktes.....	23
Optionen zur Reduzierung des Proteingehalts von Geflügelfutter.....	24
Einige Aspekte der Mischfutterproduktion, die sich auf die Futterqualität auswirken.....	25
Aktuelles zur Entenfütterung	26
Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung der Proteinzufuhr.....	27
Einfluss der Fütterung löslicher, unverdaulicher Kohlenhydrate auf die Darmgesundheit	
und die Blinddarmmikroflora.....	28
Überdenken der Interaktion zwischen Huhn und <i>Campylobacter jejuni</i>	30
Darmpathogene und ihre toxininduzierte Störung der Darmbarriere durch Veränderung	
der Tight Junctions bei Hühnern.....	31
Publikationen zur Kenntniserweiterung.....	32
Antibiotika in der Tierhaltung.....	32
Die Reduzierung des Antibiotikaeinsatzes der öffentlichen Gesundheit zuliebe.....	33
Was Sie über gentechnisch veränderte Futtermittel wissen müssen	34
Umgang mit Geflügelfleisch in der Küche	35
Gesundheitsaspekte von Hühnerfleisch	36
Was man über Eier wissen sollte	37
Coronavirus – Hühner haben die Lektion bereits gelernt	38

Vorwort

Diese Publikation präsentiert die wichtigsten Ergebnisse des Projekts „CEPI – Kompetenzzentrum für Geflügelinnovation“, welches in Zusammenarbeit des Georgikon Campus der Universität Szent István und der klinischen Abteilung für Geflügelmedizin der Veterinärmedizinischen Universität Wien zustande gekommen ist. Das CEPI-Projekt wurde zwischen 2016 und 2020 mit Unterstützung des grenzüberschreitenden Kooperationsprogramms „Interreg V-A Österreich-Ungarn 2014-2020“ und Ungarns sowie der Veterinärmedizinischen Universität Wien durchgeführt.

Das erfolgreiche Projekt basierte auf der bereits zwischen 2011 und 2014 entwickelten Zusammenarbeit der beiden Institutionen. Mit dieser Grundlage zielte das CEPI-Projekt darauf ab, ein noch höheres Maß an gemeinsamer Zusammenarbeit in den Bereichen Bildung, Forschung und Ausbildung zu entwickeln, welches mit den Bedürfnissen des Geflügelsektors im Einklang ist.

Wir hielten es für wichtig, dass das im Rahmen des Projekts erarbeitete Wissen sowohl dem Fachbereich als auch den Verbrauchern weitläufig bekannt gemacht werden kann - nicht nur in der Grenzregion, sondern auch darüber hinaus.

Zu diesem Zweck und um die Probleme, die sich aus der Praxis ergeben, direkt im Projekt widerzuspiegeln, waren auch die Geflügelverbände beider Länder als strategische Partner an der Zusammenarbeit beteiligt.

An dieser Stelle möchten wir uns beim Ungarischen Rat für Geflügelprodukte, der Österreichischen Qualitätsgeflügelvereinigung (QGV) und der Zentralen Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Geflügelwirtschaft (ZAG) bedanken. Ihre professionelle Unterstützung hat dafür gesorgt, dass die Projektaktivitäten zum Aufbau einer Wissensbasis zwischen Akteuren der Wissenschaft und des Geflügelsektors vertieft werden konnten, die Kompetenz der im Sektor tätigen Personen ausgebaut und insgesamt die Vernetzung von Akteuren vertieft werden konnte, mit Aspekten für den Arbeitsmarkt.

Wir sind den Programmbehörden, der regionalen Koordinierung, des Gemeinsamen Sekretariates, der Széchenyi Programiroda Nonprofit Kft. und der Europäischen Agentur MA27 in Wien für die engagierte Arbeit und Unterstützung zu Dank verpflichtet. Wir möchten dem ungarischen Staat und der Veterinärmedizinischen Universität Wien, welche die Kofinanzierungen übernommen haben, ohne deren Unterstützung dieses Projekt nicht möglich gewesen wäre.

Schlussendlich möchten wir all den an diesem Projekt beteiligten KollegInnen von Herzen danken, die es ermöglicht haben, die Ziele des Projektes zu verwirklichen.

Wir sind überzeugt, dass unsere jahrelange Zusammenarbeit, unsere gemeinsamen Bemühungen und nicht zuletzt die entstandenen persönlichen Beziehungen und Freundschaften, die weit über den beruflichen Horizont hinausgehen, eine Garantie dafür sind, dass unser erarbeitetes Wissen langfristig erhalten bleibt.

Prof. Dr. Károly Dublicz
Projektleiter
Leadpartner

Prof. Dr. Michael Hess
Projektleiter
Projektpartner

Kooperierende Institutionen

Szent István Universität Georgikon Campus, Keszthely

Aufgrund der jahrzehntelangen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten des Georgikon-Campus der Szent István Universität in Keszthely gilt dieser als eine der international anerkannten Hochburgen der Agrarforschung in Ungarn. Die Fakultät verfügt über eine lange Geschichte wissenschaftlicher Errungenschaften und wissenschaftlichen Schaffens auf dem Gebiet der Agrarwissenschaften. Sie verfügt über eine fundierte Wissensbasis in verwandten Disziplinen, auf deren Grundlage eine stabile, inter- und multidisziplinäre F&E-Strategie für moderne Entwicklungsherausforderungen aufgebaut werden konnte.

Das Forschungsportfolio, das den gesamten Bereich der Landwirtschaft abdeckt, hat sich entsprechend den jeweils aktuellen Anforderungen entwickelt und verändert. Das Hauptaugenmerk der wissenschaftlichen Tätigkeit wird in wissenschaftlichen Workshops in den Doktoratsprogrammen erarbeitet.

Die Abteilung für Zoologie, die an der Durchführung des Projekts beteiligt ist, führt eine breite Palette von Bildungsaktivitäten in Grundstudiengängen (BSc, MSc) und in der Doktorandenausbildung durch. Neben den Fächern der Grunddisziplinen Zoologie, Tierernährung und Tierhaltung vermittelt sie fundierte Kenntnisse in den Bereichen Naturzoologie, Fischbiologie, Fischzucht, Jagd- und Wildmanagement, Tierhaltung, Biotechnologie (Genetik), Lebensmittel und Ernährung, Produktionsphysiologie, Reproduktionsbiologie, Tierethologie, Qualität und Verarbeitung tierischer Produkte sowie Zucht und Einsatz von Pferden.

Innerhalb der Doktorandenschule für Tier-, Agrar- und Umweltwissenschaften an der Pannonischen Universität organisiert und lehrt die Abteilung die Disziplin Tierhaltung und verwaltet die Forschungsarbeiten, die im Zusammenhang mit der Ausbildung stehen.



Unser Lehrstuhl führt bedeutende und qualitativ hochwertige Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (F&E) in den unterrichteten Fächern durch. Diese Forschungsarbeiten umfassen neben der Generierung neuer wissenschaftliche Erkenntnisse auch bedeutende Entwicklungsarbeit, die in enger Zusammenarbeit mit produzierenden (hauptsächlich landwirtschaftlichen) Unternehmen durchgeführt wird.

Veterinärmedizinische Universität Wien, Universitätsklinik für Geflügel und Fische

Die Veterinärmedizinische Universität in Wien ist Österreichs einzige und gleichzeitig die älteste veterinärwissenschaftliche Lehr- und Forschungseinrichtung im deutschsprachigen Raum.

Zu den Aufgaben der Universität gehören Forschungs- und Bildungsaktivitäten sowie der Betrieb von Tierkliniken, welche durch die universitäre Struktur unterstützt werden.

Die Mission der Universität lautet: Verantwortungsvolle Bildung, vorausschauende Forschung, zielgerichtete Prophylaxe und Therapie.

Die Forschung an der Universität konzentriert sich auf folgende fünf Bereiche: physiologische Prozesse, Infektion und Infektionsprävention (insbesondere bei Nutztieren), Tiermodelle und veterinärmedizinische Biotechnologie, Lebensmittelsicherheits- und Risikoanalyse sowie Ethologie (der Mensch-Tier-Beziehungen).

Die an der Durchführung des Projekts beteiligte klinische Abteilung für Geflügelmedizin befasst sich mit verschiedenen Geflügelkrankheiten, die einen Einfluss auf die Lebensmittelproduktion haben. Der Hauptfokus der Klinik liegt auf Infektionskrankheiten; dabei umfasst das Spektrum virale, bakterielle und parasitäre Erkrankungen. Dieser abwechslungsreiche Tätigkeitsbereich spiegelt sich auch in den Forschungsprojekten der Abteilung wieder. Parallel dazu werden neue Diagnosetechniken und die entsprechenden Verfahren dazu entwickelt.

Angesichts der großen Anzahl von Tieren und der Notwendigkeit, den Einsatz von Arzneimitteln zu reduzieren, arbeitet die Einrichtung im Einklang mit der Veterinärstrategie der Europäischen Union, die auf dem Grundsatz „Vorbeugen ist besser als heilen“ beruht. Dementsprechend konzentriert sich die klinische Abteilung für Geflügelmedizin in erster Linie auf die Entwicklung neuer und die Verbesserung bereits vorhandener Impfstrategien als wirksame Präventionsmethoden.

Die enge Zusammenarbeit mit in der Praxis tätigen Tierärzten ist eine der Grundlagen für qualitativ hochwertige Bildungs-, Forschungs- und Serviceaktivitäten. In dieser Hinsicht reicht das Spektrum der Kooperation von Bio- bis hin zu Zuchtbetrieben.



Foto: Johannes Zinner

Strategische Partner

Ungarischer Geflügelproduktat (BTT)

Eine der wichtigsten Organisationen im ungarischen Geflügelsektor ist der 1991 gegründete Geflügelproduktat. Zu den Mitgliedern des Produktrates gehören Geflügelzucht-, Züchtungs-, Brut-, Produktions- und Verarbeitungsorganisationen; der Einzel- und Großhandel sowie Export- und Importhandel von geschlachteten und weiterverarbeiteten Geflügelprodukten, Unternehmen, Genossenschaften und deren Berufsverbände.

Die Organisation sammelt kontinuierlich Daten im Bereich der Produktions- und Marktprozesse und macht auf deren Analyse hin Vorschläge und trifft Entscheidungen. Daneben pflegt sie den Kontakt zu den Mitgliedern des Verwaltungsrates, anderen Produkträten der Lebensmittelindustrie sowie zu Verbraucherorganisationen, Ministerien und internationalen Berufsverbänden. Sie dient zur professionellen Vertretung der Branche und versieht Aufgaben der Interessenabstimmung.

Österreichische Qualitätsgeflügelvereinigung (QGV)

Die österreichische Qualitätsgeflügelvereinigung (QGV) ist eine serviceorientierte Organisation mit dem Ziel der Sicherung und Verbesserung der Qualität der heimischen Geflügelprodukte. Sie wurde 1999 gegründet und wurde bereits drei Jahre später als Geflügelgesundheitsdienst offiziell anerkannt. Die Hauptsäulen der Tätigkeit der QGV bilden die zentrale Geflügeldatenbank, darauf aufbauende Geflügelgesundheitsprogramme sowie das Angebot von Dienstleistungen für die Behörden und den gesamten Geflügelsektor.

Zentrale Arbeitsgemeinschaft der Österreichischen Geflügelwirtschaft (ZAG)

Die zentrale Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Geflügelwirtschaft (ZAG) vertritt deren Interessen mit dem Ziel einer wachsenden, profitablen und verantwortungsvollen Geflügelhaltung sowie Eier- und Geflügelfleischproduktion in Österreich. Dadurch sollen die Tiergesundheit, das Wohlbefinden der Tiere, Umweltschutz und Nachhaltigkeit, höchste Lebensmittelsicherheit, Weiterentwicklung des Sektors sowie Transparenz und kontrollierte Produktion erreicht bzw. verbessert werden.



Konferenzen

Eröffnungskonferenz – 20. Januar 2017 – Wien

Auf der Eröffnungskonferenz des Projekts stellte Dr. Ylva Huber, Nationale Kontaktperson innerhalb der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft, das Programm „Horizon 2020“ vor und gab einen Überblick über die Möglichkeiten zur Unterstützung der grenzüberschreitenden Forschung über „Horizon 2020“ hinaus.

Die Zusammenarbeit in den Bereichen Agrarwissenschaften und Veterinärmedizin ist eine hervorragende Grundlage für die Vertiefung des vorhandenen Wissens in der Geflügelproduktion, betonte Dr. Michael Hess, Leiter der klinischen Abteilung für Geflügelmedizin an der Veterinärmedizinischen Universität Wien. Er stellte die jüngsten gemeinsamen Erfolge der beiden Universitäten vor, die in vielerlei Hinsicht über die fachliche und wissenschaftliche Zusammenarbeit hinausgingen.

Dr. Károly Dublec, Professor an der Fakultät für Zoologie an der Georgikon Fakultät und Leiter des Projekts, betonte die Bedeutung lebendiger Verbindungen zwischen Wissenschaft und Praxis und stellte die wichtigsten Elemente, Ziele und Umsetzungsideen des startenden Projekts vor.

Dr. Attila Csorbai, Vorsitzender des Ungarischen Geflügelproduktionsrates, stellte die Besonderheiten des ungarischen Geflügelsektors, die Veränderungen der letzten Jahre und die aktuellen Herausforderungen vor, unter denen derzeit die Behebung der durch das Vogelgrippevirus hervorgerufenen erheblichen Schäden an erster Stelle steht.

Michael Wurzer, Geschäftsführer der Zentralen Arbeitsgemeinschaft der Österreichischen Geflügelwirtschaft (ZAG), stellte in seinem Vortrag die Merkmale der österreichischen Eierproduktion vor. Er erörterte die Folgen von Veränderungen in der Haltungstechnologie in Österreich und die Abschaffung der Käfighaltung. Er gab ausführliche Einblicke in das österreichische Eierkennzeichnungssystem, das sich positiv auf die Marktfähigkeit der produzierten Eier auswirkt.

In seinem Vortrag bewertete Harald Schliessnig, Geschäftsführer der Österreichischen Qualitätsgeflügelvereinigung (QGV), die Situation des österreichischen Geflügelsektors. Er ging auf die Auswirkungen der gentechnikfreien Fütterung ein und stellte die zentrale Geflügelgesundheitsdatenbank vor, die in Österreich

sehr effektiv wirkt und in den letzten Jahren erheblich zur Reduzierung des Einsatzes von Antibiotika und von Erkrankungen im Zusammenhang mit Salmonellen beim Menschen in diesem Sektor beigetragen hat.



Symposium über aviäre Influenza (Vogelgrippe) und die Schwarzkopfkrankheit

1. Dezember 2017 – Wien

Auf der Veranstaltung gaben renommierte österreichische, ungarische, französische und deutsche SprecherInnen den anwesenden UniversitätsdozentInnen, ForscherInnen und ExpertInnen auf dem Gebiet der Geflügelproduktion und -verarbeitung einen Überblick über die aktuelle Situation in den entsprechenden Themenbereichen.

Der erste Teil der Konferenz befasste sich mit dem Verkauf von Geflügelprodukten im Zusammenhang mit der Vogelgrippe, die europaweit erhebliche Probleme verursacht.

Das Publikum wurde über die Situation im ungarischen Geflügelsektor und die Folgen der Vogelgrippe-Epidemie 2016/17 informiert. Anschließend brachten die Vortragenden den TeilnehmerInnen die epidemiologischen Merkmale und Erfahrungen mit der Seuche in Österreich und Frankreich näher.

Es wurden Präsentationen über die Kosten für die Tötung der Tiere, die Vernichtung von Futtermitteln und die Personalkosten sowie über professionelle Tötungstechniken gehalten, die Teil der epidemiologischen Sicherheitsmaßnahmen sind.

VertreterInnen heimischer Produktionsfirmen sprachen über die Aktivitäten des von ihnen ins Leben gerufenen epidemiologischen Runden Tisches, dessen Hauptziel darin besteht, die Hersteller auf das wirksame Management möglicher Epidemien vorzubereiten.

Im zweiten Teil der Konferenz wurden Vorträge zur - ebenfalls erhebliche Schäden verursachenden - Schwarzkopfkrankheit gehalten.

In diesem Zusammenhang sprachen unsere RednerInnen über die Molekulargenetik von *Histomonas meleagridis*, die Diagnose und Überwachung der Krankheit sowie das von der QGV initiierte Programm zur Bewältigung der Herausforderungen, die durch die Histomonose entstehen.



CEPI Konferenz über aktuelle Themen der Geflügelernährung und Geflügelgesundheit

14. Februar 2019 – Keszthely

Zunächst wurden die Teilnehmer über die Situation des ungarischen Geflügel-sektors informiert. Der Berichterstatter unterstrich das wirtschaftliche Gewicht des ungarischen Geflügelsektors von fast 60% unter allen Fleisch produzierenden Sektoren sowie die wachsende Nachfrage nach Hühnerfleisch.



Die weiteren Vorträge des Vormittags konzentrierten sich auf Themen der Proteinfütterung, insbesondere der Verwendung von Soja und GVO-Soja im Futter.

Es wurde ein Vortrag über die Möglichkeiten des Ersatzes von Soja als Proteinquelle, die praktische Machbarkeit und die aktuellen Ereignisse auf dem Weltmarkt für Soja gehalten. Die TeilnehmerInnen konnten dann eine spannende Zusammenfassung der praktischen Erfahrungen mit der gentechnikfreien Fütterung in Österreich, ihren veterinärmedizinischen Aspekten und deren wirtschaftlichen Gesichtspunkte zum Thema verfolgen.

Nachfolgend ging es um die Mechanismen bei der Freisetzung von Ammoniak in der Geflügelhaltung und die Möglichkeiten zur Reduzierung dieser Emissionen. Daneben sprachen RednerInnen über die neuesten Methoden und Ergebnisse von Studien über den Zusammenhang von Fütterung und Entwicklung der Darmflora.

Im Laufe des Nachmittags hielten MitarbeiterInnen der klinischen Abteilung für Geflügelmedizin der Veterinärmedizinischen Universität Wien wissenschaftliche Vorträge zu Themen der Geflügelgesundheit.

In diesem Zusammenhang sprachen ReferentInnen über die metabolischen Aspekte der Adenovirus-induzierten Pankreatitis und Hepatitis, die Identifizierung von *Escherichia coli* durch MALDI-TOF, die Dynamik von *Escherichia coli*-Infektionen und über Möglichkeiten zur Unterscheidung pathogener und nicht-pathogener Bakterienstämme.

Projektabschlusskonferenz 9. Oktober 2020 – online

Im Zuge der letzten, innerhalb des Projekts, organisierten Konferenz stellten die strategischen Partner aktuelle Themen des österreichischen und ungarischen Geflügelsektors, die wichtigsten Herausforderungen und angewandte Lösungsstrategien vor.

Im Laufe des Vormittags fanden zwei wissenschaftliche Präsentationen statt: eine über den Zusammenhang zwischen Geflügelernährung und Darmflora und die andere über den Einsatz von Antibiotika beim Geflügel.

Am Nachmittag trugen WissenschaftlerInnen der klinischen Abteilung für Geflügelmedizin der Veterinärmedizinischen Universität Wien weitere Präsentationen vor. Den KonferenzteilnehmerInnen wurde eine Methode zur Identifizierung unbekannter Geflügelviren durch Next-Generation-Sequencing vorgestellt. Viren verursachen im Geflügelsektor verschiedene Krankheiten, was zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten führen kann. Die Anwendung neuer Technologien erhöht die Zuverlässigkeit von Diagnosen und ermöglicht dementsprechend optimierte Prophylaxestrategien.

Mykotoxine sind sekundäre Stoffwechselprodukte verschiedener mikroskopisch kleiner Pilze, die sich auf dem Feld und während der Lagerung der Futtermittel ansammeln. Ein erheblicher Prozentsatz der Futtermittel enthält Mykotoxine, welche die Gesundheit von Nutztieren und die Produktionsleistung beeinträchtigen. Das Toxin Deoxynivalenol (DON) ist das am häufigsten vorkommende Toxin im Getreide sowohl in Österreich als auch in Ungarn. Über die verschiedenen negativen Wirkungen dieses Toxins ist einiges erforscht, über die Wechselwirkung zwischen Mykotoxinen und Mikroben im Darm ist jedoch weit weniger bekannt. Die KonferenzteilnehmerInnen erhielten im Rahmen des zweiten Vortrags Informationen über solche Wechselwirkungen am Beispiel *Campylobacter jejuni*.

Das Thema der dritten Präsentation war die Wechselwirkung zwischen den Pathogenen *Escherichia coli* und *Histomonas meleagridis*, einem einzelligen Parasiten. Beide Krankheitserreger besiedeln Teile des Darms von Hühnern und anderen Geflügelarten. Erstmals wurde die Wechselwirkung dieser beiden Krankheitserreger aufeinander untersucht.

ON-LINE
CONFERENCE
KONFERENCIA

Interreg
Austria-Hungary 2014-2020
European Union – European Regional Development Fund

Programme • Program

29 October 2020

CEPI

EUROPEAN UNION

IV. CEPI Conference on Poultry Nutrition and Poultry Health

organised by
the Szent István University and the University of Veterinary Medicine, Vienna

Participation at the conference is free.

Please register in advance to attend at voros-mezei.angela@szie.hu or monika.schebesta@vetmeduni.ac.at

A Szent István Egyetem és a Bécsi Állatorvos-tudományi Egyetem

IV. Baromfitakarmányozási és baromfi egészségügyi CEPI konferencia

A konferencián való részvétel ingyenes.

Kérjük, regisztráljon előzetesen a voros-mezei.angela@szie.hu vagy a monika.schebesta@vetmeduni.ac.at címen.

9.00

Welcome / Köszöntések

Dublecz Károly

Szent István University / Szent István Egyetem

Michael Hess

Bécsi Állatorvos-tudományi Egyetem / University of
Veterinary Medicine, Vienna

Harald Schliesnig

Austrian Poultry Health Service / Osztrák Baromfi
Egészségügyi Szolgálat

Structural data and actual health challenges of
the Austrian poultry sector
Az osztrák baromfiszektor felépítése és aktuális
állat-egészségügyi kihívásai

9.20

Csorbai Attila

Hungarian Poultry Product Board / Baromfi Termék
Tanács

The Hungarian poultry sector during pandemics
A magyar baromfiágazat a járványok között

10.35

Break
Szünet

Studierendenaustausch

Wichtige Veranstaltungen des CEPI-Projekts waren die mehrmals jährlich organisierten Studierendenaustauschprogramme. Innerhalb dieser konnten die Studierenden der Projektpartner die fachliche Arbeit der Partneruniversität sowie deren Infrastruktur kennenlernen und theoretische und praktische Kenntnisse erwerben, um das in ihrem Basisstudium erworbene Wissen zu ergänzen.

Die von der klinischen Abteilung für Geflügelmedizin der Veterinärmedizinischen Universität Wien organisierten Fachprogramme stellten Jahr für Jahr sicher, dass Studierende der Agrarwissenschaften der Georgikon Fakultät praktische Aspekte der Geflügelmedizin und der Funktionsweise des österreichischen Geflügelsektors kennenlernen, was ohne dieses Programm nicht möglich wäre.

Die in der Georgikon Fakultät zusammengestellten Fachprogramme beleuchteten wichtige Zusammenhänge der praktischen Geflügelfütterung und der Geflügelgesundheit, die Veterinärmedizin-Studierenden während ihres Studiums nicht oder nur am Rande näher gebracht wurden.

Besuche von Geflügelfarmen und Veterinärbehörden sind wichtige Bestandteile des Studierendenaustauschprogramms. Dank dieser erhielten unsere Studierenden Einblicke in Aufgaben, Situationen, Probleme und Lösungen, mit welchen sie nach Abschluss ihrer Grundausbildung und mit dem Eintritt in den Arbeitsmarkt persönlich konfrontiert sein werden.

Während des Projekts haben wir jeweils dreimal österreichische Studierende in Keszthely und ungarische Studierende in Wien empfangen.



Studierendenprogramme in Österreich

Bei ihren Besuchen in Österreich durften die Studierenden der Agrarwissenschaften des Georgikon Campus die Forschungsarbeiten an der Veterinärmedizinischen Universität Wien sowie deren verfügbare Infrastruktur und die aktuellen Herausforderungen kennenlernen, an welchen gerade gearbeitet wurde.

Im Rahmen dessen konnten unsere Studierenden Kenntnisse über die durch Adenoviren verursachten Krankheiten und die Wirkung von *Campylobacter* auf Verdauungsprozesse gewinnen, was eines der Hauptforschungsgebiete des Projekts ist. Sie lernten die Laboratorien für Molekularbiologie, Parasitologie, Bakteriologie, Histologie und Serologie der klinischen Abteilung für Geflügelmedizin kennen. Das hier zur Durchführung bakteriologischer Tests verwendete MALDI-TOF-MS-Gerät ermöglicht neue Forschungsansätze und eröffnet neue Diagnosemöglichkeiten.

Im Rahmen unserer Programme besuchten unsere Studierenden den Sitz der österreichischen Agentur für Lebensmittelsicherheit (AGES), wo gerade mit dem Vogelgrippevirus infizierte Tiere untersucht wurden. Dieses Virus stellt derzeit eines der größten Tiergesundheitsproblem dar. Die Studierenden wurden in die Struktur des österreichischen Lebensmittelsicherheitssystems eingeführt, besuchten die Laboratorien sowie die Pathologieabteilung, in der Tests auf Vogelgrippeinfektionen stattfinden. Außerdem besuchten die Studierenden das Salmonellen-Referenzlabor, in dem der Gastgeber über erfolgreiche österreichische Maßnahmen zur Bekämpfung potenzieller bakterieller Infektionen wie beispielsweise der Salmonellose berichtete.

Bei den Werksbesichtigungen wurden viele erfolgreiche österreichische Betriebe und Standorte vorgestellt, die oftmals als Familienunternehmen tätig sind. Darunter befand sich ein Truthahnschlachthof, der im Rahmen einer österreichischen Zusammenarbeit lokaler Züchter betrieben wird. Die Studierenden hatten auch Gelegenheit, eine Putenfarm als einen der Integrationslieferanten kennenzulernen.

Während des Besuchs in Wien wurde ein Unternehmen besucht, das seit Jahrzehnten erfolgreich in Österreich tätig ist und über Aufzucht- und Legeelternbetriebe, Brüterei sowie ein hochmoderne komplette Stallsysteme verfügt. Die Studierenden besuchten außerdem eine familiengeführte Hühnerfarm, um den Betrieb einer speziellen Haltungstechnologie, dem Volierensystem, in der Praxis zu sehen.

Studierendenprogramme in Ungarn

Bei ihren Besuchen in Ungarn konnten sich die Studierenden der Veterinärmedizin aus Wien bei den jährlichen Programmen Kenntnisse auf dem Gebiet der Tierernährungswissenschaften aneignen. In diesem Zusammenhang wurde die Bedeutung des Fasergehalts und der Faserzusammensetzung von Futtermitteln in Geflügelfutter besprochen. Die Studierenden konnten Kenntnisse über verschiedene Faserbewertungsmethoden, Faserbestandteile, die Vor- und Nachteile bestimmter Fasern und über aktuelle Forschungsergebnisse gewinnen. Die Vorträge thematisierten außerdem die Bedeutung des frühen Zugangs zu Futtermitteln in der modernen Geflügelhaltung.

Die Veterinärmedizin-Studierenden hatten die Gelegenheit, eine Methode zur Bestimmung des Bruttoenergiewertes von Futtermittelproben zu erlernen. Außerdem konnten sie sich mit den Bedingungen von Verdauungsversuche und der Herstellung von Mischfutter vertraut machen.

Im Futtermittelanalyselabor wurden die Messgeräte (Gaschromatograph, Atom-Absorptionsgerät, HPLC und GC+MS Geräte) vorgestellt, welche zur Messung von Rohfaser, Rohprotein, Rohfett und Mykotoxinen verwendet werden.



Die österreichischen Experten hatten die Gelegenheit, Broiler-, Hühner- und Putenfarmen in der Region zu besuchen, wobei sie ausführliche praktische Informationen zu den technologischen Elementen der Geflügelzucht erhielten.

Während der jährlichen Programme wurden mehrmals Brütereien besucht, in denen die Veterinärstudierenden neben einer detaillierten Darstellung der Bruttechnik auch einen Überblick über aktuelle Fragen der Impfpraxis erhielten.

Außerdem konnten die österreichischen Studierenden im Rahmen der Fachprogramme einen Hühnerschlachthof und eine Vormisch- und Futtermischanlage besuchen. Hier konnten die Gäste den Prozess der Futtermittelherstellung nachvollziehen, indem sie den Weg des Futters vom Rohstoff zum fertigen Futtermittel verfolgten.

Mehrtägige Trainingsprogramme

Im Zuge der während unserer Zusammenarbeit durchgeführten Studierenden-Austauschprogramme und den für Fachleute aus der Praxis organisierten Sommer Schools zeigte sich Bedarf an mehrtägigen Trainingsprogrammen für Studierende, die im Grundstudium studieren.

Diese Veranstaltungen eigneten sich dazu, tieferes und detaillierteres Wissen zu vermitteln als die Austauschprogramme. Darüber hinaus ermöglichten die mehrtägigen Schulungsprogramme die Erarbeitung von Lösungen praktischer Aufgaben in Disziplinen, die die Grundausbildung der Studierenden ergänzten. Ein solches Schulungsprogramm, das es Agrar-Studierenden ermöglicht, an veterinärmedizinischen Aktivitäten teilzunehmen und Veterinärstudierenden, praktische Kenntnisse über landwirtschaftlichen (Ernährungs-) Aktivitäten zu erwerben, ist in der Region einzigartig.



Zum ersten Mal fand vom 28. bis 30. November 2019 in Wien ein mehrtägiges Schulungsprogramm statt, an dem zehn Georgikon--Studierende teilnahmen. Während des Trainings wurden Landwirtschaftsstudierende in die Methodik zur Identifizierung von Bakterien, die Geflügelkrankheiten verursachen, eingeführt. Dabei wurden auch Sektionen an Hühnern durchgeführt und die Studierenden mit den für die Krankheiten relevanten Organen und Gewebeteilen bekannt gemacht wurden.

Die Themen des Trainingsprogramms umfassten Immunologie, Histologie, Proteomik; außerdem wurden Studien zur Darmgesundheit von Hühnern und zu Mykotoxinen vorgestellt. Die Studierenden konnten auch einen Einblick in die Arbeit des Parasitologie-Labors der klinischen Abteilung für Geflügelmedizin gewinnen. Außerdem konnten sie die Isolatoren der Klinik besichtigen, in denen Tierversuche mit Infektionserregern unter streng kontrollierten Bedingungen durchgeführt werden.

Das zweite Trainingsprogramm fand von 27. bis 30. Oktober 2020 als Online-Veranstaltung statt. Diesmal erhielten Studierende der Veterinärmedizin eine Fortbildung im Bereich der Tierernährung.

Während den Vorlesungen wurde das bereits vorhandene Wissen der Studierenden über Geflügelgesundheit vertieft. Die behandelten Themen umfassten aktuelle Entwicklungen in der Futtermittelproduktion und die Auswirkungen der Ernährung auf die Mikroflora des Darmes. Den TeilnehmerInnen wurden auch einige praktische Beispiele vorgestellt. Aufgrund der Online-Durchführung der Schulung demonstrierten die MitarbeiterInnen des Projektpartners die Methodik von Futtermittelversuchen und deren Bewertung anhand von vorab vorbereiteten Video-Aufzeichnungen. Zusätzlich wurde den Studierenden Informationsmaterial von Partnerunternehmen der Futtermittelproduktion zur Verfügung gestellt.

Die Definition des Nährstoffbedarfs von Tieren durch Modellierungsstudien und die Bedeutung und Auswirkungen einer frühen Fütterung nach dem Schlupf waren wichtige Elemente des Trainings. Diese Themen sind nicht Teil des allgemeinen Lehrplans von Studierenden der Veterinärmedizin.

Schließlich erhielten die TeilnehmerInnen aktuelle Publikationen zum Thema Geflügelernährung zum Eigenstudium. Diese Artikel wurden am letzten Tag des Trainings kurz vorgestellt. Durch dieses Literaturstudium erwarben die Studierenden weitere Kenntnisse auf dem Gebiet der Geflügelernährung.

Die teilnehmenden Studierenden erhielten am Ende beider Veranstaltungen eine Teilnahmebestätigung, welche die bearbeiteten Themenbereiche dokumentiert.

Die Teilnahme an diesen Schulungen kann den Studierenden somit einen Vorteil beim Eintritt in den Arbeitsmarkt verschaffen, da sie den Erwerb von Wissen in einem Bereich ermöglichte, der über die Grundausbildung hinausgeht.



Summer Schools

Die bisherige Zusammenarbeit unserer Institutionen bildete die Grundlage für die Durchführung einer gemeinsamen Ausbildung von Praktikern der Geflügelbranche in Form einer Summer School.

Die Veranstaltung fand während des Projekts dreimal statt. Teilnehmen konnten Fachleute mit einem Abschluss in Veterinärmedizin oder Agrarwissenschaften, die auch in diesen Gebieten beschäftigt sind. Die Summer Schools fanden vom 21. bis 26. August 2017 in Keszthely, vom 27. bis 31. August 2018 und vom 24. bis 27. August 2020 in Wien statt.

Während der Veranstaltung präsentierten neben DozentInnen der beiden Partneruniversitäten anerkannte Experten die aktuellsten Erkenntnisse auf ihrem Gebiet.

Die TeilnehmerInnen hörten Vorträge über aktuelle Herausforderungen und Lösungen in der Geflügel-Tierarztpraxis: Themen waren Infektionskrankheiten im Zusammenhang mit dem Darmtrakt, histologische Veränderungen im Magen-Darm-Trakt und die Wirkung verschiedener Krankheitserreger und Mykotoxine auf die Darmfunktion.



Vorträge über die hitzestressreduzierende Wirkung von Präbiotika, die Auswirkungen der physikalischen Struktur von Futtermitteln, die Bedeutung der Frühfütterung, die Beziehung zwischen Fütterung und Darmflora und die Verbesserung der Effizienz der Proteinfütterung trugen zur Vertiefung des Wissens über Geflügelernährung bei.

Darüber hinaus konnten sich die TeilnehmerInnen in einem Labor an der praktischen Durchführung von PCR-Tests und MALDI TOF MS-Analysen versuchen und Post-Mortem-Untersuchungen durchführen.



Im Zuge von Exkursionen wurden verschiedene Einrichtungen besucht, unter anderem eine Institution, die veterinärdiagnostische Tests durchführt; eine private Truthahnfarm; eine Vormischanlage eines weltweit führenden Tierfutterherstellers; den Forschungsstandort eines Unternehmens im Bereich Fütterung; ein Unternehmen der Einproduktion sowie eine Brüterei mit integriertem Farm-to-Kitchen-System.

Neben den fachlichen Programmpunkten gab es auch Zeit für kulturelle und körperliche Aktivitäten, die es den TeilnehmerInnen ermöglichten, sich besser kennenzulernen. Die Rudertouren auf dem Plattensee und der Donau waren zweifellos Höhepunkte des Programms und verdeutlichten, dass Vorankommen nur mit Zusammenarbeit möglich ist.

Wir sind überzeugt, dass die persönlichen und beruflichen Beziehungen, die sich entwickeln konnten, die Zusammenarbeit zwischen Fachleuten im Bereich der Geflügelernährung und Geflügelgesundheit weiter stärken werden.



Fachaustauschprogramme

Ziel der im Rahmen des Projekts organisierten professionellen Austauschprogramme war es, eine Gelegenheit zum Gedankenaustausch zwischen ExpertInnen beider Länder und zur persönlichen Erörterung von Erfahrungen und von aktuellen Problemen im Zusammenhang mit der Geflügelzucht und der Tiermedizin zu schaffen. Darüber hinaus war es unser Ziel, dass die TeilnehmerInnen einige operative Unternehmen im jeweiligen Land kennenlernen und damit die Herausforderungen, die sich während der Produktion ergeben sowie Möglichkeiten, mit diesen umzugehen. In den Fachaustauschprogrammen setzten sich die TeilnehmerInnen aus VertreterInnen der Beratungsgremien beider Länder, LeiterInnen von Geflügelzucht-, Futtermittel- und Geflügelverarbeitungsunternehmen sowie TiermedizinerInnen zusammen.



Im Zuge unseres Programms nahmen wir im November 2017 mit einer ExpertInnen-Gruppe der Veterinärmedizinischen Universität Wien eine in den umliegenden Ländern einzigartige, spezielle Hühnerhaltung in Augenschein. Das sogenannte „Patio-System“ ist eine niederländische Technologie, bei welcher nicht Küken, sondern 18 Tage alte vorgebrütete Bruteier auf dem Hof eintreffen und das Schlüpfen bereits in einem speziell gestalteten, mehrstufigen Aufzuchttraum stattfindet. Der Vorteil dieser Technologie ist, dass die Eintagsküken sofort Zugang zu Trinkwasser und Futter haben. Die Anlage ist mit modernsten technologischen Lösungen (Desinfektion, Heizung, Lüftung, Wärmeaustausch-Systeme usw.) ausgestattet, die die TeilnehmerInnen im Detail kennenlernen konnten.

Das Dezember-Programm in Wien behandelte aktuelle Themen rund um Puten. Wir besuchten einen Putenschlachthof im Burgenland, in dem der Tierarzt, der die TeilnehmerInnen führte, die wichtigsten Herausforderungen der Geflügelgesundheit, besonders im Hinblick auf den Putensektor beschrieb.

Während eines Besuchs der Putenfarm in Kleinfrauenhaid präsentierte der Besitzer die Putenherden und die Serviceräume in den beiden Stallungen der Farm. ExpertInnen konnten einen umfassenden Bericht und eine Reihe interessanter Geschichten über die Besonderheiten der Putenhaltung in Österreich hören.

Im Februar 2019 konnten die TeilnehmerInnen Geflügelbetriebe besuchen, wie sie in Österreich nicht zu finden und auch in Ungarn einzigartig sind. Dabei wurde ein ungarisches Unternehmen besucht, dessen SPF-Eierproduktion in Europa eine bedeutende Rolle zukommt. SPF (Spezifiziert Pathogen Freie)-Eier werden von einer speziellen Herde von Legehennen, welche frei von Geflügelkrankheiten und nicht geimpft sind, produziert. Die Tiere werden zu diesem Zweck in vollständig isolierten Ställen mit gefilterter Luft und Hochdruck nach einem sehr streng regulierten technologischen Verfahren gehalten. Die so produzierten SPF-Eier werden häufig als Rohstoff für die Herstellung von Impfstoffen für veterinär- und humanmedizinische Zwecke verwendet. Die Produktion dieser Eier (in Bezug auf die spezielle Haltungstechnologie, das im Unternehmen verwendete Fütterungssystem und die Aufrechterhaltung der bakterienfreien Bedingungen) sind eine spezifisches Segment der Geflügelproduktion.

Die persönlichen Kontakte, die bei unseren Veranstaltungen unter gemeinsamer Beteiligung ungarischer und österreichischer ExpertInnen geknüpft wurden, sind geeignet die Grundlage für langfristig nachhaltige Beziehungen zwischen Unternehmen, Institutionen und Organisationen in der Region zu schaffen.



Fachpublikationen

Gesundheitsfördernde Wirkungen der Mariendistel (*Silybum marianum*)

Literaturrecherche

Health protecting effects of milk thistle (*Silybum marianum*)

Literature review

Jennifer Nagy, Nikolett Such, Anna Ilona Koltay, Andor Molnár, Valéria Farkas, Károly Dublec, László Rózsa, László Pál

In der vorliegenden Studie stellen die AutorInnen die vorteilhaften physiologischen Wirkungen der Mariendistel (*Silybum marianum*) vor, welche schon seit der Antike verwendet wird.

Die Mariendistel, auch als Eselsdistel oder Frauendistel bekannt, ist eine einjährige, zu der Ordnung der Asternartigen und zur Familie der Korbblütler gehörende Pflanze. Sie stammt aus dem Mittelmeerraum, ist aber auch in Ungarn an Straßenrändern und auf Wiesen auffindbar und kann in Mitteleuropa sogar angebaut werden. Als Tee aufgebriht oder in alkoholischen und standardisierten Extrakten wird sie alleine oder in Kombination mit anderen Kräutern in der Humanmedizin verwendet.

Die Verwendung der Mariendistel ist vor allem aufgrund ihrer, die Leber schützenden und die Leberfunktion verbessernden Wirkung, weit verbreitet. Der Erfolg therapeutischer Anwendungen auf zellulärer Ebene beruht auf den antitoxischen-, Antioxidations-, Förderung der Proteinsynthese, antifibrotischen, Antitumor-, antiviralen und entzündungshemmenden Wirkungen der Wirkstoffe der Pflanze. Darüber hinaus kann sie gut in die Behandlung von Insulinresistenz integriert werden und hat kardio- und neuro-protektive Eigenschaften. Durch ihre antimikrobielle Wirkung im Darm kann sie zur Entwicklung einer gesunden Darmflora beitragen. Nahrungsergänzungsmittel, die die Wirkstoffe der Mariendistel enthalten, können in der Medikation von Hunden und Katzen verwendet werden, und sind auch Futter von Ziervögeln-, Papageien- und Tauben enthalten Mariendistelextrakt. Rennpferde werden oft mit Mariendistel behandelt, um die schädlichen Auswirkungen von Stress zu verhindern. Bei Wiederkäuern, Schweinen und Geflügel können mit Futter gemischte Mariendistelsamen sowie verschiedene Auspressungen und Öle verwendet werden.

Fütterungsmöglichkeiten, zur Unterstützung der guten Entwicklung des Verdauungstraktes

László Pál, Károly Dubblecz, Ferenc Husvéth, Andor Molnár, Fanni Dubblecz, Aliz Márton, László Bustyaházi, Szabolcs Pócza, Szilvia Janecskó, József Gyenis

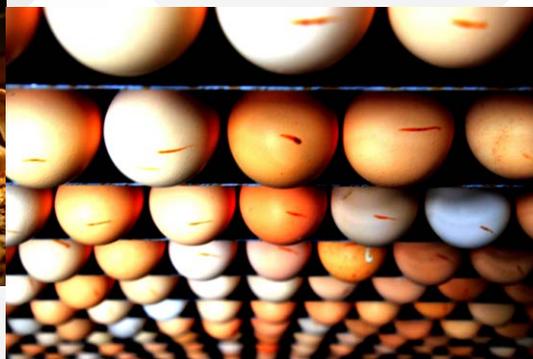
Ein gut entwickelter, effizienter Verdauungstrakt von Geflügel ist eine wichtige Voraussetzung für einen guten Gesundheitszustand des Tieres und sichert in weiterer Folge das durch die technologischen Voraussetzungen zu erwartende Produktionsniveau. Um die Verdauungsprozesse zu verstehen, muss man der anatomischen Entwicklung, den physiologischen und enzymatischen Verdauungsprozessen und der vorhandenen Mikroflora besondere Aufmerksamkeit schenken.

Die anatomische Entwicklung des Verdauungstrakts, die im embryonalen Alter beginnt, wird vor allem durch die Wirkung des Futters nach dem Schlüpfen beschleunigt. Der Zeitpunkt der ersten Futteraufnahme nach dem Schlüpfen hat einen großen Einfluss auf die Entwicklung der intestinalen Absorptionsfläche. Eine Verzögerung der ersten Futteraufnahme um 48 Stunden verlangsamt das Wachstum der Darmzotten. Frühzeitige Fütterung kann die frühestmögliche Nährstoffaufnahme sicherstellen und die morphologische Entwicklung des Darms fördern. Parallel zur anatomischen Entwicklung nehmen die Produktion von Verdauungssäften und die Aktivität der an der Verdauung beteiligten Enzyme zu. Die verdauungsphysiologischen Eigenschaften von Jungtieren müssen bei der Verwendung von dem Futter zugesetzten, exogenen Enzymen in der Futtermittelproduktionstechnologie berücksichtigt werden. Die im Verdauungstrakt von Geflügel lebende mikrobielle Gemeinschaft (Mikroflora oder Mikrobiota) kann als separates Ökosystem interpretiert werden, steht jedoch mit vielen Organen des Wirts, dessen Stoffwechsel und Immunsystem in Wechselwirkung. Die Besiedlung des Verdauungstraktes mit Bakterien erfolgt hauptsächlich nach dem Schlüpfen und setzt sich danach kontinuierlich fort, die Bildung einer relativ stabilen mikrobiellen Gemeinschaft dauert mehrere Wochen. Die Mikroflora des Verdauungstrakts wird stark von der Fütterungstechnologie, der Zusammensetzung der Futterbestandteile und Nährstoffe und natürlich von der breiten Palette an Futterergänzungsmitteln beeinflusst.

Optionen zur Reduzierung des Proteingehalts von Geflügelfutter

Károly Dubblecz, Ferenc Husvéth, László Wágner, Fanni Dubblecz, Orsolya Hegyi, Aliz Márton, Ádám Bartos, Valéria Farkas, Ilona Koltay, László Pál

In jüngster Zeit wurden erhebliche Fortschritte bei der Fütterung von Nutztieren, einschließlich Geflügel, erzielt, um die Stickstoffnutzung der Tiere zu verbessern. Dies ist nicht nur deshalb von entscheidender Bedeutung, weil Proteinfuttermittel die teuersten Bestandteile von Futtermitteln darstellen, sondern auch, weil sich die Europäische Union das Ziel gesetzt hat, den Anteil importierter (hauptsächlich GVO-) Sojabohnen zu verringern. Darüber hinaus verursacht das überschüssige Protein Stoffwechselstörungen, Veränderungen in der Darmmikroflora und macht aufgrund der erhöhten Geschwindigkeit der Harnsäuresynthese zusätzliche Energiezufuhr nötig. Eine höhere Stickstoffausscheidung führt auch zu höheren Ammoniakemissionen. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Protein- und Aminosäureverwertung zu verbessern. Zu diesen Möglichkeiten gehören die Anwendung des „idealen Proteinprinzips“, eine leicht verdauliche Rezeptur der Futtermittel auf Aminosäurebasis, die Fütterung von proteinarmen Diäten, mehrere Mastphasen oder die Verwendung von entsprechenden Futterergänzungsmitteln. Die Anwendung des „idealen Proteinprinzips“ ermöglicht es, essentielle Aminosäuren in einem idealen Verhältnis für die Optimierung der Produktionsergebnisse bereitzustellen. Da der Aminosäurebedarf von Tieren durch eine Reihe von Umwelt- und Fütterungsfaktoren beeinflusst wird, ist die Kontrolle der tatsächlichen Aminosäureaufnahme von entscheidender Bedeutung. Die Fütterung von proteinarmen Diäten erfordert eine leicht verdauliche Rezeptur auf Aminosäurebasis, die Verwendung eines breiten Spektrums kristalliner Aminosäuren und die Bereitstellung optimaler Mengen bestimmter nicht-essentieller Aminosäuren.



Einige Aspekte der Mischfutterproduktion, die sich auf die Futterqualität auswirken

Károly Dublec

Die Anforderungen an das Futter von Geflügel unterscheiden sich in vielerlei Hinsicht von denen an das Futter von Säugetieren. Ein entscheidender Aspekt bezüglich der Technologie der Herstellung von Mischfuttermitteln ist die Schaffung einer Struktur, die den Verdauungsvorgang unterstützt. Dies kann durch Erhöhen der gröber gemahlenden Fraktion und das Einmischen strukturierter Faserquellen oder zerkleinerter und ganzer Getreidekörner erfolgen. Während der Herstellung von Futtermitteln ändert sich die Mikrostruktur der Rohstoffe, die durch Mahlen und Hacken erzielte Oberflächenvergrößerung unterstützt die Verdauungsprozesse. Zylindermühlen können eine ausgewogenere Partikelverteilung erzielen als Hammermühlen, was sich auch positiv auf die Produktionsergebnisse für Granulatfutter auswirkt. Masthühner können von körnigen Futtermitteln 10-20% mehr konsumieren. Dies ist von großer Bedeutung, um den Nährstoffbedarf eines intensiven Wachstums zu decken. Zerfallene Pellets von geringer Qualität verbessern jedoch die Produktionsparameter im Vergleich zum körnigen Futter nicht signifikant.

Zusätzlich zu den oben genannten physikalischen Veränderungen während der Futtermittelproduktion können auch chemische Veränderungen auftreten. Unterschiedliche Wärmebehandlungsverfahren können sich positiv und negativ auf die Qualität des Endprodukts auswirken. Ein positiver Effekt ist beispielsweise die Transformation der Stärkestruktur, die sogenannte Gelatinierung, die zu einer verbesserten Verdaulichkeit von Stärke und zum Abbau bestimmter antinutritiver Substanzen führt. Die in der Mischfütteranlage angewandten Wärmebehandlungen eignen sich auch zur Reduzierung pathogener Mikroben (z. B. Salmonellen, Campylobacter) und verschiedener Schimmelpilze. Bei zu hohen Temperaturen jedoch führen Wärmebehandlungsprozesse zu einer Schädigung von Proteinen und Aminosäuren sowie zum Abbau verschiedener bioaktiver Substanzen (Enzyme, Vitamine, Probiotika). Bei Geflügelfuttermitteln ist es daher besonders wichtig, in Futtermitteln, welche Getreide enthalten, immer NSP-abbauende Enzyme zu verwenden und die Enzymaktivität und den Grad der Aminosäureschädigung nach der Produktion regelmäßig zu überprüfen.

Aktuelles zur Entenfütterung

Károly Dublec

Auch bei Enten gilt es ein genaueres Verständnis der Beziehung zwischen Fütterung und dem Gleichgewicht der Darmflora sowie eine präzisere Nährstoffversorgung für eine effizientere Produktion zu haben. Hinzu kommen Fragen zur Verringerung des Proteingehalts von Futtermitteln, ein teilweiser Ersatz von importiertem Soja, ein höhere Verwendung von Nebenprodukten. Letztlich ist die Wirkung neuer Generationen von Futtermittelergänzungen von Bedeutung.

Wie das Huhn passt auch die Ente ihre Futteraufnahme an den Energiegehalt des Futters an. Die Gewichtszunahme kann über einen weiten Energiebereich (10,46 und 12,55 MJ / kg) gleich sein, aber die Futteraufnahme nimmt ab und die spezifische Futterverwertung verbessert sich mit zunehmendem Energieniveau. Die Protein- und Aminosäureverdaulichkeit von Wasservögeln ist, den meisten Forschungsergebnissen nach, schwächer als die von Hühnern oder Puten. Enten haben eine höhere endogene Aminosäureausscheidung, weshalb es wichtig ist, die tatsächliche Verdaulichkeit (SID) zu berücksichtigen. Aufgrund der unterschiedlichen Verdauungskoeffizienten und der endogenen Aminosäureausscheidung sind auch die Schätzungsgleichungen für Hühnerarten für die Ente ungenau. Wie bei Masthühnern ändert sich die Verdaulichkeit von Enten mit dem Alter. Basierend auf verschiedenen Forschungsergebnissen und Daten von Zuchtunternehmen liegen Empfehlungen zu den idealen Protein-, Aminosäure- und Energiewerten von Futtermitteln vor. Auf Protein- und Aminosäureebene sind die Werte der Cherry Valley-Technologie am höchsten. Diese höheren Anforderungswerte können teilweise durch die Entwicklung neuerer Genotypen erklärt werden. Es gibt auch Empfehlungen zum Bedarf an verdaulichen Aminosäuren, allerdings gibt es signifikante Unterschiede zwischen ihnen. Bei Mastenten liegen weder auf der Futter- noch auf der Bedarfsseite fundierte Ergebnisse vor, um Rezepturen auf der Basis verdaulicher Aminosäuren zu entwickeln. Enzyme (Phytase, Xylanase, Glucanase, Amylase, Cellulase, Protease) arbeiten bei Enten mit ähnlicher Effizienz wie bei Hühnern. Über die Auswirkungen von Pro- und Prebiotika, Toxinbindemitteln und pflanzlichen Wirkstoffen bei Enten liegen nur wenige Informationen vor.

Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung der Proteinzufuhr

Károly Dublec

Die Effizienz der Proteinzufuhr ist für die Herstellung von Geflügelprodukten in mehrfacher Hinsicht entscheidend. Proteinbestandteile sind die teuersten Komponenten von Futtermitteln und beeinflussen daher die Produktionseffizienz sowohl hinsichtlich des Futtermittelpreises als auch der Produktionsergebnisse.

Die Effizienz der Proteinzufuhr kann verbessert werden, wenn wir unser Wissen über den Aminosäuregehalt von Futtermitteln und dessen Verdaulichkeit vertiefen und mehr Informationen über die sich ständig ändernden Bedürfnisse verschiedener Geflügelarten, Altersgruppen und Verwendung sowie das ideale Verhältnis von Aminosäuren erhalten.

Aus ernährungsphysiologischer Sicht werden Aminosäuren in erster Linie als Proteinbausteine betrachtet. Untersuchungen in den letzten Jahren haben jedoch gezeigt, dass Aminosäuren zusätzlich zur Proteinsynthese an einer Reihe von physiologischen und zellulären Stoffwechselprozessen beteiligt sind, wie z.B. dem Antioxidationsystem, der intestinalen Integrität und an Immunprozessen. Mangel und Überschuss an Aminosäuren beeinflussen auch die Zellbildung.

Die Aminosäureversorgung erfordert eine ständige Präzisierung, unter anderem aufgrund der ständigen Veränderung des Protein- und Aminosäurebedarfs von Tieren. Dies ist teilweise auf die zunehmende Wachstumsintensivierung von Hühnern zurückzuführen. Der Aminosäurebedarf von Tieren mit höherer Wachstumsstärke variiert nicht nur in Bezug auf die Menge an Aminosäuren, sondern auch in ihren Anteilen. Der Aminosäurebedarf wird auch von sämtlichen Faktoren beeinflusst, die eine Auswirkung auf die Futteraufnahme von Vögeln haben (Umgebungstemperatur, Futterenergiegehalt, Impfungen, Krankheit usw.). Der Aminosäurebedarf von Tieren hängt auch von den von uns optimierten Produktionsparametern ab. Beispielsweise übersteigt der Lysinbedarf für die beste spezifische Futtereffizienz und die beste Brustfleischausbeute den Lysinbedarf für eine maximale Gewichtszunahme. Natürlich unterscheiden sich auch die Bedürfnisse von Sorten und Hybriden. Andererseits muss der Protein- und Aminosäuregehalt auch ständig angepasst werden, da der Proteingehalt der Futtermittelbestandteile, das Verhältnis der Proteinanteile, die Aminosäurezusammensetzung des Proteins und die Verdaulichkeit der Aminosäuren je nach Rohmaterial unterschiedlich sind. Die Präzisierung der Proteinversorgung von Nutztieren wird auch dadurch bestätigt, dass es in vielen europäischen Ländern das Ziel ist, GVO-Sojabohnenmehl ganz oder teilweise zu ersetzen. Diese Zielsetzung kann erreicht werden, indem der Anteil lokal produzierter Proteinfuttermittel erhöht wird oder indem proteinreduzierte Diäten mit kristallinen Aminosäuren verfüttert werden und so die Proteinverwertung von Tieren teilweise verbessert wird.

Einfluss der Fütterung löslicher, unverdaulicher Kohlenhydrate auf die Darmgesundheit und die Blinddarmmikroflora

Andor Molnár¹, Fanni Dublec^{1,2}, László Pál¹, László Wágner¹, Claudia Hess³, Michael Hess³, Ferenc Husvéth¹, Károly Dublec¹

¹Department für Tierwissenschaften, Georgikon-Fakultät, Pannonische Universität, Keszthely, Ungarn

²UBM Feed Kft, Pilisvörösvár, Ungarn

³Klinik für Geflügel- und Fischmedizin, Abteilung für Nutztiere und Veterinärmedizin, Veterinärmedizinische Universität, Wien, Österreich

In unseren Experimenten untersuchten wir die Auswirkung der Fütterung einer Futtermischung mit hohen Anteilen an löslichen, unverdaulichen Kohlenhydraten aus vier verschiedenen Quellen (Weizen, Gerste, Inulin, Laktose) auf die physiologischen, histologischen und mikrobiologischen Parameter des Verdauungssystems von Masthühnern.

Insgesamt wurden 200 Ross-308 Junghähne in das Experiment eingeschlossen. Die Eintagsküken wurden in Gruppen in einem Tiefstreuensystem (Stroh) aufgezogen. Es wurden fünf Fütterungsgruppen gebildet (n = 40): Mais (Kontrolle), Mais-Weizen (M + W), Mais-Gerste (M + G), Inulin-supplementierter Mais (M + I) und mit Laktose ergänzter Mais (M + L). M + I- und M + L-Diäten enthielten 20 g/kg Inulin bzw. 30 g/kg Laktose.

Die Küken wurden an den Tagen 1 und 35 gewogen. Am Tag 35 wurden 12 Hähne pro Gruppe getötet und ein-zentimeter lange Darmgewebestücke aus dem Ileum (10 cm distal zum Meckelschem Divertikulum) entnommen und zur histologischen Untersuchung in phosphatgepuffertes Formalin gegeben. Aus dem Inhalt des Ileums wurde eine Probe für die Viskositätsmessung entnommen. Aus dem Blinddarm wurden Proben für die Analyse kurzkettigen Fettsäuren, für pH-Messungen und die Untersuchung von Bakterienkulturen entnommen.

Die Fütterung hatte keinen signifikanten Einfluss auf das Körpergewicht am Tag 35 ($P \geq 0,05$). Die verschiedenen nicht verdaulichen Kohlenhydratquellen hatten keinen Einfluss auf die Darmzottenlänge, die Becherzellzahl und die intraepitheliale Lymphozytenzahl ($P \geq 0,05$), aber bei allen Proben zeigte sich eine reduzierte Kryptentiefe, im Vergleich zur Kontrolle ($P < 0,01$). Das Zotten- / Krypta-Längenverhältnis ($P < 0,05$) änderte sich nur in der M + L-Gruppe. Die pH-Werte des Blinddarms waren bei der Fütterung von M + W-, M + G-, M + I- und M + L-Futtermischungen im Vergleich zur Kontrolldiät niedriger ($P < 0,05$). Der niedrigste Blinddarm-pH-Wert wurde im Fall der M + I-Futtermischung gemessen. Verglichen mit den Kontrollen waren die Konzentrationen von Essigsäure und kurzkettigen Fettsäuren erhöht ($K < 0,05$), wenn M + W-Futter zugeführt wurde und die Valerate-Konzentrationen ($P < 0,05$) waren verringert, wenn M + L zugeführt wurde. Keine der experimentellen Futterbehandlungen hatte einen Einfluss auf die Kolonisierung des Dickdarm durch Lactobazillen ($P \geq 0,05$). Bei der Fütterung von M + W-, M + G-, M + I- und M + L-Futtermischungen wurde jedoch eine erhöhte Anzahl von zäkalen Coliformen ($P < 0,01$) beobachtet.

Im zweiten Experiment wirkten sich unverdauliche Kohlenhydrate aus verschiedenen Quellen positiv auf die untersuchten Darmparameter aus, entfalteten ihre positive Wirkung jedoch an verschiedenen Stellen. Es ist schwierig, die beobachtete Wirkung auf den Darm eindeutig den verwendeten Komponenten zuzuordnen. Wir haben jedoch auch einige Parameter beobachtet, die durch Futtermittel mit höherem Gehalt an unverdaulichen Kohlenhydraten beeinflusst wurden, was die komplexe Funktionsweise des Darmökosystems aufzeigt.

Soluble nondigestible carbohydrates improve intestinal function and increase caecal coliform load in broiler chickens

Andor Molnár¹  | Fanni Dublec^{1,2} | László Pál¹ | László Wágner¹ | Claudia Hess³ | Michael Hess³ | Ferenc Husvéth¹ | Károly Dublec¹

¹Department of Animal Science, Georgikon Faculty, University of Pannonia, Keszthely, Hungary

²UBM Feed Kft, Pilisvörösvár, Hungary

³Clinic for Poultry and Fish Medicine, Department for Farm Animals and Veterinary Public Health, University of Veterinary Medicine, Vienna, Austria

Correspondence

Andor Molnár, Department of Animal Science, Georgikon Faculty, University of Pannonia, Keszthely, Hungary.
Email: andor.molnar@georgikon.hu

Funding information

European Union, Interreg V-A Austria-Hungary Cooperation Programme, Grant/Award Number: ATHU19; European Union and the European Social Fund, Grant/Award Number: EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008

Abstract

Diets rich in various soluble nondigestible carbohydrates (sNDCs) were evaluated on different intestinal characteristics (histological, physico-chemical and microbiological) of chickens and compared with a maize-based diet as a control. A total of 160 Ross 308 male chickens were kept in deep litter pens ($n = 40$) and fed their appropriate diets from Day 1 to Day 35 of life. Four isocaloric and isonitrogenous diets, differing in their sNDC content, were composed; control (containing maize as the only cereal), maize-wheat-based (M + W) and maize-based supplemented with either 20 g/kg inulin (M + I) or 30 g/kg lactose (M + L). All of the diets tested decreased ileal crypt depth, ileal muscle layer thickness and increased caecal coliform counts relative to the control group. Villus-crypt ratio increased only in the M + L group. Ileal digesta of chickens fed the M + W diet had the highest ileal viscosity and the highest caecal butyrate, valerate and total short-chain fatty acid concentrations while the lowest pH was observed in caecal contents of chickens fed the M + I diet. The diet had no effect on ileal or caecal goblet cell and intraepithelial lymphocyte numbers. *Lactobacillus* counts in the caecal content remained unchanged. According to the present study, various sNDC sources may have beneficial gut health effects, however, some of the intestinal variables are dependent on the type of sNDCs.

KEYWORDS

chicken, gut health, inulin, lactose, wheat

REVIEW ARTICLE



Re-thinking the chicken–*Campylobacter jejuni* interaction: a review

Wageha A. Awad^{a,b}, Claudia Hess^a and Michael Hess^a

^aClinic for Poultry and Fish Medicine, Department for Farm Animals and Veterinary Public Health, University of Veterinary Medicine, Vienna, Austria; ^bDepartment of Animal Hygiene, Poultry and Environment, Faculty of Veterinary Medicine, South Valley University, Qena, Egypt

ABSTRACT

Chickens are recognized as an imperative source of thermophilic *Campylobacter* spp., carrying this microorganism in high numbers in their intestinal tract. For a long time, *Campylobacter jejuni* has been considered as a commensal microorganism which colonizes its primary host rather than infecting it, in the absence of any obvious clinical signs. However, recent studies question this and argue for a deeper understanding of the host–bacteria interaction. Following oral uptake, it was demonstrated that *C. jejuni* interacts intimately with the gut epithelium and influences cellular functions of the host, with consequences on nutrient absorption. The immune reaction of the host which was revealed in some studies confirmed the infectious nature of *C. jejuni*. In agreement with this, an increased expression of pro-inflammatory cytokine genes was noticed. The ability to induce intestinal damage and to modulate the barrier function of the intestinal epithelia has further consequences on gut integrity, as it facilitates the paracellular passage of *C. jejuni* into the underlying tissues and it supports the translocation of luminal bacteria such as *Escherichia coli* to internal organs. This is associated with an alteration of the gut microbiota as infected birds have a significantly lower abundance of *E. coli* in different parts of the intestine. Some studies found that the gut microbiota influences the infection and translocation of *C. jejuni* in chickens in various ways. The effects of *C. jejuni* on the intestinal function of chickens already indicate a possible interference with bird performance and welfare, which was confirmed in some experimental studies. Furthermore, it could be demonstrated that a *Campylobacter* infection has an influence on the movement pattern of broiler flocks, supporting experimental studies. The intense interaction of *C. jejuni* with the chicken supports its role as an infectious agent instead of simply colonizing the gut. Most of the findings about the impact of *Campylobacter* on chickens are derived from studies using different *Campylobacter* isolates, a specific type of bird and varying experimental design. However, experimental studies demonstrate an influence of the aforementioned parameters on the outcome of a certain trial, arguing for improved standardization. This review summarizes the actual knowledge of the host–pathogen interaction of *C. jejuni* in chickens, emphasizing that there are still major gaps despite recently gained knowledge. Resolving the cascade from oral uptake to dissemination in the organism is crucial to fully elucidating the interaction of *C. jejuni* with the chicken host and to assess the clinical and economic implications with possible consequences on preventive interventions.

ARTICLE HISTORY

Received 3 November 2017
Accepted 8 May 2018

KEYWORDS

Chicken; *Campylobacter jejuni*; gut barrier; microbiota; bird health

Darmpathogene und ihre toxininduzierte Störung der Darmbarriere durch Veränderung der Tight Junctions bei Hühnern



toxins



Review

Enteric Pathogens and Their Toxin-Induced Disruption of the Intestinal Barrier through Alteration of Tight Junctions in Chickens

Wageha A. Awad ^{1,2,*}, Claudia Hess ¹ and Michael Hess ¹

¹ Clinic for Poultry and Fish Medicine, Department for Farm Animals and Veterinary Public Health, University of Veterinary Medicine Vienna, 1210 Vienna, Austria; claudia.hess@vetmeduni.ac.at (C.H.); michael.hess@vetmeduni.ac.at (M.H.)

² Department of Animal Hygiene, Poultry and Environment, Faculty of Veterinary Medicine, South Valley University, Qena 83523, Egypt

* Correspondence: wageha.awad@vetmeduni.ac.at; Tel.: +43-1-250-77-4732; Fax: +43-1-250-77-5192

Academic Editor: Marc Maresca

Received: 22 December 2016; Accepted: 6 February 2017; Published: 10 February 2017

Abstract: Maintaining a healthy gut environment is a prerequisite for sustainable animal production. The gut plays a key role in the digestion and absorption of nutrients and constitutes an initial organ exposed to external factors influencing bird's health. The intestinal epithelial barrier serves as the first line of defense between the host and the luminal environment. It consists of a continuous monolayer of intestinal epithelial cells connected by intercellular junctional complexes which shrink the space between adjacent cells. Consequently, free passing of solutes and water via the paracellular pathway is prevented. Tight junctions (TJs) are multi-protein complexes which are crucial for the integrity and function of the epithelial barrier as they not only link cells but also form channels allowing permeation between cells, resulting in epithelial surfaces of different tightness. Tight junction's molecular composition, ultrastructure, and function are regulated differently with regard to physiological and pathological stimuli. Both in vivo and in vitro studies suggest that reduced tight junction integrity greatly results in a condition commonly known as "leaky gut". A loss of barrier integrity allows the translocation of luminal antigens (microbes, toxins) via the mucosa to access the whole body which are normally excluded and subsequently destroys the gut mucosal homeostasis, coinciding with an increased susceptibility to systemic infection, chronic inflammation and malabsorption. There is considerable evidence that the intestinal barrier dysfunction is an important factor contributing to the pathogenicity of some enteric bacteria. It has been shown that some enteric pathogens can induce permeability defects in gut epithelia by altering tight junction proteins, mediated by their toxins. Resolving the strategies that microorganisms use to hijack the functions of tight junctions is important for our understanding of microbial pathogenesis, because some pathogens can utilize tight junction proteins as receptors for attachment and subsequent internalization, while others modify or destroy the tight junction proteins by different pathways and thereby provide a gateway to the underlying tissue. This review aims to deliver an overview of the tight junction structures and function, and its role in enteric bacterial pathogenesis with a special focus on chickens. A main conclusion will be that the molecular mechanisms used by enteric pathogens to disrupt epithelial barrier function in chickens needs a much better understanding, explicitly highlighted for *Campylobacter jejuni*, *Salmonella enterica* and *Clostridium perfringens*. This is a requirement in order to assist in discovering new strategies to avoid damages of the intestinal barrier or to minimize consequences from infections.

Keywords: paracellular permeability; tight junction; intestinal barrier; leaky gut; enteric pathogens; gut health; chickens

Publikationen zur Kenntniserweiterung

Heutzutage achten immer mehr Menschen darauf, gesundes Essen auf den Tisch zu bringen. Was aber tatsächlich nützlich und gut für unseren Organismus ist, darüber finden wir manchmal widersprüchliche Informationen. Eines der Ziele des CEPI Projekts ist es, den VerbraucherInnen und der breiten Öffentlichkeit wissenschaftlich fundierte Informationen zur Verfügung zu stellen, die für den Alltag nützlich sind.

Antibiotika in der Tierhaltung

Die Entdeckung von Antibiotika im frühen 20. Jahrhundert stellte einen großen Durchbruch in der Medizin dar. Sie machte die Behandlung von bakteriellen Krankheiten und infizierten Wunden möglich, die zuvor als unheilbar galten, somit retteten Antibiotika vielen Menschen das Leben. Es stellte sich schnell heraus, dass Antibiotika in der Tierhaltung nicht nur zur Behandlung von Krankheiten, sondern auch als sogenannte Wachstumsförderer verwendet werden können. Antibiotika, die als Wachstumsförderer an Tiere verfüttert werden, wirken sich auf die Darmflora aus und verbessern dadurch die Futtermittelverwertung. Es ist wichtig zu wissen, dass Antibiotika, die Tieren verabreicht werden, innerhalb weniger Tage (bis zu einer Woche) ausgeschieden werden. Antibiotika dürfen dem Futter, oder Trinkwasser nur unter Berücksichtigung einer definierten Wartezeit eingesetzt werden, was für Fleisch und Eier von Bedeutung ist. Auch ist der prophylaktische Einsatz von Antibiotika als Wachstumsförderer seit 2006 in der EU nicht mehr erlaubt. Die Rückstandsmengen in verschiedenen Fleischprodukten werden regelmäßig behördlich überwacht, um die Gesundheit der von Verbrauchern zu gewährleisten.

Im Laufe der Zeit haben sich jedoch auch die Nachteile des Einsatzes von Antibiotika gezeigt. In einigen Fällen werden Bakterien gegen Antibiotika resistent, daher sind die durch das resistente Bakterium verursachten Krankheiten nicht oder nur schwer zu behandeln. Die Antibiotikaresistenz von Bakterien ist nicht nur für die Tierhaltung, sondern auch für die Humanmedizin ein wachsendes Problem. Im Allgemeinen ist die Wahrscheinlichkeit einer Resistenzentwicklung umso größer, je häufiger Antibiotika eingesetzt werden. In Anerkennung dessen verbot die EU 2006 die Verwendung von Antibiotika als Wachstumsförderer bei Nutztieren.

Es liegt in unserem gemeinsamen Interesse, den unnötigen Einsatz von Antibiotika auch in der Tierhaltung zu minimieren. Es gibt verschiedene Fütterungsoptionen für den vollständigen oder teilweisen Ersatz von Antibiotika. Dazu gehören die Verwendung von pflanzlichen Wirkstoffen (Phytobiotika), die dem Futter zugesetzt werden und die Darmflora beeinflussen, sowie der Einsatz von Prä- und Probiotika, die auch in der Tierhaltung verwendet werden können. Im Rahmen des vorliegenden Projekts werden in Zusammenarbeit mit den beiden Institutionen umfangreiche Untersuchungen zu deren Verwendung in der Tierhaltung und Fütterung durchgeführt. Allerdings gibt es bakterielle Krankheiten, die eine antibiotische Intervention notwendig machen.

Die Reduzierung des Antibiotikaeinsatzes der öffentlichen Gesundheit zuliebe

Analysen zeigen, dass Antibiotikaresistenzen bis 2050 zur häufigsten Todesursache, noch vor Krebs, werden können, wenn sich der aktuelle Trend fortsetzt.

Antibiotika wurden in den letzten 50 Jahren bei Geflügel und anderen Nutztieren häufig als Wachstumsförderer oder im Zuge von Prophylaxemaßnahmen eingesetzt. Dies bedeutete, dass das ins Futter/Trinkwasser gemischten Antibiotika den Tieren kontinuierlich für einen definierten Zeitraum verabreicht wurden, um die Produktionsergebnisse zu verbessern und Krankheiten vorbeugend zu verhindern. Mit dem weitreichenden Einsatz von Antibiotika hat dies im Laufe der Zeit zur Entstehung und Verbreitung von Bakterien geführt, die gegen bestimmte Antibiotika resistent sind. Die Vermehrung resistenter Bakterien in der Tierhaltung ist gefährlich, da Resistenzen auch auf Zoonoseerreger übertragen werden können. Resistente Bakterien können somit Menschen infizieren und ihre Behandlung erschweren. Angesichts dieses Prozesses hat die Europäische Union bereits 2006 die Verwendung von Antibiotika als Wachstumsförderer verboten, dies ist jedoch in anderen Teilen der Welt weiterhin zulässig. Neben dem Verbot von ertragssteigernden Antibiotika setzt sich die Europäische Union dafür ein, die Menge der für therapeutische/medizinische Zwecke verwendeten Antibiotika zu reduzieren, da dies auch erheblich zur Erhöhung der Resistenz beiträgt. Ungarn ist in Bezug auf die Geflügel- und Schweinehaltung der viertgrößte Antibiotikakonsument in der EU. Es gibt also Raum für Verbesserungen, während die österreichische Geflügelwirtschaft vielfältige Bemühungen zur Reduktion erfolgreich durchgeführt hat. Ab 2022 wird der Einsatz von Antibiotika in der Tierhaltung in der Europäischen Union weiter verschärft, das Spektrum der Antibiotika, die verwendet werden können, wird beschränkt, und in die EU importierte tierische Produkte müssen ebenfalls strengen Standards entsprechen. Die Entdeckung neuer Antibiotika ist auch im Kampf gegen Bakterien wichtig, aber dieser Prozess hat sich bisher als viel langsamer erwiesen als die Ausbreitung von Resistenzen. Zudem ist nicht zu erwarten, dass neue Antibiotika für Tiere zugelassen werden. Interessanterweise haben Forscher der University of Massachusetts vor einigen Monaten ein vielversprechendes Molekül namens Halicin identifiziert, das auch gegen mehrere multiresistente Bakterien wirksam ist. Eine weitere Besonderheit der Entdeckung ist, dass das Molekül mithilfe künstlicher Intelligenz identifiziert wurde.

Was Sie über gentechnisch veränderte Futtermittel wissen müssen

Es gibt viele Bedenken hinsichtlich gentechnisch veränderter Futtermittel und Lebensmittel, allerdings sind viele Fehlinformationen zu diesem Thema im Umlauf. Bei gentechnisch veränderten Futtermitteln werden die Eigenschaften der jeweiligen Pflanze durch den Einbau sogenannter „Fremdgene“ modifiziert. Das Ziel können Trockenheitstoleranz, bessere Erträge, eine günstigere Nährstoffzusammensetzung oder eine höhere Resistenz gegen Schädlinge und Pestizide sein. Die Verwendung von gentechnisch modifizierten Organismen sind in vielen Teilen der Welt umstritten. Es ist Vielen nicht bekannt, dass wir mit Hilfe solcher gentechnisch veränderten Bakterien oder Pilze beispielsweise Insulin, viele Enzyme, Vitamine und Aminosäuren produzieren können, deren Verwendung in der Futter- und Lebensmittelindustrie sowie in der Medizin weit verbreitet ist. Es besteht jedoch die berechtigte Sorge, dass wir uns den langfristigen Auswirkungen dieses Prozesses nicht bewusst sind und dass gentechnisch veränderte Organismen die Eigenschaften anderer, nicht gentechnisch veränderter Pflanzen verändern können. So entsteht die Möglichkeit einer „genetischen Umweltverschmutzung“.

Unter den Futtermitteln waren hauptsächlich gentechnisch veränderte Sojabohnen, die auch in Geflügelfuttermitteln weit verbreitet sind, umstritten. Die EU importiert jährlich rund 35 Millionen Tonnen dieses Proteinfutters. Ungarns Importe sind mit etwa 500.000 Tonnen ebenfalls bedeutend.

In ganz Europa, so auch in Ungarn, wird viel über Sojasubstitution geforscht. Aber wie hoch ist das tatsächliche Risiko der Verwendung von gentechnisch verändertem Soja in Futter- und Nahrungsmitteln? In Ungarn ist der Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen verboten, jedoch sind 90% der importierten Sojabohnen gentechnisch verändert. Diese Produkte werden von der Lebensmittelindustrie zur Herstellung von sojahaltigen Lebensmitteln verwendet, dieses Soja ist auch überwiegend in heimischen Futtermitteln enthalten. Basierend auf Ergebnissen der aktuellen wissenschaftlichen Forschung stellen die derzeit von uns verwendeten Sojaprodukte kein Risiko für die Gesundheit von Mensch und Tier dar, das „Fremdgen“ in Soja kann nicht in tierische Produkte oder den menschlichen Organismus eingebaut werden. Wenn wir Lebensmittel essen – seien es natürliche oder gentechnisch veränderte – gelangen viele „Fremdgene“ in unseren Körper, aber während des Verdauungsprozesses werden diese Moleküle abgebaut und somit nicht in den Blutkreislauf aufgenommen und können unsere Vitalfunktionen nicht beeinträchtigen.

Umgang mit Geflügelfleisch in der Küche

Tiere, – einschließlich Geflügel – können der Ursprung von Infektionskrankheiten – sogenannte Zoonosen – sein, welche sich von Tieren auf Menschen übertragen. Die Mehrzahl der Zoonose-Erkrankungen im Zusammenhang mit Geflügel und Geflügelfleisch in der Europäischen Union sind Campylobacteriose und Salmonellose.

Beide Bakterien – *Salmonella enteritidis* und *Campylobacter jejuni* – vermehren sich (auch) im Hühnerdarm. Hühner, welche diese Bakterien im Darm tragen sind klinisch oft nicht zu erkennen und nicht krank. Da der Darm im Schlachtprozess entfernt wird ist das Übertragungsrisiko eigentlich gering. Eine Verbreitung und Infektion des Menschen kann entstehen, wenn sich die Krankheitserreger beim Schlachten des Geflügels auf die Hühnerhaut oder das Hühnerfleisch ausbreiten. Bei richtiger Wärmebehandlung, d. h. durch Braten und Kochen, werden diese Bakterien abgetötet, sodass gut durchgebratenes Fleisch keine Gefahr für den Menschen darstellt. Das Reinigen der zum Schneiden von rohem Fleisch verwendeten Werkzeuge muss jedoch in der Küche mit größter Sorgfalt durchgeführt werden. Andernfalls können die Bakterien auf andere Utensilien und so auf andere Lebensmittel übertragen werden und letztendlich Infektionen verursachen.

Beide Bakterienspezies können beim Menschen eine schwere Durchfallerkrankung verursachen, die sich normalerweise innerhalb von 5-7 Tagen von selbst legt. Krankheiten mit schwererem Verlauf können bei Menschen mit einem schwächeren Immunsystem auftreten, vor allem bei Kindern unter zwei Jahren oder älteren Menschen.

In den Mitgliedstaaten der Europäischen Union wurden seit 2006 Programme zur Tilgung von Salmonellen initiiert, die in den letzten zehn Jahren zu einer signifikanten Verringerung der Salmonellenprävalenz bei verschiedenen Geflügelarten sowie zu einer signifikanten Verringerung der Salmonellose beim Menschen geführt haben.

Programme zur Reduzierung der Campylobacter-Zahl im Geflügel wurden ebenfalls begonnen. Verschiedene Fütterungs- und Haltungsstrategien können die Inzidenz bei Hühnern und damit die Anzahl menschlicher Erkrankungen verringern. An der Georgikon-Fakultät der Pannonischen Universität untersuchten wir im Rahmen des CEPI-Projekts im Zusammenhang mit der Verbesserung der Darmgesundheit von Hühnern die Möglichkeiten zur Reduzierung pathogener Bakterien.

Gesundheitsaspekte von Hühnerfleisch

Es gibt viele Fehlteile im Zusammenhang mit dem Verzehr von Hühnerfleisch. Einige Käufer bevorzugen das Fleisch von Tieren aus Freilandhaltung, die hauptsächlich mit Getreide oder Grünfütterung gefüttert werden. Aber hat das Futter wirklich negative Auswirkungen und sind Produkte aus Freilandhaltung überlegen?

Die Hälfte der zur Geflügelfütterung verwendeten Mischungen enthält Getreide – hauptsächlich Mais und Weizen – und häufig Sojaprodukte als Proteinträger, möglicherweise Sonnenblumen- und Rapsmehl. Sojabohnen können gentechnisch verändert sein, die Veränderung zielt darauf ab, den Pflanzenschutz während des Anbaus einfacher und billiger zu machen (s.o.). Im Huhn können keine gesundheitsschädlichen Rückstände oder Substanzen nachgewiesen werden. Das Futter, das hauptsächlich aus Weizen besteht, enthält wenig Carotinoidfarbstoffe, sodass die Haut der damit gefütterten Hühner nicht gelb, sondern weißlich und heller ist. Dies ist nur ein ästhetischer Punkt, der Unterschied in der Farbe hat keine ernährungsphysiologische Bedeutung. Man hört oder liest oft, dass Lebensmittel Hormone enthalten, in der EU aber ist die Zugabe von Hormonprodukten zum Futter verboten. Futtermittel können aufgrund von Getreidekontamination Mykotoxine aus Schimmelpilzen enthalten, aber die meisten Futtermittel enthalten auch toxinbindende Substanzen, um diese zu neutralisieren. Die im Fleisch gemessene Konzentration an Mykotoxinen ist praktisch vernachlässigbar und stellt keine Gefahr für den Verbraucher dar. Im Falle von bakteriellen Infektionen können Antibiotika zur Therapie eingesetzt werden, diese werden aber, unter Einhaltung der Wartezeit, jedoch zu einem bestimmten Zeitpunkt vor dem Schlachten abgesetzt. Forscher warnen, dass Tiere aus Freilandhaltung nachweislich mit mehr Parasiten infiziert sind als die, die in geschlossenen Stallungen aufgezogen werden, was aber für den Verbraucher unbedenklich ist. Unabhängig von der Herkunft des Fleisches ist es für am wichtigsten, die Regeln der Küchenhygiene einzuhalten und das Fleisch ausreichend lange und bei geeigneter Temperatur zu kochen und zu braten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Fleisch von Geflügel aus Freilandhaltung, – oft gegen eine zusätzliche Gebühr – spezielle Qualitätsanforderungen erfüllen kann. Dies bedeutet jedoch nicht automatisch, dass es vollständig risikofrei für die Gesundheit ist. Diesbezüglich ist es wohl ähnlich zu werten als Fleisch von Tieren in konventioneller Haltung.

Was man über Eier wissen sollte

Eier sind aufgrund ihrer Nährstoffzusammensetzung eines der wertvollsten Lebensmittel. Ein Grund dafür ist, dass Eier die Bedürfnisse des Kükens erfüllen sollen, das sich daraus entwickelt. Eier sind nicht nur eine vollwertige Proteinquelle, sondern auch durch ihre Fettsäurezusammensetzung, ihrem Lecithin- und fettlöslichem Vitamingehalt (Vitamine A, D, E) eines der wertvollsten tierischen Produkte. Obwohl ihr Cholesteringehalt hoch ist, ist inzwischen gesichert, dass der Cholesterinspiegel im menschlichen Blut nicht primär durch die in Lebensmitteln zugeführte Cholesterinmenge, sondern durch das Fett tierischer Produkte beeinflusst wird. Cholesterin ist übrigens eine wichtige Verbindung die im menschlichen Körper auch von der Leber produziert wird.

Eier und Geflügelfleisch können Salmonellen enthalten. Das Risiko hierfür hat sich jedoch aufgrund der Salmonellenbekämpfungsprogramme in den Mitgliedsstaaten der EU erheblich verringert. Diese Krankheitserreger können durch Wärmebehandlung abgetötet werden. Wenn Sie also Eier oder eihaltige Lebensmittel braten oder kochen, müssen Sie keine Bedenken bezüglich Salmonellen haben.

Im Zusammenhang mit Eiern tritt häufig die Frage auf, ob die unterschiedlichen Farben auf einen Qualitätsunterschied hinweisen. Die Farbe der Schale wird durch die Rassenzugehörigkeit der Hühner bestimmt, daher gibt es keinen Qualitätsunterschied zwischen weiß- und braunschalenigen Eiern. Auch die Farbe des Eigelbs deutet nicht auf einen Qualitätsunterschied hin. Die Farbe des Eigelbs kann durch die Fütterung effektiv beeinflusst werden, so dass mit natürlich vorkommenden Farbstoffen eine Vielzahl von Farben von blassgelb bis rötlich erzielt werden können. Die Gelbschattierung ist anders, wenn Hühner Futter auf Mais- oder Weizenbasis fressen, als wenn sie im Freien gehalten werden und auch Gras fressen. Getrocknetes Ringelblumenblütenmehl ist der intensivste Farbstoff. Der Nährstoffgehalt von Eiern kann durch Fütterung nur geringfügig beeinflusst werden.

Die Größe des Eis ist für den Käufer von unmittelbarer Bedeutung. Sie hängt hauptsächlich vom Alter der Hühner ab: Jungtiere legen kleinere Eier. Die Zusammensetzung des Eis ist jedoch unabhängig von dessen Größe und dem Alter der Henne, die das Ei legt.

Die Informationen, die auf der Oberfläche der Eier zu finden sind, dienen dazu, das Haltungssystem zu identifizieren, aus dem sie stammen. Ob es sich um Haltung von Hühnern in Käfigen, aus Boden- oder Freilandhaltung handelt, spielt eine wichtige Rolle und spiegelt die Tierschutzstandards wieder. Es gibt wissenschaftlich keinen signifikanten Unterschied zwischen der Qualität von Eiern von Hühnern, die unter verschiedenen Bedingungen gehalten werden. Allerdings hat die Freilandhaltung in einigen Mitgliedsländern der EU in den letzten Jahren stark zugenommen, was auch den Anforderungen der Konsumenten entspricht.

Coronavirus – Hühner haben die Lektion bereits gelernt

Das neuartige Coronavirus (SARS-CoV-2) wurde vermutlich von Fledermäusen auf den Menschen übertragen. Bisherige Untersuchungen haben gezeigt, dass die verschiedenen Arten von Geflügel nicht dafür anfällig sind und das Virus daher nicht verbreiten. Trotzdem verursachte die Epidemie auch im europäischen Geflügelsektor ernsthafte Schäden. Aufgrund von Schwierigkeiten bei der Einfuhr von Futtermitteln und der vorübergehenden Einstellung der Geflügelfleischexporte haben sich erhebliche Lagerbestände angesammelt, was zu einem Preisverfall bei Geflügelfleisch führte. Polen, der größte Produzent der EU, verzeichnete einen Preisverfall von 37%.

Haustiere, einschließlich Hühnern, haben ihre eigenen Coronaviren, die viel Ähnlichkeit mit dem neuen humanen Coronavirus aufweisen, aber genetisch unterschiedlich und für den Menschen harmlos sind. Das Hühner-Coronavirus verursacht wie SARS-CoV-2 Atemwegsbeschwerden, daher der Name „Infektiöse Bronchitis“. Die Inkubationszeit ist relativ kurz, mit Symptomen, die nach 1 bis 3 Tagen auftreten. Zu diesen gehören Niesen, Nasenausfluß, möglicherweise tränende Augen sowie ein Rückgang der Gewichtszunahme und der Eiproduktion bei älteren Tieren. Die Krankheit dauert normalerweise 10 bis 14 Tage. Während dieser Zeit bilden die Tiere Antikörper und aktivieren das gesamte Immunsystem. Allerdings kann die Krankheit und der klinische Verlauf, durch sekundäre bakterielle Infektionen erschwert werden. Nach der Genesung kann das Virus noch wochenlang und in großen Mengen von den Tieren ausgeschieden werden. Interessanterweise gibt es viele Varianten des aviären Coronavirus, somit muss die Impfung für die in einer bestimmten geografischen Region vorhandenen Varianten optimiert und adaptiert werden, da ein einzelner Impfstoff nicht gegen alle diese Virusvarianten schützt. Diese Varianten können sich auch in ihrer Pathogenität unterscheiden, beispielsweise verursacht die als QX bezeichnete Variante bei Legehennen, ein Symptom welches als „falsche Leger“ bezeichnet wird. Dabei kommt es bei Legehennen, welche sich als Küken infizieren, zu einer Entzündung des Eileiters mit erheblicher Flüssigkeitsansammlung, weshalb die Tiere keine Eier legen können. Auffallend ist eine pinguinähnliche Haltung, um den Körper zu entlasten. Die Legeleistung der gesamten Herde ist unterdurchschnittlich. In der intensiven Geflügelhaltung werden Hühnerherden daher zu verschiedenen Zeitpunkten gegen unterschiedliche Varianten immunisiert, oftmals sofort nach dem Schlupf bis hin zum Beginn der Eiproduktion. Dabei kommen sowohl Lebend- als auch Totimpfstoffe zum Einsatz.



