

UITNODIGING OPENBARE VERDEDIGING

Epidemiology of fluoroquinolone-resistant *Escherichia coli* in the broiler production chain

Moniek Ringenier
27 augustus 2026 – 17:00

PROMOTOREN

Prof. Dr. J. Dewulf
Faculteit Diergeneeskunde, UGent

Prof. Dr. M. Devreese
Faculteit Diergeneeskunde, UGent

Dr. F. Boyen
Faculteit Diergeneeskunde, UGent

Curriculum Vitae

Moniek Ringenier werd geboren op 5 juni 1992 in Hoogeveen, Nederland. In 2017 studeerde zij af als dierenarts binnen de masteropleiding *Farm Animals and Veterinary Public Health* aan de Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Utrecht.

In april 2017 startte Moniek haar promotieonderzoek aan de Vakgroep Voortplanting, Verloskunde en Bedrijfsdiergeneeskunde van de Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Gent. Aanvankelijk droeg zij bij aan de afronding van een IWT-project dat zich richtte op de pathogenese, diagnostiek en preventie van darmgezondheidsproblemen bij vleeskuikens. Daarnaast werkte ze aan het Europese I-4-1-Health-project, dat zich richtte op antimicrobiële resistentie op varkens- en pluimveebedrijven.

In oktober 2019 startte Moniek haar promotieonderzoek naar resistentie tegen fluoroquinolonen in de vleeskuikensector. Vanaf februari 2022 zette zij haar doctoraatsonderzoek verder als onderzoeksassistent binnen de unit epidemiologie van Professor Jeroen Dewulf.

Moniek is (co-)auteur van diverse publicaties in internationale, peer-reviewed wetenschappelijke tijdschriften en heeft actief deelgenomen aan verschillende nationale en internationale wetenschappelijke congressen. Daarnaast begeleidde zij studenten van de Faculteit Diergeneeskunde bij het uitvoeren van hun masterscriptie.

Momenteel is Moniek werkzaam als beleidsmedewerker voedselveiligheid bij het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport in Den Haag, Nederland.

Waar?

De verdediging vindt plaats op
donderdag 27 augustus 2026 om 17 uur

Auditorium A
Faculteit Diergeneeskunde
Universiteit Gent, Campus Merelbeke
Salisburylaan 133, Merelbeke

Na de verdediging volgt een receptie

Inschrijven

Indien u de receptie wenst bij te wonen, gelieve in te schrijven vóór 17 augustus 2026 per e-mail op moniek.ringenier@ugent.be

Leden examencommissie

Prof. Dr. S. Croubels
Voorzitter van de examencommissie

Dr. S.C.J. De Keersmaecker
Sciensano, Brussel, België

Prof. Dr. A. Garmyn
Faculteit Diergeneeskunde, UGent

Dr. H. Van Meirhaeghe
Vetworks bvba, België

Prof. Dr. I. Chantziaras
Faculteit Diergeneeskunde, UGent

Prof. Dr. J. Wagenaar
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht, Nederland

Samenvatting proefschrift

Dit proefschrift onderzoekt de persistentie, verspreiding en epidemiologie van fluoroquinolone resistente *Escherichia coli* binnen de vleeskuikensector in België. Fluoroquinolonen (FQ) zijn kritisch belangrijke antimicrobiële middelen in zowel de diergeneeskunde als de humane geneeskunde, en een toenemende resistentie tegen deze middelen vormt een ernstige bedreiging voor de volksgezondheid en diergezondheid doordat de therapeutische mogelijkheden voor bacteriële infecties worden beperkt. Hoewel het gebruik van FQ in de Belgische pluimveesector sterk beperkt is, worden nog steeds verhoogde resistentieniveaus waargenomen. De persistentie van FQ-resistentie roept belangrijke vragen op over de mechanismen die verantwoordelijk zijn voor het behoud en de verspreiding van resistente bacteriën binnen de productiepiramide van vleeskuikens. Dit proefschrift had daarom als doel het inzicht te vergroten in de factoren die bijdragen aan de persistentie en transmissie van FQ-resistente *E. coli* binnen de vleeskuikensector.

Omdat het monitoren van historische blootstelling aan antimicrobiële middelen essentieel is bij het onderzoeken van de persistentie van AMR, beschrijft Hoofdstuk 3 de ontwikkeling en interne validatie van een gevoelige UHPLC-MS/MS methode voor de detectie van enrofloxacin (ENR)- en flumequine (FLU)-residuen in veren van vleeskuikens. Experimentele studies werden uitgevoerd waarbij vleeskuikens kort na uitkomst werden behandeld met ENR of FLU. De ontwikkelde methode bleek voldoende gevoelig om FQ-residuen in veren te detecteren tot aan de slachtleeftijd, zelfs wanneer de behandeling op de eerste levensdag plaatsvond. De studie toonde aan dat deze gevalideerde analytische methode een waardevol instrument was voor het monitoren van historisch FQ-gebruik bij vleeskuikens en deze methode werd vervolgens toegepast in de veldstudies binnen dit proefschrift.

Aangezien ouderdieren en potentieel FQ gebruik kunnen bijdragen aan de verspreiding van resistentie doorheen de productieketen, onderzocht Hoofdstuk 4 de persistentie van ENR en zijn metaboliet ciprofloxacin (CIP) in veren van vleeskuikens ouderdieren. Ouderdieren werden experimenteel behandeld met ENR, waarna verenstalen gedurende een uitgebreide observatieperiode werden geanalyseerd. ENR- en CIP-residuen bleven gedurende minstens 15 weken na behandeling detecteerbaar. De ENR-concentraties bleven relatief constant in de tijd. De bevindingen uit Hoofdstuk 4 benadrukken de langdurige persistentie van FQ-residuen in pluimveeveren en tonen aan dat veren kunnen dienen als indicatoren van historische blootstelling aan antimicrobiële middelen. Bovendien roepen de resultaten waakzaamheid op over het mogelijke hergebruik van veren in landbouwkundige of industriële toepassingen, aangezien residuele antimicrobiële middelen kunnen bijdragen aan selectiedruk in het milieu en het in stand houden van antimicrobiële resistentie.

Hoofdstuk 5 richtte zich op de prevalentie en dynamiek van verspreiding van FQ-resistente *E. coli* binnen koppels op Belgische vleeskuikenbedrijven. Een longitudinale veldstudie werd uitgevoerd op 29 vleeskuikenbedrijven, waarbij het antimicrobieel gebruik werd gemonitord en omgevingsstalen werden verzameld vóór de opzet van de kuikens. Daarnaast werden cloacaswabs genomen van vleeskuikens tijdens de productiecycclus. FQ-resistente *E. coli* werden frequent aangetroffen zowel bij eendagskuikens als in de stalomgeving vóór aankomst van de dieren, wat erop wijst dat vleeskuikens reeds resistente bacteriën kunnen meebrengen bij binnenkomst in de stal en dat omgevingscontaminatie tussen productierondes kan persisteren. WGS-analyses toonden aan dat FQ-resistente stammen die aan het begin van een productiecycclus in de omgeving of bij eendagskuikens aanwezig zijn, tot aan de slacht aanwezig kunnen blijven, zelfs als er geen FQ zijn gebruikt. Antimicrobieel gebruik tijdens de productie was positief geassocieerd met het aandeel FQ-resistente *E. coli* op slachtleeftijd, hoewel antimicrobieel gebruik slechts een beperkt deel van de waargenomen variatie in resistentieniveaus tussen bedrijven verklaarde. Veel FQ-resistente isolaten waren bovendien multiresistent. Deze bevindingen wijzen erop dat de persistentie van FQ-resistentie op vleeskuikenbedrijven multifactorieel is en waarschijnlijk wordt aangedreven door zowel historische contaminatie vanuit de omgeving als continue herintroductie via de productieketen.

In Hoofdstuk 6 werd de rol van ouderdieren en broederijen in de transmissie van FQ-resistentie naar vleeskuikenbedrijven verder onderzocht. Stalen afkomstig van ouderdierbedrijven, broederijen, eieren, broederijomgevingen en eendagskuikens toonden een wijdverspreide aanwezigheid van FQ-resistente *E. coli* aan bij ouderdieren en in de broederijomgeving. Hoewel geen FQ-resistente isolaten werden teruggevonden in eierstalen, waren sorteerbanden van de kuikens in alle broederijen gecontamineerd met resistente bacteriën, en droeg het merendeel van de onderzochte batches eendagskuikens FQ-resistente *E. coli*. WGS toonde een aanzienlijke genomische diversiteit tussen de isolaten aan, waaronder meerdere sequentie types en diverse antimicrobiële resistentiedeterminanten. Directe genomische verbanden tussen isolaten van ouderdieren en isolaten van eendagskuikens konden niet worden aangetoond. Deze bevindingen benadrukken de complexiteit van de transmissie van FQ-resistentie binnen de vleeskuikenproductie. De aanwezigheid van FQ-resistente *E. coli* in de broederij en hun verspreiding onder eendagskuikens onderstrepen de noodzaak van gerichte interventies op meerdere niveaus, waaronder verbeterde reiniging en desinfectie van de omgeving in de broederij, waarbij tussen elke batch reiniging en desinfectie plaatsvindt, en het minimaliseren van antimicrobieel gebruik doorheen de volledige vleeskuikenproductieketen.

Hoofdstuk 7 bespreekt de bredere implicaties van de bevindingen uit dit proefschrift. De resultaten tonen aan dat de persistentie van FQ-resistente *E. coli* binnen de vleeskuikenproductie niet uitsluitend kan worden toegeschreven aan huidig antimicrobieel gebruik op bedrijfsniveau. In plaats daarvan lijkt resistentie in stand gehouden te worden door een combinatie van omgevingscontaminatie, historische selectiedruk, introductie via eendagskuikens, verspreiding via broederijen en mogelijke (pseudo-)verticale transmissie vanuit ouderdieren. Eenmaal geïntroduceerd in de productieketen kunnen resistente bacteriën persisteren en zich verspreiden doorheen de volledige pluimvee productiepiramide, zelfs in afwezigheid van direct FQ-gebruik. Interventies die zich uitsluitend richten op vermindering van antimicrobieel gebruik op vleeskuikenbedrijven zullen daarom waarschijnlijk onvoldoende zijn om FQ-resistentie te elimineren.

Dit proefschrift benadrukt daarom het belang van een geïntegreerde One Health-aanpak in de bestrijding van antimicrobiële resistentie binnen de pluimveeproductie. Effectieve mitigatiestrategieën zijn onder meer behoedzaam antimicrobieel gebruik, versterking van de bioveiligheid, verbeterde reinigings- en desinfectie, verhoogde hygiëne op broederijen en continue surveillance doorheen de volledige productieketen. Gezien het internationale karakter van de pluimveesector moeten nationale controlemaatregelen worden aangevuld met internationale samenwerking gericht op het verder reduceren van antimicrobieel gebruik en het beperken van de wereldwijde verspreiding van resistente bacteriën. Dit proefschrift levert nieuwe inzichten op in de persistentie en transmissie van FQ-resistente *E. coli* binnen de vleeskuikenproductie en draagt het bij aan een beter begrip van de complexe epidemiologie van antimicrobiële resistentie bij voedselproducerende dieren.