

Forståelse af fjerkræadfærd er afgørende for bedre management



Fjerkræadfærd spiller en afgørende rolle i produktionen af kyllingekød og æg. Det er derfor nødvendigt at have en forståelse for forholdet mellem adfærd og landmandskab, så denne viden kan anvendes, når der skal fastlægges gode produktions- og managementpraksisser.

Af Salah Esmail, Poultryworld.net den 1. december 2023/ red. Anina Kjær

At tilpasse tildelingen af foder for at få mest muligt ud af fodringsadfærden bør være en primær overvejelse for fjerkræproducenter, da foder udgør den største omkostningspost i produktionen af kyllingekød og æg. Selvom fodringsadfærden varierer betydeligt mellem afstamninger, er der observeret nogle fælles reaktioner under praktiske driftsforhold, og disse bør betragtes som en vejledning for forbedret fodring og management.

Det er almindeligt accepteret, at fjerkræfugles foderindtag mindskes under visse miljøbetingelser, såsom forhøjede temperaturer. Reduceret foderindtag er i dette tilfælde en direkte strategi til at mindske den metaboliske varmebelastning og opretholde kropstemperaturen. Andre stressfaktorer såsom sygdomsudbrud, støj og belægningsgrad påvirker også foderindtaget og kan resultere i nedsat produktivitet.

Foderindtaget kan forbedres ved at fjerne foderet i regelmæssige intervaller, som ved split-fodring. Det indebærer, at slagtekyllinger eller æglæggere foders

med en fast mængde foder 4-6 gange om dagen, så de afslutter måltidet og derefter efterlades uden foder i cirka en time eller mindre. Dog bør der så være flere fodertrug for at undgå foderstress ved måltiderne, da det ofte fører til fysiske skader og at aggressive fugle dominerer underordnede fugle.

Fjerkræ har en tendens til at lege med deres foder, hvilket resulterer i økonomiske tab, da foder, der kastes ud af foderskålene, ikke vil blive spist, når det når gulvet og blander sig med strømaterialer. For at minimere spild bør overfyldning af foderskålene undgås, og foderet bør kun fyldes op til bestemte niveauer i foderskålene (Tabel 1). Korrekt næbtrimning er også vigtig for at mindske foderspild fra foderskåle, foruden de andre fordele ved at reducere kannibalisme og anden voldelig adfærd.

Foderniveau i foderskålene	Foderspild
Fuld	20%
2/3 fuld	10%
1/2 fuld	3%
1/3 fuld	1%

Tabel 1: Forholdet mellem foderniveau i foderskålene og foderspild

Opdrætstemperatur

På små landbrug, hvor der bruges kyllingemødre i de første dage af kyllingens liv, kan fordelingen af kyllinger under varmeapparatet betragtes som en indi-

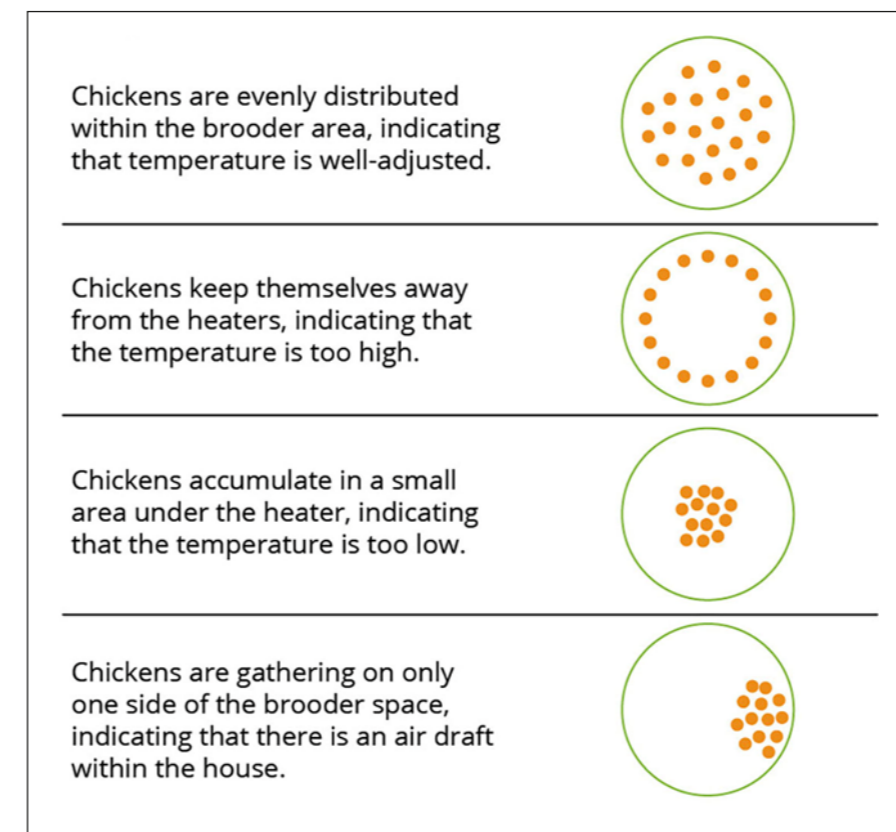
kation af opdrætstemperaturen samt ventilationsforholdene i hele huset (Figur 1). Justering af temperaturen og ventilationen i overensstemmelse hermed vil da være berettiget.

Parringsadfærd

Fedme hos hanerne er en disponerende faktor for nedsat parringfrekvens og dermed reduceret fertilitet. Forholdet mellem fedme og parringsadfærd kan forklares på to måder. For det første påvirkes fede haner ofte af halshed, benlæsioner og fodbetændelse; alle problemer, der har en direkte sammenhæng med reproduktionssvigt. For det andet foretrækker fede haner generelt ikke mindre hunner, især når de har muligheden for at parre sig med større hunner inden for bredere spektre af vægtklasser.

Der er nogle managementpraksisser, der kan minimere fertilitetsproblemer forbundet med fedme hos hanerne. Brugen af fodertrug med forskellige gitterbredder for at udelukke haner er blevet bredt brugt til dette formål. I mange tilfælde er hanerne dog stadig i stand til at stjæle foder fra hønernes fodertrug, især når gitteråbningerne udvides omkring 7-10 uger for at reducere skader på hønernes hoveder, når de når er fuldvoksne.

Parringsadfærd påvirkes også af fjerdragts tilstand, da mange fugle vælger deres partner baseret på glansen af deres fjerdragt. Fjertilstanden kan forbedres ved at bekæmpe eksterne parasitter, der forårsager kløe, fjer-skader og misfarv-



FIGUR 1. Adfærdsrespons på opdrætstemperaturen

ning. Ernæringsmæssige faktorer er også vigtige for at undgå fjerpilning, der påvirker befringen negativt og resulterer i lav fertilitet. En tilstrækkelig forsyning af mineraler som magnesium, zink og natrium, sammen med nogle vitaminer, især A, B, C og D-vitaminer, vil også forbedre fjerdragten og hjælpe med at bevare fysisk tiltrækning, ud over de positive virkninger af disse næringsstoffer på fuglens reproduktive organer og fysiske tilstand.

Arginin-indhold (% af totalt proteinindhold)	Antal fjerkræ hakket til døde ud af 14
3.3	9
4.5	0
6.0	0

Tabel 2 - Forholdet mellem kannibalisme og arginin-indholdet i foderet

Aggression

Kannibalisme er en ondsindet form for aggression og anerkendes nu som et af de mest alvorlige problemer i håndteringen af kyllinger og æglæggende høner. Adfærden karakteriseres ved hakning på tæer, kamme, åbninger og fjer, og i alvorlige tilfælde kan det føre til død og give andre økonomiske tab. Disse problemer er primært relateret til ernæring og det belysningsystem, der anvendes i fjerkræstalden.

Ernæring

Undersøgelser af proteinkvalitet har vist en sammenhæng mellem arginin-mangel og kannibalisme. Grupper af hvide leghorn-hanekyllinger på 8 uger fik et basalt fintmalet foder, hvor argininiveauet udgjorde henholdsvis 3,3%, 4,5% og 6% af det samlede protein (Tabel 2). Problemer med kannibalisme kunne afhjælpes med mindst 4,5% arginin, forudsat at en optimal fodersammensætning med hensyn til de andre aminosyrer også blev opretholdt.

Der er også etableret en sammenhæng mellem fiberindholdet i foderet og forekomsten af kannibalisme. Sværhedsgraden af kannibalisme reduceredes lineært, efterhånden som indholdet af kostfibre steg (Tabel 3). Muligvis kan den reducerede kannibalisme med fiberigt foder tilskrives øget indtag af foder og tid brugt på at spise. Det kan også være relateret til en bedre udnyttelse af visse mineraler, såsom natrium og kalium, der er involveret i forebyggelsen af kannibalisme. Det blev konstateret, at optagelsen af disse mineraler i kroppen direkte blev påvirket af fiberindholdet i kosten.

Belysningsystem

Blåt eller grønt lys kan bruges til at holde fjerkræfugle rolige. Det virker ved at reducere produktionen af hypothalamisk gonadotropin og dermed hyperaktivitet, hakkeskader og energiforbrug, uden at det går ud over fuglens velfærd. I andre tilfælde kan fjerkræproducenter blive opfordret til at bruge rødt lys for at kontrollere kannibalisme, fordi fuglene ikke kan se blodstimulansen under rødt lys.

Rødt lys bør dog ikke anvendes som den eneste metode til at afhjælpe problemer med kannibalisme. Andre management- og fodringsstrategier bør også implementeres for at få bedre kontrol over situationen; herunder næbtrimning, sænkning af opdrætstemperaturen, fjernelse af alvorligt skadede fugle, adgang til foder og vand til enhver tid samt korrekt afbalancering af foder i overensstemmelse med alder og type af fjerkræfugle, osv.

Bekæmpelse af transportstress

Under uhensigtsmæssige transportforhold er der risiko for køresyge, ubehag, angst og aggression. Det er også blevet rapporteret, at under sådanne transportforhold stiger aktiviteten af enzymet kreatinkinase i kyllingernes blodplasma, og hastigheden af glykogenomsætningen i deres muskler øges markant. Som følge heraf viste mange af disse fugle muskelskader i form af blå mærker og ændringer i muskelcellemembranens integritet ved ankomsten til slagteriet. I alvorlige tilfælde har dette ofte ført til døde under transport.

Transportcontainere og køretøjer bør forbedres og designes på en måde, så acceleration og vibration forbliver inden for acceptable niveauer, hvor fjerkræet ikke viser frygt eller aversionsreaktioner. Andre transportbelastninger som lugt, temperaturændringer og sociale forstyrrelser bør også minimeres, når man forsøger at afhjælpe transportstress og tab af fugle. Dette er særligt vigtigt i situationer, hvor fjerkræet skal transporteres over lange afstande i perioder på mere end 200 minutter fra gård til slagteri eller forarbejdningsanlæg. ■



Forstå aviær patogen Escherichia coli

Sygdomme forårsaget af patogene Escherichia coli stammer, har længe udfordret den globale fjerkræindustri. Når det er sagt, er der fordele i udviklingen af analytiske forskningsværktøjer og fodertilsætningsteknologier, der gør det muligt både at forstå udfordringen bedre og anvende målrettede foderstrategier i en samlet plan for at minimere risici.

Af Evan Chaney, Cargill og Timothy Johnson, University of Minnesota/ oversat RIKA

Aviær patogen E. coli, forkortet APEC, er en ekstraintestinal undergruppe af den patogene Escherichia coli, der kan forårsage sygdom i fjerkræ, der udsættes for smitte, hvilket oftest fører til klinisk colibacteriosis. Fordi colibacteriosis typisk er en sekundær sygdom – og fordi E. coli og APEC findes i mange varianter – har det været svært at identificere og skelne mellem forskellige APEC stammer.

I årtier har E. coli i fjerkræets mave-tarmsystem, i stor stil været skelnet fra smitsomme varianter, som APEC, ved at anvende klassisk serotypning, specifikke virulente genmarkører og tilhørende sygdomspatiologi. I dag ser vi dog en udvikling i disse basiskoncepter, der anvender fordelene i molekylærforskning og observationer og erfaringer fra fjerkræproduktionen.

Udvikling i smitsomme APEC varianter

Historisk set, er kliniske isolater fra døde fugle ofte domineret af serogruppen O78 eller O2, hvilket har været skrevet i lærebøger i flere år. Tidligt i det 21. århundrede blev plasmider, såsom CoIV og CoIBM identificeret som specifikke APEC-bærende virulente gener – disse har efterfølgende været refereret til som APEC-plasmider og er anerkendt som en særskilt funktion af isolater fra forskellige serogrupper, der forårsager colibacilløse. Fordele, såsom genomsekventering og bioinformatik, sammenholdt med ændret ætiologi, er begyndt at afsløre en mere kompleks sygdomsproces og variation mellem disse isolater.

Nye sero-grupper dukker løbende op og forekomsten af en APEC plasmid alene, er nu ikke længere ensbetydende med virulens, da disse plasmider også ofte findes i E. coli fra mave-tarmsystemet fra

raske fjerkræ. Forskning har vist at smitte med APEC højest sandsynligt først bliver til sygdom, når en blanding af bestemte serogrupper eller bestemte sekvenstype-kromosale varianter, er kombineret med bestemte APEC-plasmid varianter. Der er tydeligvis bestemte kombinationer, der er dominerende for langt de fleste tilfælde af colibacteriose i fjerkræ, og der er betydeligt overlap mellem de varianter, der findes i fugle, opdrættet til fjerkræproduktion.

Uspecifik håndtering af APEC risiko

Som for de fleste sygdomsfremkaldende mikrobielle organismer, er smittebeskyttelse afgørende for at forebygge at dyrene udsættes for smitte. Fokus på smittebeskyttelse og generelle managementrutiner, er hovedforsvaret mod APEC-introduktion til flokken. APEC kan introduceres til en besætning via flere forskellige kilder. Udover den vertikale smitteoverførsel fra forældredyr-flokken, kan brugt strøelse også være en af de primære smitekilder.

Når det er sagt, er tilstedeværelse af APEC ikke ensbetydende med en høj sandsynlighed for et udbrud, da APEC meget ofte er til stede i raske flokke. Mens nogle APEC er sygdomsfremkaldende i sig selv, er risikoen højest når flokken bliver sårbar, som den gør, hvis den bliver udsat for stress fra miljøet eller primære infektionskilder, øget pres på flokken og på modstandsdygtigheden overfor sygdomme hos det enkelte dyr. APEC kan optages oralt af dyret, altså hvis det spiser inficeret materiale, typisk gødning, mens der også er en sandsynlighed for smitteoverførsel via luftvejene.

Miljøfaktorer, såsom øgede ammoniak-niveauer eller støv, øger den respiratoriske stress og gør dyret mere modtageligt overfor sygdomme. Andre stressfaktorer, såsom varmestress, næringsmangel eller andre sygdomsudfordringer øger også modtageligheden overfor APEC, hvilket understreger vigtigheden af smittebeskyttelse og gode managementrutiner.

Specifik håndtering af APEC risiko

Det mest almindelige og målrettede forebyggende værktøj til at reducere APEC risikoen er vaccination. En kommercielt tilgængelig, levende vaccine er tilgængelig for serogruppe O78 og tilbyder en grad af krydsbeskyttelse mod andre serogrupper. Når det er sagt, er APEC vaccination ofte tilpasset en bestemt udfordring ved udvikling og administration af autogene vacciner. Generelt er vaccinationsstrategier målrettet som beskyttelse mod de mest problematiske APEC stammer, der enten er dominante eller endemiske i en besætning eller et afgrænset geografisk område. Når det er sagt, kan der udvikle sig andre serogrupper eller stammer, som vaccinen ikke beskytter mod, indenfor det geografisk afgrænsede område. Der arbejdes løbende på udvikling af nye vacciner, der skal tilbyde bred, ensartet beskyttelse, men de fleste af disse er langt fra at opnå godkendelse og dermed langt fra kommerciel adgang. Effekten af vaccination er højest sandsynlig afhængig af en kombination af anvendelse af andre metoder, såsom antibiotika-alternative fodertilsætningsstoffer, der styrker sundheden gennem regulering af immunsystemet og tarmfloraen. Dette medvirker til at nedsætte modtageligheden overfor APEC. Brug af sådanne teknologier kunne, for eksempel øge effekten af vaccinationen og øge den generelle modstandsdygtighed gennem produktionsperioden, når sikres en daglig tildeling.

Strategier for tilsætningsstoffer til foderet

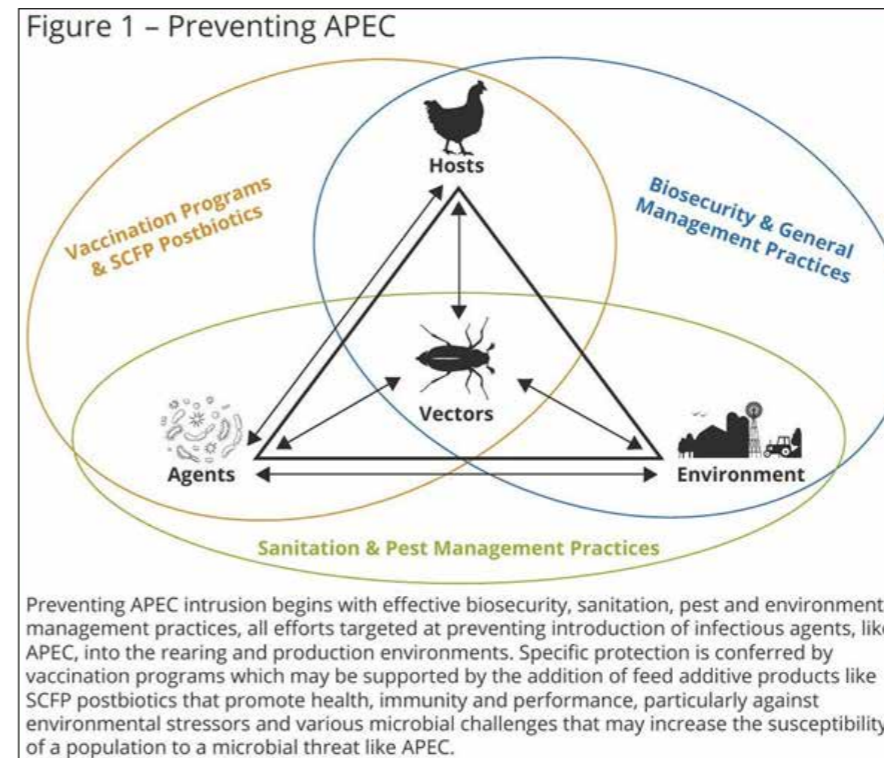
Som nævnt, kan fodertilsætningsstoffer, der styrker mavetarmsundheden, tarmfloraen og immunsystemet generelt medvirke til forbedret almen sundhed og derfor medvirke til modstandsdygtigheden overfor stressende miljøfaktorer og infektiøse udfordringer, såsom APEC. I de seneste år, er postbiotiske stoffer, der stammer fra eksempelvis vivo *Saccharomyces cerevisiae* fermentering, ofte beskrevet som *Saccharomyces cerevisiae* fermenteringsprodukter (SCFPs), i større grad blevet udviklet i forskellige dyrearter.

I fjerkræ har disse produkter vist at spille en rolle ved at medvirke til en forbedret sundhed, ydeevne og modstandsdygtighed overfor sygdomme. Stressende miljøfaktorer øger modtageligheden overfor APEC infektioner, fordi de nedsætter immunsystemets funktion. Dermed kan øget stressrespons, opbygget af effektive fodertilsætningsstoffer, hjælpe til at beskytte mod uønsket indflydelse på produktionen og øget modtagelighed overfor infektiøse sygdomme.

En almindelig stressende miljøfaktor i fjerkræproduktionen er varmestress. For at give et eksempel var styringen af SCFP postbiotiske stoffer evalueret i en model, der beregnede varmestress i slagtekyllingeproduktionen. I modellen betød de SCFP postbiotiske stoffer en signifikant lavere corticosterone, signifikant lavere heterofil/lymfocyt ratioer og større ensartethed blandt kyllingerne. I et andet studie blev to niveauer af tildeling af SCFP postbiotiske stoffer sammenlignet med en kontrol foderblanding i slagtekyllinger, der havde udfordringer med *Eimeria tenella*.

Resultatet viste at SCFP postbiotiske stoffer medvirker til en øget daglig tilvækst og signifikant stigning af antallet af CD3+, CD4+ og CD8+ T-lymfocytter, og andre immunitetsmarkører. Fra disse studier må vi konkludere at tilskud med SCFP postbiotiske stoffer hjælper til at forbedre immunitetsfunktionen og dyrenes tilvækst, i flokke, der har udfordringer med coccidier som den primære sygdomsfremkaldende. SCFP postbiotiske stoffer har gentagne gange været associeret med en nedgang i koloniseringspotentialet af flere *Salmonella* serotyper og for *Campylobacter* spp.

Set i lyset af ensartetheden mellem den taksonomiske opbygning af *Salmonella* og *E. coli*, samt den overordnede indflydelse af tilsætningsstoffer på øget ydeevne og sundhedsrespons under forskellige udfordringer, er det rimeligt at antage tildelingen af SCFP postbiotiske stoffer som en kandidat til løsningen af at styre risikoen sygdom forårsaget af APEC. Fo-



dertildelingsstoffer kan være med til at styrke effekten af den eksisterende smittebeskyttelse, managementrutiner og vaccinationsstrategier.

Et studie præsenteret ved den Amerikanske sammenslutning af aviaer patologers konference i 2022 (AAAP), viste en evaluering af SCFP postbiotiske stoffer i en model for sygdom forårsaget af APEC O78. I forsøget var 120 kyllinger fordelt i otte eksperimentelle grupper, hvoraf fire fik tildelt en kontrol foderblanding og resten fik tildelt samme blanding, dog tilsat SCFP postbiotiske fodertilsætningsstoffer. På dag 14 blev kyllingerne smittet med APEC O78 og blev efterfølgende, på dag 21 aflivet og obduceret, hvor de blev vurderet for colibacilløse læsioner og fik taget vævsprøver til optælling af APEC. Forskerne bag dette forsøg konkluderede, at der var signifikant lavere læsionsvurderinger for den gruppe APEC-smittede kyllinger, der havde fået tildelt SCFP postbiotiske

tilsætningsstoffer, hvilket indikerer en potentiel beskyttende effekt.

Potentielle løsninger

Fytogene eller planteekstraktbaserede fodertilsætningsstoffer, såsom organiske syrer, kan fungere som en potentiel løsning for at undgå sygdom forårsaget af APEC. En variation i planteekstrakter, såsom SCFP postbiotiske stoffer, har vist en varierende effekt i regulering af immuniteten og i regulering af dynamikker i tarmfloraen, vist ved forsøg og modeller. Modellerne har medtaget forskellige former for stress og infektiøse udfordringer.

I et nyere studie havde de undersøgt en kombination af timian- og oreganoolie, tildeling sammen med hexanisk syre, benzonisk syre og smørsyre i en forsøgsopsætning, hvor slagtekyllinger blev smittet med APEC O78. Det omfattende studie konkluderede at kombinationen

af disse tilsætningsstoffer medførte en lavere brutto læsionscore og *E. coli* kolonisering, forbedret foderomsætning og regulering af en række immunmarkører og af tarmfloraen. Til sammen bidrager disse effekter til en mild lindring af sygdomsgraden forårsaget af APEC O78.

I et andet studie, undersøgte forskere hvidløgs- og ingefærsekstrakter som tilsætning til slagtekyllinger, der var smittet med multiresistente APEC O78 isolater efter in vivo eller ex vivo forsøg viste sig at være væksthæmmende for uønsket mikrobiel flora og forbedret regulering af immunsystemet. Fugle, der har modtaget ekstrakter i foderet i tre uger før de blev udsat for smitte, viste sig at have signifikant lavere dødelighed og mindre mængder af vævskolonisering, sammenlignet med kontrolgrupper, der ligeledes var udsat for smitte. Tilsætning af oreganoolie til drikkevandet var sammenlignet med difloxacin og kontrolgruppe, med det formål at mindske sygdom efter smitte med APEC O27. Fuglene var evalueret og indsamlet i intervaller på op til 21 dage, efter de var blevet inficeret. Her blev de undersøgt ved en detaljeret hæmatologisk, biokemisk og histologisk analyse. Oreganoolie medvirkede til levedygtighed på sammenligneligt niveau med gruppen, der var behandlet med antibiotika og, viste ligeså indikationer på reduceret alvorlighed af infektionen på sammenligneligt niveau med den antibiotikabehandlede gruppe.

Dette fik forskerne til at konkludere, at oreganoolie har en praktisk anvendelse som et alternativ til antibiotika, og med en lever- og nyrebeskyttende terapeutisk effekt. Andre forskningsgrupper har for nyligt beskrevet in vitro effekt af planteekstrakter, såsom kanelolie og kombination af flere komponenter mod flere serotyper og stammer af APEC-isolater. Dette styrker ideen om at denne type fodertilsætning kan bidrage til beskyttelse i samspil med vaccination og managementrutiner.