

MATKARAPORTTI Eläinlääkäri Mari Torkki

Kurssi: **Incubation Biology and Hatchery Management**

Paikka: Hollanti, Wageningen 14.03. – 15.03.2016

Kurssin tarkoitus oli perehdyttää osallistujat siipikarjan alkion kehitykseen, haudonnan aikaisiin tapahtumiin sekä siihen eri vaiheissa vaikuttaviin tekijöihin aina kuoriutumiseen asti. Tämän lisäksi kurssilla käsiteltiin muun muassa hautomon hygieniää. Kurssilla oli osallistujia 11 eri maasta ja heidän taustansa vaihtelivat, sillä mukana oli muun muassa hautomoiden johtajia, laite-edustajia, yliopistotutkijoita ja eläinlääkäreitä. Kurssi aloitettiin siipikarjan alkiokehityksen biologiaan tutustumalla. Tässä kohtaa on hyvä muistaa, että alkion kehitys alkaa munan sisällä jo ennen hautomolle saapumista, joten munien olosuhteilla jo tilalta alkaen on merkitystä alkion kehitykseen ja syntyvään untuvikkoon. Jo pelkästään ulkona vallitsevalla ilmastolla on havaittu olevan suuri merkitys alkion varhaisessa kehityksessä, sillä Suomessa alkion kehitys munien saapumista haudomolle ei ole yhtä pitkällä kuin esimerkiksi trooppisilla alueilla.

Munien varastoinnin yhteydessä on hyvä ymmärtää, mihin tietyillä olosuhteilla pyritään ja miten saada alkio säilymään mahdollisimman elinvoimaisena. Munan sisällä tapahtuvien fysiologisten toimintojen kannalta munien jäädyttäminen 18 – 20 asteeseen laskee solujen toimintaa merkittävästi, mikä vähentää varastoinnista aiheutuvia tappioita. Suuret lämpötilavaihtelut tilalla, kuljetuksen aikana ja haudomolla voivat lisätä alkioiden varhaiskuolleisuutta. Inkubaation parametreina voidaan pitää alkion lämpötilaa, kaasujen vaihtoa (O₂, CO₂), kosteutta ja alkion kääntymistä. Untuvikon laatuun ja terveyteen vaikuttavat merkittävästi haudonnan aikaiset lämpötilat ja kosteustasot.

Alkion kehitys voidaan jakaa erilaistumis-, kasvu- ja kypsymisvaiheeseen, joista jokaisella on hieman erilaiset kriittiset pisteensä. Optimina inkubaatiolämpötilana pidetään 37,8 astetta munan pinnalta mitattuna. 10. inkubaatiovuorokauden jälkeen alkion ruumiinlämpö nousee voimakkaasti sen aineenvaihdunnan vilkastumisen seurauksena. Tämä asettaa lisähaasteita haudomokoneiden tuuletukselle ja ilmanvaihdolle. Toisaalta on huomattava, että 16. päivän jälkeen liika ventilaatio voi johtaa liian suureen kosteuden menetykseen, mikä voi puolestaan aiheuttaa suurta varhaiskuolleisuutta.

Munien varastoinnin yhteydessä pitkistä varastointiajasta puhutaan silloin, kun munia varastoidaan yli 7 vuorokautta. Se vaikuttaa inkubaatioaikaan, haudontaan, untuvikon laatuun ja linnun kasvuun myös myöhemmässä vaiheessa. Pitkään varastoidut munat kuoriutuvat myöhemmin ja untuvikkojen laatu sekä kasvu tilalla voi olla huonompaa. Pitkän varastoinnin aiheuttamien haittojen minimoimiseksi on kehitetty erilaisia menetelmiä, joiden avulla alkio saadaan kehittyneempään vaiheeseen ja / tai lisättyä elinvoimaisten ja aktiivisten solujen määrää. Menetelmiä ovat PSI, SPIDES ja WP. PSI (pre-storage incubation) tarkoittaa munien inkubaatiota eli haudontakäsittelyä jo ennen varsinaista varastointia ja haudontaa. Tämän tarkoituksena on saada alkio kehittyneempään morfologiseen vaiheeseen ennen varastoinnin aloitusta. On todettu, että, jos munien keräämisvaiheessa alkio on jo EG 10 – 13 morfologisessa vaiheessa, se kestää varastointia paremmin, eikä PSI-käsittelyä välttämättä tarvita.

SPIDES (short periods of incubation during storages) – käsittelyn aikana munien lämpötila nostetaan lyhyeksi ajaksi maksimissaan 32 asteeseen, jonka jälkeen ne jäädytetään uudelleen ja tämä käsittely voidaan suorittaa varastoinnin aikana 2 – 4 kertaa. Tällä käsittelyllä saadaan aktivoitua lisää elinvoimaisia soluja ja se auttaa eniten silloin, kun munia joudutaan varastoimaan pitkään eli jopa 21 vrk.

WP (optimize pre-incubation warming profile) – käsittelyllä tarkoitetaan hitaasti tapahtuvaa munien lämmitystä varsinaiseen haudontalämpötilaan. Tästä käsittelystä on eniten hyötyä silloin, kun munia joudutaan varastoimaan vähintään 14 vrk. On todettu, että hidas lämmitys on haudonnan onnistumisen kannalta parempi vaihtoehto kuin nopeasti tapahtuva. Näiden lisäksi tärkeää on kiinnittää huomiota varastointilämpötilaan. Jos varastointiaika on 3 – 7 vrk, suositellaan 16 – 17 asteen lämpötilaa ja kun varastointiaika on yli 7 vrk, suositellaan 10 – 12 asteen varastointilämpötilaa.

Inkubaatiofysiologian käsittelyn yhteydessä korostettiin myös oikean lämpötilan merkitystä ja nimenomaan alkion lämpötilaa, koska se kontrolloi koko kehitysprosessia. Lisäksi alkion kannalta oleellista on munien säännöllinen kääntäminen, kaasujen vaihdosta huolehtiminen ja liiallisen kosteuden poistaminen. Hautajassa ilman nopeuden on oltava riittävän suuri, mutta myös jatkuva ja yhtenäinen, jotta kaikilla munilla on samanlaiset olosuhteet lämpötilan suhteen. Hautomokoneessa suuret munat pitäisi sijoittaa sinne, missä on paras ilmanvaihdo ja pienet munat sinne, missä on heikoin, koska suuremmat munat lämpenevät helpommin suhteessa pienemmän haihtumispinta-alan takia.

Haudonnan ensimmäisen viikon aikana liian korkea lämpötila voi aiheuttaa untuvikoille kehityshäiriöitä, kuten ylimääräisten jalkojen kehittymistä, ristinokkaisuutta ja kallon sulkeutumishäiriöitä. Toisaalta liian alhainen lämpötila voi johtaa heikkoon kasvuun ja matalampaan teuraspainoon. Inkubaation lopussa eli viikolla 3 liian korkea lämpötila voi johtaa untuvikon virheasentoon munan sisällä, mikä puolestaan hankaloittaa kuoriutumista. Lisäksi liian korkea inkubaatiolämpötila voi johtaa napaongelmiin. Inkubaation loppuvaiheessa liian korkea lämpötila aktivoi entisestään aineenvaihduntaa, mikä lisää energian (glukoosin ja proteiinien) ja hapen kulutusta. Glukoosin loppuessa proteiineja aletaan kuluttaa energiaksi ja sen seurauksena kasvu heikkenee ja tärkeät elimet kuten esimerkiksi sydän voi jäädä kooltaan normaalia pienemmäksi. Korkean lämpötilan takia myös linnun luusto voi jäädä normaalia lyhyemmäksi. Näillä on vaikutusta linnun myöhempään elämään.

Untuvikon luuston oikeanlainen kehitys on tärkeää ja sitä säätelevään hormonitoimintaan vaikuttavat hautomokoneiden olosuhteet, kuten esimerkiksi lämpötila ja valo. On epäilty, että selkeillä pimeän ja valosan ajanjakson vaihteluilla saadaan aikaan selvemmät melatoniinin erityshuiput, mikä on tärkeää kasvutekijöiden erittymisen kannalta. Myös valon värillä on merkitystä, sillä esimerkiksi vihreä on hyödyllinen kasvun ja kehityksen kannalta, kun sen sijaan punainen vaikuttaa positiivisesti hedelmällisyyteen. Luuston kehityshäiriöistä esimerkiksi TD:ta (tibial dyschondroplasia) on löydetty eniten jatkuvassa valossa haudotuilla untuvikoilla.

Untuvikkojen ruokinnasta ja sen ajoituksesta kuoriutumisen jälkeen käytiin myös keskustelua. Haudonnan loppuvaiheen ja kuoriutumisen aikana untuvikossa tapahtuu isoja muutoksia ja esimerkiksi sen oma lämmönsäätelyjärjestelmä alkaa toimia sekä se alkaa hengittämään. Hapen puute ja nälkiintyminen (haudonnan aiheuttaman stressin takia) stimuloivat voimakkaimmin kuoriutumista. Tutkimusten mukaan kuoriutumisen ja ensimmäisen ruokailun välisen ajan pidentyminen vaikuttaa negatiivisesti ruskuaisen hyväksikäytön, ruoansulatuskanavan ja immuunijärjestelmän kehittymiseen, aineenvaihduntaan sekä myöhempään kehitykseen. Tällä on suurempi merkitys silloin, mitä kauemmin munia on varastoitu. Untuvikkojen laatu on sitä parempi mitä pienemmän aikaikkunan sisällä ne kuoriutuvat. Hapen puutteen lisäksi hiilidioksidi (CO₂) stimuloi kuoriutumista haudonnan lopussa. CO₂-pitoisuuden suuret muutokset haudonnan alussa voivat haitata puolestaan geenien ilmenemistä.

Varhain ruokittujen untuvikkojen suhteellinen kasvu on tutkimusten mukaan ollut parempi. Varhainen ruokkiminen stimuloi aineenvaihduntaa ja on katsottu, että jo pelkkien ”kivien” syöttäminen saa aikaan ruoansulatuskanavaa stimuloivan efektin. Kun aineenvaihdunta kiihtyy, myös energiankulutus kasvaa ja jos untuvikko ei saa ajoissa lisää energiaa (rehua), se alkaa käyttää proteiineja energiaksi, jolloin sen kasvu hidastuu. Jos untuvikolla on kuuma, se on laiska etsimään ruokaa. Lisäksi liian lämpimässä untuvikot alkavat

lähättää ja ne menettävät enemmän kosteutta, jonka seurauksena niiden elimistö myös kuivuu nopeammin. Mikäli untuvikot ruokitaan kuljetuksen aikana, on hyvä muistaa, että silloin niiden lämmöntuotanto lisääntyy, minkä takia auton ilmanvaihtoa pitää tehostaa.

Kurssilla vertasimme myös hautomoissa tapahtuvaa haudontaa tilalla osittain tapahtuvaan haudontaan. Eroja on muun muassa ympäristön olosuhteilla (pöly, valo, kosteus), ilmanvaihdolla sekä siinä, miten nopeasti untuvikot saavat rehua ja vettä heti kuoriutumisen jälkeen. Samalla tarkastelimme formaliinin käytön vaikutusta kuoriutuviin untuvikkoihin. Vaikka sillä on hyvä teho patogeeneja vastaan, se tuhoaa myös esimerkiksi untuvikon henkitorven mikrovilluksia. Formaliinin lisäksi kuoriutumisolosuhteisiin vaikuttavat pöly, patogeenit ja kuljetus (tilalla tapahtuva haudonta). Tutkimusten mukaan parhaiten *E. coli*n aiheuttamat infektiot pystyivät torjumaan ne untuvikot, jotka olivat kuoriutuneet puhtaimmassa ympäristössä. Toisaalta niillä untuvikoilla, jotka olivat altistuneet pölylle, oli keuhkoissa aktiivisempia immuunijärjestelmän soluja. Untuvikko altistuu epäpuhtauksille ilman kautta jo munan sisällä, koska munan sisälle päätyvä ilma ei ole steriiliä.

Kurssin loppuksi esiteltiin vielä *in ovo* –rokotus. Sen katsotaan vähentävän työmäärää sekä lintujen häirintää kasvatusaikana, olevan helppo toteuttaa eikä sillä pitäisi olla haitallisia vaikutuksia haudontaan. Tärkeitä asioita tässä yhteydessä on hyvän hygienian noudattaminen sekä rokotushetkellä oikea sikiön kehitysvaihe ja munan asento, jotta rokoteaine saadaan amnionin (vesikalvon) sisälle. Rokote voidaan antaa hautomolla myös sikiöön tai untuvikon nahan alle. Rokotteen ei pitäisi päätyä suonikalvon tai ruskuaisen sisään. Rokotus pitäisi suorittaa inkubaatiopäivänä 18 tai 19 ja ennen rokotusta hedelmöittymättömät munat tulisi poistaa hygienian ylläpitämiseksi. Epäselväksi jäi se, miten monta eri rokotetta sikiölle voisi mahdollisesti antaa jo hautomolla *In ovo* ja voisiko tähän yhdistää untuvikon ruokintaa.

Hautomon hygieniasta tulee huolehtia, sillä taudinaiheuttajat voivat helposti heikentää untuvikkojen terveyttä. Tyypillisimpinä taudinaiheuttajina mainittiin *Mycoplasma gallisepticum*, *Aspergillus*, *Pseudomonas*, *E. coli*, *enterococci*, stafylokokit sekä salmonellat. Näiden minimoimiseksi hautomon kaikki tilat on säännöllisesti puhdistettava pölystä, pestävä huolellisesti ja annettava kuivua ennen desinfiointia, jonka jälkeen pitää tilojen vielä uudestaan antaa kuivua. Desinfiointi ei korvaa hyvää mekaanista pesua. Hygieniaa pitää seurata mikrobiologisella näytteenotolla. Puhdistusaineet pitäisi valita patogeenien ja hautomon kunnon sekä rakenteiden mukaan ja ohjeet pitäisi säännöllisesti päivittää. Hautomolla on oltava hyvät sekä toimivat ohjeet niin eläin-, henkilö- kuin tavaraliikenteelle. Haudontakoneissa haudonnan aikana bakteerimäärän on todettu olevan suurimmillaan noin 14 vrk kohdalla.

Saimme kurssin aikana kuulla myös Viscon-yrityksen edustajan esittelyn hautomon automaatioon sopivista laitteista. Automaation katsotaan parantavan tiedonkeruuta, hygieniaa ja bioturvallisuutta sekä edesauttavan eläinten hyvinvointia. Tämä asia on tulevaisuutta ja se tulee varmasti ympäri maailmaa lisääntymään omalla tahdillaan. Eläinlääkäriin näkökulmasta asia ei ole aivan yhtä yksiselitteinen esimerkiksi eläinten hyvinvoinnin osalta.

Yhteenvedon kurssista voin todeta, että se oli erittäin mielenkiintoinen ja sen aikana tuli esille monia tärkeitä asioita. Päällimmäisenä mieleen jäi se, että lämpötilalla ja sen säätelyllä on tärkeä rooli ja sen vaikutukset ulottuvat aina munien varastoinnista untuvikon saapumiseen tilalle. Lisäksi hautomoiden ja tilojen toimintaa kehitellessä on aina hyvä pitää mielessä se, että Suomessa siipikarjalla on poikkeuksellisen hyvä tautitilanne ja sen takia emobroilereiden rokotustarve on melko alhainen ja rokotteita on käytössä vähän. Tämän takia en näe kiirettä ainakaan toistaiseksi siirtyä rokottamaan untuvikkoja jo hautomolla.