

ИНФОРМАЦИЯ

В ОЧАКВАНЕ НА КРАЯ НА ЕДНА ЖЕСТОКА ПРАКТИКА - КОГА ЩЕ СПРЕ МАСОВОТО УНИЩОЖАВАНЕ НА НЕЖЕЛАНИ ПЕТЛЕТА ОТ ПТИЦЕВЪДНАТА ИНДУСТРИЯ (Част 2)



Унищожаването на милиарди еднодневни мъжки пиленца от яйценосните породи формират огромен проблем с хуманното отношение към животните в целия свят.

Изследователи в няколко различни страни работят за откриване на алтернативи на убийството на мъжки пилета като търсят начини за определяне на пола на развиващия се ембрион "in ovo" (вътре в яйцето) на много по-ранен етап, така че мъжките яйца да могат да бъдат премахнати, много преди излюпването. Тъй като яйцата са оплодени, не могат да се продават в супермаркетите, но могат да се използват в производството на ваксини, което изисква около 100 милиона оплодени яйца годишно.

"Това е нещо като състезание", между няколко проекта на потенциални конкуренти в Германия, Холандия, Канада, Израел и САЩ - първият, който излезе на пазара, ще спечели.

Техниката, която скоро може да бъде приложена в практиката, и да предложи автоматизирана линия за индустриалното птицевъдство би могла да осигури така дълго чаканата алтернатива на рутинната практика на люпилните за умъртвяване на петлетата малко след излюпването.

Много близо до постигането е германският проект на университетите в Лайпциг и Дрезден с метода за определяне на пола с лазерна спектроскопия, който германското правителство е решено да започне да прилага в най-скоро време – до края на 2017 г. или началото на 2018 г. и практиката с масово унищожаване на пиленца да остане в миналото. Готова ли е индустрията за това предизвикателство?

Други учени вярват, че отговорът на проблема с унищожаването на мъжките пиленца е да се използват птици от породи селектирани със смесено предназначение които едновременно да удовлетворят нуждите от месо и яйца и да се върнат към достойните от близкото минало методи за използване на женските птици за производство на яйца и на мъжките за месо, като по този начин се предотвратява напълно умъртвяването на мъжките пиленца от яйценосно направление.



Чувствителните към благосъстоянието на животните общества и особено гражданите на Европейския съюз, особено силно настояват за прекратяване на тази практика. Настроенията през последните години срещу тази практика са най-силни в Германия. Зелените в Германия искат забрана на

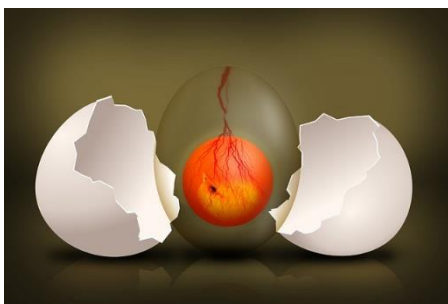
умъртвяването на мъжките пиленца и подадоха искане до Бундестага, че индустриалното унищожаване на еднодневни пилета следва да се забрани, като се установи подходящ преходен период. Германското правителство е инвестирало през последните години няколко милиона евро за разработване на метод за определяне на пола на ембрионите в яйцето и прилагането му в практиката, тъй като първо следва индустрията да разполага с надежден метод и след това да се пристъпи към промени в законодателството, които да забранят практиката с умъртвяването на милиони еднодневни пиленца.



Разработването на бърз, точен, евтин и автоматизиран метод, за определяне на пола и сортиране на яйцата преди излюпването значително ще увеличи рентабилността на световната птицевъдна индустрия – това е приоритет от първостепенна важност, тъй като ще донесе редица ползи в много направления:

- Ще бъде от полза за околната среда (тъй като ще са необходими по-малко енергия и други ресурси) и ще се увеличи производителността на люпилните чрез намаляване на разходите за инкубиране на яйцата и съответно ще повиши конкурентоспособността.
- Ще се намалят значително финансовите загуби, причинени от разликите в продажните цени и разходите за грижите за мъжките и женските птици и времето за репродуктивния процес.
- Ползи за бройлерната индустрия също - във фермите за
- Ще могат разделно да се отглеждат мъжките от женските бройлери и да печелят от уеднаквеното оползотворяване на фуража, подобряване работата в предприятията за преработка и намалените производствени разходи. Понастоящем отделното отглеждане по-рядко се практикува поради високите разходи за определяне на пола и необходимостта от обучени „определители на пола“. В САЩ само около 27% от люпилните разделят пилетата бройлери по пол.

МЕТОДИ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПОЛА ПРЕДИ ИЗЛЮПВАНЕТО



(In Ovo – в яйцето)

Изобилие от научни и практически усилия са направени както в миналото, така и в наши дни, за разработване на методи за **определяне на пола на пилето още в яйцето (in ovo)**, най-добре преди инкубацията на яйцата или в началото ѝ колкото е възможно по-рано¹.

Разработени са различни - морфологични, ензимни, ендокринни и молекулярни методи:

- откриване на естроген срещу андроген в инкубирани яйца,
- микроскопски цитогенетичен анализ на хромозоми,

¹ При кокошките, полът на яйцеклетката се определя малко преди овулацията, по време на първото мейотично делене когато при разделянето на половите хромозоми (при птиците женската е хетерогаметния пол - женските индивиди имат две различни полови хромозоми (ZW), докато при мъжките те са еднакви (ZZ)) или W, или Z хромозомата отива към яйцеклетката, а другата полова хромозома към полярното тяло. Скоро след овулацията яйцеклетката се опложда със сперматозоид в инфундибулума, преди да премине през яйцепровода за период от около 24 часа, когато около нея се секретират албумин и черупка. При видовете, които снасят яйце всеки ден, фоликулите овулират на интервали от около 24 часа.

- ултразвуково (ехографско) изследване на яйцето,
- ембрионален сърдечен ритъм и вариации на температурата по време на инкубацията на яйцето,
- инфрачервено спектроскопско изобразяване на бластодермални клетки за разлики в съдържанието на ДНК, което е различно при двата пола,
- методи на молекулярната биология за определяне пола на пилешки ембриони в яйца, които не са инкубирани. Ембрионален клетъчен материал се анализира чрез полимеразна верижна реакция за женско-специфичния Xho1 повтарящ се елемент или CHD-1 гени.

Независимо от това всички методи все още не са тествани в *in ovo* условия или изискват по-интензивен труд и не са подходящи, нито практични за търговска употреба и широкомащабна употреба в люпилните.

От полза за индустриалното птицевъдство би било само автоматичното сортиране по пол на птичите ембриони, което ще изисква специфичен маркер за пола, който да може да бъде открит с 98.5% точност, при скорост от 20 000 до 30 000 яйца на час и на цена еквивалентна или по-ниска от ръчното определяне на пола. Потенциал за такива полови специфични разлики, които да послужат като показател са:

- 1) Разлики във физиологичните параметри като сърдечната честота или
- 2) Наличие на анатомични разлики като полови жлези,
- 3) Полово специфични съединения, присъстващи в кръвта или около ембрионната течност,
- 4) PCR идентифициране на специфичната W хромозома при кокошките,
- 5) Спектроскопско определяне на количеството генетичен материал, което е различно при двата пола,
- 6) Методи на генетичното инженерство.

Метод за определяне на пола чрез морфологични измервания на яйцето



Има много малко изследвания върху морфологичните характеристики на яйцата и връзката им с пола при птиците, така че през 2013 г. екип от бразилски и турски учени проведоха изследване с цел да намерят метод за определяне на пола на зародиша в яйцето по морфологичните характеристики (формата)² на самото яйце.

Резултатите от тяхното проучване показват, че има пряка връзка между пола и индекса на формата на яйцето. От яйцата с по-високи стойности на индекса на формата е по-вероятно да се излюпят женски пилена (p = 0.001). Ефектите от дължината, ширината и обема на яйцата са значителни, но не толкова информативни (OR = 1.062, 0.99 и 1.005, съответно).

От издължените (заострени) яйца с по-голяма вероятност се излюпват мъжки пилета (петлета), а от заоблените (по-кръгли) яйца с по-голяма вероятност се излюпват женски пилета (кокошки) (p < 0.0001).

В заключение, морфологичните измервания на яйцата **още преди инкубирането** могат да бъдат показател за пола на пилетата. Тези резултати, съгласно законодателството на ЕС в областта на хуманното отношение към животните, могат да имат важно влияние върху управлението на люпилните за кокошки носачки - възможно

² Формата на яйцето, която лесно може да бъде описана като съотношение между максималната ширина и дължината, остава постоянна по време на целия период на инкубация.

е да се инкубират повече женски пилета с използване на морфологичните измервания на яйцата. Това може да увеличи инкубационния капацитет и да намали броя на мъжките пилета, които се убиват при излюпването в люпилните за кокошки носачки.

Също така може да се разработи машина, която да оценява индекса на формата на яйцата при производствени условия. Събирането на повече данни биха помогнали да се увеличи надеждността на модела.

Методи на генетичното инженерство за определяне на пола in ovo

Екипи учени по света работят и в сферата на генетичното инженерство за разработване на метод за определяне пола на пилетата преди тяхното излюпване.

Нова генетична технология, разработена от Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) – Австралия, позволява определянето на пола на пилетата преди тяхното излюпване.



Решението предоставено от CSIRO се основава на прецизно редактиране на определени гени в генома на пилетата. Проектът има за цел да демонстрира определяне на пола преди излюпване с помощта на биологичен маркер вмъкнат в определящата пола хромозома. Самата процедура по маркиране е изключително прецизна и изисква високо специализирани умения. Биологичният маркер, в случая, е вмъкнат в генома ген, който кодира естествено флуоресциращ белтък от медуза, който флуоресцира зелено под ултравиолетова светлина. По същият начин под ултравиолетова светлина, яйцата се оцветяват различно в зависимост от пола на зародиша в тях.



Учените смятат този ген да бъде поставен така, че **само мъжките пилета от такава линия да са флуоресцентни**. Ако това може да бъде постигнато, вероятно е полът на пилетата в яйцето да бъде определен чрез просто сканиране на яйцата с лазер и откриване на флуоресценция в мъжките ембриони и отсъствието му при женските.

Технологията, която се прилага при разделяне на двата пола, се основава на опита на екипа от CSIRO придобит при генетично модифициране и редактиране на пилешкия геном години наред. Тя е разработена в сътрудничество с академичните среди и партньори от индустрията, Австралийската яйчна корпорация (Australian Egg Corporation) и някои фермери. По думите на екипа от учени всички проведени експерименти са съобразени с Австралийското законодателство в областта на генетичните технологии, включително изискванията въведени от *Office of the Gene Technology Regulator (OGTR)*. Спазвани са ръководствата и добрите научни практики, които гарантират безопасността на обществото и околната среда.

Друга група учени от Австралия (*New South Wales - Charles Sturt University in Australia*), в сътрудничество с екип от Департамента по земеделие на САЩ работи в същата посока на генетична технология като разработва линията така, че **женските пилета да са флуоресцентни**.

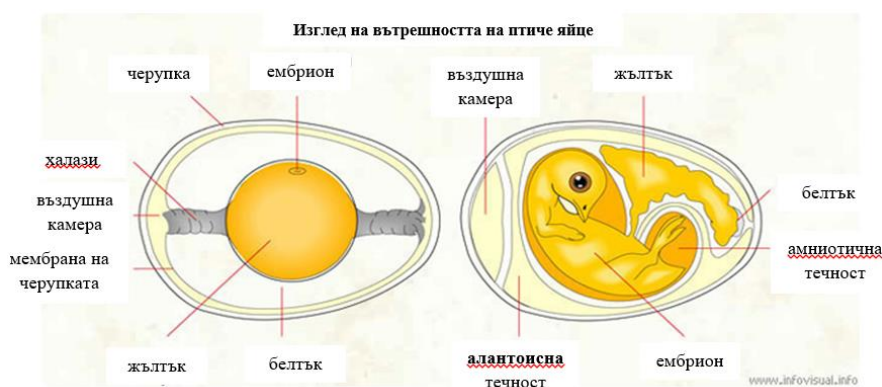
Разбира се, всички генетично модифицирани организми и храни трябва да бъдат строго тествани за безопасност и да бъде направена оценка на риска за това дали могат да бъдат пуснати в околната среда, поради опасенията за предаване на гена на местните видове. В този случай, продукта на единичния ген, който е прехвърлен на генетично модифицираните пилета (флуоресциращия в зелено белтък), според учените, не е токсичен. Бягството на ГМ птица и кръстосването ѝ с други домашни или диви птици е малко вероятно, поне в повечето развити страни, но принципно е възможно

кръстосването на ГМ птици с немодифицирани птици. Флуоресценцията на потомството ще ги направи лесно откриваеми.

Въпросът остава: приемливи ли са за потребителите яйца или месо от генетично модифицирани пилета вместо тези от немодифицирани или всички други методи за определяне на пола *in ovo* са по-приемливи?

Ендокринен метод за определяне на пола преди излюпването³

През 2013 г. екип от университета в Лайпциг разработи надежден метод за „*in ovo*“ идентифициране на пола на 9-тия ден от инкубацията въз основа на ендокринните различия между мъжкия и женския пол. Полово специфичните стероиди, които се секретират в кръвта, се метаболизират в черния дроб. След екскреция през бъбреците, те се натрупват в алантоисната течност⁴, ембрионалната урина. Чрез анализ на свързаните с пола хормони може да се направи индиректно разграничаване на ембрионалния пол.



Измерва се наличието на естрон сулфат в алантоисната течност (при пилешките ембриони първите измерими различия между половете се проявяват в плазмените им нива на полови стероиди в ден 7.5 на инкубацията). Между 7-ия до 10-ия ден от инкубацията алантоисната течност на яйцето се анализира чрез ензимен имуноанализ (E₁S ELISA) за съдържание на естрадиол, естрон сулфат и тестостерон, за да се открият различията между половете. Женските ембриони показват значително по-високи нива на хормон в алантоисната течност, отколкото мъжките (женски: медиана = 0.312 ng/mL; мъжки: медиана = 0.110 ng/mL; P < 0.001). Този метод позволява определянето на пола на пилешкия ембрион на много ранен стадий на ембрионално развитие, дори преди появата на възприемане за болка. Птичите ембриони развиват функционален мозък на 10.5 дни от инкубацията и "трябва да бъдат разрушени хуманно, тъй като те могат да възприемат болка на този етап". Идентифицирането на пола на много ранен стадий по време на ембрионалното развитие, дори преди появата на възприемане на болката, е голямото предимство на този метод. Възможността за елиминиране на яйцата,

³ **Sexing domestic chicken before hatch: A new method for *in ovo* gender identification** - A. Weissmann, S. Reitemeier, A. Hahn, J. Gottschalk, A. Einspanier; Institute of Physiological Chemistry, Veterinary Faculty, University of Leipzig, Germany; **Volume 80, Issue 3**, August 2013, Pages 199-205;

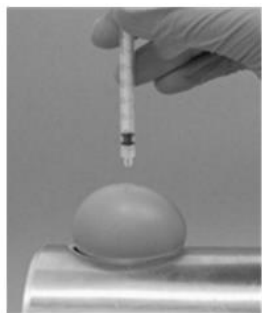
<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2013.04.014> Get rights and content:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X13001520#bib4>

⁴ Алантоисната течност служи като отделителна среда за азотните метаболити на птичия ембрион (Romanoff, 1967). Алантоисната течност започва да се образува около 5 ден от инкубацията и достига максимален обем от 6.1 мл на 13 ден от инкубирането, постепенно намалява с напредване на инкубацията поради загуба на вода и резорбция, но все още присъства в значителни количества, от 1 до 2 ml, на 18 ден от инкубирането (Romanoff, 1967). Алантоисната течност се отделя от черупката на яйцето само от вътрешната и външната мембрана на черупката и хориоалантоисните мембрани. Въпреки че алантоисната течност обхваща цялата периферия на зародиша в яйцето, тя се натрупва в горната част на яйцето директно под мембраните покриващи въздушната камера. Натрупването ѝ в горната част на яйцето е в резултат на гравитацията и изместването от по-плътния ембрион и жълтъчен сак. Да се вземат проби от алантоисната течност през върха на яйцето, когато то е в изправена позиция е трудно поради различната позиция на въздушната камера във всяко яйце. Може да се използва гравитацията, за да се обедини алантоисната течност в определено място на яйцето. Когато яйцето е наклонено по надлъжната си ос алантоисната течност се събира в горната част на яйцето директно под черупката и става лесно достъпна.

съдържащи мъжки ембриони в 9-ти ден от инкубацията, представлява огромно подобрение в сравнение с избиването на еднодневни пилета.

Преди събирането на проби, оплождането на яйцата се установява със свещ. Видът на иглата, скоростта на пробиване, дълбочината на инжектиране, мястото на инжектиране и ъгълът на наклон на яйцето имат значение за точността на вземане на проби.

За вземане на проби са оценени две различни положения на яйца: позиция А (фигура 1) и позиция Б (фигура 2). Алантоисната течност, която е с по-ниска плътност от ембриона и жълтъчната торбичка, винаги се натрупва в най-високата възможна точка непосредствено под черупката и така е достъпна за изтегляне.



Фиг.1 Позиция А за вземане на проба от алантоисна течност



Фиг.2 Позиция Б за вземане на проба от алантоисна течност. Яйцето е поставено под наклон 45° като въздушната камера е нагоре. Алантоисната течност може да бъде достигната в зоната точно до въздушната камера.

Освен това вземането на проби в позиция Б има само пренебрежимо малко неблагоприятно въздействие върху ембриона.

Холандският проект In Ovo – открива биомаркер за пола в яйцето на 9-тия ден

Консорциум от учени в Холандия заедно с университета в Лайден работи по развиване на метода още от 2011 г. (In Ovo проекта е с начало 2013 г.)⁵. Те разработват идеята, за да определят пола на ембриона, да използват химически методи, вместо светлина, върху пробите от алантоисна течност.

Уутър Брунс (Wouter Bruins) съоснователя на In Ovo, започва работа по въпроса през 2011 г., още докато учи в университета в Лайден. Оттогава насам компанията му е разработила начин да идентифицира точно пола на ембриона чрез **измерване на концентрацията на определена молекула, известна като "биомаркер"** (за разлика от откриването на естроген има и други молекули, които се различават при двата пола, но за момента проектът ги пази в тайна) за пола на пилета. "Намирането на биомаркера е всъщност основният пробив на проекта, което е струвало около 800 000 евро.“

За теста се взема малка капчица алантоисна течност и се изследва състава на пробата с маспектрометрия (като се изпарява течността) и се определя концентрацията на биомаркера. Тестът се извършва на **деветдневни** яйца, доста преди границата поставена от г-н Bruins от 11 и половина дни в развитието на ембриона. За г-н Bruins е важно да се определи пола на този етап, защото от 11-ия ден се смята, че ембрионът започва да развива усещания. Маспектрометрията се извършва за 4 секунди на яйце и определянето на пола е с 95% точност.

⁵ <http://project.inovo.nl/2016/05/one-step-closer-to-preventing-killing-of-one-day-old-male-chickens/>

Проектът си партнира с 4 от най-големите холандски люпилни и със Sanovo Technology Group, които произвеждат машини за обработка на яйца. След като намери доказателство за методологията си, In Ovo сега работи върху автоматизирането на теста, така че да може да се прилага в по-големи мащаби. Компанията разработва механизирани процес, който ще изважда, подрежда и сортира яйцата. Новата машина ще се появи на пазара около началото на 2018 г. Съвременните люпилни са силно автоматизирани – машини подреждат и определят неоплодените яйца чрез овоскопиране със светлина. Автоматичното определяне на пола на яйцето е въпрос на добавяне на теста в автоматизираната система и още едно преподреждане на яйцата. Първоначалната цена на автоматизираната система за определяне на пола може да „изпари“ спестяванията на производителя, но ще има възвращаемост в дългосрочен план и си заслужава заради „изчистване“ репутацията на индустрията от тежкия етичен проблем.

Редица други проекти изследват различни други начини за решаване на проблема. Това е нещо като състезание между потенциалните конкуренти в Германия, Канада и Израел. Първият, който излезе на пазара, ще спечели.

Разработка на САЩ на ендокринния метод



Още през 2001 година в САЩ се разработва автоматизирано устройство Embrex за определяне на пола на базата на откриването на естрогенни съединения в алантоисната течност на женските ембриони, които не присъстват в мъжките ембриони след определен ден от инкубацията. Нивата на естрадиола в алантоисната течност на ден 17-ти при ембриони на пилета бройлери, са измерени с помощта на достъпни в търговската мрежа китове - RIA кит (Diagnostic Products, Los Angeles, California). Нивото на естрадиол в алантоисната течност на мъжки ембриони е или не-установимо или по-малко от 42 pg/ml. Нивото на естрадиол в алантоисна течност на женски ембриони е между 113 и 830 pg/ml, най-малко три пъти по-високо от нивото при мъжките ембриони. Резултатите от анализа на 490 проби от алантоисна течност, предполага, че естрогените са отличен химически показател, чрез който да се сортират по пол птичите ембриони между 13 и 18 дни от инкубацията, като това се прилага за яйценосните направления кокошки, за бройлери, в развъдните стада за родители бройлери и за пуйки независимо от направлението на породата.

Embrex е разработил търговски прототип за провеждане на полеви изпитания. Първият прототип е предназначен за бройлерната индустрия. Автоматизираното устройство за сортиране по пол ще се състои от три независими модула, свързани в мрежа. Първият модул е за вземане на проби от алантоисна течност. Вторият модул е за автоматизиран анализ на пола като ще се използва реагента LiveSensor RM (LifeSensors Inc. Malvern PA) за откриване на естрогенните съединения в алантоисна течност благодарение на които се увеличават нивата на наличните естрогени в алантоисната течност. LiveSensor TM са генетично модифицирани дрожди, с които могат да се открият несравнимо ниски (femtomolar⁶) нива на естроген. Щамът на дрождите в LiveSensor TM е същия щам, който често се използва в хлебната индустрия, *Saccharomyces Cervasiae*. С LiveSensor TM може да се определи пола на ембриона, като се използва само 4 ul от алантоисна течност. За осигуряване на точност автоматизираното устройство, в процес на разработка, ще събира 20 ul течност за определяне на пола. Интензитетът на жълтия цвят, който се получава в ямките на плаките при смесването на алантоисната течност с

⁶ Femtomolar (*not comparable*) (*chemistry, of a solution*) Having a concentration of 10^{-15} moles per litre

LiveSensor TM и добавянето на ONPG субстрат за оцветяване ще се измерва в пиксели от CCD-камера (колориметрия). Зареждането на модула, поставянето на реагента LiveSensor TM, инкубацията след това и добавянето на ONPG субстрата ще отнема около 3 часа и 40 минути. След това CCD камера сканира всяка ямка и определя дали яйцето е с мъжки или женски ембрион. Тези данни се свързват с поставките за яйца и се прави връзка между яйцата и ямките чрез баркод. Третият модул е за ваксинация, сортиране и трансфер. Яйцата се вадят ръчно от инкубатора на 18-ия или 19-ия или на 21-вия ден от инкубацията и поставките се слагат върху транспортна лента като преминават през две Inovoject глави за ваксинация, сортират се по пол и се прехвърлят в отделни кошници за излюпване до 21-вия ден на инкубацията. Алтернативно, яйца от някой от половете могат да бъдат премахнати, да не се ваксинират или да не се прехвърлят в кошници за люпене. Машината разпознава мъжките и женските яйца по баркода на поставките. Изследвано е влиянието на вземането на проби от алантоисна течност върху люпимостта и състоянието на пиленцата след излюпване и резултатите показват, че няма влияние върху люпимостта при взимане на алантоисна течност на 17-ия ден, дори ако не се използва дезинфекция на яйцето.

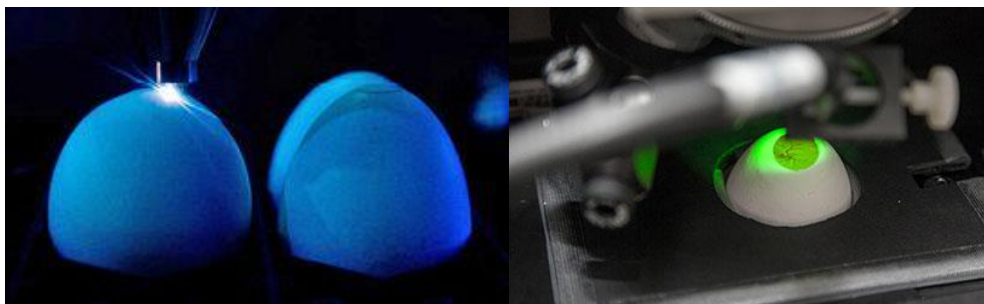
Недостатък на метода е, че определянето на пола става след 11-ия ден от инкубацията на яйцето и се счита, че тогава вече ембрионът има чувствителност и способност да усеща болка. Поради това методът би бил по-подходящ за използване в бройлерното направление за разделно отглеждане на двата пола, в развъдните стада за родители бройлери, за пуйки, а не в яйценосното направление, в което зародишите на мъжки пилета ще бъдат унищожени.

Технологията TeraEgg

Технологията TeraEgg позволява да се определя пола на бъдещите птици още на ембрионален стадий по състава на газовете, отделени от порите на яйцето. Този неинвазивен метод за определяне на пола на ембриона на пилетата е разработен от американския производител на кокоши яйца Vital Farms съвместно с израелската компания Novatrans. Ембрионите се изследват с помощта на терахерцова спектроскопия.

Определяне пола в яйцето чрез оптична спектроскопия

Методът с използване на спектроскопия за определяне на пола ин ово на зародиша е разработен през последното десетилетие от изследователи от Техническият университет в Дрезден и от университета в Лайпциг, Германия и е финансиран от германската Федерална служба за селско стопанство и храни.

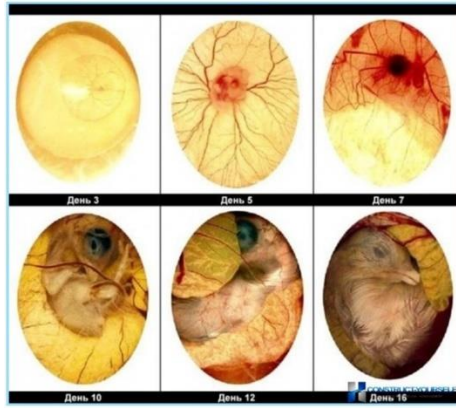


Източник изображението: Gottschalk / photothek / BMEL

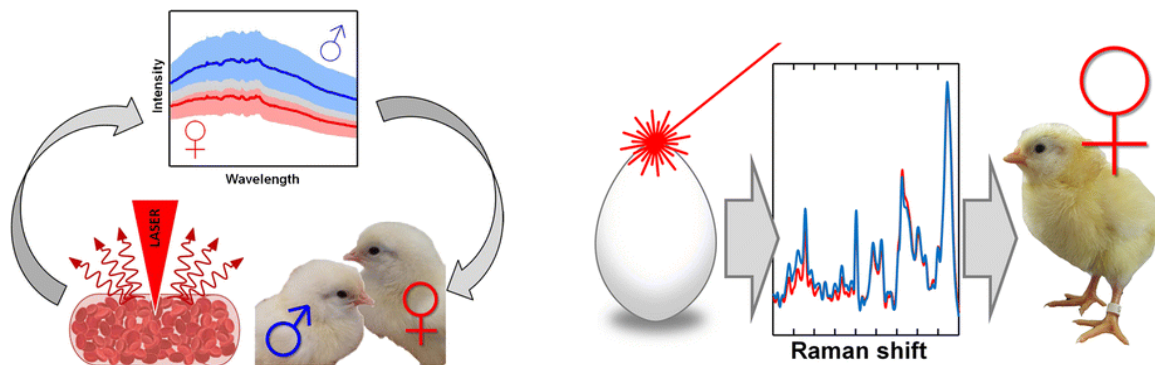
При птиците мъжката хромозома е малко по-голяма от женската хромозома и тъй като червените кръвни клетки на птиците притежават ядро, те също носят генетична информация за пола. С лазер се изрязва малко прозорче в черупката (по-малко от четвърт инч⁷), което осигурява достъп до ембрионалната система на кръвообращение и през него

⁷ 1 инч = 2,54 сантиметра

с инфрачервена светлина се осветява течащата кръв на ембриона. Измерва се обратно разсеяната светлина и се определя дали пилето носи мъжки или женски хромозоми.



Отразеният спектър се състои от силния флуоресцентен сигнал на хемоглобина и разсеяния сигнал на Raman. И двата сигнала предават сложна биохимична информация за състава на кръвните клетки, която може да се използва за определяне на пола на ембриона. От многократните измервания на яйца в различни етапи на развитие, се идентифицира специфична ивица на флуоресценция - при 910 nm - която се среща само при мъжките пилета. Този метод може да се използва за **определяне на пола на едно яйце три дни след оплождането** - много преди да се излюпи.



Ако в яйцето се развива женско пиленце, лазерно изрязаният отвор се залепва с лепилна лента и се връща в инкубатора - където може да се излюпи. Яйцата, съдържащи мъжки пилета, могат да бъдат унищожени или използвани за производство на ваксини или ако са от бройлерното направление да се люпят и съответно отглеждат отделно от женските бройлери.

Този метод е подобрение на предишните версии на технологията, които използват трансформираната инфрачервена спектроскопия на Фурие или Raman спектроскопия, тъй като той предлага потенциал за разработване на системи с по-евтини оптични детектори и затова ще бъде по-лесно да се мащабира за промишлена употреба. Новият флуоресцентен метод има по-висок процент на успех - правилно прогнозиране на пола **от 93% от 380-те анализирани яйца. Използвайки Raman метода успехът е бил 90%.** В крайна сметка идеята е методът да бъде включен в мащабна автоматизирана система, която да измерва и сортира яйцата бързо и точно. След като усъвършенстват техниката си с течение на времето, екипът ще може да определи **пола на всяко яйце с 95% точност.**

Сред предимствата на метода е, че той е не увреждащ, безконтактен (неинвазивен) и се елиминира нуждата от почистване и дезинфекциране или смяна на консумативи и части на апаратурата между измерванията, поддържат се ниски експлоатационни разходи, както и много слабо, дори пренебрежимо се отразява на люпимостта. Разпознаването на пола се постига преди началото на развитие на чувствителност у зародиша.

Определянето на пола понастоящем отнема около 15-20 секунди на яйце, но може да се направи реалистично подобрение, за да се намали до по-малко от 10 секунди. Учените от двата университет приемат, че са необходими допълнителни подобрения, но смятат, че мащабът за практически приложения определено е "възможен" и работят съвместно с индустриалните партньори, за да направят прототип, който да бъде готов

през 2017 година. Ще отнеме две до три години, за да се разработи пълна автоматизирана система с голяма производителност, която да отговаря на изискванията на търговските люпилни.

В Германия резултатът от работата е силно очакван. Обществената загриженост за хуманното отношение към животните насърчи правителството да похарчи 3 млн. Евро за разработване на изследвания, които подкрепят доброволното прекратяване на умъртвяване на мъжките пиленца до края на 2017 г. Техниката, която скоро може да бъде приложена в практиката, би могла да осигури така дълго чаканата алтернатива на рутинната практика на люпилните за умъртвяване на петлетата малко след излюпването.

Има и критици към прилагането на метода - Саймън Шейн ([Simon Shane](#)), консултант и ветеринарен лекар в щатския университет в Северна Каролина, посочва, че това ниво на точност все още не е достатъчно високо за търговски приложения. В САЩ, а и в други страни индустриално птицевъдство се нуждае от механизизирана система за **обработка на 50 000 яйца на час с 98% точност**. "Няма, понастоящем, опростена, рентабилна технология за постигане на това." Определянето на пола на едnodневните пилета по различния цвят на перата на мъжките и женските пиленца е с 99% точност и предвид големия брой пилета, необходими за поддържане на производството на яйца, дори и малкото намаляване на точността може значително да увеличи разходите. Например, дори ако процесът е с 95% точност, допълнителните разходи в сравнение с 99% стандарт, биха се увеличили до около 15 милиона долара годишно в САЩ, като се вземат предвид разходите за неправилно изхвърлени яйца от женски пол, цената на отглеждането на петлета поради грешка в сексирането, както и новото оборудване и неговата експлоатация.

Може да има по-лесно решение - породи селектирани със смесено предназначение



Някои учени и организации отстояват позицията, че отговорът на проблема с унищожаването на мъжките пиленца е да се използват птици от породи селектирани със смесено предназначение, които едновременно удовлетворят нуждите от месо и яйца, и следва да се върнем към достойните от близкото минало методи за използване на женските птици за производство на яйца и на мъжките за месо.

В два проекта, в Германия и Швейцария, понастоящем изследват как породи със смесено предназначение биха могли да се използват в сектора на индустриалното производство на птиче месо. Германското проучване сравнява конвенционалните породи и породите със смесено предназначение, като използва набор от параметри, включващи благосъстоянието, поведението на животните, устойчивостта на болести и условията за клане. Изследователите също така търсят начини за оптимизиране на състава на храната, настаняването за отглеждане и цялостното управление, за да се намалят разходите, свързани с отглеждането на тези по-малко ефективни породи.

Ръководителят на проекта професор Silke Rautenschlein казва, че породите със смесено предназначение предлагат редица предимства пред новите технологии за сексиране на яйцата. "На този етап все още не е ясно кога и дали технологията на In Ovo за определяне на пола ще бъде наистина достъпна и използвана в търговската мрежа в близко бъдеще." "Освен това, пилетата със смесено предназначение не само предотвратяват напълно умъртвяването на мъжките пиленца от яйценосно направление, но и намаляват риска от канибализъм, който иначе е сериозно предизвикателство за индустриалното отглеждане на яйценосни птици в полеви условия."

Междувременно швейцарската изследователска програма се съсредоточава върху въпросите, свързани със сигурността на храните, които биха произтекли от по-ниските ставки на усвояване на фуража (по-ниска ефективност на усвояване на фуража) при породите със смесено предназначение. Тези породи биха изисквали повече зърнени фуражи, за да произведат същото количество месо и яйца – зърнени култури, които потенциално биха могли да се използват за храна на хората.

Професор Майкъл Крейзер от швейцарския изследователски проект казва, че проблемите на потребителите, произтичащи от използването на тези породи, включват по-малки яйца и по-малки разфасовки от месо, както и по-високи цени, причинени от намалената ефективност в птицевъдството.

И двата проекта ще изследват как потребителите могат да реагират на тези различни, по-скъпи птичи продукти. Уутър Брунс казва, че породите със смесено предназначение могат да бъдат нова търговска ниша, но разходите, свързани с отглеждането им биха били твърде големи, за да се разпространи широко индустриалното им производство. Уутър Брунс признава, че неговият метод е малко вероятно да реши всички проблеми, но се надява, че повечето потребители на яйца, които купуват продукти с по-високо качество, като например яйца от свободно отглеждани кокошки, ще се радват да видят края на жестокото избиване на мъжките пиленца колкото е възможно по-скоро.

Дори ако тези изследователски усилия дадат плодове и умъртвяването на мъжките пиленца спре, някои природозащитници все още няма да бъдат доволни от мерките за хуманно отношение които прилага яйчната промишленост. Isobel Hutchinson от благотворителната организация „Помощ за животните“ (Animal Aid) казва: "Ако се спре избиването на мъжките пилета, това би представлявало известен напредък, но все пак яйчната промишленост все още ще бъде отговорна за шокиращото страдание на животните в огромен мащаб." Дори при така наречените алтернативни системи за отглеждане на кокошките с по-високи стандарти за хуманно отношение се срещат ферми, в които птиците се държат в претъпкани сгради с ограничен достъп до външната среда."

Не само природозащитните организации, но и повечето потребители в ЕС ще се радват да видят края на жестокото унищожаване на мъжките пиленца колкото е възможно по-скоро.

Литература:

1. *Sex determination techniques for the egg and poultry industries* - <https://www.csiro.au/en/Research/Farming-food/Innovation-and-technology-for-the-future/Gene-technology/Chicken-sex-selection>
2. *Glowing Eggs Identify Male Chicks for Better Poultry Welfare*, 22 January 2014; <http://www.thepoultrysite.com/poultrynews/31241/glowing-eggs-identify-male-chicks-for-better-poultry-welfare/>
3. *Project In Ovo* - <http://project.inovo.nl/2016/05/one-step-closer-to-preventing-killing-of-one-day-old-male-chickens/>
4. *A morphometric method of sexing white layer eggs*
[Revista Brasileira de Ciência Avícola, Print version ISSN 1516-635X](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-635X2013000300006)
Rev. Bras. Cienc. Avic.vol.15no.3Campinas Juy/Sept. 2013
<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-635X2013000300006>
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-635X2013000300006
Yilmaz-Dikmen B^I; Dikmen S^{II}; ^IDepartment of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Uludag, 16059, Görükle, Bursa, Turkey

5. ***Approaches to determine the sex prior to and after incubation of chicken eggs and of day-old chicks***
<https://www.cambridge.org/core/journals/world-s-poultry-science-journal/article/approaches-to-determine-the-sex-prior-to-and-after-incubation-of-chicken-eggs-and-of-dayold-chicks/A1E99B4FFE8D71945D8BA2C4D94B9E01>
6. ***In ovo sexing of chicken eggs by fluorescence spectroscopy***
 Roberta Galli, Grit Preusse, Ortrud Uckermann, Thomas Bartels, Maria-Elisabeth Krautwald-Junghanns, Edmund Koch, Gerald Steiner; *Analytical and Bioanalytical Chemistry* **2017** 409 (5), 1185-1194; doi:10.1007/s00216-016-0116-6
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00216-016-0116-6>
7. ***Laser spectroscopy determines sex of a chicken egg***
 May 2, 2016, Ian Randall is a science writer based in New Zealand
<http://physicsworld.com/cws/article/news/2016/may/02/laser-spectroscopy-determines-sex-of-a-chicken-egg>
8. ***Sexing domestic chicken before hatch: A new method for in ovo gender identification***
 - Weissmann, S. Reitemeier, A. Hahn, J. Gottschalk, A. Einspanier;
 Institute of Physiological Chemistry, Veterinary Faculty, University of Leipzig, Germany; <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2013.04.014> Get rights and content
9. ***Gender Identification of Chicks Prior to Hatch*** - 50th Annual National breeders Roundtable, St. Louis, Missouri, 3-4 May 2001;
<http://www.poultryscience.org/docs/pba/1952-2003/2001/2001%20Phelps.pdf>
10. ***Gender Identification of Chicks***
http://www.hyline.com/asp/redbook/redbook.aspx?s=3&p=32#Color_Sexing
11. ***No More Culls? Male Layer Chicks Might Soon Be Spared Death Sentence***, 03 January 2017, <http://www.thepoultrysite.com/articles/3693/no-more-culls-male-layer-chicks-might-soon-be-spared-death-sentence/>

ИЗГОТВИЛИ:

д-р Мадлен Василева, главен експерт
 в дирекция ОРХВ, ЦОРХВ

Антония Димитрова, главен експерт
 в дирекция ОРХВ, ЦОРХВ

25.08.2017 г.