

# Technical Update



## การควบคุมโรคติดเชื้อมัคโคพลาสมา

## กัลลิเซปติคัม (Mycoplasma gallisepticum; MG) ในไก่ไข่

### การควบคุมโรคติดเชื้อมัคโคพลาสมา กัลลิเซปติคัม (Mycoplasma gallisepticum; MG) ในไก่ไข่

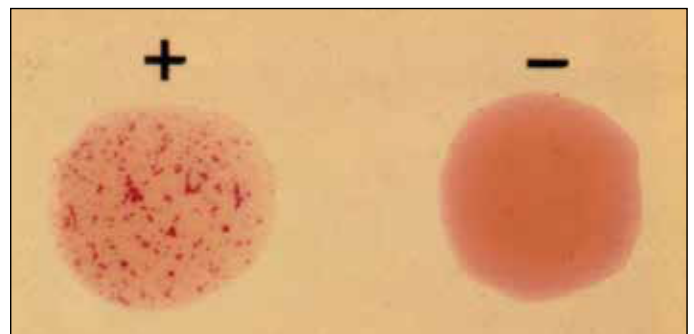
เชื้อมัคโคพลาสมาคือเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคที่มีขนาดเล็กและมีความสามารถในการก่อโรคในสัตว์ได้หลายชนิดขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อมัคโคพลาสมาเอง สำหรับโรคติดเชื้อมัคโคพลาสมา กัลลิเซปติคัม หรือโรค MG จะเป็นโรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจที่สำคัญที่สามารถก่อปัญหาและสร้างความสูญเสียทางเศรษฐกิจในธุรกิจไก่ไข่ทั่วโลก แต่สำหรับโรคติดเชื้อมัคโคพลาสมาสายพันธุ์อื่นๆ และโรคติดเชื้อมัคโคพลาสมา ซิโนวี (Mycoplasma synoviae; MS) นั้นจะมีความรุนแรงในการก่อโรคน้อยกว่า สามารถสร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจได้น้อยกว่า โรคติดเชื้อ MG สามารถก่อปัญหาในระบบทางเดินหายใจได้อย่างรุนแรงในสัตว์ปีกหลายชนิด ทั้งในไก่ (Chicken) ไก่กังว (Turkey) ไนกกระจิบ (House finch) และในนกป่าหลายชนิด (Wild bird)

ซึ่งนอกจากเชื้อ MG จะเกิดการแพร่กระจายภายในฝูงไก่ผ่านการปนเปื้อนไปตามวัสดุอุปกรณ์ต่างๆภายในโรงเรือนหรือภายในฟาร์มแล้ว เชื้อ MG ยังสามารถแพร่กระจายไปทางอากาศในระยะสั้นๆได้และยังสามารถติดต่อกันแม่ไก่ไปยังลูกไก่ได้อีกโดยติดต่อกันผ่านทางไขฟักได้อีกด้วย ฝูงไก่พ่อแม่พันธุ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับธุรกิจอุตสาหกรรมสัตว์ปีกทั่วโลกเริ่มให้ความสำคัญกับโรคติดเชื้อ MG มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งก็หมายความว่ามีความตระหนักมากขึ้นในบทบาทหน้าที่ในการควบคุมโรคและการป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อ MG ด้วย ดังตัวอย่างธุรกิจอุตสาหกรรมสัตว์ปีกในสหรัฐอเมริกาที่หน่วยงานภาครัฐอย่างกระทรวงเกษตรฯ (USDA) มองเห็นความสำคัญและกำหนดแผนการพัฒนาธุรกิจสัตว์ปีกแห่งชาติ (NPIP) อย่างเป็นทางการเพื่อสร้างมาตรฐานการควบคุมโรคติดเชื้อมัคโคพลาสมา ฝูงไก่พ่อแม่พันธุ์ทั้งหลายในประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีโอกาสสูงมากสำหรับการควบคุมโรคและกำจัดเชื้อ MG ออกไปจากระบบการเลี้ยงสัตว์ปีกในประเทศ บริษัทผู้ผลิตสายพันธุ์ไก่ไข่เองก็จะต้องคำนึงอยู่เสมอเช่นกันว่าจะต้องผลิตฝูงพ่อแม่พันธุ์ไก่ไข่ที่ปลอดโรคติดเชื้อ MG และ MS เพื่อที่จะได้ส่งต่อผลดีไปสู่อุตสาหกรรมผู้เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ไก่ไข่ให้มีความสามารถในการผลิตลูกไก่ที่มีคุณภาพดี ปราศจากโรคติดเชื้อมัคโคพลาสมา และสามารถผลิตไข่ออกมาสู่ตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในสถานการณ์จริงนั้น การที่ฟาร์มไก่ไข่จะรักษาไว้ซึ่งสถานะปลอดโรคมัคโคพลาสมาถือว่าเป็นสิ่งที่ยากและท้าทายอย่างมากเนื่องจากฟาร์มไก่ไข่ส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยไก่ไข่หลายฝูงและหลายอายุ เชื้อมัคโคพลาสมาทั้งเชื้อ MG และ MS ก็จะมีการแพร่กระจายจากไก่ฝูงเก่าไปยังไก่ฝูงใหม่ได้เสมอและเกิดการติดเชื้อวนเวียนอยู่ภายในฟาร์มได้ตลอดเวลา ดังนั้นฟาร์มไก่ไข่หลายแห่งจึงต้องตัดสินใจเลือกที่จะอยู่กับโรคติดเชื้อมัคโคพลาสมาให้ได้โดยอาศัยการทำวัคซีนและการใช้ยาปฏิชีวนะในการควบคุมโรคติดเชื้อมัคโคพลาสมา

### ผลกระทบของโรคติดเชื้อ MG ในไก่ไข่

โรค MG คือโรคติดเชื้อที่สร้างความเสียหายในระบบทางเดินหายใจโดยตรง แต่ในฝูงไก่ไข่ก็มักจะพบผลกระทบทางอ้อมจากโรค MG ได้ด้วยทั้งปัญหาอัตราการตายสูงขึ้นและอัตราการผลิตไข่ลดลง โดยเฉพาะในกรณีที่มีการติดเชื้อแบคทีเรียแทรกซ้อนอื่นๆร่วมด้วยก็จะยิ่งเจอปัญหารุนแรงมากขึ้น สำหรับโรคติดเชื้อไวรัสและแบคทีเรียในระบบทางเดินหายใจหลายโรคนั้นก็จะมีรอยโรคและอาการป่วยใกล้เคียงกัน ซึ่งก็ยังสามารถเกิดการติดเชื้อพร้อมๆกันหลายโรคได้อีกด้วย ดังนั้นนอกจากการหาแนวทางควบคุมป้องกันโรคติดเชื้อแต่ละโรคอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว การวินิจฉัยที่ถูกต้องแม่นยำและการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาให้ได้ จึงกลายเป็นมาตรการที่สำคัญสำหรับรับมือกับปัญหาโรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจที่พบเจอในอุตสาหกรรมการผลิตไข่ในปัจจุบันเพื่อให้สามารถวางมาตรการควบคุมและโปรแกรมวัคซีนได้อย่างเหมาะสม

การวินิจฉัยโรค MG ที่มีประสิทธิภาพจึงต้องอาศัยการสำรวจอาการป่วยของไก่ในฟาร์มและการสังเกตลักษณะของรอยโรคในไก่ที่ป่วยร่วมกับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการทั้งผลทางซีรัมวิทยาและผลการเพาะเชื้อ วิธีการตรวจทางซีรัมวิทยาทั้ง RPA, HI และ ELISA จะสามารถตรวจวัดระดับของแอนติบอดีต่อเชื้อ MG ด้วยได้ไม่ว่าแอนติบอดีนั้นจะเกิดจากการทำวัคซีนหรือการติดเชื้อก่อโรคในพื้นที่ ในขณะที่วิธีการเพาะเชื้อจะเป็นวิธีการตรวจหาตัวเชื้อ MG ที่มีชีวิตและวิธีการตรวจ PCR ก็จะใช้สำหรับการตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อ MG ในตัวอย่างที่สงสัย



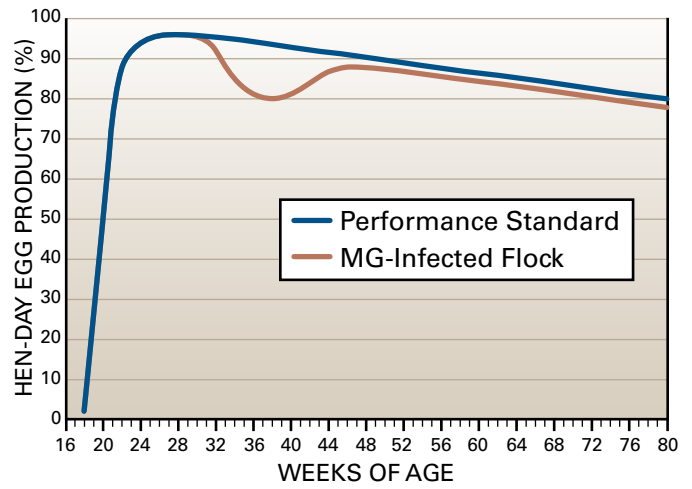
รูปภาพแสดงผลการตรวจทางซีรัมวิทยาของโรค MG ด้วยวิธี Rapid plate agglutination test (RPA)

# Technical Update – MG CONTROL IN COMMERCIAL LAYERS

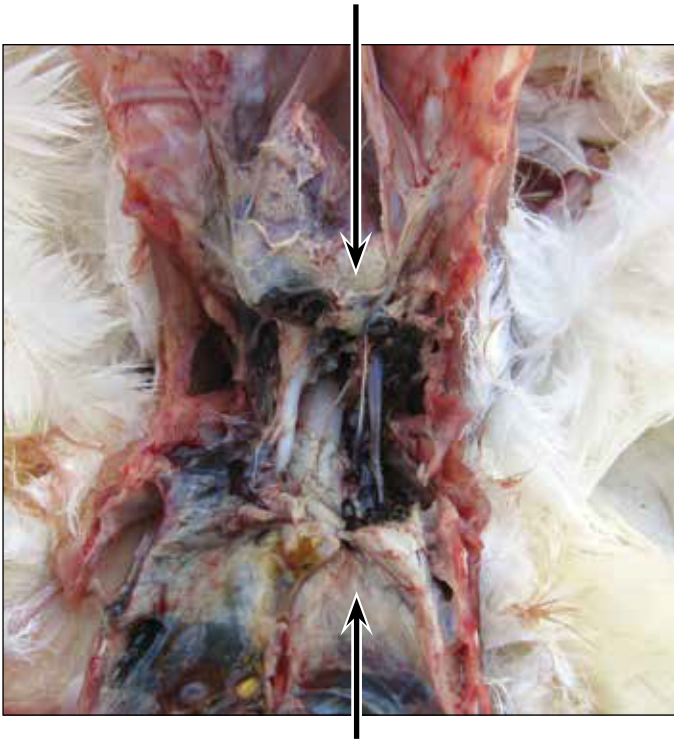
อาการโดยทั่วไปของฝูงไก่ไข่ที่มีปัญหาโรค MG มักจะแสดงอาการไขลดได้ 10-15% โดยในช่วงที่ผลผลิตไข่กำลังมีปัญหานี้ก็อาจจะพบปัญหาเปลือกไข่มีคุณภาพแย่งได้เช่นกัน และปัญหาไขลดนี้ก็อาจจะต้องใช้เวลาประมาณ 4-6 สัปดาห์กว่าที่อัตราการไข่จะกลับขึ้นมาได้ แต่แม้ว่าอัตราการไข่จะกลับขึ้นมาแล้ว มันก็จะยังคงอยู่ในระดับที่น้อยกว่าฝูงปกติที่ไม่เคยป่วยด้วยโรค MG อยู่ดี โรค MG อาจส่งผลต่อคุณภาพเปลือกไข่ที่แย่งแต่อาการนี้จะไม่สอดคล้องกับการติดเชื้อไวรัสในระบบทางเดินหายใจอื่นๆ เช่น IB หรือ ND

อัตราการสูญเสียจะสูงขึ้นจากอาการทางระบบทางเดินหายใจ ซึ่งจะพบหลอดลมอักเสบและมีสิ่งคัดหลั่งหรือเมือกในหลอดลม แต่สิ่งคัดหลั่งเหล่านี้จะไม่แข็งตัว เป็นก้อนหนองอุดหลอดลมเหมือนโรค ILT หรือมีตาชชนิดเปียก รอยโรคที่พบอีกส่วนคือถุงลมอักเสบแบบเรื้อรังและมีก้อนหนองโดยจะพบมากบริเวณถุงลมส่วนบน

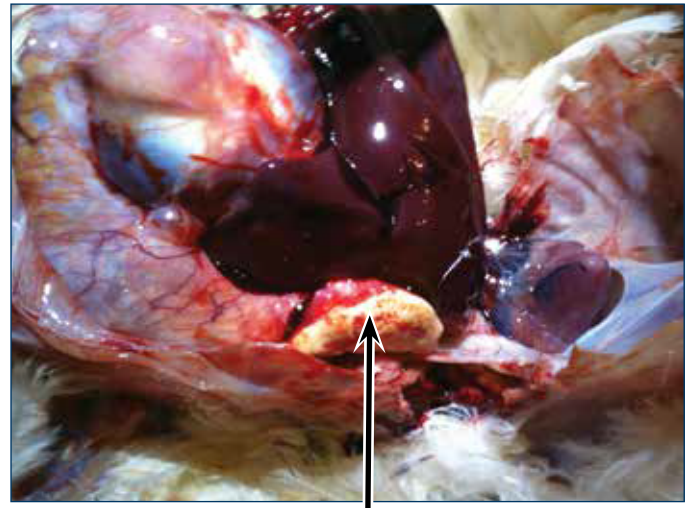
รูปภาพแสดงประสิทธิภาพของการผลิตไข่ในฝูงไก่ไข่ปกติและฝูงไก่ไข่ที่ติดเชื้อ MG



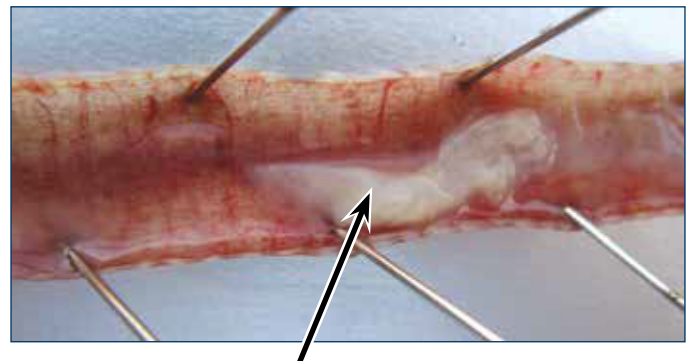
เยื่อหุ้มหัวใจมีลักษณะขุ่นและเกิดการติดเชื้อแบคทีเรียแทรกซ้อน



ถุงลมส่วนหน้าเกิดการอักเสบจากการติดเชื้อ MG



ก้อนหนอง (Cheesy core) ในถุงลมจากการติดเชื้อ MG ร่วมกับเชื้อแบคทีเรียอื่นๆ



ก้อนเมือกชั้นในท่อลม จากการติดเชื้อ MG ร่วมกับเชื้อแบคทีเรียอื่นๆ

## การรักษาโรคติดเชื้อ MG

แม้ว่าการใช้ยาปฏิชีวนะกลุ่ม tylosin, tetracyclines, tiamulin, fluoroquinolones และกลุ่มอื่นๆ คือแนวทางการรักษาที่มีประสิทธิภาพในการรักษาโรคติดเชื้อแบคทีเรีย แต่สำหรับโรคติดเชื้อ MG แล้ว การใช้ยาปฏิชีวนะจะไม่สามารถกำจัดเชื้อ MG ออกไปจากฝูงไก่ที่ติดเชื้อได้ โดยจะทำได้เพียงแค่ลดความรุนแรงและความเสียหายจากโรค MG เท่านั้น

## การควบคุมและป้องกันโรคติดเชื้อ MG

เนื่องจากธุรกิจการผลิตไข่ในเชิงอุตสาหกรรมด้วยการเลี้ยงไก่หลายอายุในฟาร์มเดียวกันจะต้องเผชิญหน้ากับปัญหาโรคติดเชื้อ MG อยู่เสมอ ดังนั้นการทำวัคซีนเพื่อป้องกันโรคตั้งแต่ในไก่อ่อนจึงกลายเป็นมาตรการที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน โดยจะต้องพิจารณาทำวัคซีนในไก่อ่อนที่ยังไม่เคยได้รับเชื้อ MG มาก่อนและจะต้องมีการตรวจวัดระดับภูมิคุ้มกันจากวัคซีนให้เรียบร้อยก่อนที่ไก่อจะเข้าสู่ระยะให้ผลผลิต สำหรับวัคซีนป้องกันโรค MG ที่มีการผลิตออกมาขายในเชิงอุตสาหกรรมในปัจจุบันจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

## วัคซีนเชื้อตาย (INACTIVATED MG BACTERINS)

วัคซีนเชื้อตาย MG คือวัคซีนที่มีการผสมเชื้อ MG ที่ตายแล้วปริมาณหนึ่งกับสื่อน้ำมัน (Water in oil emulsion) ที่มีความสามารถในการเร่งให้มีการตอบสนองของภูมิคุ้มกันอย่างรุนแรงหลังจากทำวัคซีนได้อย่างเหมาะสม ซึ่งตัววัคซีนเชื้อตาย MG จากบางบริษัทอาจจะมีการผลิตออกมาเป็นวัคซีนเชื้อตายรวมทั้งเชื้อที่ตายแล้วของไวรัส NDV, IBV และ MG โดยปกติแล้วระบบภูมิคุ้มกันของตัวไก่อจะมีการตอบสนองต่อวัคซีนเชื้อตายและสามารถผลิตแอนติบอดีออกมาในระดับที่ตรวจวัดได้หลังจากการทำวัคซีนประมาณ 2-3 สัปดาห์ ดังนั้นภูมิคุ้มกันจากการทำวัคซีนเชื้อตาย MG จะมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคได้ดีมากในช่วงแรกของระยะให้ผลผลิต (Early production) เนื่องจากระดับของแอนติบอดีจะยังคงอยู่ในระดับที่สูงอยู่ ซึ่งเมื่อตัวไก่อายุมากขึ้นและไม่ได้รับการกระตุ้นภูมิคุ้มกันใดๆอีกเลย ระดับแอนติบอดีก็จะเริ่มลดลงไปเรื่อยๆ โดยอาจจะพบได้ว่าที่อายุ 40-50 สัปดาห์ หรือเมื่อเข้าสู่ช่วงกลางของระยะให้ผลผลิต (Mid-lay period) ระดับแอนติบอดีจะลดลงไปอยู่ในระดับที่ไม่สามารถตรวจหาของวิธีการทางซีรัมวิทยาได้แล้วและอาจจะส่งผลให้พบการติดเชื้อและการระบาดของเชื้อ MG ก่อโรควัณษังฝูงไก่ในช่วงอายุ 40-50 สัปดาห์ ซึ่งหลังจากนั้นก็ยังสามารถพบได้ว่าแอนติบอดีของไก่ไข่ฝูงที่มีการติดเชื้อนั้นกลับขึ้นมาอยู่ในระดับที่สูงเหมือนเดิมและก็จะคงอยู่ในระดับไปจนถึงสิ้นสุดระยะให้ผลผลิตเลย ด้วยเหตุนี้การตรวจวัดระดับแอนติบอดีอย่างสม่ำเสมอจะช่วยยืนยันได้ว่าปัญหาไขลดที่เกิดขึ้นในช่วงกลางของระยะไข่นั้นมีความเกี่ยวข้องกับการติดเชื้อ MG หรือไม่

## วัคซีนเฝ้ายาชีวคอมบิเนนท์เวกเตอร์ MG (POX-VECTORED MG)

วัคซีนเฝ้ายาชีวคอมบิเนนท์หรือวัคซีนเวกเตอร์ คือวัคซีนยุคใหม่ที่อาศัยเทคโนโลยีการติดต่อยีนส์ในกระบวนการพัฒนาและผลิตวัคซีน ไวรัส Fowl pox และ ไวรัส HVT คือไวรัสที่ได้รับการยอมรับในการนำมาศึกษาพัฒนาเพื่อผลิตเป็นวัคซีนเฝ้ายาชีวคอมบิเนนท์หรือวัคซีนเวกเตอร์สำหรับโรค MG โดยจะอาศัยกระบวนการติดต่อยีนส์ที่ควบคุม

การสร้างโปรตีนของเชื้อ MG แล้วนำเข้าไปแทรกอยู่ในโครงสร้างของตัวไวรัส Fowl pox หรือ ไวรัส HVT คือสำหรับการผลิตวัคซีน เมื่อไวรัสที่มียีนส์ในการผลิตโปรตีนของเชื้อ MG ถูกฉีดเข้าไปในตัวไก่ ไวรัสก็จะมีการเพิ่มจำนวนและนำเสนอโปรตีนต่างๆออกมาที่ผิวของไวรัสซึ่งก็จะมีการนำเสนอโปรตีนของเชื้อ MG ด้วยเช่นกัน ดังนั้นวัคซีนไวรัสที่มียีนส์ในการผลิตโปรตีนของเชื้อ MG อยู่จะสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อตัวไวรัสและต่อตัวเชื้อ MG โดยที่ตัวไก่เองก็จะมีอาการป่วย ไม่มีความเครียด และไม่มีอาการแพ้วัคซีนเลย ซึ่งถือเป็นข้อดีของการใช้วัคซีนติดต่อยีนส์ แต่ภูมิคุ้มกันจากการทำวัคซีน Pox-vectored MG แทนการทำวัคซีนเฝ้ายาชีวคอมบิเนนท์ในช่วงไก่อ่อนยังไม่สามารถป้องกันโรค MG ได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่าที่ควรเมื่อเทียบกับการทำวัคซีนเชื้อตายและวัคซีนเชื้อเป็น 1\*

## วัคซีนเชื้อเป็น (LIVE MG VACCINES)

วัคซีน MG สายพันธุ์ F (MG-F) คือวัคซีน MG เชื้อเป็นยุคแรกที่มีการศึกษาและนำมาใช้เป็นวัคซีนสำหรับการกระตุ้นภูมิคุ้มกันจริงๆในฟาร์มไก่ เนื่องจากเชื้อ MG สายพันธุ์ F เป็นเชื้อ MG ที่มีความสามารถในการก่อโรครุนแรงกว่าสายพันธุ์ก่อโรคตามธรรมชาติอื่นๆ สามารถทำวัคซีนกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ตั้งแต่ในระยะไก่อ่อนก่อนที่จะเกิดการติดเชื้อสายพันธุ์ก่อโรครุนแรง เป็นเชื้อ MG ที่มีความแข็งแรงและสามารถดำรงชีวิตอยู่ในตัวไก่ได้ตลอดชีวิตของไก่ โดยในระยะแรกจะอาศัยการเพาะเชื้อ MG-F ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวและเมื่อเชื้อโตแล้วก็นำไปใช้เป็นวัคซีนเชื้อเป็นสำหรับการกระตุ้นภูมิคุ้มกันเลย ดังนั้นวัคซีน MG-F ยุคแรกจึงเหมาะสำหรับบางพื้นที่เท่านั้นเนื่องจากต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของฟาร์มไก่วงและฟาร์มไก่ไข่ในระแวกใกล้เคียงด้วย

วัคซีน MG-F ได้รับการผลิตในเชิงอุตสาหกรรมครั้งแรกในช่วงปี 1980 โดยนำออกมาจำหน่ายในรูปแบบของวัคซีนผงแห้ง (live freeze dried vaccine) ซึ่งตัวเชื้อ MG สายพันธุ์ F ที่นำมาใช้ผลิตเป็นวัคซีนก็เป็นเชื้อ MG ที่อ่อนกำลังกว่าเชื้อ MG-F ในยุคแรก มีความสามารถในการก่อโรคหรือแพร่กระจายน้อยกว่า และมีความปลอดภัยมากกว่า

ผู้ผลิตวัคซีน MG-F แต่ละบริษัทก็จะมีคำแนะนำวิธีการทำวัคซีนแตกต่างกันไป มีทั้งการสเปรย์ การละลายน้ำ และการหยอดตา ซึ่งจากงานวิจัยและการศึกษาต่างๆ ก็พบว่าการทำวัคซีน MG-F ด้วยการหยอดตาจะสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดีที่สุด เนื่องจากไก่แต่ละตัวได้รับวัคซีนในปริมาณที่ถูกต้องและครบได้สมมากที่สุด ดังนั้นจึงไม่ใช่เรื่องแปลกอะไรที่จะมีการนำวัคซีน MG-F ไปผสมกับวัคซีนอื่นๆแล้วทำการหยอดตาพร้อมกัน

จากตารางแสดงข้อมูลเปรียบเทียบของวัคซีนเชื้อเป็นทั้ง 3 ตัวและวัคซีนชนิดอื่น ๆ จะพบว่านอกจากวัคซีน MG-F แล้ว ในปัจจุบันนี้ก็ยังมีการผลิตวัคซีน MG เชื้อเป็นออกมาจำหน่ายในเชิงอุตสาหกรรมอีก 2 สายพันธุ์ด้วยกัน ก็คือ เชื้อ MG สายพันธุ์ 6/85 และ เชื้อ MG สายพันธุ์ TS-11 ซึ่งเป็นวัคซีนที่อ่อนกว่าวัคซีน MG-F สามารถกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีได้ในระดับที่ต่ำกว่าวัคซีน MG-F ดังนั้นผู้ไก่ที่ทำวัคซีน MG-6/85 และวัคซีน MG-TS11 ก็จะต้องคงต้องพบเจอกับปัญหาการติดเชื้อและการระบาดของเชื้อ MG ก่อโรคจากการที่ระดับแอนติบอดีลดต่ำลงในช่วงกลางของระยะให้ผลผลิต (Mid-lay period)

**ตารางแสดงข้อมูลวัคซีนสำหรับป้องกันโรค MG ในปัจจุบัน**

เนื่องจากโรคติดเชื้อ MG มีความซับซ้อนและมีปัจจัยมากมายที่สามารถเสริมความรุนแรงของโรคได้ ดังนั้นการวินิจฉัยโรค MG ที่มีประสิทธิภาพจึงต้องอาศัยการสำรวจอาการป่วยของไก่ในฟาร์มและการสังเกตลักษณะของรอยโรคในไก่ที่

ป่วยร่วมกับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการทั้งผลทางซีรั่มวิทยาและผลการเพาะเชื้อ และเมื่อพบว่าการทำวัคซีนยังไม่สามารถควบคุมและป้องกันโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฟาร์มไก่ไข่หลายฟาร์มก็จะพิจารณาเปลี่ยนไปใช้วัคซีนที่มีความรุนแรงในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันมากขึ้นอย่างวัคซีน MG-F หรือพิจารณาการทำวัคซีนเพิ่มอีกครั้งหรือพิจารณาการให้ยาปฏิชีวนะเพิ่มเติมเพื่อช่วยควบคุมปัญหาโรคติดเชื้อ MG ที่พบ แต่ผู้เกี่ยวข้องทุกท่านจะต้องคำนึงอยู่เสมอว่าโรคติดเชื้อ MG ไม่ใช่โรคที่จะสามารถกำจัดออกไปจากฟาร์มได้ในระยะเวลาสั้นๆ การใช้วัคซีนป้องกันโรคและการให้ยาปฏิชีวนะรักษาโรคจะต้องอาศัยมาตรการเฝ้าระวังและการตรวจติดตามโรคที่ตีร่วมกับ การตรวจวินิจฉัยโรคสัตว์ที่ถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว เพื่อให้

**กระบวนการป้องกันและควบคุมโรคดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด**

<b>Poulvac® Myco F</b> - Zoetis <b>AviPro® MG F</b> - Lohmann Animal Health	วัคซีนเชื้อเป็น - Lyophilized	- วิธีการสเปรย์ - วิธีการละลายน้ำ - วิธีการหยอดตา	100% Positive	ตลอดชีวิต (Lifelong)
<b>TS-11</b> - Merial	วัคซีนเชื้อเป็น - Frozen liquid	- วิธีการหยอดตา	50% Positive	To mid-lay
<b>Nobilis MG 6/85</b> <b>Mycovac-L</b> - Merck Animal Health (MSD)	วัคซีนเชื้อเป็น - Lyophilized	- วิธีการสเปรย์	All Negative	To mid-lay
<b>MG-Bac</b> - Zoetis <b>AviPro®104 MG Bacterin</b> - Lohmann Animal Health	วัคซีนเชื้อตาย - W/O vaccine	- ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (IM) - ฉีดใต้หนังบริเวณคอ (SC)	100% Positive	To mid-lay
<b>VECTORMUNE®FP MG</b> - CEVA Animal Health	วัคซีนเชื้อเป็น - Lyophilized	- ทางปีก (Wing-web)	All Negative	Variable

1. Ferguson-Noel, N., et al. "The Efficacy of Three Commercial Mycoplasma gallisepticum Vaccines in Laying Hens." Avian Diseases 56.2 (2012): 272-275.

