บทที่ 1

บทนำ

เชื้อราจัดอยู่ใน Kingdom Fungi เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่มี chlorophyll ดำรงชีวิตแบบเป็นอิสระหรือเป็นปรสิต มีรูปร่างหลายแบบ บางชนิดเป็นเซลล์เดี่ยว แต่ส่วนใหญ่เป็นเส้นใยมีผนังกั้น หรือไม่มีผนังกั้นขวางใน สามารถสืบพันธุ์ได้ทั้งแบบมีเพศ (sexual) และไม่มีเพศ (asexual) เชื้อราที่ก่อปัญหาโดยการสร้างสารพิษ (mycotoxin) ในพืชและสัตว์ส่วนใหญ่ จะอยู่ใน Subdivision Deuteromycotina (Fungi imperfect) ซึ่งมีอยู่ 3 genera ที่สำคัญ คือ *Fusarium, Aspergillus* และ *Penicillium* ปฏิกิริยาจากสารเคมีที่สร้างโดยรากลุ่ม Deuteromycetes มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจมาก บางชนิดเป็นยาปฏิชีวนะ บางชนิดใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร และบางชนิดก็เป็นพิษทั้งกับมนุษย์และสัตว์ (Alexopoulos *et al.*,1996; Deacon,1997) ทำให้พืชได้รับความเสียหายและมีผลผลิตต่อไร่ต่ำ รวมทั้งอาหารที่ปนเปื้อนจะได้รับความเสียหาย หรือมีคุณค่าทางอาหารต่ำ (Hollinger and Ekperign,1999) เชื้อราสามารถเจริญบนอาหาร อาหารสัตว์ หรือวัตถุดิบทางการเกษตร ราบางชนิดทำให้ลักษณะของอาหาร ได้แก่ กลิ่น สี และ รูปร่างแตกต่างไปจากเดิม (ธีระยุทธ และ ชัยรัตน์, 2524) สารเคมีที่เชื้อราสร้าง (secondary metabolites) บางชนิดจะเป็นสารสี (pigment) บางชนิดเป็นยาปฏิชีวนะ (antibiotics) และบางชนิดก็เป็นพิษต่อสัตว์และพืช (mycotoxins) สารพิษจากเชื้อราสามารถทำให้มนุษย์และสัตว์เลี้ยงป่วยหรือตายได้ โรคที่เกิดจากสารพิษจากเชื้อราเรียกว่า primary และ secondary mycotoxicoses (Smith and Moss, 1985)

เชื้อรา *Fusarium* เป็นสาเหตุของโรคพืชที่ทำให้เกิดโรคเหี่ยว โรครากเน่าในกล้าพืช เนื่องจากเชื้อรานี้ต้องการความชื้นสูงในการเจริญเติบโต จึงมักพบเชื้อราในพืชก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว เชื้อรานี้สร้าง macroconidia ที่ไม่มีสี มีหลายเซลล์ และมีลักษณะโค้ง ลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกเชื้อราชนิดนี้ ได้แก่ การสร้าง microconidia, terminal หรือ intercalary chlamydospore ลักษณะการเจริญและการสร้างเม็ดสีบนอาหารเลี้ยงเชื้อจำเพาะ ลักษณะขนาด และรูปร่างของ macroconidia รวมทั้งรูปร่างของ basal cell (foot cell, heel) ของ macroconidia (Nelson *et al.*, 1983)

เชื้อรากลุ่มนี้สามารถสร้าง toxic sesquiterpene metabolites ได้หลายประเภท สารพิษจากเชื้อรา *Fusarium* ที่มีการศึกษากันอย่างกว้างขวาง ได้แก่ deoxynivalenol, T-2 toxin, zearalenone, diacetoxyscirpenol, fumonisin และ moniliformin

ความเป็นพิษของสารพิษจากเชื้อราจะเกิดที่เซลล์หรือในระดับโมเลกุล โดยมีผลต่อเมตาโบลิซึ่มของพลังงาน คาร์โบไฮเดรด และไขมัน การสังเคราะห์โปรตีน การสังเคราะห์และการแสดงออกของ DNA และ RNA (Hayes, 1980; Ueno, 1983) trichothecenes จะมีผลต่อ 60S subunit ของ ribosome นอกจากนี้ยังเป็นตัวยับยั้งของการสังเคราะห์ DNA และ RNA จากการศึกษา พบว่าสารพิษจากเชื้อรากลุ่ม trichothecenes สามารถยับยั้งการสร้างโปรตีน (Smith and Moss, 1985) ส่วน fumonisin จะมีผลยับยั้งการสังเคราะห์ sphingolipid (Lesson *et al.*, 1995)

ปัญหาหลักของโรคจากสารพิษ คือ เมื่อสัตว์ที่มองดูเหมือนว่าปกติ และรับสารพิษจากเชื้อราเข้าไปในระดับต่ำ ผลที่เกิดขึ้นทันทีก็คือสัตว์ลด mental alertness ความสามารถทางกายภาพ และการกินอาหาร ถ้าได้รับในระดับปานกลางจะมีผลให้ระดับภูมิคุ้มโรคลดลง และเกิดโรคติดเชื้อได้ง่ายขึ้น การรับสารพิษจากเชื้อราในระดับสูงจะทำให้เกิดอาการผิดปกติ เช่น endemic nephropathy, primary liver carcinoma, bile duct proliferation, necrosis of various organs, leukopenia, edema, hyperplasic of various types, respiratory paralysis และตายในรายที่มีอาการที่รุนแรง (Pettit and Taber, 1976) นอกจากนี้สารพิษจากเชื้อรายังสามารถก่อให้เกิดผลของการฝ่าเหล่า การเกิดมะเร็ง ความผิดปกติของตัวอ่อน การผิดรูปร่างของตัวอ่อน และ estrogenic effect (Smith and Moss, 1985)

ผลของสารพิษจากเชื้อราจะขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ เพศ ปัจจัยจากสภาพแวดล้อม สถานภาพทางโภชนะ และปฏิกิริยากับสารเคมีอื่น ๆ T-2 toxin มีผลทำให้เกิดการผิดรูปร่างของตัวอ่อน เมื่อฉีดให้หนูเม้าส์ตั้งท้อง พบว่า ทำให้เกิดการพิการของขาและหาง zearalenone มีผลต่อ stillbirths และ splay leg – malformation นอกจากนี้ยังก่อให้เกิด oestrogenic effect ทำให้เกิดการเป็นหมันในสุกร หนูแรท หนูเม้าส์ หนูตะเภาและอาจจะมีผลต่อไก่ด้วย สารพิษจากเชื้อรา *Fusarium* บางชนิด ทำให้การฟักออกของไก่ในไก่ไข่ลดลง เนื่องจากตัวอ่อนตาย นอกจากนี้ยังทำให้เกิด tibial dyschondroplasia หรือ bone disorder เมื่อทา trichothecenes ลงบนผิวสัตว์จะเกิดการระคาย

เคืองเฉพาะที่ การอักเสบ การลอกหลุดของผิวหนัง (desquamation) การมีเลือดออกในชั้นใต้ผิวหนังและเนื้อตายทั่วไป เมื่อสัตว์กิน trichothecenes จะเกิดสภาพกระสับกระส่าย ไม่ว่องไว ท้องเสีย เลือดออกที่ลำไส้ และตายในที่สุด diacetoxyscirpenol (DAS) ทำให้เกิดแผลในปากของไก่ (oral necrosis) ได้รุนแรงกว่า T-2 toxin อาการที่ตามมาหลังจากการเกิดแผลในปากคือ การกินอาหาร น้ำหนักตัว และผลผลิตไข่จะลดลง คนที่กินธัญพืชที่ปนเปื้อนด้วย trichothecenes จะทำให้เกิดแผลในปาก มีอาการอักเสบของกระเพาะและเยื่อบุลำไส้ เกิดการอาเจียนและท้องเสีย ทำให้ภูมิต้านทานลดลง และอาจตายได้ด้วยโรคแทรกซ้อน เชื้อรา *F. graminearum* ที่สร้าง nivalenol, deoxynivalenol และ trichothecenes ทำให้เกิดโรค red-mould disease เชื้อรา *F. moniliforme* ที่สร้างสารพิษ fusarin C ทำให้เกิดมะเร็งของหลอดอาหาร (Smith and Moss, 1985) และ *F. moniliforme* var. *subglutinan* ที่สร้างสารพิษ moniliformin ทำให้เกิดโรค Keshan ในมนุษย์ได้ (Hong and Jialun ,1988)

เชื้อราสามารถเจริญบนธัญพืชขณะเพาะปลูกในไร่ ระหว่างเก็บเกี่ยว และหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อเป็นอาหารของมนุษย์หรือสัตว์ ธัญพืชที่มีขนาดเมล็ดใหญ่จะเกิดโรคได้ง่ายกว่าพวกที่มีเมล็ดเล็ก การเกิดสารพิษจากเชื้อรามักพบเสมอในเวลาเก็บเกี่ยว ระหว่างขนส่ง หรือเมื่อนำไปเก็บรักษา เชื้อรา *Fusarium* มักพบในธัญพืชที่กำลังเจริญเติบโต สามารถเข้าทำลายธัญญพืชหลังการเก็บเกี่ยว และ ระหว่างการเก็บรักษาได้ เชื้อรา *Fusarium* จะลามไปยังส่วนข้างเคียงได้ ถ้าเก็บเกี่ยวธัญพืชในระยะที่อากาศชื้น หรือถ้าธัญพืชที่นำไปเก็บไม่แห้งพอ (Smith and Moss, 1985)

ปิยะวดี (2533) ศึกษาชนิดของเชื้อรา *Fusarium* จากพืชและดินในประเทศไทย พบรา *F. acuminatum* จากดินปลูกข้าว และข้าวฟ่าง *F. moniliforme* จากฝักและเมล็ดข้าวโพดหวาน และหัวแกลดิโอลัส *F. subglutinans* จากต้นอ้อยที่เป็นโรคไส้แดง เลขา และ คณะ (2540) ได้รายงานว่า เชื้อรา *Fusarium* จากดินป่าและพืชในประเทศไทย คือ *F. moniliforme*, *F.oxysporum*, *F.semitectum*, และ *F. solani* นิยม และคณะ (2542) พบเชื้อรา *F. oxysporum*, *F. equisiti*, *F. semitectum* และ *F. solani* จากดินเพาะปลูกพืชไร่ชนิดต่างๆ ในจังหวัดสกลนคร

อรุณศรี และ คณะ (2544) พบว่า *F. moniliforme* สามารถเข้าทำลายส่วนต่าง ๆ ของต้นข้าวโพด และ เมล็ดข้าวโพดได้ โดยพบการทำลายที่ชัดเจนบริเวณปลายฝักข้าวโพดเมื่อต้นข้าวโพดอายุ 75 วัน และมีการปนเปื้อนสารพิษ fumonisin B1 เมื่อต้นข้าวโพดอายุ 100 วันขึ้นไป

ภัทนีย์ (2540) รายงานว่า ในธัญพืชที่ผลิตในประเทศไทย ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ปลายข้าว รำสด รำสกัดน้ำมัน กากมะพร้าว กากฝ้าย และกากถั่วเหลือง สามารถตรวจพบสารพิษ T-2 toxin, vomitoxin, zearalenone และ fumonisin ในระดับต่าง ๆ วารี และอรวรรณ (2540) ตรวจพบเชื้อรา *Fusarium* เป็นอันดับสองรองจาก *Aspergillus* โดยพบในอาหารไก่ 18.18% ในอาหารสุกร 45.45% และ ในวัตถุดิบ 10.71% โดยพบเชื้อรา *Fusarium* ในปริมาณ 10^{-2}-10^{-4} cfu/gm เกรียงศักดิ์ (2540) รายงานการเกิดแผลที่โคนลิ้นในปี พ.ศ.2536 โดยนำอาหารไก่จำนวนหนึ่งมาศึกษาพบเชื้อรา *Fusarium* อยู่ในระดับ 10^{3}-10^{6} cfu/gm และมีสารพิษ T-2 toxin ในขนาด 87.6 - 104.4 ppb

จากความสำคัญของเชื้อรา *Fusarium* ที่กำลังมีบทบาทมากขึ้นเป็นลำดับ ในอุตสาหกรรมการผลิตเนื้อสัตว์ของประเทศ ซึ่งอาจจะยังผลให้ผลผลิตลดลง ถ้ามีการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อรา *Fusarium* เพิ่มขึ้น ในเชิงเศรษฐกิจ การปนเปื้อนเชื้อราและสารพิษจากเชื้อรา ก่อให้เกิดผลเสียแก่พืชผลเกษตร รวมทั้งปศุสัตว์ และ อุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของชาติ (Charmley *et al.*, 1994) ทำให้รายได้ลดลงแต่เพิ่มต้นทุนในการผลิต (Trenholm *et al.*,1985) ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่สามารถศึกษาผลทางเศรษฐกิจได้ทางอ้อมโดยดูจาก การเพิ่มน้ำหนักตัวของไก่ ประสิทธิภาพการใช้อาหาร การเกิดเม็ดสีบนตัวไก่ (pigmentation) ผลผลิตไข่ที่เปลี่ยนแปลง และประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ เมื่อทำการเลี้ยงโดยมีโปรแกรมควบคุมสารพิษจากเชื้อรา (Hoerr,1997)

วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่

1. ศึกษาวิธีแยกและจำแนกเชื้อรา *Fusarium* spp. จากข้าวโพดที่ใช้เลี้ยงสัตว์ซึ่งปลูกในประเทศไทย
2. ศึกษาการสร้างสารพิษจากเชื้อรา *Fusarium* ที่แยกได้จากข้อ 1
3. ศึกษาผลทางพิษพยาธิวิทยาของสารพิษจากเชื้อรา *Fusarium* ต่อไก่เนื้อในห้องทดลอง