ปัญญา เรืองวสุ: การศึกษาเปอร์เซ็นต์การถ่ายทอดของอะฟลาท็อกซิน จากอาหารโคนมสู่ผลิตภัณฑ์นม และประสิทธิภาพการดูดซับด้วยสารชีวภาพ ในห้องปฏิบัติการ
(STUDIES OF PERCENT CARRY-OVER OF AFLATOXIN FROM COW FEED TO MILK PRODUCTS AND THE EFFICIENCY OF ADSORPTION BY BIO-ADSORBING AGENTS *IN VITRO*) อาจารย์ที่ปรึกษา: ผศ. ดร. เบญจมาศ จิตรสมบูรณ์, 88 หน้า. ISBN 974-533-053-1

วิทยานิพนธ์นี้ศึกษาเกี่ยวกับปริมาณการถ่ายทอดของอะฟลาท็อกซิน จากอาหารโคนมสู่น้ำนม และการดูดซับอะฟลาท็อกซินด้วยผลิตภัณฑ์ดูดซับ การศึกษาประกอบด้วย 3 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 การศึกษาปริมาณอะฟลาท็อกซินที่ปนเปื้อนในอาหารโคนม น้ำนมดิบ น้ำนมหลังการแปรรูป และผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่ม จากการสุ่มเก็บตัวอย่าง และวิเคราะห์ด้วย HPLC พบว่าอาหารโคนมทั้ง 6 ฟาร์ม มีการปนเปื้อนของอะฟลาท็อกซิน B_1 อยู่ในช่วง 37.47-201.38 ppb อะฟลาท็อกซิน M_1 ที่ปนเปื้อนในน้ำนมดิบ อยู่ในช่วง 0.16-0.75 ppb การถ่ายทอดของอะฟลาท็อกซินในอาหารโคนมไปยังน้ำนมดิบ อยู่ในช่วง 0.35-1.02% และการถ่ายทอดของอะฟลาท็อกซิน M_1 ในน้ำนมดิบ จากฟาร์มที่ 1 สู่น้ำนมหลังการพาสเจอร์ไรซ์ เท่ากับ 62.5%

การทดลองที่ 2 การศึกษาปริมาณการดูดซับอะฟลาท็อกซิน B_1 ด้วยผลิตภัณฑ์ดูดซับในห้องปฏิบัติการ (*in vitro*) วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design จัดกลุ่มการทดลองแบบ factorial 4 x 2 โดยมีปัจจัยที่หนึ่ง คือผลิตภัณฑ์ดูดซับ aluminosilicate, MOS ยีสต์ทางการค้า และยีสต์จากกระเพาะโค และปัจจัยที่สอง คือระดับ pH 5.8 และ 6.8 การทดลองใช้ความเข้มข้นของอะฟลาท็อกซิน B_1 100 ng/ml เจือปนในอาหารโคนม 50 g บ่มที่อุณหภูมิ 39 ^{0}C เป็นระยะเวลา 2 วัน ก่อนการวิเคราะห์หาปริมาณอะฟลาท็อกซิน B_1 ในอาหารด้วย HPLC ผลการทดลองพบว่า ยีสต์ทางการค้ามีค่าการดูดซับอะฟลาท็อกซิน B_1 ที่ pH 5.8 และ 6.8 เท่ากับ 91.01 และ 89.60% ตามลำดับ ส่วนยีสต์จากกระเพาะโค มีค่าการดูดซับที่ pH 5.8 และ 6.8 เท่ากับ 86.59 และ 87.99% ตามลำดับ และทั้งคู่มีประสิทธิภาพการดูดซับสูงกว่า aluminosilicate และ MOS อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.01$) การดูดซับอะฟลาท็อกซิน B_1 ของ aluminosilicate และ MOS มีประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.01$) เมื่อ pH เพิ่มจาก 5.8 เป็น 6.8 คือการดูดซับเพิ่มจาก 60.47 เป็น 72.25% และจาก 50.43 เป็น 64.91% ตามลำดับ ดังนั้นยีสต์จากกระเพาะโคมีประสิทธิภาพการดูดซับอะฟลาท็อกซิน B_1 ใกล้เคียงหรือดีกว่าผลิตภัณฑ์ดูดซับชีวภาพและเคมีทางการค้า

การทดลองที่ 3 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการดูดซับอะฟลาท็อกซิน B_1 แบบ *in vitro* วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design จัดกลุ่มการทดลองแบบ

factorial 2 x 3 x 2 โดยมีปัจจัยที่หนึ่ง คือผลิตภัณฑ์ดูดซับ 2 ชนิด คือยีสต์ทางการค้า และยีสต์จากกระเพาะโค ปัจจัยที่ 2 คือระดับความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ 3 ระดับ คือ 1.25×10^7 , 2.5×10^7 และ 5×10^7 cells/ml และปัจจัยที่ 3 คือระยะเวลา 2 วัน และ 4 วัน กำหนดให้บล็อกเป็นระดับความเข้มข้นของอะฟลาท็อกซิน B_1 200 ng/ml และ 400 ng/ml ที่เจือปนในอาหารโคนม 50 g ที่ระดับ pH 5.8 อุณหภูมิ 39 ^{0}C และวิเคราะห์หาอะฟลาท็อกซิน B_1 ในอาหารด้วย HPLC พบว่าประสิทธิภาพการดูดซับอะฟลาท็อกซิน B_1 ของยีสต์ทางการค้าและยีสต์จากกระเพาะโคไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ในส่วนของระดับความเข้มข้นของยีสต์ทางการค้าและยีสต์จากกระเพาะโค มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.01$) กล่าวคือเมื่อระดับความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ดูดซับเพิ่มขึ้น การดูดซับมีเปอร์เซ็นต์สูงขึ้น ในส่วนของระยะเวลามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.01$) เมื่อเวลาเพิ่มจาก 2 วัน เป็น 4 วัน การดูดซับมีเปอร์เซ็นต์สูงขึ้น งานวิจัยนี้เป็นแนวทางเบื้องต้นของการศึกษาการลดสารพิษจากราในอาหารสัตว์ ดังนั้นควรศึกษาเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มศักยภาพและพัฒนายีสต์จากกระเพาะโคให้เป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ เพื่อใช้ลดปริมาณการปนเปื้อนสารพิษอะฟลาท็อกซินในอาหารสัตว์ต่อไปในอนาคต

สาขาวิชาชีววิทยาสิ่งแวดล้อม ลายมือนักศึกษา…….

ปีการศึกษา 2544 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา……..……..

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม……..

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม……..

PANYA RUANGWASU: STUDIES OF PERCENT CARRY-OVER OF AFLATOXIN FROM COW FEED TO MILK PRODUCTS AND THE EFFICIENCY OF ADSORPTION BY BIO-ADSORBING AGENTS *IN VITRO*. THESIS ADVISOR: ASSIST. PROF. BENJAMART CHITSOMBOON, Ph.D. 88 PP. ISBN 974-533-053-1

The present thesis aimed to study aflatoxin levels and its transfer from dairy cow feeds to milk and counteraction by adsorbing products. The research was divided into three major studies. The first study was to determine aflatoxin levels in dairy cow feeds, milk and milk products. The dairy cow feeds in six farms were contaminated with aflatoxin B_1 ranging from 37.47 to 201.38 ppb. Milk from the cows fed with the contaminated feeds had aflatoxin M_1 ranging from 0.16-0.75 ppb. The carry-over of aflatoxin in dairy cow feeds to raw milk was between 0.35-1.02%. There was a transfer of aflatoxin M_1 from raw milk to pasteurized milk of 62.5%.

The second study was to investigate the adsorption of aflatoxin B_1 *in vitro* by various substances. The experimental design was 4 x 2 factorial in completely randomized design. Factor A was adsorbing agent, aluminosilicate, mannanoligosaccharide (MOS), commercialized-live yeast and yeast from the bovine rumen, and factor B was pH, 5.8 and 6.8. Fifty grams of dairy cow feed was spiked with 100 ng/ml standard aflatoxin B_1 and incubated with or without various adsorbing agents at 39^{o}C for 2 days. Aflatoxin B_1 was extracted from feeds and quantified using HPLC. The results showed that the percent adsorption of aflatoxin B_1 at pH 5.8 and 6.8 was 91.01 and 89.60% by commercialized-live yeast, and 86.59 and 87.99% by yeast from the bovine rumen, respectively. The percent adsorption of both bio-adsorbing agents was significantly ($p<0.01$) higher than the aluminosilicate and MOS. When pH was changed from 5.8 to 6.8 in the feeds, the adsorption efficiency of both aluminosilicate and MOS was significantly ($p<0.01$) increased from 60.47 to 72.25% and from 50.43 to 64.91%, respectively.

The final study was to investigate factors affecting the efficiency of adsorption by bio-adsorbing agents. The experimental design was 2 x 3 x 2 factorial in randomized complete block design. Factor A was bio-adsorbing agent, commercialized-live yeast and yeasts from the bovine rumen; factor B was concentration of bio-adsorbing agent, $1.25x10^7$, $2.5x10^7$, $5x10^7$ cells/ml, and factor C was number of days of incubation with bio-adsorbing agents, 2 and 4 days.

The block was concentration of aflatoxin B_1, 200 and 400 ng/ml, which was spiked into the 50 g cow feed at pH 5.8 and 39 ^{o}C. The aflatoxin B_1 was extracted and quantified by using HPLC. The results suggested no significant difference ($p>0.05$) in the adsorption efficiency of commercialized-live yeast and yeasts from the bovine rumen. The adsorption efficiency of aflatoxin B_1 by bio-adsorbing agents was concentration and time dependent. The efficiency was significantly higher ($p<0.01$) on day 2 compared to day 4 in the cultures. Also, the adsorption significantly increased ($p<0.01$) with higher concentration of yeast cells. Therefore, the exploitation of yeasts from the bovine rumen to reduce contaminated aflatoxin B_1 in feeds is feasible. The future development of yeasts from the bovine rumen as a commercialized bio-adsorbing product for mycotoxins might be worthwhile.

สาขาวิชาชีววิทยาสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา 2544

ลายมือนักศึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....