



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศทางการเกษตร)

ปริญญา

เทคโนโลยีสารสนเทศทางการเกษตร

โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

An Expert System Program Diagnosing Basic Problems of Dairy Farms

นามผู้วิจัย นางสาววิมลญา เกษแก้ว

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

( รองศาสตราจารย์จรัสชัย กาญจนพุดพิงส์, Ph.D. )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

( รองศาสตราจารย์เนรมิตร สุขมณี, Ph.D. )

ประธานสาขาวิชา

( รองศาสตราจารย์วรวิทย์ สิริพลวัฒน์, D.Agr. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr. )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

สืบสืงวี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

โปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

An Expert System Program Diagnosing Basic Problems of Dairy Farms

โดย

นางสาววิมลฤๅ เกษแก้ว

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศทางการเกษตร)

พ.ศ. 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิบูลย์ เกษแก้ว 2553: โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศทางการเกษตร)  
สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการเกษตร โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์จรูญ กาญจนพุดพิงศ์, Ph.D.  
84 หน้า

การสร้างโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนมในครั้งนี้  
ครอบคลุมปัญหาพื้นฐานในฟาร์มโคนม ได้แก่ ต้นทุนการผลิต ประสิทธิภาพการผลิตน้ำนม การ  
สืบพันธุ์ และโรคเต้านมอักเสบ โดยดึงส่วนขององค์ความรู้ ข้อเท็จจริง และส่วนของกฎจาก  
หนังสือ การจัดการฝูงโคนม มาเขียนเป็นโปรแกรม ใช้ภาษา PHP ในการเขียนโปรแกรมและ  
เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลที่อยู่ในลักษณะเว็บเพจซึ่งสร้างด้วยภาษา HTML การทดลองนำข้อมูลการ  
บันทึกข้อมูลฟาร์มมาใช้ในการตอบคำถามในโปรแกรม โปรแกรมทำการวินิจฉัยข้อมูลพร้อม  
บอกแนวทางแก้ไขปัญหาพื้นฐานในฟาร์มโคนม โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาด้านต้นทุนการผลิตด้วย  
เกณฑ์สัดส่วนแม่โครีดนมที่มีค่าต่ำกว่าร้อยละ 84 และสัดส่วนฝูงโคนมทดแทนที่มีค่าสูงกว่า  
ร้อยละ 50 โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมด้วยเกณฑ์จำนวนวันให้นมเฉลี่ย  
หลังคลอดที่มีค่าน้อยกว่า 135 วัน และที่มีค่ามากกว่า 165 วัน โปรแกรมวินิจฉัยปัญหา  
ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ด้วยเกณฑ์จำนวนวันระยะตกไข่ของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยใน 12 เดือนที่  
ผ่านมามีค่ามากกว่า 390 วัน นอกจากนั้นโปรแกรมวินิจฉัยปัญหาโรคเต้านมอักเสบที่ไม่ปฏิบัติ  
ตามสุขศาสตร์การรีดนม โปรแกรมได้รับการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง  
ทางสถิติ 30 คน ผู้ใช้โปรแกรมมีความพึงพอใจภาพรวมหลังการใช้โปรแกรมในระดับมาก  
เฉลี่ย  $3.60 \pm 0.64$  ผลการสำรวจความพึงพอใจแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมได้เป็น  
อย่างดี

Winutda Ketkaow 2010: An Expert System Program Diagnosing Basic Problems of Dairy Farms. Master of Science (Agricultural Information Technology), Major Field: Agricultural Information Technology, Interdisciplinary Graduate Program.  
Thesis Advisor: Associate Professor Jeerachai Kanjanapruthipong, Ph.D. 84 pages.

To be an optional program helping diagnosing and solving basic problems for dairy farmers, the design of an expert system diagnosing basic problems of dairy farms program covered areas of production costs, efficiency of milk production and fertility, and mastitis. Knowledge acquisition and base, fact and rule created by this program was withdrew from Dairy Herd Management. The PHP language was used to connect the data base that designed in webpage style by HTML language. An access to this program online and answer the question step by step was tested and then the program would provide solutions of the problems. The program diagnosing production cost by using milking cow ratio which was below 84% and using replacement ratio which was above 50%. The program diagnosing efficiency of milk production by using average days in milk which were below 135 days and above 165 days. The program efficiency of fertility by using past year calving intervals which were above 390 days. In addition, the program diagnosing mastitis by using unsuitable milking hygiene. This program was evaluated for satisfaction by 30 users related to animal husbandry. The overall satisfaction after the use was high averaging  $3.60 \pm 0.64$ . Satisfaction surveys show that users are able to follow the program. The diagnosis and solution to problems are practicable.

---

Student's signature

---

Thesis Advisor's signature

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. จีระชัย กาญจนพฤทธิพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ได้ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดการฟาร์มโคนม ปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม รวมทั้งคำแนะนำในการสร้างโปรแกรม การตรวจเอกสาร และการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมจนถูกต้องสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. เนรมิตร สุขมณี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม สำหรับคำแนะนำในด้านการเขียนโปรแกรมและการออกแบบฐานข้อมูล

ขอขอบคุณ คุณสุวิทย์ ทับยัง สำหรับการให้คำแนะนำและความช่วยเหลือเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเป็นอย่างดี ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านและเป็นที่กำลังใจให้กันเสมอมา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณคุณพ่อวิสันต์ เกษแก้ว และคุณแม่ณัฏฐา เกษแก้วที่เป็นทั้งกำลังใจ และสนับสนุนทุนการศึกษาแก่ลูกตลอดมา จนวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณน้องชาย นายวชิระ เกษแก้วที่คอยเป็นกำลังใจที่ดีเสมอ คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ขอมอบแด่ผู้ที่สนใจและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านโดยเฉพาะผู้ที่สนใจเพื่อที่จะได้นำโปรแกรมนี้นำไปใช้ในการพัฒนาด้านการเกษตรให้มีความก้าวหน้า เป็นประโยชน์และทันสมัยต่อไป

วันฐฎา เกษแก้ว

ตุลาคม 2553

## สารบัญ

## หน้า

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| สารบัญ                                                                               | (1) |
| สารบัญตาราง                                                                          | (2) |
| สารบัญภาพ                                                                            | (3) |
| คำนำ                                                                                 | 1   |
| วัตถุประสงค์                                                                         | 2   |
| การตรวจเอกสาร                                                                        | 3   |
| อุปกรณ์และวิธีการ                                                                    | 19  |
| อุปกรณ์                                                                              | 19  |
| วิธีการ                                                                              | 20  |
| ผลและวิจารณ์                                                                         | 34  |
| ผล                                                                                   | 34  |
| วิจารณ์                                                                              | 47  |
| สรุปและข้อเสนอแนะ                                                                    | 61  |
| สรุป                                                                                 | 61  |
| ข้อเสนอแนะ                                                                           | 61  |
| เอกสารและสิ่งอ้างอิง                                                                 | 64  |
| ภาคผนวก                                                                              | 67  |
| ภาคผนวก ก คู่มือการใช้งานโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม           | 68  |
| ภาคผนวก ข ตัวอย่างแผนผังการทำงานของโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม | 75  |
| ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบประเมินโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม        | 77  |
| ประวัติการศึกษาและการทำงาน                                                           | 84  |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่ |                                                | หน้า |
|----------|------------------------------------------------|------|
| 1        | แสดงระบบฐานข้อมูลสมาชิก                        | 30   |
| 2        | ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม                 | 43   |
| 3        | ความพึงพอใจด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบโปรแกรม | 46   |
| 4        | ความพึงพอใจด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบโปรแกรม | 46   |
| 5        | ความพึงพอใจภาพรวมหลังการใช้โปรแกรม             | 47   |

## สารบัญภาพ

| ภาพที่ |                                                                                                 | หน้า |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1      | ตัวอย่างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโปรแกรม วินิจัยต้นทุนการผลิต                                      | 29   |
| 2      | ตัวอย่างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโปรแกรม วินิจัยโรคเต้านมอักเสบ                                    | 30   |
| 3      | กลไกการวินิจัยสรุปความของโปรแกรม                                                                | 31   |
| 4      | ตัวอย่างส่วนอธิบายความของโปรแกรม                                                                | 31   |
| 5      | แผนผังโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม                                          | 32   |
| 6      | การกรอกข้อมูลในแบบสอบถามวิเคราะห์สัดส่วนแม่โครีดนมในฟาร์ม                                       | 35   |
| 7      | โปรแกรมสอบถามเกี่ยวกับจำนวนวันให้นมในแต่ละปีน้อยกว่า 305 วัน ใช่หรือไม่                         | 35   |
| 8      | วิเคราะห์จำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติด                                                              | 36   |
| 9      | สรุปผลคำวินิจัยและแนวทางแก้ไขปัญหาด้านต้นทุนการผลิต                                             | 37   |
| 10     | วิเคราะห์จำนวนวันระยะให้นมเฉลี่ยหลังคลอดของฝูงแม่โครีดนม                                        | 37   |
| 11     | วิเคราะห์จำนวนวันระยะตกูกของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ย 12 เดือน                                        | 38   |
| 12     | วิเคราะห์จำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติดของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยในรอบ 12 เดือน                          | 39   |
| 13     | วิเคราะห์จำนวนวันหลังคลอดถึงเป็นสัปดาห์ครั้งแรกของแม่โครีดนมเฉลี่ยใน 1 เดือน                    | 40   |
| 14     | แบบสอบถามเพื่อวินิจัยผลการตรวจสอบเต้านมอักเสบด้วยน้ำยาซีเอ็มที และการตรวจนับโซมาติกเซลล์ในน้ำนม | 41   |
| 15     | สีโทนเย็น                                                                                       | 58   |
| 16     | ตัวอักษรแบบ Serif (มีเชิง)                                                                      | 58   |
| 17     | ตัวอักษรแบบ San Serif (ไม่มีเชิง)                                                               | 58   |
| 18     | ตัวอักษรแบบ Script (ตัวอักษรแบบลายมือ)                                                          | 59   |
| 19     | ตัวอักษรมีหัว                                                                                   | 59   |
| 20     | ตัวอักษรไม่มีหัว                                                                                | 59   |

## สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพผนวกที่ |                                                                | หน้า |
|------------|----------------------------------------------------------------|------|
| ก1         | หน้าแรกของโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม    | 69   |
| ก2         | หน้าหลักของโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม   | 69   |
| ก3         | เมนู “วินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม”                           | 70   |
| ก4         | ส่วนของ “ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมและการวิเคราะห์ข้อมูล”    | 71   |
| ก5         | ส่วนของ “ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมและการวิเคราะห์ข้อมูล”    | 71   |
| ก6         | ส่วนของ “ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และการวิเคราะห์ข้อมูล”         | 72   |
| ก7         | ส่วนของ “โรคเต้านมอักเสบ”                                      | 72   |
| ก8         | ปุ่มย้อนกลับ และปุ่ม refresh                                   | 73   |
| ก9         | แบบประเมินโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม    | 73   |
| ข1         | แผนผังการทำงานของโปรแกรมส่วนต้นทุนการผลิตและการวิเคราะห์ข้อมูล | 76   |

# โปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

## An Expert System Program Diagnosing Basic Problems of Dairy Farm

### คำนำ

ปัญหาพื้นฐานสำคัญที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตของฟาร์มโคนมได้แก่ ต้นทุนการผลิต ประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมและการสืบพันธุ์ และโรคเต้านมอักเสบ (จิระชัย, 2549) หากเกษตรกรขาดประสบการณ์หรือขาดการสังเกตความผิดปกติที่เกิดขึ้น อาจทำให้การแก้ไขปัญหาล่าช้า ปัญหาเล็กจะกลายเป็นปัญหาใหญ่ ทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นและรายได้ลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเกษตรกรบางรายอาจต้องเลิกเลี้ยงโคนม

การแก้ไขปัญหาพื้นฐานดังกล่าวเป็นเรื่องละเอียดอ่อนและต้องอาศัยประสบการณ์อย่างมากในการบอกลำดับปัญหาที่เกิดขึ้น ต้องดำเนินการแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพมากที่สุด ฟาร์มโคนมในประเทศไทยส่วนใหญ่ร้อยละ 57 เป็นฟาร์มโคนมขนาดเล็ก รองลงมาร้อยละ 41 เป็นฟาร์มขนาดกลาง และร้อยละ 1 เป็นฟาร์มขนาดใหญ่ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมทั่วประเทศมี 33,977 ราย (กรมปศุสัตว์, 2552) หากเกษตรกรต้องรอผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นมนุษย์มาให้คำปรึกษา ในบางกรณีอาจจะมีอุปสรรคต่าง ๆ ที่ส่งผลให้เกษตรกรเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญได้ล่าช้า การแก้ไขปัญหาอาจไม่ทันการ นอกจากนั้นจำนวนผู้เชี่ยวชาญไม่เพียงพอ ทำให้การดูแลโคนมของเกษตรกรได้ไม่ทั่วถึง การนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวก็เป็นวิธีการที่น่าสนใจ ที่น่าจะช่วยการแก้ไขปัญหาได้รวดเร็วขึ้น

ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System : ES) เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งหรือส่วนหนึ่งของปัญญาประดิษฐ์ นำมาใช้ในการเก็บรวบรวมองค์ความรู้ซึ่งต้องอาศัย “ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์” เราสามารถนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาช่วยรวบรวมองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหภายในฟาร์มพัฒนาเป็น “ระบบฐานองค์ความรู้” (Knowledge Base System) (กิตติ, 2546) จัดทำให้อยู่ในรูปแบบโปรแกรมสำเร็จรูป เรียกใช้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สะดวกแก่การใช้งานของเกษตรกร

การสร้างโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนมในครั้งนี้ ครอบคลุมปัญหาพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนการผลิต ประสิทธิภาพการผลิตน้ำนม การสืบพันธุ์ และโรคเต้านมอักเสบ ทั้งนี้เพื่อช่วยวินิจฉัยปัญหภายในฟาร์มเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพเสมือนได้รับคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานภายในฟาร์มโคนม
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม



## การตรวจเอกสาร

การวิจัยครั้งนี้ได้ตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดความชัดเจนในการดำเนินการวิจัยอย่างถูกต้องครอบคลุมเนื้อหา ดังต่อไปนี้

### 1. ปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

- 1.1 ต้นทุนการผลิตและการวิเคราะห์ข้อมูล
- 1.2 ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมและการวิเคราะห์ข้อมูล
- 1.3 ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และการวิเคราะห์ข้อมูล
- 1.4 เติ้านมอีกเสบ

### 2. การใช้ระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานของฟาร์มโคนม

- 2.1 ความหมายและความสำคัญของระบบเชี่ยวชาญ
- 2.2 องค์ประกอบของระบบเชี่ยวชาญ
- 2.3 ประโยชน์ของระบบเชี่ยวชาญที่มีต่อการวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานของฟาร์มโคนม

### 3. ภาษาที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

- 3.1 ภาษา PHP
- 3.2 ภาษา HTML
- 3.3 โปรแกรม MySQL

### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## ปัญหาพื้นฐานภายในฟาร์มโคนม

ปัญหาการเลี้ยงโคนมที่สำคัญในประเทศไทย ได้แก่ ต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบสูง เนื่องจากราคาอาหารสัตว์ และน้ำมันเชื้อเพลิงที่สูงขึ้น ประกอบกับประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมของแม่โคนมยังไม่สูงเท่าที่ควรซึ่งมีค่าเฉลี่ย 11.29 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ขาดแคลนแม่พันธุ์โคนมที่มีคุณภาพ และเกษตรกรยังไม่ให้ความสำคัญในการคัดทิ้งแม่โคนมคุณภาพต่ำออกจากฝูง เจ้าหน้าที่ส่งเสริมมีไม่เพียงพอในการให้บริการผสมเทียม การป้องกันรักษาโรค และการให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงานของสหกรณ์และศูนย์รวบรวมน้ำนม (กลุ่มส่งเสริมพัฒนาธุรกิจด้านปศุสัตว์ ประมง หัตถกรรมและผลิตภัณฑ์, 2550)

แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการเลี้ยงโคนมต้องคำนึงถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการฝูงโคนมให้สอดคล้องกับฤดูกาลและจัดการอย่างเป็นระบบ ได้แก่ การจัดการโรงเรือน ฝูงโคนม ข้อมูลฟาร์ม การคัดเลือกพันธุ์กรรม อาหารและการให้อาหาร ความสมบูรณ์พันธุ์ สุขภาพโคนม และควบคุมคุณภาพน้ำนม เพิ่มความทนร้อน และลดผลกระทบจากภูมิอากาศร้อนชื้น ซึ่งทำให้โคนมสามารถกินอาหารได้เพิ่มขึ้นและให้ลักษณะแสดงออกสามารถแสดงออกได้ตามศักยภาพทางพันธุกรรม ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมเพิ่มขึ้น องค์ประกอบน้ำนมเทียบเท่ามาตรฐานสากล โคนมมีความสมบูรณ์พันธุ์ดีขึ้น มีสุขภาพแข็งแรง และอัตราการเจริญเติบโตดีขึ้น (จิระชัย, 2549)

ดังนั้นการแก้ปัญหาลักษณะโคนม คือการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานภายในฟาร์มที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานและการเลี้ยงโคภายในฟาร์มของเกษตรกร เพื่อที่จะได้นำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการประเมินผลเกี่ยวกับกิจกรรมฟาร์ม วิเคราะห์ต้นทุนการผลิต ประสิทธิภาพการให้น้ำนม และประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางแก้ไขและป้องกันปัญหาได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

## ต้นทุนการผลิตและการวิเคราะห์ข้อมูล

ต้นทุนการผลิต ต้นทุนรวมการผลิตน้ำนมดิบมีค่า 11.70 บาท/กิโลกรัม แบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 10.18 บาท/กิโลกรัม และต้นทุนคงที่ 1.52 บาท/กิโลกรัม (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2550) ต้นทุนผันแปร ซึ่งเป็นต้นทุนที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา และต้นทุนคงที่ ซึ่งเป็นต้นทุนที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก หรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย (Malcolm et al., 1996) ต้นทุนผันแปรจำแนกเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดซึ่งได้แก่ ค่าใช้จ่ายของปัจจัยที่ต้องซื้อมาใช้ในฟาร์ม เช่น ค่าจ้างแรงงาน ค่าอาหารข้น ค่าอาหารหยาบ ค่าวัสดุอุปกรณ์ตลอดจนค่าใช้จ่ายที่ไม่เป็นเงินสด ซึ่งประเมินหรือคิดค่าของปัจจัยทุกชนิดที่เป็นของครัวเรือน และนำมาใช้ในการเลี้ยงโคนม และค่าเสียโอกาสของเงินทุนหมุนเวียน ส่วนต้นทุนคงที่ จะประกอบไปด้วยค่าเสื่อมราคาและค่าเสียโอกาส

ของโรงเรือน เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ค่าใช้ที่ดินและค่าพันธุ์โค ต้นทุนในส่วนนี้จะเป็นต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด (Conneman et al., 2002)

การวิเคราะห์ข้อมูลฟาร์ม ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้เกิดปัญหาด้านทุนการผลิตในฟาร์มโคนม ได้แก่ การจัดการฟาร์มที่ไม่มีประสิทธิภาพ แม้โครีโคนมมีผลผลิตการให้ผลผลิตต่ำ สมรรถภาพการสืบพันธุ์ไม่ดี ไม่คัดทิ้งโคอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์หรือผลกำไรต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว เกษตรกรต้องนำข้อมูลฟาร์มในรายงานรายเดือนและรายปีมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ประสิทธิภาพการจัดการฟาร์มโคนม ซึ่งประกอบไปด้วยดัชนีบ่งชี้ต้นทุนการผลิตของฟาร์มโคนม ดัชนีบ่งชี้ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนม และดัชนีบ่งชี้ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ (จิระชัย, 2549) การวิเคราะห์ข้อมูลฟาร์มที่ถูกต้องและแม่นยำทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคทราบสถานการณ์แนวโน้ม ทิศทาง และควรจะแก้ปัญหภายในฟาร์มได้อย่างไร ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลฟาร์มโคนมประกอบด้วยดัชนีหลักบ่งชี้ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (จิระชัย, 2549)

ดัชนีหลักบ่งชี้ต้นทุนการผลิตของฟาร์มโคนม ประกอบไปด้วย

1. สัดส่วนแม่โครีโคนมในฝูงแม่โคนม เป็นดัชนีสำคัญลำดับแรกที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนการผลิตของฟาร์มโคนม สัดส่วนแม่โครีโคนมในฝูงโคนมที่มีประสิทธิภาพสูงควรมีค่าประมาณร้อยละ 84 ถ้ามีค่าต่ำกว่านี้แสดงว่าแม่โครีโคนมมีจำนวนลดลง ทำให้รายได้จากน้ำนมดิบลดลง ในขณะที่เดียวกันแม่โครายมีจำนวนมากขึ้น ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเลี้ยงแม่โคนมที่ไม่ให้ผลผลิตน้ำนมจำนวนมากขึ้น

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสัดส่วนแม่โครีโคนมในฝูงโคนม ได้แก่ จำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติด และจำนวนวันให้น้ำนมในแต่ละปี ฟาร์มที่มีประสิทธิภาพการจัดการที่ดีและแม่โครีโคนมไม่มีปัญหาการสืบพันธุ์ แม่โครีโคนมส่วนใหญ่ผสมติดภายใน 75 ถึง 105 วันหลังคลอด ให้ผลผลิตน้ำนมประมาณ 305 วัน หากจำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติดมากกว่า 105 วันจะทำให้สัดส่วนจำนวนวันที่แม่โครีโคนมให้ผลผลิตน้ำนมในแต่ละปีลดลงหรือสัดส่วนแม่โครีโคนมในฝูงแม่โคนมลดลง

2. สัดส่วนฝูงโคนมทดแทนในฝูงโคนม หากสัดส่วนฝูงโคนมทดแทนในฝูงโคนมสูงกว่าร้อยละ 50 หมายความว่ารายจ่ายในการเลี้ยงฝูงโคนมทดแทนมีค่ามากขึ้น ความผันแปรของสัดส่วนฝูงโคนมทดแทนขึ้นอยู่กับ อายุแม่โคเมื่อคลอดลูกตัวแรก และอัตราการสูญเสียตั้งแต่ระยะลูกโคถึงแม่โคในขณะคลอดลูกตัวแรก ปัจจัยดังกล่าวจะเกี่ยวข้องกับอัตราการเจริญเติบโต อาหารและการให้อาหาร และการจัดการด้านสุขภาพ (จิระชัย, 2549)

## ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมและการวิเคราะห์ข้อมูล

แม่โครีคนมแต่ละตัวจะมีประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความสามารถในการให้ผลผลิตน้ำนม จำนวนวันให้ผลผลิตน้ำนมและรอบการให้น้ำนม เกษตรกรสามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมได้โดยใช้ดัชนีบ่งชี้ดังต่อไปนี้ (จิระชัย, 2549)

ดัชนีบ่งชี้ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมของฝูงแม่โครีคนม คือผลผลิตน้ำนมเฉลี่ยต่อตัวต่อวันที่ได้รับการปรับไขมันนมร้อยละ 4 ปรับรอบการให้น้ำนมที่ 305 วัน และปรับอายุเมื่อโตเต็มวัย

1. ผลผลิตน้ำนมเฉลี่ยต่อตัวต่อวันเมื่อปรับไขมันนมร้อยละ 4 ปรับรอบการให้น้ำนมที่ 305 วัน และปรับอายุเมื่อโตเต็มวัย แม่โคจะให้ผลผลิตน้ำนมที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับรอบการให้น้ำนมว่าเป็นรอบการให้น้ำนมที่เท่าใด รอบการให้น้ำนมที่ 1 ส่วนใหญ่แล้วจะให้ผลผลิตน้อยกว่ารอบที่ 2 และ 3 ตลอดรอบการให้น้ำนมแต่ละรอบ ผลผลิตน้ำนมก็จะลดลงเรื่อย ๆ ในตอนท้ายของรอบการให้น้ำนม ดังนั้นการจะเปรียบเทียบประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมของฝูงแม่โครีคนมจึงต้องมีการปรับไขมันนมที่ร้อยละ 4 ปรับรอบการให้น้ำนมที่ 305 วัน และปรับอายุเมื่อโตเต็มวัย ซึ่งเป็นดัชนีหลักบ่งชี้ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมของฝูงแม่โครีคนม ซึ่งจะผันแปรตามปัจจัยดังต่อไปนี้

2. จำนวนวันให้น้ำนมเฉลี่ยหลังคลอดของฝูงแม่โครีคนม มาตรฐานจำนวนวันให้น้ำนมเฉลี่ยหลังคลอดของฝูงมีค่าระหว่าง 135 ถึง 165 วัน ถ้าฝูงแม่โครีคนมมีจำนวนวันให้น้ำนมเฉลี่ยหลังคลอดมากกว่า 165 วัน หมายความว่าแม่โครีคนมมีประสิทธิภาพการให้น้ำมลดลงเรื่อย ๆ ทั้งนี้เนื่องจากประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำนมได้สูงที่สุดจะอยู่ที่หลังคลอดถึง 150 วัน เหตุผลที่ทำให้จำนวนวันให้น้ำนมเฉลี่ยหลังคลอดของฝูงแม่โครีคนมมีค่าสูงกว่า 165 วันอาจเนื่องมาจากปัญหาการผสมติด ซึ่งต้องไปวิเคราะห์ที่ดัชนีบ่งชี้ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์

3. อัตราการคัดทิ้งแม่โครีคนมในรอบการให้น้ำนมต่าง ๆ ฟาร์มที่ต้องการรักษานาโคฝูงโคนมคงที่และต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการให้น้ำนมของฝูงแม่โครีคนม มักกำหนดอัตราการคัดทิ้งแม่โครีคนมในรอบการให้น้ำนมต่าง ๆ รวมกันแล้วให้ได้ร้อยละ 25 ส่วนใหญ่จะทำการคัดทิ้งแม่โคในรอบการให้น้ำนมที่ 1 ที่ให้น้ำนมต่ำ เพื่อเป็นการลดความสูญเสียในการให้ผลผลิตน้ำนมในรอบถัดไป ดังนั้นในฝูงแม่โครีคนมส่วนใหญ่จะเป็นแม่โครีคนมในรอบการให้น้ำนมที่ 3 ถึง 5 ซึ่งเป็นแม่โครีคนมที่มีประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมสูงสุด

## ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลผลิตน้ำนมจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับจำนวนแม่โครีดนมที่มีอยู่ตลอดปี แม่โคจะให้ น้ำนมก็ต่อเมื่อได้รับการผสมพันธุ์ ตั้งท้อง และคลอดลูกเป็นปกติ ดังนั้น หลังจากคลอดลูกและเริ่ม เข้าสู่ฝูงรีดนม แม่โคจะต้องได้รับการผสมพันธุ์ เพื่อให้เกิดการตั้งท้องและคลอดลูกในปีต่อไป หาก แม่โคไม่ได้รับการผสมพันธุ์หลังคลอดตามกำหนดเวลาที่ควรจะเป็น ซึ่งอาจมีปัญหาจากหลาย สาเหตุ ย่อมกระทบต่อผลผลิตน้ำนมที่ควรจะได้ มีผลให้รายได้จากการจำหน่ายน้ำนมลดลง (บุญ เหลือ, 2534) ส่วนโคสาวทดแทนที่มีอายุ 15-18 เดือนควรมีน้ำหนักตัวไม่น้อยกว่า 320 กิโลกรัมและ ควรได้รับการผสมพันธุ์ (จิระชัย, 2549) แนวทางการวินิจฉัยสาเหตุของปัญหาผสมติดยากและแนว ทางแก้ไข ดังนี้

1. ปัญหาที่เกิดจากอาหาร อาหารและการให้อาหารไม่ถูกต้องจะมีผลกระทบต่อสุขภาพ ของแม่โคและการผสมพันธุ์ด้วย การให้อาหารไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย มีผลกระทบ ต่อระบบสืบพันธุ์ของโคนม นอกจากนี้การให้อาหารที่มีโภชนะไม่เหมาะสม เช่นมีโปรตีนสูง เกินไป หรือมียูเรียสูงเกินไปจะส่งผลทำให้สภาวะภายในระบบสืบพันธุ์ไม่สมดุล กล่าวคือมีความ เป็นต่างมากเกินไป ทำให้เกิดปัญหาผสมติดยากได้ (บุญเหลือ, 2534) ความไม่สมดุลของพลังงาน และโปรตีนเชิงลบ ล้วนมีผลกระทบต่อการเจริญของฟองไข่และการแสดงอาการเป็นสัด (จิระชัย, 2549)

สภาพร่างกายของแม่โคหลังคลอดขึ้นอยู่กับ การได้รับสารอาหารตั้งแต่ในระยะหยูรีดนม และผลผลิตที่ให้ในระยะแรกคลอด โคที่ได้รับสารอาหารไม่เหมาะสม เช่น ให้อาหารที่มีพลังงาน มากและอ้วนเกินไปในระยะหยูรีดนม ย่อมก่อให้เกิดโรคไขมันพอกที่ตับ (Fatty liver) ซึ่งมีผลต่อ ความสมบูรณ์พันธุ์ นอกจากนั้นการขาดสารอาหาร เช่น ฟอสฟอรัส และแร่ธาตุบางชนิดโดยเฉพาะ แมงกานีส และสังกะสีมีผลโดยตรงต่อความสมบูรณ์พันธุ์ ถ้าขาดคอปเปอร์ โคบอลต์ ไอโอดีน เหล็ก เซเลเนียม จะมีผลต่อระบบสืบพันธุ์ทางอ้อม (สุนิรัตน์, 2542)

2. ปัญหาที่เกิดจากภูมิอากาศร้อนชื้น สภาพโคเครียดจากอากาศร้อน มีผลโดยตรงต่อ ความสูญเสียในด้านการผสมติด อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับโครีดนมอยู่ระหว่าง 16-25 องศา เซลเซียส เมื่อสภาพอากาศมีทั้งความร้อนและความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงมีผลกระทบต่อความเครียดเป็น อย่างมาก (สุนิรัตน์, 2542) การผสมติดมีค่าต่ำในโคนมลูกผสมไฮลสไนด์ฟรีเซียนร้อยละ 50 และ ร้อยละ 75 และลูกผสมพันธุ์เรด-ซินดี จำนวน 80 ตัว ที่เลี้ยง ณ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ทบกวา จังหวัดสระบุรี เมื่อผสมพันธุ์ขณะที่อากาศร้อนจัด ซึ่งมีผลให้อุณหภูมิร่างกายสูง (ยันต์ และคณะ, 2535)

เมื่อโคอยู่ในสภาพอากาศที่ร้อนเกินไป โคจะพยายามลดปริมาณการกินอาหาร เพื่อลดปริมาณความร้อนที่ผลิตขึ้นภายในร่างกาย เมื่อโคกินอาหารลดลงร่างกายก็จะได้รับโภชนาการต่าง ๆ ไม่เพียงพอต่อการผลิตน้ำนม ส่งผลให้แม่โคสูญเสียน้ำหนักตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้การเป็นสัดและตกไข่ครั้งแรกล่าช้าออกไป (จิระชัย, 2549) นอกจากนี้ความเครียดที่เกิดจากความร้อนยังทำให้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนอยู่ในระดับต่ำ ทำให้เกิดภาวะการตายของตัวอ่อนในระยะแรก ๆ ของการตั้งท้องทำให้โคกลับสัด (Tracher et al., 1989)

3. ปัญหาที่เกิดจากความหลากหลายของการแสดงอาการเป็นสัดและเกณฑ์การผสมเทียมโคนม การสังเกตอาการเป็นสัดของแม่โคนมครั้งแรกหลังคลอดลูก ก่อนข้างจะลำบาก บางครั้งแม่โคอาจจะไม่แสดงอาการ คือเป็นสัดเงียบ (บุญเหลือ, 2534) ฟาร์มขนาดใหญ่ที่มีโคจำนวนมาก หรือเกษตรกรไม่ได้เอาใจใส่เรื่องการตรวจจับสัดที่ดี จะพบระยะห่างระหว่างการเป็นสัดที่ยาวขึ้น เช่น เป็นทวีคูณของวงจรการเป็นสัดปกติคือ 42 หรือ 63 วัน แนวทางการแก้ไขปัญหาคือ ทำการล้างคลำทางทวารหนัก ถ้าพบคอร์ปัสลูเทียมแสดงว่าโคตัวนั้นมีรอบการเป็นสัดปกติแต่ไม่แสดงอาการ แต่ถ้าไม่พบแสดงว่าความผิดปกติของรังไข่ เช่นรังไข่ไม่ทำงาน หรืออาจจะพบซิสต์ภายในรังไข่ ซึ่งปัญหาอาจเกิดจากการได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ ทำให้ระบบฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับระบบการสืบพันธุ์ไม่ปกติ ต้องแก้ไขเรื่องปริมาณและคุณภาพอาหาร (สุณิรัตน์, 2542) ส่วนเรื่องการใช้ฮอร์โมนในการเหนี่ยวนำให้เกิดการตกไข่ หรือเหนี่ยวนำให้เกิดการเป็นสัดนั้นพบว่าเพิ่มอัตราการผสมติดได้ดียิ่งขึ้นเมื่อร่างกายของโคสมบูรณ์ ได้รับอาหารอย่างพอเพียงเท่านั้น (จิระชัย, 2549)

เกณฑ์ในการผสมเทียมก็เป็นอุปสรรคที่สำคัญของปัญหาการผสมติด ระยะที่เหมาะสมในการผสมเทียมคือระยะกึ่งกลางหรือก่อนไปท้ายของการเป็นสัด (Robert, 1971) เกณฑ์การผสมเทียมที่ใช้ในประเทศไทยมีความหลากหลายอาจจะพอสรุปได้ดังนี้ (จิระชัย, 2549)

1. เกณฑ์เข้า-เย็น โคนมเป็นสัดเข้าให้ผสมเทียมเย็นในวันเดียวกัน ถ้าสังเกตเห็นเป็นสัดเย็นให้ผสมเทียมเช้าของวันถัดไป
2. ผสมในชั่วโมงที่ 12 หลังจากโคยืนนิ่งให้ตัวอื่นป้อนในครั้งแรก
3. 1 ถึง 6 ชั่วโมงหลังจากโคเริ่มไม่ยอมให้โคตัวอื่นป้อน หรือระยะเวลาเลิกแสดงอาการเป็นสัด

นอกจากนี้ยังสามารถใช้วิธีการใช้แรงบีบรัดตัวของปีกมดลูกเป็นเกณฑ์กำหนดระยะเวลาเหมาะสมในการผสมเทียม ซึ่งวิธีการนี้ต้องอาศัยความชำนาญและการช่างสังเกตของผู้ปฏิบัติ การบีบรัดตัวของคอมดลูก ตัวมดลูก และปีกมดลูก มีความแตกต่างกันระหว่างการเป็นสัด ซึ่งสามารถให้เป็นคะแนนเรียกว่า คะแนนบีบรัดตัวของปีกมดลูก (จิระชัย, 2549) นอกจากนี้อัตราการผสมติด

จะต่ำลงถ้าทำการผสมเร็วหรือช้าเกินไป ความสามารถผสมการณและอุปนิสัยของเจ้าหน้าที่ผสมเทียมมีความสำคัญมากเช่นกัน

4. ปัญหาที่เกิดจากสุขภาพของโคนม สุขภาพของโคนมสามารถส่งผลกระทบต่อการผลิตได้เช่นกัน ปัญหาสุขภาพอาจเกิดจากสภาพมดลูกไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อน การติดเชื้อของมดลูกหลังผสมพันธุ์ มดลูกอักเสบและเยื่อผนังมดลูกอักเสบ ซึ่งอาจเกิดจากโคมีประวัติการล้าง คลอดยาก (สุณิรัตน์, 2542) โคนมที่มีสุขภาพดีมักมีตาสดใส ขนสั้นเป็นมันวาว ยืนเต็มทั้ง 4 เท้า เดินกระฉับกระเฉง นอนและลุกคล่องแคล่ว บริเวณสันหลังและไหล่สะโพกมีลักษณะปกติไม่เว้าแหว่งหรือผิดปกติ และโคนมควรมีความสมบูรณ์ของร่างกายโดยมีคะแนนร่างกายตามการเปลี่ยนแปลงของรอบการให้นม (จิระชัย, 2549) ปัญหาขาเจ็บ (Lameness) เป็นสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งของปัญหาผสมติดยาก ปัญหาขาเจ็บ เช่น เท้าเน่า เท้าอักเสบ หรือเท้าแตกเสียหายเนื่องจากสภาพของพื้นโรงเรือน การขาดสารอาหาร หรืออาหารมีโปรตีนสูงเกินร้อยละ 18 พบว่าโคเกิดอาการเจ็บเท้าอย่างเฉียบพลัน (Bargai et al., 1992) เป็นปัญหาใหญ่ในฟาร์มโคนม ทำให้แม่โคนมมีสุขภาพทรุดโทรมเนื่องจากไม่สามารถเดินไปกินอาหาร หรือเดินได้ไม่สะดวก ทำให้การกินลดลง แม่โคที่ขาเจ็บจะไม่แสดงอาการเป็นสัปดาห์ หรือแสดงอาการเป็นสัปดาห์ไม่ชัดเจน (McDaniel et al., 1984) ทำให้มีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์

5. ปัญหาที่เกิดจากคุณภาพน้ำอสุจิ น้ำเชื้อที่เก็บไว้ในอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมส่งผลให้คุณภาพของตัวอสุจิลดลง ทำให้อัตราการผสมติดต่ำ พ่อโคที่ไม่ได้ผสมหรือเก็บน้ำเชื้อไว้นาน ปริมาณตัวอสุจิมีชีวิตจะลดลงได้เช่นกัน (สุณิรัตน์, 2542) การเก็บรักษาและการละลายน้ำอสุจิแช่แข็ง เป็นประเด็นหลักที่มีผลต่อคุณภาพของตัวอสุจิ การเก็บรักษาอสุจิแช่แข็งโดยไม่คำนึงถึงการเคลื่อนย้ายและสถานที่วางถังเก็บน้ำอสุจิแช่แข็ง อาจทำให้น้ำอสุจิแช่แข็งทั้งหมดในถังเสื่อมสภาพลง การละลายน้ำอสุจิแช่แข็งต้องรีบเอาหลอดเชื้ออสุจิลงแช่ในน้ำอุ่นทันที เพื่อป้องกันการเสื่อมคุณภาพของเชื้ออสุจิ (จิระชัย, 2549)

ดัชนีที่บ่งชี้ถึงประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ประกอบไปด้วย จำนวนวันระยะตกไข่ของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา จำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติดของฝูงแม่โครีดนม จำนวนวันหลังคลอดถึงเป็นสัปดาห์แรกของฝูงแม่โครีดนม และอัตราการผสมติด (จิระชัย, 2549)

1. จำนวนวันระยะตกูกของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา มีค่ามาตรฐานระหว่าง 350 ถึง 380 วัน คือใน 1 ปีแม่โครีดนมควรให้ลูก 1 ตัว ถ้าต่ำกว่านี้แสดงว่ามีปัญหาเรื่องการผสมติด แต่ถ้ามีค่าต่ำกว่า 350 แสดงว่าไม่มีปัญหาเรื่องการผสมติดแต่ระยะเวลาการให้นมจะสั้นลงทำให้ฟาร์มรายได้ลดลง

2. จำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติดของฝูงแม่โครีดนม มีค่ามาตรฐานอยู่ระหว่าง 75 ถึง 105 วัน หากมีค่าต่ำกว่า 75 วัน ก็จะส่งผลให้จำนวนวันระยะตกูกของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยในรอบ 12 เดือนต่ำกว่า 350 วัน หากมีค่ามากกว่า 105 วัน จะส่งผลให้จำนวนวันระยะตกูกของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยสูงกว่า 380 วัน

3. จำนวนวันหลังคลอดถึงเป็นสัดครั้งแรกของฝูงแม่โครีดนม มีค่ามาตรฐานอยู่ระหว่าง 25 ถึง 35 วันหลังคลอด หากมีค่ามากกว่า 35 วันต้องวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านโภชนา ปัญหาสุขภาพทางระบบสืบพันธุ์ และการจัดการฟาร์มโดยทั่วไป คะแนนร่างกายแม่โคไม่ควรต่ำกว่า 3.5

4. อัตราการผสมติด มีค่ามาตรฐานอยู่ที่ 0.7 หากมีค่าต่ำกว่านี้ต้องวิเคราะห์ข้อมูลทางการผสมเทียม คุณภาพน้ำอสุจิ สุขภาพโดยทั่วไปของแม่โครีดนม ความเครียดเนื่องจากภูมิอากาศร้อนชื้น การจับสัด และความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่โครีดนม (จิระชัย, 2549)

### เต้านมอักเสบ (Mastitis)

โรคเต้านมอักเสบเป็นสาเหตุที่ทำให้คุณภาพของน้ำนมลดลง องค์ประกอบของน้ำนมเปลี่ยนแปลงไป ทำให้ไม่สามารถส่งน้ำนมดิบได้ รายได้ของเกษตรกรก็จะลดลง ดังนั้นจึงควรมีการควบคุมดูแลป้องกันไม่ให้เกิดโรคเต้านมอักเสบขึ้นภายในฟาร์ม (ทัศนีย์ และคณะ, 2539)

สาเหตุ โรคเต้านมอักเสบมีสาเหตุจากการติดเชื้อแบคทีเรียเป็นส่วนมาก แต่อาจเกิดจากเชื้อราได้ โคสามารถติดเชื้อแบคทีเรียได้จาก 2 แหล่งสำคัญคือ จากแม่โคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบและจากสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวโคเอง เช่น อูจาระะ ฟันคอก มือผู้รีด เป็นต้น เชื้อแบคทีเรียที่พบในสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวโคได้แก่ สเตรปโตคอกคัส, อี.โคไล, เคลบเซลล่า นิวโมนิอี เอนเทอโรแบคเตอร์, ชูโดโมนาส เออร์จิโนซ่า, ชูโดโมนาส ชูโดมอลลิไอ ส่วนเชื้อที่พบเฉพาะที่ตัวโคได้แก่ เชื้อสแตปไฟโลคอกคัส ออเรียส, สเตรปโตคอกคัส อกาแลคติอี เชื้อจำนวนมากขึ้นเมื่อมีแรงมา

กระแทกที่เต้านมจะทำให้รู้ห้วงนมเปิดโดยการเกาะยึดเนื้อ เมื่อเซลล์เต้านมอักเสบเม็ดเลือดขาวจากเส้นเลือดก็จะเข้าสู่เต้านมเพื่อทำลายเชื้อ โคลที่เป็นโรคเต้านมอักเสบจึงตรวจพบปริมาณเม็ดเลือดขาวมากกว่าปกติ (ทศนีย์ และคณะ, 2539)

อาการ เต้านมอักเสบมี 2 ลักษณะสำคัญคือ

1. เต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ จะมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของเต้านมและน้ำนมเป็นได้มากน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อ ปริมาณเชื้อ และตัวแม่โค เต้านมอาจมีลักษณะบวมแข็งเท่า นั้น หรือในรายที่เป็นรุนแรงมากอาจถึงกับเต้านมแตก ส่วนลักษณะน้ำนมอาจพบตั้งแต่ น้ำนมเป็นสีเหลืองเข้มจนถึงเป็นน้ำใสมีหนองปนเลือด เต้านมอักเสบแบบนี้แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ เต้านมอักเสบชนิดรุนแรง เต้านมอักเสบชนิดไม่รุนแรง และเต้านมอักเสบชนิดเรื้อรัง (ทศนีย์ และคณะ, 2539)

2. เต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของเต้านมและน้ำนมให้เห็น การอักเสบแบบนี้พบได้ 8-10 เท่าของการอักเสบแบบแสดงอาการ และมีสาเหตุสำคัญที่ทำให้คุณภาพน้ำนมเสื่อม เนื่องจากปริมาณเชื้อแบคทีเรียและเม็ดเลือดขาวในน้ำนมสูงสามารถตรวจได้โดยใช้น้ำยา CMT หาปริมาณเม็ดเลือดขาวในน้ำนม (ทศนีย์ และคณะ, 2539)

การตรวจวินิจฉัย สามารถแบ่งการวินิจฉัยได้เป็นสองส่วน ได้แก่

1. การวินิจฉัยในฟาร์ม ได้แก่ การคลำเต้านม ตรวจลักษณะของน้ำนมนกก่อนรีดนม หาปริมาณเม็ดเลือดขาวในน้ำนมโดยใช้น้ำยา CMT (ทศนีย์ และคณะ, 2539)

2. การวินิจฉัยในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ การตรวจนับเชื้อด้วยกล้องจุลทรรศน์ ตรวจนับด้วยเครื่องฟอสโฟมาติคเซลล์ เคานเตอร์ และการตรวจการนำกระแสไฟฟ้าของน้ำนม (ทศนีย์ และคณะ, 2539)

การรักษา การรักษาโรคเต้านมอักเสบต้องใช้ยาปฏิชีวนะเป็นส่วนมาก เพราะสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งมีทั้งแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ ยาปฏิชีวนะแต่ละชนิดสามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียได้แตกต่างกัน แบ่งการรักษาออกได้ 2 ลักษณะ

1. การรักษาเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ เต้านมอักเสบที่แสดงอาการไม่รุนแรงพบเฉพาะการเปลี่ยนแปลงลักษณะน้ำนมและเต้านมบวมเล็กน้อย โคลิไม่แสดงอาการป่วยร่วมด้วย ลักษณะเช่นนี้ใช้ยาสอดเต้านสำเร็จรูปของบริษัทต่าง ๆ สอดเข้าเต้านมละ 1-2 ครั้ง เป็นเวลา 2-3 วัน แต่ถ้าเป็นเต้านมอักเสบแบบรุนแรงแม้อาการไม่แสดงอาการป่วยร่วมด้วย เช่น ชิม ไข้สูง เบื่ออาหาร หายใจหอบ ถ้าพบลักษณะเช่นนี้จะต้องรักษาโดยใช้ยาปฏิชีวนะหรือซัลฟาฉีดเข้ากล้ามเนื้อ หรือเข้าเส้นเลือดร่วมกับการให้น้ำเกลือ แอนติฮิสตามีน ยาลดการอักเสบ อ็อกซิโทซิน แต่ก่อนรักษาควรเก็บน้ำนมส่งตรวจที่ห้องปฏิบัติการ เพื่อหาชนิดของเชื้อแบคทีเรียและทดสอบประสิทธิภาพของยาฆ่าเชือนั้นก่อน การให้อ็อกซิโทซินก่อนรีดนมจะช่วยให้เต้านมปล่อยน้ำนมออกหมด (ทัศนีย์ และคณะ, 2539)

2. การรักษาเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการ เต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการจะมีประมาณ 8-10 เท่าของแบบแสดงอาการ ถ้าพบว่าน้ำนมภายในฟาร์มไม่ผ่านการตรวจรับของศูนย์รวมนม และปริมาณเม็ดเลือดขาวภายในน้ำนมสูง จะต้องทำการตรวจหาเชื้อจากแม่โคทุก ๆ ตัว เมื่อพบเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคเต้านมอักเสบ ต้องรักษาทันทีเพื่อลดการแพร่กระจายของเชื้อออกไปสู่แม่โคตัวอื่น ๆ (ทัศนีย์ และคณะ, 2539)

#### การควบคุมป้องกัน

1. ต้องเลี้ยงโคนมไม่ให้ยูแออัดจนเกินไป
2. คอกที่เลี้ยงต้องแห้ง สะอาด ไม่ปล่อยให้อุจจาระหมักหมม
3. แม่โคที่นำเข้ามาใหม่ควรได้รับการตรวจโรคเต้านมอักเสบก่อนที่จะนำมาเลี้ยงในฟาร์ม
4. ก่อนการรีดนมควรล้างเต้านมให้สะอาดด้วยน้ำยาคลอรีนและเช็ดให้แห้ง
5. ผ้าเช็ดเต้านมต้องใช้ตัวละหนึ่งผืน และต้องแห้งสะอาด
6. มือผู้รีดก่อนทำการรีดจะต้องล้างให้สะอาดและเช็ดให้แห้ง ถ้าสวมถุงมือได้ยิ่งเป็นการดี
7. ก่อนรีดน้ำนมทุกครั้งต้องตรวจด้วยถ้วยตรวจนม (strip cup)
8. ควรเช็ดหัวนมทุกครั้งหลังรีดนมด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ เช่น คลอเฮกซิดีนร้อยละ 0.5 หรือ ไอโอดีนร้อยละ 0.5-1.0

9. ควรตรวจโคในฝูงด้วยน้ำยาซีเอ็มที ทุกครั้งที่ตรวจพบว่าโคเป็นโรคเต้านมอักเสบหรืออย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

10. ควรสอดยาดราย (Dry) เพื่อป้องกันการเกิดเต้านมอักเสบในช่วงก่อนหรือหลังคลอดลูกใหม่ ๆ (ทัศนีย์ และคณะ, 2539)

### การใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อการวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานของฟาร์มโคนม

#### ความหมายและความสำคัญของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นสาขาหนึ่งของปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) จะเป็นการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้ทำงานค้นหาคำตอบอย่างมีเหตุผล เหมือนกับกระบวนการคิดของมนุษย์ เพื่อให้ทำงานแทนผู้เชี่ยวชาญในเรื่อง (หรือในระบบ) หนึ่ง ๆ ได้ สามารถแก้ไขปัญหาได้หลายรูปแบบหรือสามารถแก้ไขปัญหาได้โดยไม่ต้องอาศัยกฎเกณฑ์ (กิตติ, 2546)

#### องค์ประกอบของระบบผู้เชี่ยวชาญ

1. ส่วนการดึงความรู้จากแหล่งต่างๆ (Knowledge Acquisition) เช่น จากผู้เชี่ยวชาญ และเอกสาร เป็นต้น

2. ส่วนฐานความรู้ (Knowledge Base)

3. ส่วนของข้อเท็จจริง (Fact)

4. ส่วนของกฎ (Rule) แนวทางการนำองค์ความรู้ที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหา

5. ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) เช่น โต้ตอบด้วยภาพ เมนูคำสั่ง กรอบโต้ตอบ

6. ส่วนกลไกการวินิจฉัยสรุปความ (Inference Engine) เป็นตัวประมวลองค์ความรู้จากฐานความรู้เพื่อให้ได้มาซึ่งการสรุปผล และการให้คำแนะนำ

7. ส่วนการอธิบายความ (Explanation) เป็นส่วนที่ใช้ในการขยายความของข้อสรุป (คำตอบที่ได้รับจาก Inference Engine) เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับคำตอบที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น (กิตติ, 2546)

### ประโยชน์ของระบบเชี่ยวชาญที่มีต่อการวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานของฟาร์มโคนม

1. ช่วยในการตัดสินใจเพื่อเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนการผลิต เพิ่มโอกาสในการแข่งขัน
2. ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหา และการทำงานของแต่ละกลุ่มที่เกี่ยวข้อง  
เนื่องด้วยระบบจะช่วยจัดเตรียมสารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจ
3. ช่วยให้การตัดสินใจมีความถูกต้อง รวดเร็ว
4. ช่วยอำนวยความสะดวกในการปรึกษา ประชุม และตัดสินใจร่วมกัน
5. ช่วยให้ประหยัดงบประมาณ และเวลา
6. ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้หรือการฝึกหัด (กิตติ, 2546)

### ภาษาที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานของฟาร์มโคนม

#### ภาษา PHP

ความหมายของภาษา PHP ย่อมาจาก Personal Home Pages ซึ่งเป็นภาษาสคริปต์ที่ถูกฝังไว้ในเว็บเพจที่สร้างด้วยภาษา HTML โดยเว็บเพจที่มีสคริปต์ PHP แทรกอยู่นั้นจะทำงานที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ PHP ถือเป็นภาษาสคริปต์ที่ทำงานที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Server Side Script) นั่นคือมันจะถูกแปลงผลการทำงานที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ก่อน แล้วจึงส่งผลการทำงานที่เป็น HTML ธรรมดาที่เบราว์เซอร์ของผู้ใช้งาน จากลักษณะดังกล่าวของ PHP ทำให้เราเรียกมันอย่างเป็นทางการว่า PHP : Hypertext Preprocessor ซึ่งคล้าย ๆ กับสคริปต์อื่น ๆ เช่น ASP JSP หรือแม้แต่ CGI (วรรณิก, 2544)

#### ความสามารถของ PHP สรุปได้ดังนี้

ความสามารถพื้นฐาน ในความสามารถพื้นฐานที่ภาษาสคริปต์ทั่ว ๆ ไปต้องมีนั้น PHP มีความสามารถทำงานได้ทัดเทียมกับภาษาสคริปต์ CGI อื่น ๆ สรุปได้ดังนี้

1. ความสามารถทั่วไป เช่น การรับข้อมูลจากฟอร์ม การสร้างหน้าจอที่ไม่หยุดอยู่กับที่ รับส่ง Cookies เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ใช้งานกับเว็บเซิร์ฟเวอร์

2. ความง่ายในการใช้ PHP คือ สามารถทำได้โดยการแทรกส่วนที่เป็นเครื่องหมายพิเศษเข้าไประหว่างส่วนที่เป็น HTML ได้ทันที

3. ฟังก์ชันสนับสนุนการทำงาน PHP มีฟังก์ชันมากมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อความ อักขระ และ Pattern Matching และสนับสนุนตัวแปร Scalar, Array, Associative Array นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดโครงสร้างข้อมูลรูปแบบอื่น ๆ ที่สูงขึ้นได้ (วรรณิกา, 2544)

ความสามารถในการติดต่อกับฐานข้อมูล ส่วนที่ดีและสำคัญที่สุดของ PHP ก็คือ การที่มันรองรับฐานข้อมูลอย่างกว้างขวาง ทำให้การเขียนโฮมเพจที่สามารถเชื่อมต่อฐานข้อมูลรูปแบบต่างได้ค่อนข้างง่าย (วรรณิกา, 2544)

ความสามารถด้านอื่น ๆ พอสรุปได้ดังนี้

1. สนับสนุนการติดต่อกับบริการอื่น ๆ โดยใช้โปรโตคอลอย่างเช่น MAP, SNMP, NNTP, POP3 หรือแม้แต่ HTTP และคุณสมบัติเปิดต่อเชื่อมโยง โดยผ่านโปรโตคอลอื่น ๆ ได้ด้วย

2. เนื่องจาก PHP จะถูกประมวลผลและทำงานอยู่บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นโปรแกรมที่เขียนด้วย PHP จึงสามารถมีขนาดใหญ่และซับซ้อนได้มากโดยไม่ต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพคอมพิวเตอร์ของไคลเอนต์

3. PHP สามารถใช้กับระบบปฏิบัติการได้หลากหลาย เช่น Windows, Unix, Linux และยังต้องการทรัพยากรจากระบบน้อยมากถ้าเทียบกับตัวแปรภาษาอื่น ๆ (วรรณิกา, 2544)

## ภาษา HTML

ภาษา HTML เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาหนึ่งของคอมพิวเตอร์เพื่อตอบสนองในการแสดงผลบนจอภาพในระบบอินเตอร์เน็ต ในลักษณะของเว็บเพจซึ่งสามารถแสดงผลได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษรวมทั้งรูปทรงกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือแม้กระทั่งการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่น ๆ ในระบบอินเตอร์เน็ต

ภาษา HTML เป็นภาษาที่มีลักษณะของโค้ด กล่าวคือ จะเป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูลที่เป็นตัวอักษรในมาตรฐานของรหัสแอสกี (ASCII Code) โดยเขียนอยู่ในรูปของเอกสารข้อความ (Text Document) ดังนั้นจึงทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้ สามารถกำหนดรูปแบบและโครงสร้างได้ง่าย นอกจากนี้ภาษา HTML ยังมีลักษณะพิเศษที่ควรทราบดังนี้

1. สามารถใช้ได้กับโปรแกรมสร้างและแก้ไขไฟล์ข้อความ (Text Editor) ได้แก่ Notepad, SideKick, Word Processing ต่าง ๆ ซึ่งง่ายต่อการเรียนรู้ และไฟล์ที่ได้จะมีขนาดเล็ก
2. HTML ที่ถูกบันทึกใน Text Editor จะมีชนิดของไฟล์เป็น HTM สำหรับในระบบปฏิบัติการ MS-DOS และจะมีชนิดเป็น HTML หรือ HTM ในระบบปฏิบัติการ UNIX, Windows
3. สามารถทำงานได้บนเว็บเบราว์เซอร์ทุกตัวที่สนับสนุนภาษา HTML ได้แก่ Netscape รุ่นต่าง ๆ Microsoft Internet Explorer, American Online, Mosaic เป็นต้น (วันชัย, 2542)

## โปรแกรม MySQL

ความหมายของโปรแกรม MySQL คือโปรแกรมบริหารจัดการด้านฐานข้อมูล หรือเรียกว่า DataBase Management System ซึ่งมักจะใช้คำย่อว่า DBMS ทำงานในลักษณะฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือ ฐานข้อมูลที่แยกข้อมูลไปเก็บเอาไว้ในหน่วยย่อย ซึ่งเรียกว่า ตารางข้อมูล แทนที่จะเก็บข้อมูลทั้งหมดรวมกันเอาไว้แห่งเดียว แต่ละหน่วยย่อยที่ใช้เก็บข้อมูลต่างมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอยู่ ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลสินค้าซึ่งสามารถจัดเก็บแยกกันได้ แล้วอาศัยรหัสของสินค้าในการเรียกค้นข้อมูลที่จัดเก็บแยกเอาไว้ การที่เราจะเข้าไปจัดการกับข้อมูล ต้องอาศัยภาษาคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า SQL ซึ่งย่อมาจาก Structured Query Language (สงกรานต์, 2547)

ความสามารถของโปรแกรม MySQL สรุปได้ดังนี้

1. ทำงานแบบ Multi-thread คือ การแบ่งการทำงานเป็นส่วนย่อยแยกออกไป ทำให้สามารถทำงานได้เร็ว และการทำงานมีความอิสระไม่ขึ้นต่อกัน รวมทั้งสามารถนำไปใช้กับเครื่องที่มี CPU มากกว่า 1 ตัว

2. ใช้ได้กับภาษาสคริปต์หลากหลายภาษา โดยเฉพาะใช้กับ PHP
3. ทำงานกับฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้อย่างไม่มีปัญหา
4. รองรับชนิดของข้อมูลที่หลากหลายเช่น signed/unsigned, INTIGER, FLOAT, DOUBLE, CHAR, VARCHAR, TEXT, BLOB, DATE, TIME, DATETIME, TIMESTAMP, YEAR, SET และ ENUM
5. รองรับภาษา SQL มาตรฐาน ที่เรียกว่า ANSI SQL92 หรือ SQL92 ดังนั้นบรรดาคำสั่งใด ๆ ที่มีอยู่ใน SQL92 สามารถนำมาใช้กับ MySQL ได้สะดวก
6. รองรับ ODBC 2.5 (Open DataBase Connectivity) ได้ทุกฟังก์ชัน ดังนั้นสามารถใช้ MySQL ร่วมกับโปรแกรมฐานข้อมูลอื่นที่รองรับ ODBC 2.5 เช่น โปรแกรม MS Access
7. ใช้ได้กับระบบปฏิบัติการหลากหลายระบบ เช่น Linux, Solaris, Mac, OS X Server, OS/2 Warp, SunOS, Windows และระบบตระกูล Unix เป็นต้น (สงกรานต์, 2547)

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญที่ใช้ในการจัดการฟาร์มโคนม

ตัวอย่างโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญที่ใช้ในการจัดการฟาร์มโคนม มีดังนี้

DXMAS เป็นระบบเชี่ยวชาญที่ทำหน้าที่ในการให้แนวทางในการจัดการฟาร์มแก่เกษตรกร ถูกพัฒนาขึ้นใช้ในรัฐโอเรกอน ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นระบบที่ใช้ในการวินิจฉัยปัญหาเกี่ยวกับการจัดการฟาร์มโคนมให้กับเกษตรกรในรัฐโอเรกอน ระบบนี้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ และประสิทธิภาพการผลิตได้ แต่ยังมีข้อจำกัดตรงที่ระบบนี้เป็นระบบที่มีลักษณะคงที่ (Static System) โปรแกรมไม่สามารถเรียนรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ด้วยตัวโปรแกรมเอง ต้องมีการแก้ไขฐานข้อมูลที่เป็นส่วนขององค์ความรู้เพื่อให้ทันสมัยอยู่เสมอ (Schmisseur and Gamroth, 1993)

LAIT-XPRT VACHES เป็นระบบผู้เชี่ยวชาญที่ถูกพัฒนาขึ้นในประเทศฝรั่งเศส ใช้ในการจัดการฝูงโคนม ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตัดสินใจในการจัดฟาร์ม ระบบนี้ประกอบไปด้วยกฎที่ใช้ในการประมวลผล 950 กฎ และทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการ IBM-compatible ในลักษณะเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ระบบนี้สามารถคำนวณองค์ประกอบน้ำนม ได้แก่ ไขมันนม โปรตีนนม ได้ นอกจากนี้ยังสามารถคำนวณต้นทุนค่าอาหาร ปริมาณผลผลิตได้ด้วย (Pellerin et al., 1994)

การตรวจเอกสารเกี่ยวกับแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพอสรุปได้ว่า การวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานของฟาร์มโคนม ต้องการความรวดเร็วและแม่นยำโดยต้องอาศัยประสบการณ์จากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในกรณีที่ผู้เชี่ยวชาญไม่สามารถเข้าถึงเกษตรกรได้อย่างทันท่วงที หรือผู้เชี่ยวชาญไม่สามารถเข้าถึงเกษตรกรได้อย่างทั่วถึง ก็จะเป็นอุปสรรคในการวินิจฉัยปัญหาให้ทันเวลา ดังนั้นการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อรวบรวมองค์ความรู้ต่าง ๆ โดยอาศัยองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ เก็บไว้อย่างเป็นระบบในรูปแบบของโปรแกรมสำเร็จรูป เกษตรกรสามารถติดตั้งไว้ประจำฟาร์มและเรียกใช้องค์ความรู้ต่าง ๆ ได้ทันทีโดยไม่ต้องรอผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ก่อนที่ปัญหานั้นจะลุกลามเกินแก้ไข ก่อให้เกิดความเสียหายให้กับเกษตรกร

## อุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยครั้งนี้ใช้อุปกรณ์และวิธีการดังนี้

### อุปกรณ์

#### 1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ประกอบด้วย

##### 1.1 คอมพิวเตอร์ Notebook รุ่น Aspire 36082NWXMi ประกอบด้วย

- Central Processing Unit : (CPU) ชนิด Intel Celeron M processor 420
- ความเร็วในการประมวลผล 533 เมกะเฮิร์ต (MHz)
- หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาด 512 เมกะไบต์ (MB)
- จอภาพ (Monitor) สีขนาด 14.1 นิ้ว

##### 1.2 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ได้แก่ อุปกรณ์บันทึกข้อมูล

#### 2. ซอฟต์แวร์ (Software) ประกอบด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์

##### 2.1 ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window XP Professional

##### 2.2 โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ Microsoft Internet Explorer

##### 2.3 โปรแกรม AppServ เป็นโปรแกรมที่รวบรวมโอเพ่นซอร์ส (Open Source)

ซอฟต์แวร์หลายๆ อย่างเข้าด้วยกัน ดังนี้

- โปรแกรม Apache Web Server เป็นโปรแกรมที่ใช้เป็น Web Server
- โปรแกรม PHP Script Language (PHP : Hypertext Preprocessor) เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนคำสั่งหรือโค้ดโปรแกรมบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-Side Script) ใช้สร้างเงื่อนไขต่างๆ ในการประมวลผลของโปรแกรม
- โปรแกรม MySQL Database (Structured Query Language) เป็นระบบจัดการ

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relation Database Management System หรือ RDBMS) ใช้สร้างระบบลงทะเบียนสมาชิก และระบบเข้าสู่ระบบ ออกจากระบบ

- โปรแกรม phpMyAdmin Database Manager เป็นโปรแกรมที่ช่วยจัดการฐานข้อมูล MySQL ให้ง่ายขึ้น

2.4 โปรแกรม Macromedia Dreamweaver เป็นโปรแกรมสำหรับออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ด้วยการสร้างเว็บเพจ และเว็บแอปพลิเคชัน รวมทั้งใช้สร้างส่วนของฐานข้อมูลที่เป็นคำวินิจัยของโปรแกรม

2.5 โปรแกรมวิเคราะห์สถิติเชิงวิเคราะห์ เป็นโปรแกรมที่ใช้ประมวลผลข้อมูลจากแบบประเมินหรือแบบสอบถาม

2.6 โปรแกรมจัดพิมพ์คู่มือการใช้งานระบบ

### 3. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาพื้นฐานของฟาร์มโคนม ได้แก่

- ต้นทุนการผลิต
- ผลผลิตน้ำนม
- ผสมติดยาก
- เต้านมอักเสบ

3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการแก้ไขปัญหาพื้นฐานของฟาร์มโคนม

### วิธีการ

1. ศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดเกี่ยวกับปัญหาพื้นฐานของฟาร์มโคนม ได้แก่ ต้นทุนการผลิต ผลผลิตน้ำนม ผสมติดยาก และโรคเต้านมอักเสบ ภายในฟาร์มโคนม รวมทั้งศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการแก้ไขปัญหา (จิระชัย, 2549)

2. ศึกษาการสร้างระบบเชี่ยวชาญโดยใช้ภาษา PHP สร้างรูปแบบโปรแกรม สร้างเงื่อนไขในการประมวลผลให้ได้มาซึ่งผลวินิจฉัยปัญหาที่เป็นหน้าแสดงผลที่สร้างด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver รวมทั้งศึกษาการสร้างฐานข้อมูลระบบสมาชิกด้วย MySQL ใช้ในการลงทะเบียนสมาชิก การเข้าสู่ระบบ และการออกจากระบบ ซึ่งโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนมมีองค์ประกอบดังนี้

2.1 ส่วนการดึงความรู้จากแหล่งต่างๆ (Knowledge Acquisition) จากผู้เชี่ยวชาญและเอกสาร ส่วนนี้เป็นส่วนของการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่นำมาทำเป็นฐานองค์ความรู้ภายในโปรแกรม ซึ่งข้อมูลที่นำมาประกอบเป็นฐานองค์ความรู้ในโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม ได้มาจาก หนังสือ การจัดการฟาร์มโคนม (Dairy Herd Management) โดยรองศาสตราจารย์ ดร.จิระชัย กาญจนพุดพิงศ์ ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร กำแพงแสนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ใช้เนื้อหาบทที่ 4 การบันทึก จำนวนและวิเคราะห์ข้อมูลฟาร์มโคนม และเนื้อหาบทที่ 10 การควบคุมคุณภาพน้ำนมดิบในฟาร์มโคนม เป็นแนวทางในการสร้างฐานองค์ความรู้ของโปรแกรม

2.2 ส่วนฐานความรู้ (Knowledge Base) ส่วนนี้เป็นส่วนของข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาพื้นฐานของฟาร์มโคนมที่เลี้ยงในประเทศไทย ซึ่งแบ่งได้เป็น 4 กลุ่มคือ (จิระชัย, 2549)

2.2.1 ฐานองค์ความรู้เกี่ยวกับปัญหาด้านทุนการผลิต มีดัชนีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.2.1.1 ดัชนีป่งชี้ต้นทุนการผลิตของฟาร์มโคนม ได้แก่

2.2.1.1.1 สัดส่วนแม่โครีดนมในฝูงแม่โคนม

2.2.1.1.2 สัดส่วนฝูงโคนมทดแทนในฝูงโคนม

2.2.2 ฐานองค์ความรู้เกี่ยวกับปัญหาผลผลิตน้ำนม ปัญหาผลผลิตน้ำนมมีความเชื่อมโยงกับจำนวนวันให้นมเฉลี่ยหลังคลอด ซึ่งมีดัชนีที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.2.2.1 ดัชนีบ่งชี้ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมของฝูงแม่โครีคนม  
ได้แก่

2.2.2.1.1 ผลผลิตน้ำนมเฉลี่ยต่อตัวต่อวันเมื่อปรับไข่ม้วนนม  
ร้อยละ 4 ปรับรอบการให้น้ำนมที่ 305 วัน

2.2.2.1.2 จำนวนวันให้น้ำนมเฉลี่ยหลังคลอดของฝูงแม่โครีค  
นม

2.2.2.1.3 อัตราการคัดทิ้งแม่โค

2.2.2.1.4 อัตราการคัดทิ้งแม่โครีคนม

2.2.3 ฐานองค์ความรู้เกี่ยวกับปัญหาการสืบพันธุ์ ปัญหาการสืบพันธุ์มีความ  
เชื่อมโยงกับการจัดการฝูงแม่โคนม โดยเฉพาะจำนวนวันระยะตกตูก และจำนวนวันหลังคลอดถึง  
ผสมติด และยังเชื่อมโยงกับเทคนิคการผสมเทียม ซึ่งมีดัชนีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.2.3.1 ดัชนีบ่งชี้ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ ได้แก่

2.2.3.1.1 จำนวนวันระยะตกตูกของฝูงแม่โครีคนมเฉลี่ยใน  
รอบ 12 เดือนที่ผ่านมา

2.2.3.1.2 จำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติดของฝูงแม่โครีคนม

2.2.3.1.3 จำนวนวันหลังคลอดถึงเป็นสัดครั้งแรกของฝูงแม่โค  
รีคนม

2.2.3.1.4 อัตราการผสมติด

2.2.4 ฐานองค์ความรู้เกี่ยวกับปัญหาโรคเต้านมอักเสบ ปัญหาโรคเต้านมอักเสบ เป็นปัญหาที่มีความละเอียดอ่อน ซึ่งต้องใช้ฐานองค์ความรู้ครอบคลุมด้านการตรวจโรค และด้าน สุขาภิบาลการรีดนม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.2.4.1 วินิจฉัยจากผลการทดสอบน้ำยาซีเอ็มที

2.2.4.2 วินิจฉัยจากผลการตรวจนับโซมาติกเซลล์ในห้องปฏิบัติการ

2.2.4.3 วินิจฉัยจากสุขาภิบาลการรีดนม

2.3 ส่วนของข้อเท็จจริง (Fact) คือส่วนที่เป็นข้อมูลของสาเหตุการเกิดปัญหาพื้นฐาน ภายในฟาร์มและการแก้ไขปัญหา นำมาทำเป็นฐานองค์ความรู้ ซึ่งรวบรวมได้จาก หนังสือ การจัดการฟาร์มโคนม (Dairy Herd Management) ในบทที่ 4 การบันทึก คำนวณ และวิเคราะห์ข้อมูล ฟาร์มโคนม และบทที่ 10 การควบคุมคุณภาพน้ำนมดิบในฟาร์มโคนม (จิระชัย, 2549)

2.4 ส่วนของกฎ (Rule) กฎที่สร้างขึ้นในโปรแกรม เป็นเงื่อนไขที่จะนำไปสู่การดึง ผลสรุปจากฐานองค์ความรู้ที่สร้างขึ้น มีแนวทางในการสร้างกฎในโปรแกรมโดยการคำนวณค่า ดัชนีต่าง ๆ ดังต่อไปนี้คือ (จิระชัย, 2549)

2.4.1 แนวทางการสร้างกฎด้านปัญหาต้นทุนการผลิต โดยใช้ดัชนีบ่งชี้ต้นทุน การผลิต ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.4.1.1 สัดส่วนฝูงแม่โครีดนม มีเกณฑ์มาตรฐานที่ร้อยละ 84 ฟาร์มที่มี สัดส่วนฝูงแม่โครีดนมต่ำกว่าร้อยละ 84 มีผลให้ต้นทุนการผลิตของฟาร์มเพิ่มขึ้น

2.4.1.2 สัดส่วนฝูงโคนมทดแทน มีเกณฑ์มาตรฐานที่ร้อยละ 50 ฟาร์มที่มี สัดส่วนฝูงโคนมทดแทนสูงกว่าร้อยละ 50 ก็มีผลทำให้ต้นทุนการผลิตของฟาร์มเพิ่มขึ้น

2.4.2 แนวทางการสร้างกฎด้านปัญหาผลผลิตน้ำนม โดยใช้ดัชนีบ่งชี้ ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมของฝูงแม่โครีดนม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

จำนวนวันให้นมเฉลี่ยหลังคลอด มีเกณฑ์มาตรฐานที่ 135 ถึง 165 วัน ซึ่งหมายถึง แม่โคคลอดสม่ำเสมอทั้งปี ทำให้ผลผลิตน้ำนมมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับศักยภาพพันธุกรรมของฝูงโคนม ถ้าจำนวนวันให้นมเฉลี่ยหลังคลอดน้อยกว่า 135 วัน แสดงว่าแม่โคส่วนใหญ่อยู่ในช่วงต้นการให้นม เนื่องจากแม่โคคลอดช่วงใดช่วงหนึ่งมากเกินไป เมื่อแม่โครีดนมอยู่ในช่วงต้นของรอบการให้นม แม่โครีดนมย่อมให้ผลผลิตน้ำนมสูง ในระยะถัดไปแม่โครีดนมกลุ่มเดียวกันนี้ ก็จะมีจำนวนวันให้นมเฉลี่ยหลังคลอดมากกว่า 165 วัน ที่เป็นช่วงกลางของรอบการให้นม แม่โครีดนมก็จะให้ผลผลิตน้ำนมลดลงเรื่อย ๆ

2.4.3 แนวทางการสร้างกฎด้านปัญหาการสืบพันธุ์ โดยใช้ดัชนีบ่งชี้ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.4.3.1 จำนวนวันระยะตกไข่ของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา มีเกณฑ์มาตรฐานระหว่าง 350 ถึง 380 วัน ถ้ามีค่ามากกว่า 380 วัน แสดงว่ามีปัญหาเรื่องการผสมติด แต่ถ้ามีค่าต่ำกว่า 350 วัน แสดงว่าไม่มีปัญหาเรื่องการผสมติดแต่ระยะเวลาการให้นมจะสั้นลง ทำให้ฟาร์มมีรายได้ลดลง

2.4.3.2 จำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติดของฝูงแม่โครีดนม มีเกณฑ์มาตรฐานอยู่ระหว่าง 75 ถึง 105 วัน หากมีค่าต่ำกว่า 75 วันจะส่งผลให้จำนวนวันระยะตกไข่ของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยในรอบ 12 เดือนต่ำกว่า 350 วัน ระยะเวลาการให้นมจะสั้นลง ทำให้ฟาร์มมีรายได้ลดลง หากมีค่ามากกว่า 105 วัน จะส่งผลให้จำนวนวันระยะตกไข่ของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยสูงกว่า 380 วัน แสดงว่าฝูงโคนมมีปัญหาเรื่องการผสมติด

2.4.3.3 อัตราการผสมติด มีเกณฑ์มาตรฐานอยู่ที่ 0.7 หากมีค่าต่ำกว่านี้ แสดงว่ามีปัญหาในการจัดการผสมเทียม คุณภาพน้ำอสุจิ สุขภาพโดยทั่วไปของแม่โครีดนม ความเครียดเนื่องจากภูมิอากาศร้อนชื้น การจับสัตว์ และความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่โครีดนม

2.4.4 แนวทางการสร้างกฎด้านปัญหาโรคเต้านมอักเสบ โดยใช้ข้อมูลด้านการตรวจโรคและด้านสุขศาสตร์การรีดนม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.4.4.1 ด้านการตรวจสอบด้านมอัสคด้วยน้ำยาซีเอ็มที และการตรวจปริมาณโซมาติกเซลล์ในน้ำนม

2.4.4.1.1 ผลตรวจน้ำนมด้วยน้ำยาซีเอ็มที ผลการตรวจน้ำยาต้องปกติทุกตัวคือไม่มีความเหนียวหนืดหรือเป็นวุ้น

2.4.4.1.2 ผลตรวจนับโซมาติกเซลล์ในน้ำนม มีเกณฑ์มาตรฐานอยู่ที่ไม่เกิน 400,000 เซลล์/ซีซี

2.4.4.2 ด้านสุขศาสตร์คนรีดนม

2.4.4.2.1 คนรีดนมควรอาบน้ำทำความสะอาดร่างกายก่อนรีดนมเสมอ

2.4.4.2.2 คนรีดนมต้องตัดเล็บสั้นอยู่เสมอ

2.4.4.2.3 คนรีดนมต้องสวมหมวกอนามัยขณะรีดนม

2.4.4.2.4 คนรีดนมควรเป็นคนที่ปฏิบัติงานเป็นประจำ หากต้องเปลี่ยนคนรีดนม ไม่ควรเปลี่ยนยกทีม

2.4.4.3 ด้านสุขศาสตร์ของแม่โครีดนม

2.4.4.3.1 หากจำเป็นต้องอาบน้ำ ควรอาบน้ำแม่โครีดนมเป็นรายตัวแล้วรีบเช็ดให้แห้งและรีดนมทันที

2.4.4.3.2 จัดลำดับการรีดนมของแม่โคให้ถูกต้อง จัดแม่โครีดนมที่มีปัญหาโรคเต้านมอักเสบ เข้ารีดในลำดับสุดท้าย ช่วยป้องกันการแพร่เชื้อของโรคเต้านมอักเสบได้ดีมาก

#### 2.4.4.4 ด้านสุขศาสตร์การรีดนม

2.4.4.4.1 ล้างเต้านมและหัวนมให้สะอาดทุกครั้งก่อนรีด

2.4.4.4.2 ใช้ผ้าเช็ดเต้านมอย่างน้อย 1 ผืนกับแม่โค 1 ตัว

2.4.4.4.3 รีดนมแรกทั้ง 4 เต้าทิ้งก่อนทุกครั้ง

2.4.4.4.4 ตรวจสอบเต้านมอีกเสบด้วยน้ำยาซีเอ็มทีทุกครั้งก่อนรีด

2.4.4.4.5 จับมือ หรือชุดหัวรีดนมด้วยน้ำยาคลอรีนก่อนรีดนม  
ทุกครั้ง

2.4.4.4.6 จับหัวนมทั้ง 4 ด้วยน้ำยาจับหัวนมหลังรีดนมทุกครั้ง

2.4.4.4.7 ทำความสะอาดผ้าเช็ดเต้านมและอุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วย  
น้ำและน้ำยาทำความสะอาดแล้วผึ่งให้แห้งทุกครั้งหลังรีดนมเสร็จ

2.4.4.4.8 ปลอ่ยให้แม่โคได้ขึ้นกินอาหารเป็นเวลา 30 นาทีทุก  
ครั้งหลังรีดนมเสร็จ

#### 2.4.4.5 ด้านสุขศาสตร์ของภาชนะ และอุปกรณ์รีดนม

2.4.4.5.1 ภาชนะรองรับน้ำนมต้องมีผิวเรียบ ไม่มีรอยปะ

2.4.4.5.2 ทำความสะอาดผ้าเช็ดเต้านม หลังใช้

2.4.4.5.3 ทำความสะอาดภาชนะสำหรับบรรจุน้ำยาซีเอ็มทีเมื่อ  
ใช้หมดแล้ว

2.4.4.5.4 ทำความสะอาดหลุมตรวจด้านมอกเสบด้วยน้ำยาซี  
เอ็มทีด้วยน้ำสะอาดและน้ำยาคลอรีนหลังการใช้ทันที

2.4.4.5.5 ใช้น้ำยาซีเอ็มทีที่มีคุณภาพและ/หรือไม่หมด

2.4.4.5.6 ใช้น้ำยาคลอรีนความเข้มข้น 100 ppm สำหรับจุ่มผ้า  
เช็ดด้านม

2.4.4.5.7 ใช้น้ำยาคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm สำหรับจุ่มชุด  
หัวรีด

2.4.4.5.8 เปลี่ยนน้ำยาคลอรีนเมื่อรีดนมไปแล้ว 6 ถึง 8 ตัว

2.4.4.5.9 ทำความสะอาดขวดน้ำยาจุ่มหรือสเปรย์หัวนมด้วย  
ผงซักฟอกและน้ำสะอาด คว้าให้แห้งเมื่อใช้หมด

2.4.4.5.10 ใช้น้ำยาคลอเฮกซิดีนเข้มข้นร้อยละ 0.5 หรือ  
ไอโอดีนเข้มข้นร้อยละ 0.5 หรือน้ำยาคลอรีนที่มีความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ร้อยละ 0.64  
สเปรย์หรือจุ่มหัวนม เพราะเป็นน้ำยาที่ใช้ได้ผลดีที่สุด

2.4.4.6 ด้านสุขศาสตร์ของโรงรีดนม

2.4.4.6.1 ทำความสะอาดโรงเรือนอย่างสม่ำเสมอ

2.4.4.6.2 โรงเรือนไม่ชื้นแฉะ

2.4.4.6.3 โรงเรือนมีการระบายอากาศดี

2.4.4.6.4 โรงเรือนไม่มีกลิ่นเหม็น

#### 2.4.4.6.5 โรงเรือนไม่มีฝุ่นละอองและใยแมงมุม

2.4.4.7 ด้านมาตรการป้องกันการระบาดของเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคด้านม  
อักเสบภายในฟาร์ม

2.4.4.7.1 ทำการรักษาแม่โคที่เป็นโรคด้านมอักเสบด้วยยา  
ปฏิชีวนะ

2.4.4.7.2 ถัดทิ้งแม่โคโรคนมที่ป่วยด้วยโรคด้านมอักเสบแบบ  
เรื้อรัง

#### 2.4.4.8 ด้านสุขศาสตร์ของเครื่องรีดนม

2.4.4.8.1 มีการตรวจสอบสายพานปั๊มลมทุก 3 เดือน ปรับตั้ง  
พองประมาณ เปลี่ยนใหม่เมื่อชำรุด มีน้ำมันหล่อลื่นตามระดับที่กำหนด

2.4.4.8.2 ทำความสะอาดวาล์วควบคุมลมทุก ๆ 1 ถึง 2  
สัปดาห์ หรือเปลี่ยนยางไดอะแฟรมทุก 2 ปี

2.4.4.8.3 ถอดเครื่องจัดจังหวะทำความสะอาดสม่ำเสมอ อัตรา  
จัดจังหวะอยู่ที่ 50 ถึง 60 รอบต่อนาที

2.4.4.8.4 ควรมียางไลน์เนอร์ 2 ชุดต่อหัวรีด 1 ชุด ใช้สลับกัน  
ชุดละ 2 สัปดาห์ อีกชุดนำมาแช่สารละลายโซดาไฟเข้มข้นร้อยละ 0.02 เป็นเวลา 14 วันเพื่อนำไป  
สลับกับอีกชุด

2.4.4.8.5 ท่อลมในกรณีเครื่องรีดนมเป็นแบบถังรีดนม ทำ  
ความสะอาดปีละครั้ง กรณีที่เป็นท่อนม ทำความสะอาดปีละ 2 ครั้ง หากมีน้ำมันหลุดเข้าท่อ ทำ  
ความสะอาดทันที

2.4.4.8.6 ไม่ปล่อยให้ให้น้ำนมแห้งติดส่วนประกอบของชุดหัว  
รีดนมหลังรีดนม ล้างทำความสะอาดทุกชิ้นส่วนอย่างถูกต้อง

2.5 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) เป็นส่วนโต้ตอบด้วยเมนูคำสั่ง และแบบฟอร์มการกรอกข้อมูลต่าง ๆ ภายในส่วนของระบบวินิจฉัยของโปรแกรม มีสามลักษณะคือ ในส่วนของต้นทุนการผลิตและการวิเคราะห์ข้อมูล ประสิทธิภาพการผลิตและการวิเคราะห์ข้อมูล และประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และการวิเคราะห์ข้อมูล ส่วนติดต่อกับผู้ใช้จะมีลักษณะเป็นแบบสอบถามให้ผู้ใช้กรอกตัวเลขจากบันทึกฟาร์ม ในส่วนของโรคเต้านมอักเสบ แบบสอบถามจะมีลักษณะเป็นคำถามให้ผู้ใช้เลือกตอบว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” และยังมีส่วนของการสมัครสมาชิก การเข้าสู่ระบบ และออกจากระบบ เป็นต้น

โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม  
An Expert System Program Diagnosing Basic Problems of Dairy Farms

กลับไปหน้าหลัก | แบบประเมินโปรแกรม | คู่มือการใช้โปรแกรม | ติดต่อผู้จัดทำ | แผนผังเว็บไซต์

ปัญหาต้นทุนการผลิต

กรุณาทำแบบสอบถามเพื่อทำการวินิจฉัยปัญหาเกี่ยวกับต้นทุนการผลิต

กรุณากรอกข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์

1. จำนวนแม่โครีดนมที่ให้น้ำนมน้อยกว่า 305 วัน :  ตัว
2. จำนวนแม่โครีดนมที่ให้น้ำนมมากกว่า 305 วัน :  ตัว
3. จำนวนแม่โคดราย :  ตัว

ตกลง

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
Kasetsart University

กรมปศุสัตว์  
Department of Livestock

อ. ส. ค.

ภาพที่ 1 ตัวอย่างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโปรแกรม วินิจฉัยปัญหาด้านต้นทุนการผลิต

ภาพที่ 2 ตัวอย่างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของโปรแกรม วินิจฉัยโรคเต้านมอักเสบ

ตารางที่ 1 แสดงระบบฐานข้อมูลสมาชิก

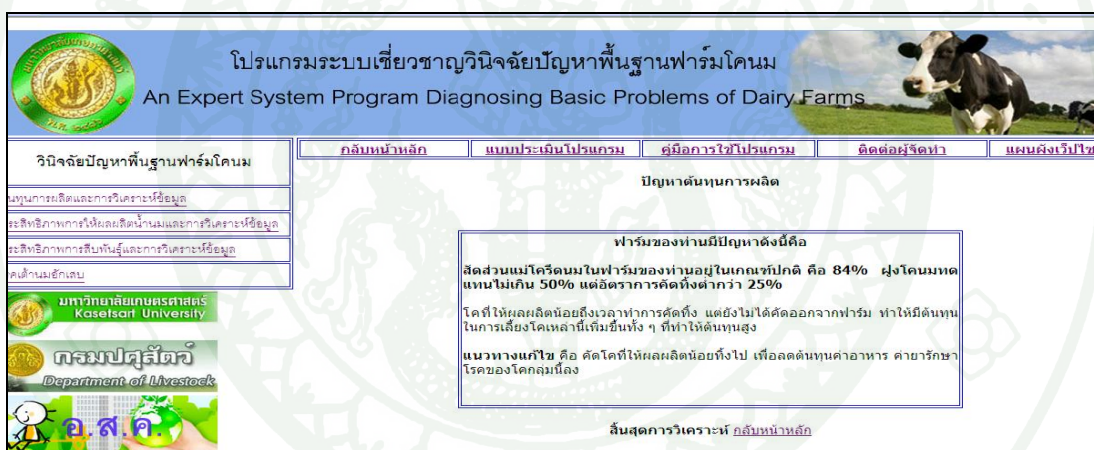
| Entity | Field    | Defination  | Type key | Description           |
|--------|----------|-------------|----------|-----------------------|
| Member | Username | varchar(8)  | PK       | ชื่อที่ใช้เข้าสู่ระบบ |
|        | Passwd   | varchar(5)  |          | รหัสผ่านเข้าสู่ระบบ   |
|        | Name     | Varchar(25) |          | ชื่อจริง              |
|        | Surname  | Vachar(25)  |          | นามสกุล               |
|        | Address  | Vachar(120) |          | ที่อยู่               |
|        | Gender   | Number(4)   |          | เพศ                   |
|        | Age      | Vachar(5)   |          | อายุ                  |
|        | Email    | Vachar(30)  |          | อีเมล                 |

2.4 กลไกการวินิจฉัยสรุปความ (Inference Engine) กลไกการวินิจฉัยสรุปความของโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม มีลักษณะการทำงานดังนี้



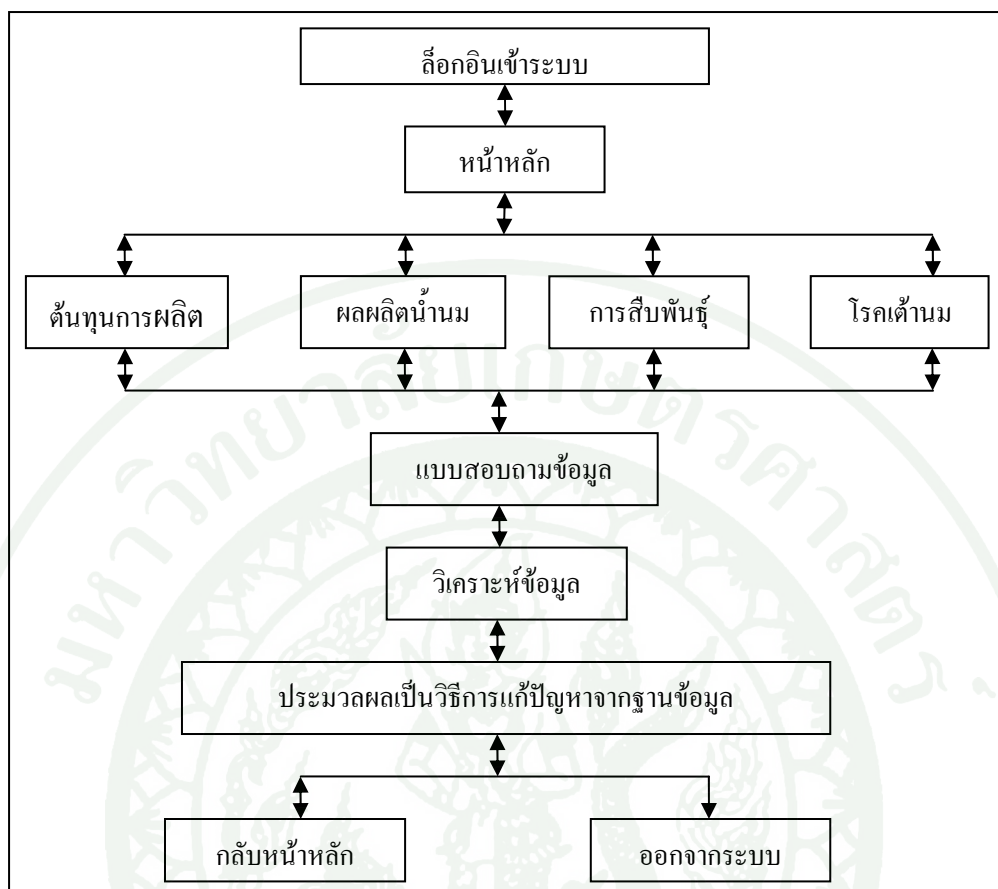
ภาพที่ 3 กลไกการวินิจฉัยสรุปความของโปรแกรม

2.5 การอธิบายความ (Explanation) เป็นส่วนของการขยายความของข้อสรุป เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับคำตอบที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งเมื่อโปรแกรมประมวลผลจากข้อมูลที่ได้รับเรียบร้อยแล้ว จะแสดงส่วนการอธิบายความซึ่งเป็นส่วนของฐานองค์ความรู้ของโปรแกรมนั่นเอง



ภาพที่ 4 ตัวอย่างส่วนอธิบายความของโปรแกรม

3. สร้างผังโปรแกรม แสดงลำดับขั้นตอนและรูปแบบการทำงานของระบบ เพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรม



ภาพที่ 5 แผนผังโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

4. สร้างฐานองค์ความรู้ (Knowledge base) ด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver โดยจะอยู่ในลักษณะหน้าแสดงผลการวินิจฉัย เพื่อใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาของระบบ และใช้ภาษา PHP สร้างเงื่อนไขใช้ในการประมวลผลปัญหาเชื่อมโยงไปสู่ฐานองค์ความรู้ที่สร้างขึ้น

5. สร้างฐานข้อมูลสมาชิกด้วย MySQL ใช้ในการลงทะเบียนสมาชิก ล็อกอินเข้าสู่ระบบ และล็อกเอาต์ออกจากระบบ

6. ติดตั้งโปรแกรมโดยผู้ใช้งานสามารถใช้งานโปรแกรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

7. ตรวจสอบและปรับปรุงระบบให้สอดคล้องกับการใช้งานและตรงตามความต้องการของผู้ใช้โดยใช้แบบสอบถามทดสอบความเชื่อมั่นกับกลุ่มทดลอง 10 คน โดยค่าความเชื่อมั่นอยู่ระดับที่ 0.98

$$r_{tt} = \frac{2r}{1+r}$$

เมื่อ  $r_{tt}$  เป็นความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ  
 $r$  เป็นความเชื่อมั่นของคะแนนข้อคู่และข้อคี่

$$r_{tt} = \frac{2(0.961)}{1+0.961}$$

$$r_{tt} = 0.98$$

8. ทดสอบการใช้งานโดยทดสอบกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ได้แก่ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม 10 คน นักศึกษาสัตวบาล 10 คน นักวิชาการ และพนักงานที่เกี่ยวข้องทางสัตวบาล 10 คน เพื่อให้โปรแกรมสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยสร้างแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรม

9. ติดตาม ประเมินผล และสรุปผลงาน

## ผลและวิจารณ์

### ผล

#### การใช้โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนมได้นำเสนอไว้บนเว็บไซต์ <http://www.epsdary.com> ซึ่งมีขั้นตอนและคู่มือการใช้งานของโปรแกรมแสดงไว้ในเว็บเพจ สามารถดาวน์โหลดได้ คู่มือบอกรายละเอียดเกี่ยวกับส่วนต่าง ๆ ของโปรแกรมและวิธีการใช้โปรแกรม ผู้ใช้ต้องสมัครสมาชิกก่อนใช้โปรแกรม เมื่อสมัครสมาชิกและกำหนดรหัสผ่านเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถเข้าสู่ระบบในหน้าแรกได้ทันที

ส่วนที่ใช้วินิจฉัยปัญหาแบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต การวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพการให้ผลผลิต การวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ การวิเคราะห์ข้อมูลสภาวะโรคเต้านมอักเสบ ผู้ใช้สามารถเลือกวินิจฉัยปัญหาได้ตามความต้องการโดยข้อมูลจากบันทึกฟาร์มมาใช้ในการกรอกข้อมูลในโปรแกรม เมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูลและปฏิบัติตามคำแนะนำของโปรแกรมจนถึงขั้นสุดท้ายโปรแกรมจะวินิจฉัยสาเหตุของปัญหา และบอกแนวทางแก้ไขปัญหาแก่ผู้ใช้โปรแกรม เมื่อสิ้นสุดการวินิจฉัยในแต่ละส่วนแล้วผู้ใช้งานสามารถกลับสู่หน้าหลักเพื่อใช้งานเมนูอื่น ๆ ต่อไป หรือออกจากระบบได้ทันที หลังจากทดลองใช้โปรแกรมแล้ว ผู้ใช้โปรแกรมสามารถทำแบบประเมินโปรแกรมออนไลน์ ที่เมนู “แบบประเมินโปรแกรม”

#### ผลการทดสอบการใช้โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาด้านทุนการผลิต

ผลการทดสอบใช้โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาด้านทุนการผลิต เมื่อเข้าสู่ระบบในหน้าแรก ให้เลือกเมนู “ต้นทุนการผลิตและการวิเคราะห์ข้อมูล” แล้วกรอกข้อมูลลงในแบบสอบถามของโปรแกรม โดยสมมติว่า

1. ฟาร์มมีจำนวนแม่โครีคนมที่ให้น้ำนมน้อยกว่า 305 วันเท่ากับ 20 ตัว
2. ฟาร์มมีจำนวนแม่โครีคนมที่ให้น้ำนมมากกว่า 305 วันเท่ากับ 25 ตัว
3. ฟาร์มมีจำนวนแม่โครายเท่ากับ 15 ตัว

โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม  
An Expert System Program Diagnosing Basic Problems of Dairy Farms

วินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

ปัญหาด้านทุนการผลิต

กรณำทำแบบสอบถามเพื่อทำการวินิจฉัยปัญหาเกี่ยวกับด้านทุนการผลิต

กรุณากรอกข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์

1. จำนวนแม่โครีดนมที่ให้น้ำมน้อยกว่า 305 วัน : 20 ตัว
2. จำนวนแม่โครีดนมที่ให้น้ำนมมากกว่า 305 วัน : 25 ตัว
3. จำนวนแม่โคตาย : 15 ตัว

ถัดไป

ภาพที่ 6 การกรอกข้อมูลในแบบสอบถามวิเคราะห์สัดส่วนแม่โครีดนมในฟาร์ม

ค่าที่โปรแกรมคำนวณได้คือร้อยละ 71.43 แสดงว่าสัดส่วนแม่โครีดนมในฟาร์มมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานคือ ร้อยละ 84 จากนั้น โปรแกรมก็จะถามเกี่ยวกับแม่โคนมในฟาร์มมีวันให้นมในแต่ละปี น้อยกว่า 305 วันหรือไม่ สมมติตอบว่า “ใช่”

โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม  
An Expert System Program Diagnosing Basic Problems of Dairy Farms

วินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

ปัญหาด้านทุนการผลิต

ฟาร์มโคนมของท่านมีจำนวนวันให้นมในแต่ละปีน้อยกว่า 305 วัน

ใช่ ไม่ใช่

ภาพที่ 7 โปรแกรมสอบถามเกี่ยวกับจำนวนวันให้นมในแต่ละปีน้อยกว่า 305 วัน ใช่หรือไม่

โปรแกรมก็จะเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์จำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติด โดยต้องกรอกข้อมูลดังนี้

1. ผลรวมของผลต่างจำนวนวันระหว่างวันที่คลอดลูกครั้งล่าสุดและวันที่คลอดลูกตัวที่แล้วของแม่โครีดนมแต่ละตัว สมมติว่ามีค่ารวมกันเท่ากับ 2970 วัน

2. จำนวนแม่โครีดนม สมมติว่ามีจำนวนแม่โครีดนม 45 ตัว

### ภาพที่ 8 วิเคราะห์จำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติด

ผลที่ได้จากการคำนวณคือ จำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติดของแม่โคนมในฟาร์มมีค่า 59.78 วันซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานคือ 75 วัน ผลสรุปคำวินิจฉัยและคำแนะนำที่ได้จากโปรแกรมคือ คัดส่วนแม่โครีดนมต่ำกว่าร้อยละ 84 นั่นคือแม่โครีดนมมีจำนวนลดลง เนื่องจาก จำนวนวันให้นมในแต่ละปีน้อยกว่า 305 วัน และจำนวนวันหลังคลอดภายในฟาร์มของท่านต่ำกว่า 75 วัน หมายความว่าจำนวนวันระยะตกูกของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมามีค่าน้อยกว่า 350 วัน แสดงว่าฟาร์มโคนมไม่มีปัญหาการผสมติด แต่อาจเกิดจากพันธุกรรมของแม่โคในฟาร์มให้นมต่ำกว่า 305 วัน การให้อาหารไม่ถูกต้อง สุขภาพแม่โคไม่สมบูรณ์หลังผสมติด

โปรแกรมจะแนะแนวทางแก้ไข คือ

1. ทำการคัดแม่โคที่พันธุกรรมให้นำน้อยกว่า 305 วันออกไป
2. ปริญญาวิชาการที่มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับการให้อาหารโค
3. ปริญญาสัตวแพทย์เกี่ยวกับสุขภาพของแม่โคหลังผสมติด

**An Expert System Program Diagnosing Basic Problems of Dairy Farms**

วินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

กลั่นเน้าเนยดิบ    แบบประเมินโปรแกรม    คู่มือการใช้โปรแกรม    ติดต่อผู้จัดทำ    แผนที่เว็บไซต์

ปัญหาต้นทุนการผลิต

**ฟาร์มของท่านมีปัญหาดังนี้คือ**

สัดส่วนแม่โครีดนมต่ำกว่า 84% นั่นคือแม่โครีดนมมีจำนวนลดลง เนื่องจาก

จำนวนวันให้นมในแต่ละปีน้อยกว่า 305 วันเพราะ และจำนวนวันแห้งตลอดภายในฟาร์มของท่านต่ำกว่า 75 วัน หมายความว่าจำนวนวันระยะพักของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมามีค่าน้อยกว่า 350 วัน แสดงว่าฟาร์มโคนมไม่มีปัญหาการผสมติด แต่อาจเกิดจากพันธุกรรมของแม่โคในฟาร์มให้นมต่ำกว่า 305 วัน การให้อาหารไม่ถูกต้อง สุขภาพแม่โคไม่สมบูรณ์หลังผสมติด

**แนวทางแก้ไข คือ**

1. ทำการคัดแม่โคที่พันธุกรรมให้นมต่ำกว่า 305 วันออกไป
2. ปรึกษานักวิชาการที่มีความชำนาญเกี่ยวกับการให้อาหารโค
3. ปรึกษาสัตวแพทย์เกี่ยวกับสุขภาพของแม่โคหลังผสมติด

สิ้นสุดการวิเคราะห์ กลั่นเน้าเนยดิบ

ภาพที่ 9 สรุปผลคำวินิจฉัยและแนวทางแก้ไขปัญหาด้านทุนการผลิต

การทดลองใช้โปรแกรมในส่วนของต้นทุนการผลิตและการวิเคราะห์ข้อมูล โปรแกรมสามารถทำงาน และวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง เป็นไปตามทฤษฎีที่ใช้สร้างกลุภายในโปรแกรม

### ผลการทดสอบการใช้โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนม

ผลการทดสอบใช้โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนม เมื่อเข้าสู่ระบบในหน้าแรก ให้เลือกเมนู “ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมและการวิเคราะห์ข้อมูล” แล้วกรอกข้อมูลลงในแบบสอบถามของโปรแกรม โดยสมมติว่า

1. ผลรวมจำนวนวันให้น้ำนมของแม่โครีดนมแต่ละตัวเท่ากับ 1600 วัน
2. จำนวนแม่โครีดนมในวันเก็บตัวอย่างน้ำนมเท่ากับ 9 ตัว

**โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม**  
An Expert System Program Diagnosing Basic Problems of Dairy Farms

วินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

กลั่นเน้าเนยดิบ    แบบประเมินโปรแกรม    คู่มือการใช้โปรแกรม    ติดต่อผู้จัดทำ    แผนที่เว็บไซต์

ปัญหาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนม

กรอกการกรอกข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์จำนวนวันให้นมเฉลี่ยหลังคลอดของฝูงแม่โคนม

1. ผลรวมจำนวนวันให้น้ำนมของแม่โครีดนมแต่ละตัว :  วัน
2. จำนวนแม่โครีดนมในวันเก็บตัวอย่างน้ำนม :  ตัว

ถัดไป

ภาพที่ 10 วิเคราะห์จำนวนวันให้นมเฉลี่ยหลังคลอดของฝูงแม่โคนม

ผลการคำนวณของโปรแกรมคือจำนวนวันให้นมเฉลี่ยหลังคลอดของฝูงแม่โคนมมีค่าเท่ากับ 177.18 วัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ามาตรฐานคือ 165 วัน

การวิเคราะห์ของโปรแกรม ได้ผลสรุปดังนี้ ปัญหาฝูงแม่โคนมมีจำนวนวันให้นมนมเฉลี่ยหลังคลอดมากกว่า 165 วัน แม่โคนมในฟาร์มมีประสิทธิภาพการให้นมนมลดลง เนื่องจากแม่โคนมส่วนใหญ่อยู่ในระยะปลายของรอบการให้นมนม อาจมีปัญหการผสมติด แนวทางแก้ไข คือ ให้วินิจฉัยปัญหาและแนวทางแก้ไขประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ภายในฟาร์ม โดยโปรแกรมจะเชื่อมโยงไปสู่ส่วนของประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และการวิเคราะห์ข้อมูลให้แก่เกษตรกรต่อไป ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ของโปรแกรม โปรแกรมสามารถทำงานและวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องเป็นไปตามทฤษฎีขององค์ความรู้ของผู้เชี่ยวชาญที่ใช้เป็นแนวทางในการสร้างฐานองค์ความรู้และกฎของโปรแกรม

#### ผลการทดสอบการใช้โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาประสิทธิภาพการสืบพันธุ์

ผลการทดสอบใช้โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ เมื่อเข้าสู่ระบบในหน้าแรก ให้เลือกเมนู “ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และการวิเคราะห์ข้อมูล” แล้วกรอกข้อมูลลงในแบบสอบถามของโปรแกรม โดยสมมติว่า

1. ผลรวมของผลต่างจำนวนวันระหว่างวันที่คลอดลูกครั้งล่าสุดและวันที่คลอดลูกตัวที่แล้วของแม่โคนมแต่ละตัวเท่ากับ 3630 วัน
2. ฟาร์มมีจำนวนแม่โคนมเท่ากับ 9 ตัว

โปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม  
An Expert System Program Diagnosing Basic Problems of Dairy Farms

จัดการปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

การให้สัตยาบันและขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

การสืบพันธุ์และการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่ม

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
Kasetsart University

กรมปศุสัตว์  
Department of Livestock

กลับหน้าหลัก    แบบประเมินโปรแกรม    คู่มือการใช้โปรแกรม    ติดต่อผู้จัดทำ    แผนผังเว็บไซต์

ปัญหาประสิทธิภาพการสืบพันธุ์

กรุณาทำแบบสอบถามเพื่อทำการวินิจฉัยปัญหาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการสืบพันธุ์

กรุณากรอกข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์จำนวนวันระยะตกของฝูงแม่โคนมเฉลี่ยใน 12 เดือน

1. ผลรวมของผลต่างจำนวนวันระหว่างวันที่คลอดลูกครั้งล่าสุดและวันที่คลอดลูกตัวที่แล้วของแม่โคนมแต่ละตัว : 3630 วัน

2. จำนวนแม่โคนม : 9 ตัว

ตกลง

ภาพที่ 11 วิเคราะห์จำนวนวันระยะตกของฝูงแม่โคนมเฉลี่ยใน 12 เดือน

ผลการคำนวณของโปรแกรมคือจำนวนวันระยะตกไข่ของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยใน 12 เดือน มีค่าเท่ากับ 403.33 วัน ซึ่งมีความสูงกว่ามาตรฐานคือ 390 วัน

จากนั้นโปรแกรมจะนำไปสู่กระบวนการวิเคราะห์จำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติดของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยในรอบ 12 เดือน โดยสมมติว่า

1. ผลรวมจำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติดของแม่โครีดนมแต่ละตัวเท่ากับ 954 วัน
2. ฟาร์มมีจำนวนแม่โครีดนมเท่ากับ 9 ตัว

โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม  
An Expert System Program Diagnosing Basic Problems of Dairy Farms

วินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

ข้อมูลพื้นฐานฟาร์ม

ปัญหาประสิทธิภาพการสืบพันธุ์

กรุณากำหนดข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์จำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติดของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยในรอบ 12 เดือน

1. ผลรวมจำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติดของแม่โครีดนมแต่ละตัว : 954 วัน

2. จำนวนแม่โครีดนม : 9 ตัว

คลิก

ภาพที่ 12 วิเคราะห์จำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติดของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยในรอบ 12 เดือน

ผลการคำนวณของโปรแกรม คือจำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติดของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยในรอบ 12 เดือนมีค่าเท่ากับ 174 วันซึ่งมากกว่าค่ามาตรฐานคือ 135 วัน จากนั้นโปรแกรมจะเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์จำนวนวันหลังคลอดถึงเป็นสัดครั้งแรกของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยใน 1 เดือน โดยสมมติว่า

1. ผลรวมจำนวนวันหลังคลอดถึงเป็นสัดครั้งแรกของแม่โครีดนมแต่ละตัวใน 1 เดือนเท่ากับ 649 วัน
2. ฟาร์มมีจำนวนแม่โครีดนมที่เป็นสัดใน 1 เดือนเท่ากับ 9 ตัว

ภาพที่ 13 วิเคราะห์จำนวนวันหลังคลอดถึงเป็นสัดครั้งแรกของแม่โครีดนมเฉลี่ยใน 1 เดือน

ผลการคำนวณของโปรแกรม คือจำนวนวันหลังคลอดถึงเป็นสัดครั้งแรกของแม่โครีดนมเฉลี่ยใน 1 เดือนมีค่าเท่ากับ 72.11 วัน ซึ่งมีค่ามากกว่ามาตรฐานคือ 65 วัน ได้ผลสรุปดังนี้ ปัญหาในฟาร์ม คือ ฟาร์มโคนมในฟาร์มมีจำนวนวันระยะตกไข่ใน 12 เดือนมาก 390 วัน มีจำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติดมากกว่า 135 วัน และมีจำนวนวันหลังคลอดถึงเป็นสัดครั้งแรกมากกว่า 65 วัน ในกรณีนี้ฟาร์มโคนมเกิดปัญหาการผสมติดยากขึ้นเนื่องจากหลายสาเหตุ มีแนวทางสังเกตและแก้ไขดังนี้

1. มีปัญหาในการจับสัด แก้ไขได้โดยเพิ่มความถี่ในการจับสัด และใช้พ่อพันธุ์ย้ายถึงช่วยจับสัด มีปัญหาอาหารและการให้อาหารไม่ถูกต้อง
2. ตรวจสอบคุณภาพอาหารของแม่โคอาจจะให้พลังงานไม่เพียงพอ โปรตีนไหลผ่านไม่เพียงพอ โปรตีนกับพลังงานไม่สมดุล ไม่มีความสมดุลของวิตามินและแร่ธาตุ ควรปรึกษานักวิชาการที่มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับการให้อาหารโคนม
3. ตรวจสอบสภาพรังไข่ว่ามีสิ่งผิดปกติหรือไม่ มีอาการมดลูกอักเสบหรือไม่ ควรปรึกษาสัตวแพทย์เพื่อรักษา

ผลการวินิจฉัยของโปรแกรม โปรแกรมสามารถทำงานและสรุปผลได้อย่างถูกต้องเป็นไปตามทฤษฎี ที่ใช้สร้างฐานองค์ความรู้และกฎภายในโปรแกรม

## ผลการทดสอบการใช้โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาโรคเต้านมอักเสบ

โปรแกรมในส่วนการวินิจฉัยปัญหาโรคเต้านมอักเสบนี้ไม่ได้มีส่วนของการคำนวณตัวเลขต่าง ๆ ด้วยสูตร แต่จะเป็นลักษณะแบบสอบถามการตรวจน้ำนมด้วยน้ำยาซีเอ็มที และตรวจนับจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนม จากนั้นจะเข้าสู่แบบสอบถามเกี่ยวกับการปฏิบัติงานภายในฟาร์ม โปรแกรมส่วนนี้ไม่มีความซับซ้อนเหมือนกับโปรแกรมวินิจฉัย 3 ส่วนแรก จะใช้คำถามให้ตอบว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” หากตอบว่า “ไม่ใช่” ในข้อใด แสดงว่ามีข้อบกพร่องเกี่ยวกับการปฏิบัติงานตรงส่วนนั้น โปรแกรมจะแสดงผลการวินิจฉัยและแนวทางในการแก้ไขการปฏิบัติงานให้ถูกต้อง การทำงานของโปรแกรมจึงเป็นไปอย่างง่าย ๆ และมีความถูกต้องแม่นยำตามทฤษฎีที่ใช้สร้างฐานองค์ความรู้

โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม  
An Expert System Program Diagnosing Basic Problems of Dairy Farms

วินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

กลั่นหน้าหลัก    แบบประเมินโปรแกรม    คู่มือการใช้โปรแกรม    ติดต่อผู้จัดทำ    แผนผังเว็บไซต์

การถามตอบคำถามเพื่อทำการวินิจฉัยผลการตรวจสอบเต้านมอักเสบด้วยน้ำยา CMT และการตรวจ Somatic cell ในน้ำนม

เมื่อตรวจน้ำนมด้วยน้ำยาซีเอ็มที น้ำยามีลักษณะอย่างไร

ปกติทุกตัว

น้ำมายนืดหรือเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือห่อหุ้ม

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
Kasetsart University

กรมปศุสัตว์  
Department of Livestock

ภาพที่ 14 แบบสอบถามเพื่อวินิจฉัยผลการตรวจสอบเต้านมอักเสบด้วยน้ำยาซีเอ็มที และการตรวจนับโซมาติกเซลล์ในน้ำนม

### การประเมินผลความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรม

ผลความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมวัดได้จากแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม โดยมีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 30 คน แบ่งเป็น เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม 10 คน นักศึกษาสัตวบาล 10 คน นักวิชาการและพนักงานที่เกี่ยวข้องทางสัตวบาล 10 คน แบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เสนอผลด้วยค่าความถี่และค่าร้อยละ

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม เสนอผลด้วยค่าเฉลี่ยหรือมัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมายข้อมูล

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับการแสดงความคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

**ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เสนอผลด้วยค่าความถี่และค่าร้อยละ**

ผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มประชากรดังแสดงในตารางที่ 13

เพศ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมากที่สุด จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 และเพศชาย จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33

อายุ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 26-30 ปี มากที่สุด จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 70.00 รองลงมาคืออายุระหว่าง 31-35 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20 อายุต่ำกว่า 25 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 อายุระหว่าง 36-40 ปี ไม่ได้ตอบแบบสอบถาม

การศึกษา ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรีจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 56.67 รองลงมาคือการศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 และการศึกษาระดับมัธยมศึกษา จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.33 ตามลำดับ ส่วนการศึกษาระดับปริญญาเอก ระดับปวช.-ปวส. และระดับต่ำกว่ามัธยมศึกษาไม่มีในผู้ตอบแบบสอบถามครั้งนี้

อาชีพ กลุ่มตัวอย่างในการทำแบบประเมินในครั้งนี้แบ่งกลุ่มได้ดังต่อไปนี้ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม 10 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 นักวิชาการ 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20 รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.34 และ นักศึกษา 10 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

(n=30)

|          | ข้อมูลพื้นฐานทางประชากร | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|----------|-------------------------|------------|--------|
| เพศ      | ชาย                     | 10         | 33.33  |
|          | หญิง                    | 20         | 66.67  |
|          | รวม                     | 30         | 100    |
| อายุ     | ต่ำกว่า 25 ปี           | 3          | 10.00  |
|          | 26-30 ปี                | 21         | 70.00  |
|          | 31-35 ปี                | 6          | 20.00  |
|          | 36-40 ปี                | 0          | 0      |
|          | 40 ปีขึ้นไป             | 0          | 0      |
|          | รวม                     | 30         | 100    |
| อาชีพ    | เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม    | 10         | 33.33  |
|          | นักวิชาการ              | 6          | 20.00  |
|          | รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ   | 4          | 13.34  |
|          | นักศึกษา                | 10         | 33.33  |
|          | รวม                     | 30         | 100    |
| การศึกษา | มัธยมศึกษา              | 1          | 3.33   |
|          | ปริญญาตรี               | 17         | 56.67  |
|          | ปริญญาโท                | 12         | 40.00  |
|          | รวม                     | 30         | 100    |

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม เสนอผล  
ด้วยค่าเฉลี่ยหรือหรือมัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการ  
แปลความหมายข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้แบ่งระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ความพึงพอใจมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ความพึงพอใจปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ความพึงพอใจน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ความพึงพอใจน้อยที่สุด

ดังนั้นช่วงคะแนนค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจ คำนวณหาความกว้างอันตรภาคชั้นโดย  
แบ่งเป็น 5 ช่วงเท่าๆกัน มีสูตรการหาอันตรภาคชั้น ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} &= \text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด} / \text{จำนวนชั้น} \\ &= \frac{5 - 1}{5} \\ &= 0.80\end{aligned}$$

ดังนั้นเกณฑ์เฉลี่ยระดับความพึงพอใจการใช้งานโปรแกรม เป็นดังนี้

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.21 - 5.00 หมายถึงระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.41 - 4.20 หมายถึงระดับความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.61 - 3.40 หมายถึงระดับความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.81 - 2.60 หมายถึงระดับความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.00 - 1.80 หมายถึงระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

### ความพึงพอใจด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบหน้าของโปรแกรม

ผลการสำรวจด้านการออกแบบหน้าและการจัดรูปแบบหน้าแรกของโปรแกรมหาดังแสดงในตารางที่ 3 ผู้ใช้โปรแกรมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เฉลี่ย  $3.65 \pm 0.69$  โดยมีความพึงพอใจแต่ละรายการที่อยู่ในระดับมากดังนี้ ชื่อเรื่องน่าสนใจ เฉลี่ย  $3.52 \pm 0.86$  ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร เฉลี่ย  $3.80 \pm 0.66$  ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร เฉลี่ย  $3.90 \pm 0.61$  ความเหมาะสมของสีตัวอักษร เฉลี่ย  $3.87 \pm 0.51$  ความหนาแน่นของตัวอักษร รูปแบบของตัวอักษรง่ายต่อการอ่าน เฉลี่ย  $3.27 \pm 0.74$  การวางคำอธิบายง่ายต่อการใช้งาน ความเหมาะสมของสีพื้นบน เฉลี่ย  $3.83 \pm 0.53$  การวางคำอธิบายง่ายต่อการใช้ เฉลี่ย  $3.47 \pm 0.78$  รูปแบบของเมนูง่ายต่อการใช้ เฉลี่ย  $3.80 \pm 0.55$  ผู้ใช้มีความพึงพอใจแต่ละรายการที่อยู่ในระดับปานกลางดังนี้ ความสวยงาม เฉลี่ย  $3.37 \pm 0.81$  และความเหมาะสมของสีพื้นบนจอ เฉลี่ย  $3.67 \pm 0.80$  และ รูปแบบตัวอักษรง่ายต่อการอ่าน เฉลี่ย  $3.27 \pm 0.74$

### ความพึงพอใจด้านเนื้อหาในส่วนของ โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

ผลการสำรวจความพึงพอใจด้านเนื้อหาในส่วนของโปรแกรมวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนมหาดังแสดงในตารางที่ 4 ผู้ใช้โปรแกรมมีความพึงพอใจในระดับมาก เฉลี่ย  $3.71 \pm 0.67$  โดยมีความพึงพอใจแต่ละรายการที่อยู่ในระดับมากดังนี้ ลำดับขั้นตอนการทำแบบสอบถามเข้าใจง่าย เฉลี่ย  $3.65 \pm 0.70$  ภาษาที่ใช้ถูกต้องเหมาะสม เฉลี่ย  $3.92 \pm 0.54$  ภาษาที่ใช้อ่านแล้วเข้าใจง่าย ค่าเฉลี่ย  $3.61 \pm 0.76$  ความถูกต้องของผลสรุปจากการวิเคราะห์ข้อมูล เฉลี่ย  $3.68 \pm 0.60$  และผู้ใช้สามารถนำผลสรุปไปใช้ประโยชน์ได้ เฉลี่ย  $3.71 \pm 0.67$

### ความพึงพอใจภาพรวมหลังการใช้โปรแกรม

ผลการสำรวจความพึงพอใจภาพรวมหลังการใช้โปรแกรมดังแสดงในตารางที่ 5 ผู้ใช้โปรแกรมมีความพึงพอใจภาพรวมหลังการใช้โปรแกรมในระดับมาก เฉลี่ย  $3.60 \pm 0.64$  โดยมีความพึงพอใจแต่ละรายการที่อยู่ในระดับมากดังนี้ ด้านการออกแบบโปรแกรม เฉลี่ย  $3.63 \pm 0.55$  ความสะดวกในการใช้โปรแกรมวินิจฉัยปัญหา เฉลี่ย  $3.80 \pm 0.48$  ความถูกต้องของข้อมูลในการวินิจฉัยปัญหา เฉลี่ย  $3.73 \pm 0.58$  คู่มือการใช้งานระบบเข้าใจง่าย เฉลี่ย  $3.50 \pm 0.78$  ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลางดังนี้ ความเพียงพอของข้อมูลในการวินิจฉัยปัญหา เฉลี่ย  $3.33 \pm 0.80$

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบโปรแกรม

(n=30)

| คุณลักษณะของโปรแกรม                    | ระดับความพึงพอใจ |      |         |
|----------------------------------------|------------------|------|---------|
|                                        | ( $\bar{X}$ )    | S.D. | ระดับ   |
| ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบของโปรแกรม | 3.65             |      |         |
| - ชื่อเรื่องน่าสนใจ                    | 3.53             | 0.86 | มาก     |
| - ความสวยงาม                           | 3.37             | 0.81 | ปานกลาง |
| - ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร           | 3.80             | 0.66 | มาก     |
| - ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร            | 3.90             | 0.61 | มาก     |
| - ความเหมาะสมของสีตัวอักษร             | 3.87             | 0.51 | มาก     |
| - ความหนาแน่นของตัวอักษร               | 3.83             | 0.53 | มาก     |
| - รูปแบบของตัวอักษรง่ายต่อการอ่าน      | 3.27             | 0.74 | ปานกลาง |
| - ความเหมาะสมของสีพื้นบนจอ             | 3.67             | 0.80 | ปานกลาง |
| - การวางคำอธิบายง่ายต่อการใช้          | 3.47             | 0.78 | มาก     |
| - รูปแบบของเมนูง่ายต่อการใช้งาน        | 3.80             | 0.55 | มาก     |
|                                        |                  | 0.69 | มาก     |

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจด้านเนื้อหาในส่วนของโปรแกรมวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

(n=30)

| คุณลักษณะของโปรแกรม                     | ระดับความพึงพอใจ |      |       |
|-----------------------------------------|------------------|------|-------|
|                                         | ( $\bar{X}$ )    | S.D. | ระดับ |
| พอใจด้านเนื้อหาในส่วนของโปรแกรมวินิจฉัย | 3.71             |      |       |
| - ลำดับขั้นตอนการทำแบบสอบถามเข้าใจง่าย  | 3.65             | 0.70 | มาก   |
| - ภาษาที่ใช้ถูกต้องเหมาะสม              | 3.92             | 0.54 | มาก   |
| - ภาษาที่ใช้อ่านแล้วเข้าใจง่าย          | 3.61             | 0.76 | มาก   |
| - ความถูกต้องของผลสรุปจากการวิเคราะห์   | 3.68             | 0.60 | มาก   |
| - ผู้ใช้สามารถนำผลสรุปไปใช้ประโยชน์ได้  | 3.7              | 0.75 | มาก   |
|                                         |                  | 0.67 | มาก   |

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจภาพรวมหลังการใช้โปรแกรม

(n=30)

| คุณลักษณะของโปรแกรม                      | ระดับความพึงพอใจ |      |         |
|------------------------------------------|------------------|------|---------|
|                                          | ( $\bar{X}$ )    | S.D. | ระดับ   |
| ความพึงพอใจภาพรวมหลังการใช้โปรแกรม       | 3.60             |      |         |
| - ด้านการออกแบบโปรแกรม                   | 3.63             | 0.55 | มาก     |
| - ความสะดวกในการใช้โปรแกรมวินิจฉัยปัญหา  | 3.80             | 0.48 | มาก     |
| - ความเพียงพอของข้อมูลในการวินิจฉัยปัญหา | 3.33             | 0.80 | ปานกลาง |
| - ความถูกต้องของข้อมูลในการวินิจฉัยปัญหา | 3.73             | 0.58 | มาก     |
| - คู่มือการใช้งานระบบเข้าใจง่าย          | 3.50             | 0.78 | มาก     |
|                                          |                  | 0.64 | มาก     |

### ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับการแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การวิจัย ผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้

1. การใช้ภาษาควรปรับปรุงให้เป็นภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่เป็นภาษาทางวิชาการมากเกินไป เพื่อให้เกษตรกรอ่านแล้วทำความเข้าใจได้ง่าย
2. เพิ่มความสวยงาม เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ใช้โปรแกรมให้มากขึ้น

### วิจารณ์

### การใช้โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

การสร้างโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหafbพื้นฐานที่สำคัญภายในฟาร์มโคนม ได้แก่ ปัญหาต้นทุนการผลิต ประสิทธิภาพการผลิตน้ำนม การสืบพันธุ์ และโรคเต้านมอักเสบ โดยได้รวบรวมองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญและหนังสือ แล้วจัดทำเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป ใช้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้ทดลองใช้โปรแกรม มีความเข้าใจ และ

นำโปรแกรมไปใช้ได้จริง โดยโปรแกรมสามารถให้คำวินิจฉัยปัญหา และให้คำแนะนำแก่เกษตรกรได้ เสมือนได้คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ เนื่องจาก คำวินิจฉัยปัญหา และแนวทางแก้ไขปัญหามาจากองค์ความรู้ของผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ กฎหรือเงื่อนไขต่าง ๆ ภายในโปรแกรมที่ใช้ประมวลผลได้มาซึ่งคำวินิจฉัยจากโปรแกรมนั้น เป็นกฎหรือสมการที่ผู้เชี่ยวชาญได้ออกแบบไว้ อย่างไรก็ตาม การใช้โปรแกรมให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด สิ่งสำคัญคือ ข้อมูลที่นำมาใช้กรอกในแบบสอบถามภายในโปรแกรม จะต้องเป็นข้อมูลที่ถูกต้อง และผู้ใช้ต้องมีความรู้พื้นฐานในการใช้งานระบบสารสนเทศเป็นอย่างดี

โปรแกรมในส่วนวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนมส่วนแรกคือ ดันทุนการผลิตและการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นส่วนที่ใช้วินิจฉัยปัญหาต้นทุนการผลิตโดยใช้ดัชนีบ่งชี้ต้นทุนการผลิตต่อไปนี้ (จิระชัย, 2549)

1. ดัชนีบ่งชี้ต้นทุนการผลิตของฟาร์มโคนม การคำนวณสัดส่วนแม่โครีดนมในฝูงแม่โคนม ควรมีค่าไม่ต่ำกว่าร้อยละ 84 หากมีค่าต่ำกว่านี้แสดงว่าสัดส่วนแม่โครีดนมในฝูงแม่โคนมนั้นน้อยเกินไป ดันทุนส่วนใหญ่คือค่าอาหารที่ใช้เลี้ยงแม่โคราย ฟาร์มที่มีจำนวนแม่โครายที่มากขึ้น ทำให้สัดส่วนแม่โครีดนมยิ่งลดลงก็ยิ่งทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น
2. การคำนวณสัดส่วนฝูงโคนมทดแทนในฝูงโคนม ควรมีค่าไม่เกินร้อยละ 50 ฟาร์มที่มีสัดส่วนฝูงโคนมทดแทนเกินร้อยละ 50 ทำให้ต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่เป็นค่าอาหารฝูงโคนมทดแทนซึ่งเป็นฝูงโคที่ไม่ให้ผลผลิต ยิ่งฝูงโคนมทดแทนมีจำนวนเกินร้อยละ 50 มากเท่าใด ต้นทุนการผลิตก็ยิ่งสูงขึ้น

โปรแกรมในส่วนการวินิจฉัยประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมและการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นส่วนที่ใช้วินิจฉัยปัญหาผลผลิตน้ำนมโดยใช้ดัชนีบ่งชี้ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมของฝูงแม่โครีดนมต่อไปนี้ (จิระชัย, 2549)

1. จำนวนวันให้นมเฉลี่ยหลังคลอด มีเกณฑ์มาตรฐานอยู่ที่ 135 ถึง 165 วัน ถ้ามีค่าต่ำกว่า 135 วันแสดงว่าแม่โคส่วนใหญ่อยู่ในช่วงดันการให้นม ซึ่งเป็นช่วงที่แม่โครีดนมมีประสิทธิภาพการให้น้ำนมสูงสุด ถ้าจำนวนวันให้นมเฉลี่ยหลังคลอดมากกว่า 165 วัน แสดงว่าแม่โครีดนมในฟาร์มมีประสิทธิภาพการให้น้ำนมลดลง เนื่องจากแม่โครีดนมส่วนใหญ่อยู่ในระยะ

ปลายของรอบการให้นม ดังนั้นหากฟาร์มมีจำนวนวันให้นมเฉลี่ยหลังคลอดช่วงใดช่วงหนึ่งน้อยกว่า 135 วันหรือมากกว่า 165 วัน ฟาร์มอาจมีปัญหาการผสมติด เมื่อมีปัญหาการผสมติด ก็จะทำให้แม่โคคลอดช่วงใดช่วงหนึ่งมากกว่าปกติ

2. จำนวนวันให้นมเฉลี่ยหลังคลอด อยู่ระหว่าง 135 ถึง 165 วัน เป็นค่ามาตรฐาน แต่หากพบว่าผลผลิตยังลดต่ำลง ให้ตรวจสอบอัตราการคั่งทิ้งแม่โครีดนมในรอบการให้นมต่าง ๆ รวมแล้วควรมีค่าอยู่ที่ร้อยละ 25 เพราะหากไม่คั่งทิ้งแม่โครีดนมที่ให้ผลผลิตต่ำออกไป จะทำให้ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมลดลง

โปรแกรมในส่วนการวินิจฉัยประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นส่วนที่ใช้ในการวินิจฉัยปัญหาเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ โดยใช้ดัชนีบ่งชี้ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ต่อไปนี้ (จิระชัย, 2549)

1. จำนวนวันระยะตกไข่ของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยใน 12 เดือนที่ผ่านมา มีเกณฑ์มาตรฐานระหว่าง 350 ถึง 380 วัน แต่ในโปรแกรมได้ยึดหยุ่นให้ถึง 390 วันหากมีค่ามากกว่านี้แสดงว่ามีปัญหาเรื่องการผสมติดที่ต้องแก้ไขอย่างเร่งด่วน แต่ถ้ามีค่าต่ำกว่า 350 วันแสดงว่าไม่มีปัญหาเรื่องการผสมติดแต่ระยะเวลาการให้นมของแม่โครีดนมจะสั้นลง ทำให้ฟาร์มมีรายได้ลดลง

2. จำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติดของฝูงแม่โครีดนม มีค่ามาตรฐานอยู่ระหว่าง 75 ถึง 105 วัน แต่ในโปรแกรมได้มีการยึดหยุ่นให้ไม่สูงเกิน 135 และไม่ต่ำกว่า 135 วัน หากมีค่าสูงกว่า 135 วันจะส่งผลให้จำนวนวันระยะตกไข่ของฝูงแม่โครีดนมเฉลี่ยสูงกว่า 380 วัน แสดงว่าฝูงโครีดนมมีปัญหาเรื่องการผสมติด ทำให้ผลผลิตภายในฟาร์มลดลง แต่ถ้ามีค่าต่ำกว่า 135 วันแสดงว่าระยะเวลาการให้นมของฝูงแม่โครีดนมจะสั้นลง ทำให้ฟาร์มอาจมีรายได้ลดลงเช่นกัน ดังนั้นจึงควรเฝ้าระวังแม่โครีดนมที่มีจำนวนวันหลังคลอดถึงผสมติดที่ผิดปกติ ที่อาจเกี่ยวข้องกับปัญหาสุขภาพ ควรปรึกษาสัตวแพทย์ และ/หรือนักวิชาการที่มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับการให้อาหารโครีดนม และควรตรวจสอบความถูกต้องของเทคนิคการผสมเทียม

3. อัตราการผสมติด มีเกณฑ์มาตรฐานอยู่ที่ 0.7 หากมีค่าต่ำกว่านี้แสดงว่าอาจมีปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น การจัดการการผสมเทียม คุณภาพน้ำอสุจิ สุขภาพโดยทั่วไปของแม่โครีดนม ความเครียดเนื่องจากภูมิอากาศร้อนชื้น การจับสัตว์ และความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่โครีดนม

โปรแกรมในส่วนของการวินิจฉัยปัญหาด้านมอัสเสบ เป็นส่วนที่ ใช้ผลการทดสอบน้ำยาซีเอ็มที และการนับโซมาติกเซลล์จากห้องปฏิบัติการ ร่วมกับการถามคำถามเกี่ยวกับการปฏิบัติงานภายในฟาร์ม แล้ววินิจฉัยการเกิดปัญหาเป็นจุด ๆ แบ่งการวินิจฉัยการทำงานภายในฟาร์มเป็นส่วน ๆ ได้แก่ (จิระชัย, 2549)

1. ผลการตรวจนํ้านมด้วยน้ำยาซีเอ็มที และตรวจผลซ้ำด้วยการตรวจนับจำนวนโซมาติกเซลล์ในนํ้านม

1.1. ผลการตรวจนํ้านมด้วยน้ำยาซีเอ็มทีปกติทุกเต้า แต่เมื่อตรวจนับโซมาติกเซลล์ในนํ้านมมีค่ามากกว่า 400,000 เซลล์/ซีซี แสดงว่าน้ำยาซีเอ็มทีที่ใช้ตรวจอาจมีปัญหา ทำให้ผลตรวจผิดพลาด

1.2. ผลการตรวจนํ้านมด้วยน้ำยาซีเอ็มที พบว่าน้ำยาเหนียวหนืดหรือเป็นวุ้นบางเต้า หรือทุกเต้า และผลตรวจนับโซมาติกเซลล์ในนํ้านมมากกว่า 400,000 เซลล์/ซีซี แสดงว่าโคนมเป็นโรคเต้านมอักเสบอย่างแน่นอน

1.3. ผลการตรวจนํ้านมด้วยน้ำยาซีเอ็มที พบว่าน้ำยาเหนียวหนืดหรือเป็นวุ้นบางเต้า หรือทุกเต้า ตรวจนับโซมาติกเซลล์ในนํ้ามน้อยกว่า 400,000 เซลล์/ซีซี แสดงว่าโคนมมีแนวโน้มที่จะเป็นโรคเต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการ

1.4. ผลการตรวจนํ้านมด้วยน้ำยาซีเอ็มที พบว่าปกติทุกเต้า ตรวจนับโซมาติกเซลล์ในนํ้ามน้อยกว่า 400,000 เซลล์/ซีซี แสดงว่าโคนมไม่ได้เป็นโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ

2. ด้านสุขศาสตร์คนรีดนม

2.1. คนรีดนมต้องตัดเล็บสั้นอยู่เสมอ เล็บเป็นแหล่งสะสมของสิ่งสกปรกและเชื้อโรค คนรีดนมควรตัดเล็บสั้น เพื่อไม่ให้เชื้อโรคและสิ่งสกปรกในเล็บปนเปื้อนลงในนํ้านม

2.2. คนรีดนมต้องสวมหมวกอนามัยขณะรีดนม สิ่งสกปรกและเชื้อโรคต่าง ๆ ที่อยู่บนศีรษะของผู้รีดสามารถปนเปื้อนลงในน้ำนมได้ ดังนั้นผู้รีดต้องสวมหมวกอนามัยในขณะปฏิบัติงานทุกครั้ง

2.3. คนรีดนมควรเป็นคน que ปฏิบัติงานเป็นประจำ หากต้องเปลี่ยนคนรีดนม ไม่ควรเปลี่ยนยกทีม เพื่อการปฏิบัติงานที่สม่ำเสมอและลดการกระทบต่อเต้านมของแม่โค

### 3. ด้านสุขศาสตร์ของแม่โครีดนม

3.1 ควรอาบน้ำแม่โครีดนมเป็นรายตัวแล้วรีบเช็ดให้แห้งและรีดนมทันที การทำความสะอาดแม่โครีดนมก่อนการรีดนม ไม่ควรอาบน้ำแม่โครีดนมทุกตัวพร้อมกัน แล้วรีดนมทีละตัว เพราะน้ำจะพาจุลินทรีย์ที่อยู่ตามบริเวณผิวหนังของแม่โคไหลมารวมที่บริเวณหัวนมและสามารถแทรกเข้าสู่หัวนมได้มากขึ้น หากร่างกาย เต้านม และหัวนมสกปรกมากจำเป็นต้องอาบน้ำ ให้อาบน้ำแม่โครีดนมเป็นรายตัว แล้วรีบเช็ดเต้านมให้แห้งและรีดนมทันที ไม่ควรอาบน้ำแม่โครีดนมพร้อม ๆ กัน เพราะการอาบน้ำเป็นการกระตุ้นให้เกิดการปล่อยน้ำนม แม่โคที่ได้รับการอาบน้ำและยืนรอรีดนม อาจมีปัญหาปล่อยน้ำนมไม่หมดเต้า ทำให้มีปัญหาไขมันติดเซลล์สูง และเป็นโรคเต้านมอักเสบ

3.2 จัดลำดับการรีดนมของแม่โคให้ถูกต้อง การจัดลำดับการรีดนม ช่วยป้องกันการแพร่เชื้อของโรคเต้านมอักเสบได้ดีมาก โดยควรจัดลำดับแม่โคในการรีดนม ดังนี้แม่โครีดนมที่ปล่อยน้ำนมเร็วและ/หรือที่มีกล้ามเนื้อหัวนมรูด แม่โครีดนมที่ปล่อยน้ำนมช้าและ/หรือที่มีรูหัวนมเล็ก แม่โครีดนมที่อยู่ระหว่างการให้น้ำนม น้ำเหลือง (Colostum) และแม่โครีดนมที่เป็นโรคเต้านมอักเสบ

### 4. ด้านสุขศาสตร์การรีดนม

4.1 ล้างเต้านมและหัวนมให้สะอาดทุกครั้งก่อนรีด ควรล้างเต้านมและหัวนม แล้วใช้ผ้าเช็ดให้แห้ง โดยบิดผ้าเช็ดเต้านมให้น้ำยาคลอรีนเหลืออยู่พอหมาด ๆ เช็ดเต้านมไปรอบ ๆ ทั้ง 4 เต้า พลิกผ้าเช็ดเต้านมอีกด้านแล้วเช็ดหัวนมทั้ง 4 ให้สะอาด ในขั้นตอนนี้ควรใช้เวลาประมาณ 30 ถึง 45 วินาที เพราะเป็นระยะเวลาที่ฮอร์โมนออกซิโทซินกำลังเดินทางมาที่เต้านม หากใช้เวลานาน

กว่านี้อาจทำให้เกิดปัญหาริดนมไม่หมดเต้า เพราะปริมาณออกซีโตซินมีระยะเวลาทำงานประมาณ 6 ถึง 8 นาที

4.2 ใช้ผ้าเช็ดเต้านม 1 ผืนกับแม่โค 1 ตัว ให้ใช้ผ้า 1 ผืนต่อ 1 ตัว เป็นอย่างน้อย ห้ามใช้ผ้า 1 ผืนต่อหลายตัว เพราะจะทำให้เกิดการแพร่เชื้อโรคเต้านมอักเสบจากตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่งได้

4.3 รีดนมแรกทั้ง 4 เต้าที้งก่อนทุกครั้ง ควรรีดนมแรกทั้ง 4 เต้าที้ง 2 ถึง 3 ครั้ง เพื่อขจัดสารชนิดที่คล้ายไขมันอุดตันรูหัวนมและเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่บริเวณหัวนม

4.4 ตรวจเต้านมอักเสบด้วยน้ำยาซีเอ็มทีทุกครั้งก่อนรีด ควรตรวจเต้านมอักเสบด้วยน้ำยาซีเอ็มทีก่อนรีดนมทุกครั้ง เมื่อพบว่าตัวใดเป็นเต้านมอักเสบจะได้รักษาได้ทันที และจัดลำดับการรีดนมได้อย่างเหมาะสม ป้องกันการแพร่เชื้อไปสู่แม่โคตัวอื่น ๆ

4.5 จุ่มมือ หรือชุดหัวรีดนมด้วยน้ำยาคลอรีนก่อนรีดนมทุกครั้ง ในกรณีรีดนมด้วยมือ คนรีดนมต้องจุ่มมือทั้งสองข้างในน้ำยาคลอรีนทุกครั้งก่อนการรีดนม และเช็ดมือให้แห้งด้วยผ้าสะอาดแล้วจึงเริ่มรีดนม ในกรณีรีดนมด้วยเครื่อง คนรีดนมต้องจุ่มชุดหัวรีดนมในน้ำยาคลอรีนสำหรับจุ่มหัวรีดทุกครั้ง ก่อนรีดนมแต่ละตัว

4.6 จุ่มหัวนมทั้ง 4 ด้วยน้ำยาจุ่มหัวนมหลังรีดนมทุกครั้ง หลังรีดนมเสร็จรีบจุ่มหัวนมทั้ง 4 ด้วยน้ำยาจุ่มหัวนม เพื่อเคลือบรูหัวนมและป้องกันเชื้อจุลินทรีย์สอดแทรกผ่านเข้ารูหัวนม ในฟาร์มที่มีการระบาดของโรคเต้านมอักเสบในอัตราที่สูง หรือแม่โครีดนมที่อยู่ในระยะหลังคลอด 2 เดือน ควรใช้วิธีจุ่มหัวนมจะให้ผลดีกว่าการใช้สเปรย์หัวนม

4.7 ทำความสะอาดผ้าเช็ดเต้านมและอุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยน้ำและน้ำยาทำความสะอาด แล้วผึ่งให้แห้งทุกครั้งหลังรีดนมเสร็จ

4.8 ปลอ่ยให้แม่โคได้ยืนกินอาหารเป็นเวลา 30 นาทีทุกครั้งหลังรีดนมเสร็จ เพื่อให้รูหัวนมปิด หากปลอ่ยให้แม่โคได้ยืนกินอาหารเป็นเวลาน้อยกว่า 30 นาทีหลังรีดนมเสร็จ จะทำให้แม่โคมีโอกาสเป็นโรคเต้านมอักเสบได้ง่ายขึ้น

## 5. ด้านสุขศาสตร์ของภาชนะ และอุปกรณ์รีดนม

5.1 ภาชนะรองรับน้ำนมต้องมีผิวเรียบ ไม่มีรอยปะ เพื่อให้ทำความสะอาดง่าย และไม่เป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ ภาชนะรองรับน้ำนมต้องสะอาดแห้งก่อนนำมาใช้งานเสมอ

5.2 ใช้ผ้าเช็ดเต้านม 1 ผืนกับแม่โค 1 ตัว การใช้ผ้าเช็ดเต้านม 1 ผืนกับโคนมหลาย ๆ ตัว ทำให้เกิดการแพร่เชื้อโรคเต้านมอักเสบจากตัวหนึ่งไปสู่อีกตัวหนึ่ง ดังนั้นต้องมีจำนวนผ้าไม่น้อยกว่าจำนวนแม่โครีดนม ก่อนรีดจุ่มผ้าทั้งหมดในถังน้ำยาคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อ บิดเล็กน้อย แล้วนำผ้ามาใช้เช็ดเต้านมทีละผืน หลังเช็ดเต้านมให้ทิ้งผ้าที่ใช้แล้วลงในถังสำหรับใส่ผ้าที่ใช้แล้ว

5.3 ทำความสะอาดภาชนะสำหรับบรรจุน้ำยาซีเ็มที่เมื่อใช้หมดแล้ว ควรทำความสะอาดภาชนะบรรจุน้ำยาซีเ็มที่เป็นประจำเมื่อใช้หมดขวด โดยล้างด้วยผงซักฟอกและน้ำสะอาด ค่ำให้แห้งก่อนนำมาบรรจุน้ำยาซีเ็มที่ใหม่ เพื่อลดการสะสมของเชื้อโรค

5.4 ทำความสะอาดหลุมตรวจเต้านมอักเสบด้วยน้ำยาซีเ็มที่ ด้วยน้ำสะอาดและน้ำยาคลอรีนหลังการใช้ทันที ควรทำความสะอาดหลุมตรวจเต้านมด้วยน้ำยาซีเ็มที่ ด้วยน้ำสะอาดและน้ำยาคลอรีนหลังใช้ทันทีทุกครั้ง เพื่อฆ่าเชื้อโรคที่ติดอยู่ในหลุมตรวจ

5.5 ใช้น้ำยาซีเ็มที่ที่มีคุณภาพและ/หรือไม่หมดอายุ ไม่ควรใช้น้ำยาซีเ็มที่ที่หมดอายุหรือไม่มีคุณภาพ โดยสังเกตเห็นการตกตะกอนของสารเคมีและ/หรือมีสีม่วงอ่อนเกินไป ซึ่งจะไม่สามารถทำปฏิกิริยากับเซลล์ในน้ำนมได้ ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบโรคเต้านมอักเสบได้

5.6 ใช้น้ำยาคลอรีนความเข้มข้น 100 ppm สำหรับจุ่มผ้าเช็ดเต้านม หากใช้ความเข้มข้นมากกว่า 100 ppm อาจทำลายผิวเต้านมและหัวนมทำให้ติดเชื้อ ส่วนใหญ่จะมีปัญหากับแม่โครีดนมที่คลอดลูกตัวแรก ดังนั้นไม่ควรใช้น้ำยาคลอรีนจุ่มผ้าเช็ดเต้านมความเข้มข้นมากกว่า 100 ppm หรือต่ำกว่านี้

5.7 ใช้น้ำยาคลอรีนความเข้มข้น 200 ppm สำหรับจุ่มชุดหัวริด เพื่อฆ่าเชื้อที่ติดอยู่ในไลน์เนอร์ แต่หากสังเกตเห็นแผลพุพองที่ด้านมหรือหัวนม ให้เปลี่ยนมาใช้น้ำยาไอโอดีนที่ความเข้มข้นของไอโอดีน 25 และ 50 ppm แทน

5.8 เปลี่ยนน้ำยาคลอรีนเมื่อรีดนมไปแล้ว 6 ถึง 8 ตัว ฤทธิ์ของน้ำยาคลอรีนจะถูกทำลายโดยแสง ทำให้ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อลดลง ดังนั้นจึงควรเปลี่ยนน้ำยาคลอรีน หลังจากรีดนมแม่โคไปแล้ว 6-8 ตัว

5.9 ทำความสะอาดขวดน้ำยาจุ่มหรือสเปรย์หัวนมด้วยผงซักฟอกและน้ำสะอาด คั่วให้แห้งเมื่อใช้หมด ควรทำความสะอาดขวดน้ำยาจุ่มหรือสเปรย์หัวนมด้วยผงซักฟอกและน้ำสะอาด แล้วผึ่งให้แห้งเป็นประจำหลังจากใช้น้ำยาหมดขวด ก่อนนำมาบรรจุใหม่ เพื่อฆ่าเชื้อที่สะสมอยู่

5.10 ใช้น้ำยาคลอเฮกซิดีนเข้มข้นร้อยละ 0.5 หรือไอโอดีนเข้มข้นร้อยละ 0.5 หรือน้ำยาคลอรีนที่มีความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ร้อยละ 0.64 สเปรย์หรือจุ่มหัวนม เพราะเป็นน้ำยาที่ใช้ได้ผลดีที่สุด หากเป็นเชื้อสแตฟิโลคอคคัสแนะนำให้ใช้น้ำยาไอโอดีน แต่หากเป็นเชื้อไมโคพลาสมาแนะนำให้ใช้น้ำยาคลอรีน หรือคลอเฮกซิดีนจะได้ผลดีที่สุด

## 6. ด้านสุขศาสตร์ของโรงรีดนม

6.1 ทำความสะอาดโรงเรือนอย่างสม่ำเสมอ หากไม่ทำความสะอาดโรงเรือนอย่างสม่ำเสมอ จะเป็นการสะสมเชื้อโรคไว้ในโรงเรือน ดังนั้นต้องทำความสะอาดโรงเรือนอย่างสม่ำเสมอ ทั้งก่อนและหลังรีดนม

6.2 โรงเรือนไม่ชื้นและ ความชื้นและในโรงเรือนทำให้เชื้อโรคด้านมอักเสบเจริญได้ ดังนั้นจึงไม่ควรปล่อยให้โรงเรือนชื้นและ

6.3 โรงเรือนมีการระบายอากาศดี การระบายอากาศภายในโรงเรือนมีผลต่อความชื้นทำให้เชื้อโรคด้านมอักเสบเจริญได้ดี ดังนั้นต้องปรับปรุงโรงเรือนให้สามารถถ่ายเทอากาศได้อย่างสะดวก

6.4 โรงเรือนไม่มีกลิ่นเหม็น หากโรงเรือนมีกลิ่นเหม็นอับ แสดงว่าโรงเรือนไม่สามารถถ่ายเทอากาศได้ มีกองสิ่งของหรือมูลอับทำให้เกิดการหมักหมม ทางระบายน้ำภายในโรงเรือนไม่สามารถระบายน้ำได้ ควรปรับปรุงเพื่อกำจัดกลิ่นเหม็น

6.5 โรงเรือนไม่มีฝุ่นละอองและใยแมงมุม ควรปิดกวดทำความสะอาดโรงเรือนริดนมไม่ให้มีหยากใย และฝุ่นละอองเพื่อลดการสะสมของเชื้อโรคที่จะก่อให้เกิดโรคเต้านมอักเสบ

## 7. ด้านมาตรการป้องกันการระบาดของเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคเต้านมอักเสบภายในฟาร์ม

7.1 ทำการรักษาแม่โคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบด้วยยาปฏิชีวนะ หากพบว่าแม่โคเป็นโรคเต้านมอักเสบ ต้องรักษาโดยใช้ยาปฏิชีวนะสอดเฉพาะเต้าที่มีผลตรวจน้ำยาซีเอ็มทีที่มีค่าเท่ากับหรือมากกว่าบวก 2 โดยทั่วไปจะใช้ยาปฏิชีวนะสอดเต้านม 3-5 หลอดติดต่อกันและดส่งน้ำนมดิบเฉพาะเต้าที่สอดยา ส่วนน้ำนมจากเต้าที่ไม่สอดยาสามารถส่งขายได้เพราะปริมาณปนเปื้อนยาปฏิชีวนะต่ำมาก จนไม่สามารถตรวจพบด้วยชุดตรวจสอบมาตรฐาน เช่น เคลโวเทส หรือ เคเอสนาย หรือ ชาร์มทู

7.2 คัดทิ้งแม่โครีดนมที่ป่วยด้วยโรคเต้านมอักเสบแบบเรื้อรัง แม่โคที่ป่วยด้วยโรคเต้านมอักเสบแบบเรื้อรัง รักษาไม่หาย หากไม่คัดทิ้งก็จะเป็นพาหะของโรคอยู่ภายในฟาร์ม ดังนั้นควรคัดทิ้งโคเหล่านี้ออกไปจากฟาร์ม ไม่ให้มีการแพร่เชื้อในฟาร์มได้อีก

## 8. ด้านสุขศาสตร์ของเครื่องรีดนม

8.1 มีการตรวจสอบสายพานปั๊มลมทุก 3 เดือน ปรับตั้งพอดประมาณ เปลี่ยนใหม่เมื่อชำรุด มีน้ำมันหล่อลื่นตามระดับที่กำหนด ควรเช็คสายพานปั๊มลมทุก ๆ 3 เดือน และปรับตั้งพอดประมาณ หรือเปลี่ยนใหม่ถ้าชำรุด ควรตรวจดูน้ำมันหล่อลื่นให้มีระดับที่กำหนดตลอดเวลา ปั๊มลมที่ทำงานถูกต้องจะได้รับน้ำมันหล่อลื่นเป็นสองโหลจากกระปุกน้ำมันเครื่องและฟนเป็นไอออกทางท่อไอเสีย

8.2 ทำความสะอาดวาล์วควบคุมลมทุก ๆ 1 ถึง 2 สัปดาห์ หรือเปลี่ยนยางไดอะแฟรมทุก 2 ปี ควรทำความสะอาดวาล์วควบคุมลมอย่างสม่ำเสมอ 1 ถึง 2 สัปดาห์ต่อครั้งเพื่อป้องกันสิ่ง

สกปรกที่อาจจะทำให้ระดับสูญญากาศในท่อลมเพิ่มสูงผิดปกติ วาล์วควบคุมลมบางยี่ห้อไม่ต้องทำความสะอาด แต่ต้องเปลี่ยนยางไดอะแฟรมเมื่อใช้งานแล้ว 2 ปี การทำความสะอาดควรปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

8.3 ถอดเครื่องจัดจังหวะทำความสะอาดสม่ำเสมอ อัตราจัดจังหวะอยู่ที่ 50 ถึง 60 รอบต่อนาที ควรถอดและทำความสะอาดเครื่องจัดจังหวะรีดอย่างสม่ำเสมอ ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตและทำการตรวจสอบอัตราการจัดจังหวะรีดให้อยู่ระหว่าง 50 ถึง 60 รอบต่อวินาที โดยใช้ไม้สอดเข้ายางไลน์เนอร์ และนับตามจังหวะคู่มือพร้อมจับเวลาเพื่อให้มั่นใจการทำงานของเครื่องจัดจังหวะ หลังทำความสะอาด

8.4 ควรมียางไลน์เนอร์ 2 ชุดต่อหัวรีด 1 ชุด ใช้สลับกันชุดละ 2 สัปดาห์ อีกชุดนำมาแช่สารละลายโซดาไฟเข้มข้นร้อยละ 0.02 เป็นเวลา 14 วันเพื่อนำไปสลับกับอีกชุด ควรมียางไลน์เนอร์ 2 ชุดต่อหัวรีด 1 ชุด โดยใช้ยางไลน์เนอร์แต่ละชุดประมาณ 2 สัปดาห์ ชุดที่ 1 ใช้สำหรับรีดนม หลังจากรีดนมแต่ละครั้งต้องทำความสะอาดยางไลน์เนอร์ด้วยน้ำยาล้างไลน์เนอร์หรือผงซักฟอก ตามด้วยน้ำอุ่นและนำไปแขวนให้แห้ง ยางไลน์เนอร์มีอายุประมาณ 1,200-1,500 ครั้ง ขึ้นอยู่กับชนิดของยางที่ใช้ทำยางไลน์เนอร์ ต้องเปลี่ยนยางไลน์เนอร์เป็นชุดเมื่อครบอายุการใช้งานตามที่ผู้ผลิตแนะนำ ยางอีกชุดให้แช่ในสารละลายโซดาไฟที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.02 หากใช้ถังพลาสติก 15 ลิตรใช้น้ำสะอาด 10 ลิตรและกรดโซดาไฟ 200 กรัม แช่ยางไลน์เนอร์ให้ท่วมเป็นเวลา 14 วัน ก่อนนำมาใช้ล้างน้ำให้สะอาด แล้วสลับเปลี่ยนใช้กับอีกชุดได้ทันที

8.5 ท่อลมในกรณีเครื่องรีดนมเป็นแบบถังรีดนม ทำความสะอาดปีละครั้ง กรณีที่เป็นท่อนม ทำความสะอาดปีละ 2 ครั้ง หากมีน้ำนมหลุดเข้าท่อ ให้ทำความสะอาดทันที ควรทำความสะอาดท่อลมประมาณปีละ 1 ครั้ง กรณีที่อุปกรณ์เครื่องรีดนมเป็นแบบถังรีดนม แต่ในกรณีที่เป็นแบบท่อนม ควรทำความสะอาดท่อลมประมาณปีละ 2 ครั้ง หากมีน้ำนมหลุดเข้าท่อลม ให้ทำความสะอาดทันที จะต้องใช้น้ำยาเฉพาะล้างท่อลม ซึ่งเป็นน้ำยาที่มีฟองน้อยหรือใช้สารละลายโซดาไฟที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.03 (โซดาไฟ 300 กรัมต่อน้ำสะอาด 10 ลิตร)

8.6 ไม่ปล่อยให้ น้ำนมแห้งติดส่วนประกอบของชุดหัวรีดนมหลังรีดนม ล้างทำความสะอาดทุกชิ้นส่วนอย่างถูกต้อง อย่าปล่อยให้ น้ำนมแห้งติดส่วนประกอบส่วนใดส่วนหนึ่งของชุด

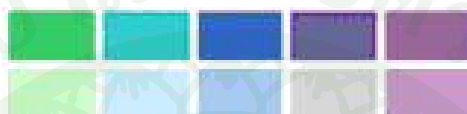
รีดนมและถึงรีดนม จะทำให้ล้างทำความสะอาดยาก หากล้างไม่หมดจะเป็นแหล่งอาหารของ จุลินทรีย์ที่ทำให้คุณภาพน้ำนมลดลง

ดัชนีต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรม เป็นค่าที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญและเอกสาร โดยได้กำหนดค่าให้มีความสัมพันธ์กับข้อมูลการจัดการฟาร์ม ดังนั้นผลของดัชนีต่าง ๆ ที่ได้จากการคำนวณของโปรแกรม จึงเป็นค่าที่บ่งบอกถึงปัญหาภายในฟาร์มอย่างแน่นอน เช่น การคำนวณสัดส่วนแม่โครีดนมในฝูง แม่โคนม ควรมีค่าไม่ต่ำกว่าร้อยละ 84 หากโปรแกรมคำนวณค่าได้ 83.9 เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมควรพิจารณาว่าต้องการลดต้นทุนต่อไปอีกหรือไม่ หรืออาจเป็นข้อมูลที่เตือนให้รู้ แนวโน้มของปัญหา หากปล่อยทิ้งไว้ เมื่อค่าลดลงเรื่อย ๆ ต้นทุนการผลิตก็จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เช่นกัน

### การประเมินความพึงพอใจผลความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรม

การสำรวจความพึงพอใจด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบโปรแกรม ผู้ใช้โปรแกรมมีความพึงพอใจระดับดีมากในส่วนของ ชื่อเรื่องน่าสนใจ ความสวยงาม ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร ความเหมาะสมของสีตัวอักษร ความหนาแน่นของตัวอักษร การวางคำอธิบายง่ายต่อการใช้ รูปแบบของเมนูง่ายต่อการใช้งาน และมีความพึงพอใจระดับปานกลางในส่วนของความสวยงามและความเหมาะสมของสีพื้นบนจอ แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานต้องการให้น้ำหนักของโปรแกรมมีสีพื้นและรูปแบบมีความดึงดูดมากกว่านี้ ผู้ออกแบบต้องปรับปรุงให้ตรงตามความต้องการของกลุ่มผู้ใช้งานให้มากขึ้น การสร้างสีพื้นบนหน้าเว็บเป็นสิ่งที่สื่อความหมายของเว็บไซต์ได้อย่างชัดเจน การเลือกใช้สีให้เหมาะสม กลมกลืน ไม่เพียงแต่จะสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ แต่ยังสามารถทำให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างเว็บไซต์ได้ สีเป็นองค์ประกอบหลักสำหรับการตกแต่งเว็บ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สี สีโทนเย็น (Cool Colors) แสดงถึงความที่ดูสุภาพ อ่อนโยน เรียบร้อย เป็นกลุ่มสีที่มีคนชอบมากที่สุด สามารถโน้มน้าวในระยะไกลได้ เป็นสีที่เหมาะสมแก่การนำมาใช้เป็นสีพื้นของเว็บเพจ (ดวงพร, 2547) อย่างไรก็ตาม ความพึงพอใจด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบโปรแกรม โดยรวมผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมาก เฉลี่ย  $3.65 \pm 0.69$  สอดคล้องกับ ลักษณะเว็บเพจที่ดี ควรมีชื่อเรื่องที่น่าสนใจ ตลอดจนการใช้รูปแบบตัวอักษร ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษรที่ใช้บนเว็บเพจที่เหมาะสม และจัดความสัมพันธ์ของข้อความและภาพให้สอดคล้องกับองค์ประกอบอื่น ๆ (ประภาพร, 2548) นอกจากนี้ลักษณะเว็บเพจที่ดี ควรประกอบด้วย รูปแบบ ขนาดและสีของตัวอักษรที่เหมาะสม และมีองค์ประกอบสอดคล้องกับเนื้อหาภายในเว็บเพจ (ประภาพร, 2548) สิ่งหนึ่งที่ทำให้ผู้ชมสามารถ

จดจำโฮมเพจของเราได้ คือ การออกแบบโฮมเพจ จะต้องออกแบบให้เห็นถึงความเป็นเอกลักษณ์ของตนเอง มีสไตล์เป็นของตนเอง มีรูปแบบเป็นของตนเอง มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการนำเสนอตามความเหมาะสม สร้างความสม่ำเสมอตลอดทั่วทั้งเว็บ เช่น ลักษณะการใช้โทนสี รูปแบบการจัดวางเนื้อหา ตำแหน่งของชื่อเรื่องและเนื้อหา การออกแบบเมนู โลโก กราฟิกต่างๆ เป็นต้นนอกจากนั้นควรออกแบบให้ในแต่ละเว็บเพจคล้ายคลึงกัน ไม่ควรตัดกันโดยสิ้นเชิง ซึ่งล้วนช่วยให้โฮมเพจของเราเป็นที่จดจำและช่วยให้เกิดความเป็นเอกลักษณ์ของตนเอง (ดวงพร, 2547)



ภาพที่ 15 สีโทนเย็น

ผู้ที่มีความพึงพอใจในระดับปานกลางในส่วนของ รูปแบบของตัวอักษรง่ายต่อการอ่าน ซึ่งผู้จัดทำต้องปรับปรุงให้แบบตัวอักษรตรงตามความพึงพอใจของผู้ใช้ให้มากที่สุด ลักษณะของตัวอักษรที่ใช้ก็เป็นส่วนสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้โฮมเพจดูทันสมัย มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น เนื่องจากตัวหนังสือแต่ละลักษณะจะให้ความรู้สึกที่แตกต่างกันไป ตัวอย่างเช่น

ตัวอักษรแบบ Serif (มีเชิง) ให้ความรู้สึกรับรู้ถึงความคลาสสิก ดูเก่าแก่ และค่อนข้างเป็นทางการ

Web Design

ภาพที่ 16 ตัวอักษรแบบ Serif (มีเชิง)

ตัวอักษรแบบ San Serif (ไม่มีเชิง) ให้ความรู้สึกเรียบง่าย มีความทันสมัยและอ่านง่าย

Web Design

ภาพที่ 17 ตัวอักษรแบบ San Serif (ไม่มีเชิง)

ตัวอักษรแบบ Script (ตัวอักษรแบบลายมือ) ให้ความรู้สึกสนุกสนานเป็นกันเอง และไม่เป็นทางการ นิยมใช้กับคำโฆษณาสั้นๆ

Web Design

ภาพที่ 18 ตัวอักษรแบบ Script (ตัวอักษรแบบลายมือ)

ตัวอักษรแบบมีหัว มักใช้กับบทความยาวๆ เพราะช่วยให้อ่านง่าย

การออกแบบเว็บไซต์

ภาพที่ 19 ตัวอักษรมีหัว

ตัวอักษรแบบไม่มีหัว เป็นตัวหนังสือที่ค่อนข้างจะอ่านยาก แต่จะให้ความรู้สึกรู้สึกที่ทันสมัย โดยส่วนใหญ่มักจะใช้กับข้อความสั้นๆ (ธวัชชัย, 2544)

การออกแบบเว็บไซต์

ภาพที่ 20 ตัวอักษรแบบไม่มีหัว

ความพึงพอใจด้านเนื้อหาในส่วนของโปรแกรมวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม ในส่วนนี้เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของโปรแกรม กล่าวคือเป็นส่วนที่ใช้วินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม โดยแบ่งการวินิจฉัยออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ต้นทุนการผลิตและการวิเคราะห์ข้อมูล ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมและการวิเคราะห์ข้อมูล ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และการวิเคราะห์ข้อมูล และโรคเค้านมอักเสบ โดยการทำงานของโปรแกรมจะให้ผู้ใช้นำเอาข้อมูลจากการทำบันทึกฟาร์มของเกษตรกรมากรอกลงในส่วนของคำถามในโปรแกรม ซึ่งจะเป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณประสิทธิภาพการผลิตภายในฟาร์ม จากนั้นโปรแกรมจะนำเอาข้อมูลที่คำนวณได้ไปโยงเข้ากับคำวินิจฉัยสาเหตุของการเกิดปัญหา และแนวทางแก้ไขที่มีในโปรแกรม สิ่งสำคัญที่สุดที่จะทำให้การวินิจฉัยของโปรแกรมถูกต้องนั่นก็คือ ข้อมูลฟาร์มที่เกษตรกรนำมาใช้จะต้องมีความถูกต้อง จึงจะ

ทำให้โปรแกรมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการสอบถามความพึงพอใจ ผู้ใช้โปรแกรมมีความพึงพอใจทุกรายการอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย  $3.71 \pm 0.67$  ดังนี้ ลำดับขั้นตอนการทำงานแบบสอบถามเข้าใจง่าย ภาษาที่ใช้ถูกต้องเหมาะสม ภาษาที่ใช้อ่านแล้วเข้าใจง่าย ความถูกต้องของผลสรุปจากการวิเคราะห์ข้อมูล และผู้ใช้สามารถนำผลสรุปไปใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งส่วนนี้เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของโปรแกรม จากการสำรวจความพึงพอใจ แสดงให้เห็นว่า รูปแบบและการทำงานของโปรแกรมตรงตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ผู้ใช้สามารถเข้าใจการทำงานของโปรแกรมได้เป็นอย่างดี ผลสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์ของโปรแกรมถูกต้อง และผู้ใช้สามารถนำไปใช้ได้จริง สอดคล้องกับ คุณลักษณะที่ดีของโปรแกรมในด้านเนื้อหาสาระและการใช้งาน คือ มีเนื้อหาที่ถูกต้อง ข้อมูลมาจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เป็นเรื่องที่อยู่ในความสนใจของผู้ใช้ และควรปรับปรุงให้เนื้อหาทันสมัยอยู่ตลอดเวลา (จินดาภัส, 2553)

ความพึงพอใจภาพรวมหลังการใช้โปรแกรม ผู้ใช้มีความพึงพอใจแต่ละรายการในระดับมาก ดังนี้ ด้านการออกแบบระบบโปรแกรม ความสะดวกในการใช้โปรแกรมวินิจฉัยปัญหา ความถูกต้องของข้อมูลในการวินิจฉัยปัญหาและคู่มือการใช้งานระบบเข้าใจง่าย สอดคล้องกับ การสร้างโปรแกรมหรือเว็บไซต์ ต้องคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการใช้งาน การกำหนดกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจนทำให้ผู้สร้างสามารถกำหนดเนื้อหาและเรื่องราวเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ตลอดจนการใช้โครงสร้างของโปรแกรมหรือเว็บไซต์ที่เหมาะสมจะทำให้ผู้ใช้สามารถติดตามเนื้อหาและเชื่อมโยงไปยังหัวข้อหรือหน้าที่ต้องการได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว (กิดานันท์, 2542) และในส่วนของ ความเพียงพอของข้อมูลในการวินิจฉัยปัญหา ผู้ใช้โปรแกรมมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้ต้องการคำอธิบายในการวินิจฉัยปัญหา และแนวทางในการแก้ไขปัญหาให้มีความชัดเจนมากขึ้น

การวินิจฉัยปัญหาของโปรแกรม แบ่งข้อมูลออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนที่อธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นภายในฟาร์มของผู้ใช้ ฟาร์มมีปัญหาตรงส่วนใด เพราะเหตุใด และส่วนที่สองเป็นส่วนของแนวทางการแก้ไขปัญหา ผู้ออกแบบโปรแกรมได้ออกแบบให้การอธิบายเป็นข้อความที่กระชับได้ใจความ จึงไม่เหมือนกับการอ่านตำรา ซึ่งมีเนื้อหามากกว่า เนื้อหาส่วนนี้ผู้ออกแบบจะปรับปรุงในบางจุดตามความเหมาะสม แต่จะยังคงความกระชับของข้อมูลไว้ เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลอย่างถูกต้องมากที่สุด โดยไม่ต้องอ่านรายละเอียดที่ยืดยาวมากเกินไป

## สรุปและข้อเสนอแนะ

### สรุป

การศึกษาคความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม สรุปได้ดังนี้

1. โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม เป็นโปรแกรมที่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม นักเรียน นักศึกษา นักวิชาการที่สนใจ สามารถใช้วินิจฉัยครอบคลุมปัญหาพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนการผลิต ประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมและการผสมติดต่ำ และโรคเต้านมอักเสบได้
2. เป็นโปรแกรมที่สามารถเรียกใช้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เป็นการให้คำวินิจฉัยปัญหาแก่เกษตรกรได้ในเบื้องต้น ลดปัญหาความล่าช้าในการเข้าถึงตัวผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ หรือผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ดูแลเกษตรกรได้ไม่ทั่วถึง
3. จากการสำรวจความพึงพอใจในส่วนของโปรแกรมวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม ผู้ใช้มีความพึงพอใจในรายด้านต่าง ๆ อยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมได้เป็นอย่างดี และนำผลการวินิจฉัยรวมทั้งแนวทางแก้ไขปัญหาที่ได้จากโปรแกรมไปใช้ได้จริง

### ข้อเสนอแนะ

การศึกษการสร้างโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนมในครั้งนี้มีข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่ควรแก้ไขโปรแกรมเพิ่มเติมดังนี้

1. พัฒนาความสวยงามของเว็บไซต์ให้มากขึ้น เพื่อดึงดูดความสนใจ และเพิ่มความน่าใช้ของโปรแกรม รวมทั้งปรับปรุงภาษาที่ใช้ให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่าย ปรับปรุงข้อมูลต่าง ๆ ให้มากและถูกต้องแม่นยำขึ้น เพื่อประโยชน์ต่อผู้ใช้โปรแกรม
2. อบรมการใช้โปรแกรมแก่กลุ่มเกษตรกร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้โปรแกรมให้มากที่สุด

เกษตรกรควรบันทึกข้อมูลสำคัญในฟาร์มและแยกเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันไว้เป็นหมวดหมู่ จะทำให้เกษตรกรมีข้อมูลฟาร์มที่แม่นยำ และสามารถนำมาใช้ประกอบกับโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนมได้อย่างมีประสิทธิภาพดังนี้ (จิระชัย, 2549)

1. การบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ข้อมูลที่ควรบันทึกได้แก่ วันเดือนปี เบอร์โค น้ำหนักตัวหรือรอบอก และคะแนนร่างกาย
2. การบันทึกข้อมูลการให้ผลผลิตน้ำนม ข้อมูลที่ควรบันทึกได้แก่ วันเดือนปีที่สูมกับตัวอย่าง เบอร์โค ปริมาณการให้ผลผลิตน้ำนมเช้าและบ่าย จำนวนโซมาติกเซลล์ และองค์ประกอบน้ำนม เช่น โปรตีน ไขมัน และเนื้อมนมไม่รวมไขมัน ควรสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำนม เพื่อวัดปริมาณและองค์ประกอบน้ำนมอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
3. การบันทึกข้อมูลการให้อาหาร ข้อมูลที่ควรบันทึกได้แก่ เบอร์โค คะแนนร่างกาย ปริมาณและคุณภาพโดยเฉพาะโปรตีนและพลังงานของอาหารข้น อาหารหยาบ และอาหารเสริมอื่น ๆ ซึ่งควรบันทึกข้อมูลดังกล่าวอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง หรือทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงอาหารและการให้อาหาร
4. การบันทึกข้อมูลการผสมพันธุ์ ข้อมูลที่ควรบันทึกได้แก่ เบอร์โค วันเดือนปี และเวลาที่เป็นสัดหรือกลับสัด วันเดือนปีและเวลาที่ผสมและตรวจเช็คท้อง เบอร์พ่อพันธุ์หรือน้ำอสุจิ ผู้ผสมเทียม วันเดือนปีที่คาดว่าจะคลอด จะคราย และคลอดจริง คะแนนร่างกายขณะคลอด เบอร์ลูกและเพศ การบันทึกข้อมูลการผสมพันธุ์ ควรบันทึกข้อมูลทุกครั้งที่แม่โคนมแสดงอาการเป็นสัดทั้งปกติ ไม่ปกติ และทุกครั้งที่มีการผสมพันธุ์
5. การบันทึกข้อมูลสุขภาพโค ข้อมูลที่ควรบันทึกได้แก่ เบอร์โค วันเดือนปี ประเภทของการทดสอบโรคหรือเชื้อโรค ผลการทดสอบหรือตรวจโรค การรักษา ชื่อผู้รักษา ระยะเวลาการรักษาและผลการรักษา การบันทึกข้อมูลการดูแลสุขภาพ ควรบันทึกทุกครั้งที่มีการทดสอบหรือตรวจโรคหรือรักษา

6. การบันทึกข้อมูลบัญชีฟาร์ม ข้อมูลที่ควรบันทึกได้แก่ วันที่ รายการรายรับและรายจ่าย  
ทุกรายการ เลขที่เช็ค ยอดยกมา และยอดยกไป การบันทึกข้อมูลบัญชีฟาร์มควรบันทึกข้อมูลทุก  
ครั้งที่มีรายการรับและจ่ายเงิน



## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กิดานันท์ มะลิทอง. 2542. **สรรค์สร้างหน้าเว็บกราฟฟิกบนเว็บ**. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล. 2546. **คัมภีร์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบผู้เชี่ยวชาญ**. บริษัท เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

กรมปศุสัตว์. 2552. **สถิติข้อมูลการปศุสัตว์ 2552 กรมปศุสัตว์**. กรมปศุสัตว์, กรุงเทพฯ.

กลุ่มส่งเสริมพัฒนาธุรกิจด้านปศุสัตว์ ประมง หัตถกรรมและผลิตภัณฑ์ สำนักพัฒนาธุรกิจสหกรณ์ กรมส่งเสริมสหกรณ์. 2550. **ภาวะอุตสาหกรรมการเลี้ยงโคนมในปัจจุบัน**. กรมส่งเสริมสหกรณ์. แหล่งที่มา: [webhost.cpd.go.th/ewt/spscpd/download/milk.doc](http://webhost.cpd.go.th/ewt/spscpd/download/milk.doc), 16 ธันวาคม 2550.

จินดาภัส สัมพันธ์โกษ. 2553. **ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น**. หจก. ซี แอนด์ เอ็น บุค, กรุงเทพฯ.

จิระชัย กาญจนพฤติพงศ์. 2549. **การจัดการฝูงโคนม**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.

ดวงพร เกียงคำ. 2547. **คู่มือสร้างเว็บไซต์ด้วยตนเอง ฉบับสมบูรณ์**. สำนักพิมพ์โปรวิชั่น, กรุงเทพฯ.

ทัศนีย์ ชมพูนันท์, ปิยนุช ประสิทธิ์รัตน์ และมนยา เอกทัศน์. 2539. **คู่มือดูแลสุขภาพโคนม**. หจก. ฟีนี ฟับบลิชชิง, กรุงเทพฯ.

ธวัชชัย ศรีสุเทพ. 2544. **คัมภีร์ WEB DESIGN**. สำนักพิมพ์โปรวิชั่น, กรุงเทพฯ.

บุญเหลือ เร่งศิริกุล. 2534. **การจัดการฟาร์มและการเลี้ยงแม่โครีดนม**. ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

ประภาพร ช่างไม้. 2548. สร้างเว็บสวดยด้วย **Dreamweaver Mx 2004**. บริษัท เอช เอ็น กรุ๊ป, กรุงเทพฯ.

ยันต์ สุขวงศ์, นิวัฒน์ ถาวระ และปัญญา ศรีเดช. 2535. ผลของอุณหภูมิร่างกายต่ออัตราการผสมติดในโคนมพันธุ์ผสมขาว-ดำ. ใน **ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการด้านปศุสัตว์ ครั้งที่ 11**. กรมปศุสัตว์, กรุงเทพฯ.

วันชัย แซ่เตีย. 2542. สร้างเว็บเพจด้วย **HTML4**. บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ.

วรรณิกา เนตรงาม. 2544. **พื้นฐานการเขียนสคริปต์และสร้าง Web Application ด้วย PHP & MySQL**. สำนักพิมพ์ อินโฟเพรส, กรุงเทพฯ.

สงกรานต์ ทองสว่าง. 2547. **MySQL ระบบฐานข้อมูลสำหรับอินเทอร์เน็ต**. ซีเอ็ดดูเคชั่น, กรุงเทพฯ.

สุณิรัตน์ เอี่ยมละมัย, ชีรพงศ์ ชีรภัทรสกุล และปราจีน วีรกุล. 2542. **ประมวลสถานภาพองค์ความรู้ด้านสุขภาพโคนม:แนวทางการวิจัยและพัฒนาในอนาคต**. สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.), กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2550. **ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2550**. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

Bargai, U., I. Shamir, A. Lubin and E. Bogin. 1992. Winter outbreaks of laminitis in dairy calves : Aetiology and laboratory, radiological and pathological findings. **Vet. Rec.** 131: 411-414.

Conneman. G. J., L. D. Putnan, C. S. Wickswat, S. Buxton and J. Karszes. 2002. **Dairy Farm Business Summary**. Department of Applied Economics and Management College of Agriculture and Life Sciences Cornell University, Ithaca, New York.

Malcolm, B., P. Sale and A. Egan. 1996. **Agriculture in Australia**. OUP Hong Kong  
Published, Australia.

McDaniel, B. T., B. Verbeck, J. C. Wilk, R. W. Everott and J. F. Keown. 1984. Relationships  
between hoof measure stayabilities, reproduction and changes in milk yield from first to  
later lactations. **J. Dairy Sci.** (supplement 1): 198-199.

Pellerin, D., R. Levallois, G. St-laurent and J. P. Perrier. 1994. LAIT-XPRT VACHES: An  
expert system for dairy herd management. **J. Dairy Sci.** 77: 2308-2317.

Robert, S. T. 1971. **Veterinary Obstortics and Genital Diseas**. 2 ed, Ithaca, N. Y. Connell  
University Press.

Schmisser, E. and M. J. Gamroth. 1993. DXMAS: An expert system program providing  
management advice to dairy operators. **J. Dairy Sci.** 76: 2039-2049.

Tracher, W. W., K.L. Macmillan, P. J. Hansen and M. Drost. 1989. Concept for regulation of  
corpus luteum function by the conceptus and pvarian follicles to improve fertility.  
**Theriogenology**. 31: 25-32.



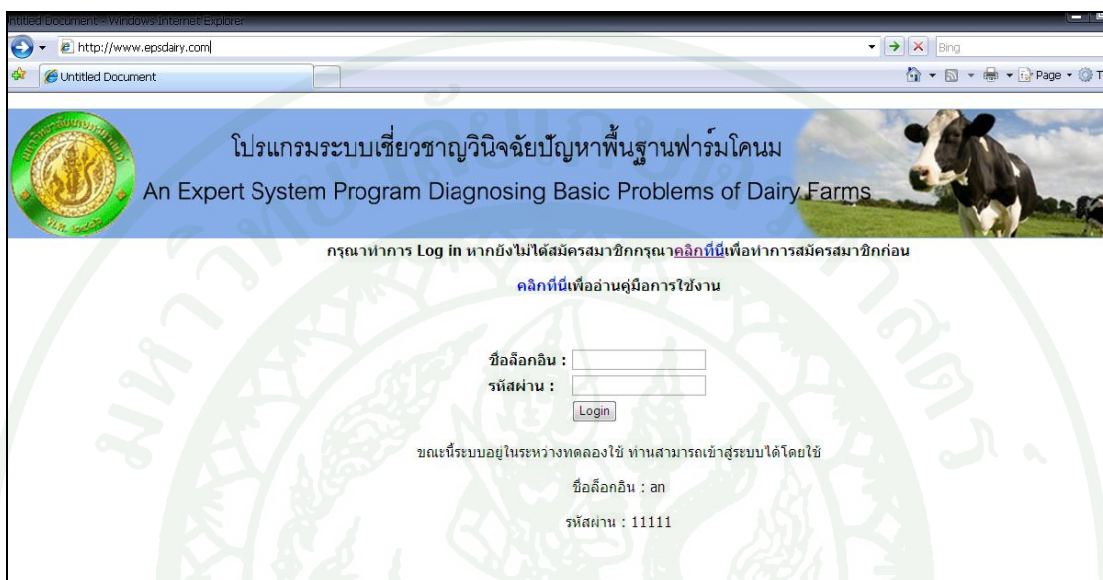


ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้งานโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

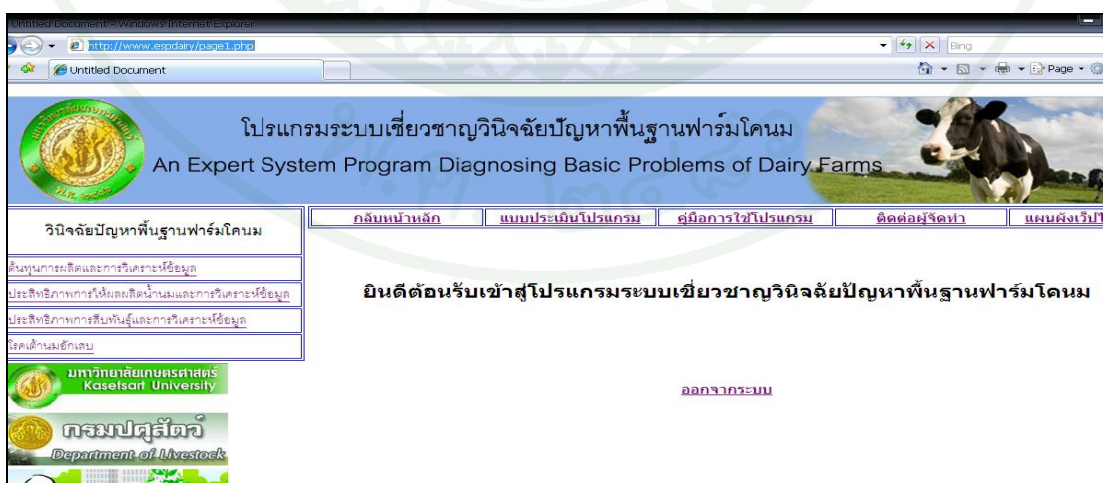
## 1. การเข้าสู่ระบบ

### 1.1 เข้าสู่เว็บไซต์ด้วย URL : <http://www.epsdairy.com>



ภาพผนวกที่ ก1 หน้าแรกของโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

### 1.2 ทำการเข้าสู่ระบบโดยใช้ ชื่อล็อกอิน และรหัสผ่านที่ให้ไว้บนหน้าเว็บไซต์



ภาพผนวกที่ ก2 หน้าหลักของโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

## 2. การใช้โปรแกรมวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

2.1 คลิกเลือกเมนู วินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนมตามหัวข้อที่ต้องการวินิจฉัยปัญหา ซึ่งจะแบ่งการวินิจฉัยออกเป็น 4 หัวข้อคือ

- 2.1.1 ต้นทุนการผลิตและการวิเคราะห์ข้อมูล
- 2.1.2 ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมและการวิเคราะห์ข้อมูล
- 2.1.3 ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และการวิเคราะห์ข้อมูล
- 2.1.4 โรคเต้านมอักเสบ

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| <b>วินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม</b>                     |
| <u>ต้นทุนการผลิตและการวิเคราะห์ข้อมูล</u>                |
| <u>ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมและการวิเคราะห์ข้อมูล</u> |
| <u>ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และการวิเคราะห์ข้อมูล</u>      |
| <u>โรคเต้านมอักเสบ</u>                                   |

ภาพผนวกที่ ก3 เมนู “วินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม”

2.2 กรอกข้อมูลตามคำแนะนำของโปรแกรม จากนั้นโปรแกรมจะนำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อวินิจฉัยปัญหา

โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม  
An Expert System Program Diagnosing Basic Problems of Dairy Farms

จลปัญหพื้นฐานฟาร์มโคนม

ติดต่อและขอรับข้อมูล

ขอรับข้อมูลติดต่อ

ขอรับข้อมูลติดต่อ

ติดต่อ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Kasetsart University

กรมปศุสัตว์ Department of Livestock

ปัญหาต้นทุนการผลิต

กรุณาทำแบบสอบถามเพื่อทำการวินิจฉัยปัญหาเกี่ยวกับต้นทุนการผลิต

กรุณากรอกข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์

1. จำนวนแม่โคที่ให้นมต่อวัน : 305 วัน :  ตัว

2. จำนวนแม่โคที่ให้นมมากกว่า 305 วัน :  ตัว

3. จำนวนแม่โคตาย :  ตัว

ตกลง

ภาพผนวกที่ ก4 ส่วนของ “ต้นทุนการผลิตและการวิเคราะห์ข้อมูล”

โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม  
An Expert System Program Diagnosing Basic Problems of Dairy Farms

จลปัญหพื้นฐานฟาร์มโคนม

ติดต่อและขอรับข้อมูล

ขอรับข้อมูลติดต่อ

ขอรับข้อมูลติดต่อ

ติดต่อ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Kasetsart University

กรมปศุสัตว์ Department of Livestock

ปัญหาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนม

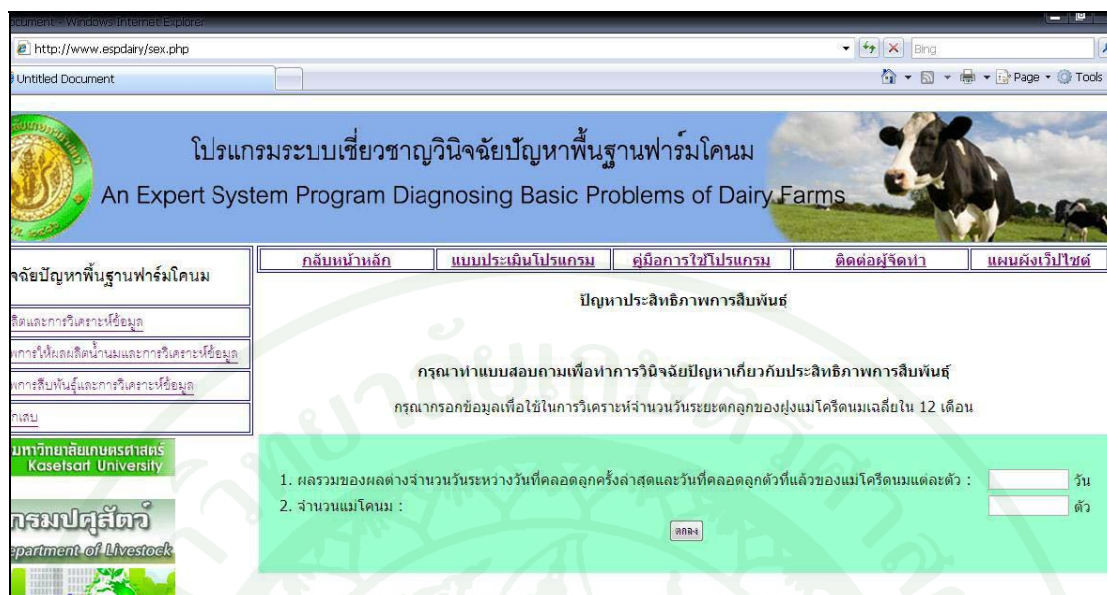
กรุณากรอกข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์จำนวนวันให้นมเฉลี่ยหลังคลอดของฝูงแม่โคนม

1. ผลรวมจำนวนวันให้นมของแม่โคแต่ละตัว :  วัน

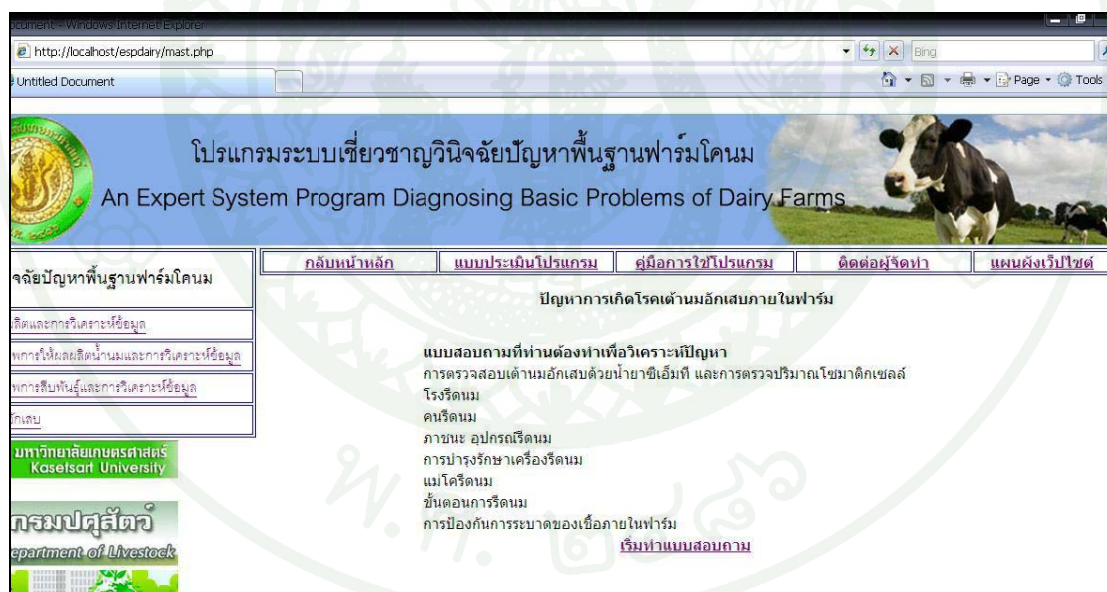
2. จำนวนแม่โคที่ให้นมต่อวัน :  ตัว

ตกลง

ภาพผนวกที่ ก5 ส่วนของ “ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตน้ำนมและการวิเคราะห์ข้อมูล”



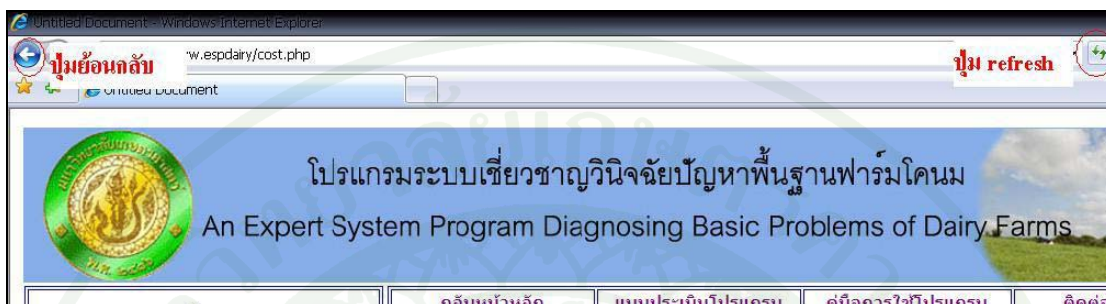
ภาพผนวกที่ ก6 ส่วนของ “ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และการวิเคราะห์ข้อมูล”



ภาพผนวกที่ ก7 ส่วนของ “โรคเต้านมอักเสบ”

2.3 เมื่อสิ้นสุดการวินิจฉัยปัญหา ให้ท่านคลิก “กลับหน้าหลัก” เพื่อกลับสู่หน้าหลักของโปรแกรม

2.4 ในระหว่างที่ท่านกรอกข้อมูลในส่วนต่าง ๆ เพื่อทำการวินิจฉัยข้อมูล หากท่านต้องการย้อนกลับไปหน้าที่ผ่านมา ให้ท่านคลิกที่ปุ่มย้อนกลับเพื่อกลับไปแก้ไขข้อมูลใหม่ หากคลิกแล้วหน้าเว็บไม่แสดงให้คลิกปุ่ม refresh เพื่อทำการรีเฟรชหน้าเว็บขึ้นมาใหม่



ภาพผนวกที่ 8 ปุ่มย้อนกลับ และปุ่ม refresh

2.5 เมื่อท่านต้องการออกจากการใช้งาน ให้กลับมาที่หน้าหลักโดยการคลิกเมนู “กลับหน้าหลัก” แล้วคลิก “ออกจากระบบ” เป็นการสิ้นสุดการใช้โปรแกรม

### 3. การทำแบบประเมินโปรแกรม

3.1 คลิกที่เมนู “แบบประเมินโปรแกรม” จะปรากฏแบบประเมินโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

ภาพผนวกที่ 9 แบบประเมินโปรแกรมเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

3.2 ทำแบบสอบถามออนไลน์ตามคำชี้แจงในแบบสอบถาม

3.3 เมื่อเสร็จสิ้นการประเมิน ท่านสามารถปิดหน้าเว็บแบบประเมินได้ทันที

3.4 หากมีปัญหาเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม ท่านสามารถติดต่อผู้ดูแลระบบโดยส่งอีเมลมาได้ที่ [an\\_bio@hotmail.com](mailto:an_bio@hotmail.com)



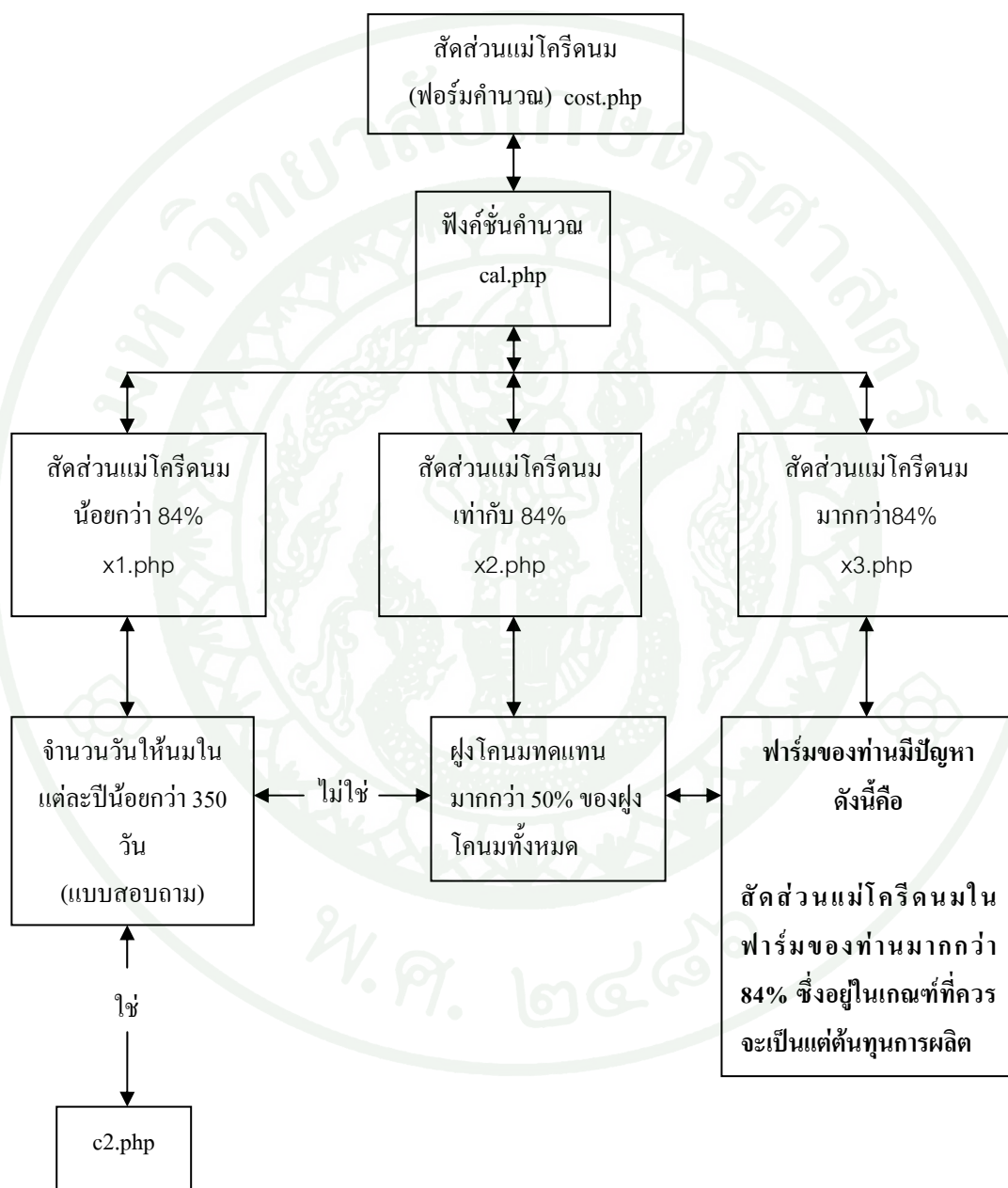


### ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนผังการทำงานของโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

## ตัวอย่างแผนผังการทำงาน

### ต้นทุนการผลิตและการวิเคราะห์ข้อมูล



ภาพผนวก ข1 แผนผังการทำงานของโปรแกรมส่วนต้นทุนการผลิตและการวิเคราะห์ข้อมูล



ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแบบประเมินโปรแกรมวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

## แบบประเมิน

โปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

### คำชี้แจง

แบบประเมินการพัฒนาโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์มโคนม

- ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบประเมิน
- ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม
- ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

ข้อมูลที่ได้จากท่านจะมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้วิจัย

๑๑ ขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมินเป็นอย่างดี ๑๑

**ตอนที่ 1** เป็นข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบประเมิน กรุณาตอบคำถามทุกคำถาม

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ แต่ละข้อที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ

1. ☐ ชาย

2. ☐ หญิง

2. อายุ

1. ☐ ต่ำกว่า 25 ปี

4. ☐ 36-40 ปี

2. ☐ 26-30 ปี

5. ☐ 40 ปีขึ้นไป

3. ☐ 31-35 ปี

3. ระดับการศึกษา

1. ☐ ระดับต่ำกว่ามัธยมศึกษา

4. ☐ ระดับปริญญาโท

2. ☐ ระดับมัธยมศึกษา

5. ☐ ระดับปริญญาเอก

3. ☐ ระดับปริญญาตรี

4. อาชีพ

1. ☐ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

4. ☐ นักศึกษา

2. ☐ นักวิชาการ

3. ☐ รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ

## ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ฐานข้อมูล

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาข้อความในแบบประเมินแต่ละข้อและใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของท่านมากที่สุดเพียงหนึ่งช่อง ซึ่งแต่ละช่องนั้นผู้วิจัยได้กำหนดระดับคะแนนความพึงพอใจ ดังนี้

|            |   |       |
|------------|---|-------|
| มากที่สุด  | 5 | คะแนน |
| มาก        | 4 | คะแนน |
| ปานกลาง    | 3 | คะแนน |
| น้อย       | 2 | คะแนน |
| น้อยที่สุด | 1 | คะแนน |

| รายการ                                               | ระดับความพึงพอใจ         |                          |                          |                          |                          |
|------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                                      | มากที่สุด<br>(5)         | มาก<br>(4)               | ปานกลาง<br>(3)           | น้อย<br>(2)              | น้อยที่สุด<br>(1)        |
| <b>1. ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บเพจหน้าแรก</b> |                          |                          |                          |                          |                          |
| 1.1 ชื่อเรื่อน่าสนใจ                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.2 ความสวยงาม                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.4 ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.5 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.6 ความหนาแน่นของตัวอักษร                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.7 ความเหมาะสมของสีพื้นบนหน้าจอ                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>2. ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบภายในเว็บเพจ</b>   |                          |                          |                          |                          |                          |
| 1.2.1 ขนาดของตัวอักษรในเว็บเพจต่อการอ่าน             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.2.2 สีที่ใช้สามารถสร้างความน่าสนใจ                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.2.3 รูปแบบของตัวอักษรต่อการอ่าน                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.2.4 รูปแบบของการวางคำอธิบายต่อการอ่าน              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.2.5 รูปแบบของเมนูต่อการใช้งาน                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| รายการ                                                                                   | ระดับความพึงพอใจ         |                          |                          |                          |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                                                                          | มากที่สุด<br>(5)         | มาก<br>(4)               | ปานกลาง<br>(3)           | น้อย<br>(2)              | น้อยที่สุด<br>(1)        |
| <b>3. ความพึงพอใจด้านเนื้อหาในส่วนของ “ต้นทุนการผลิตและการวิเคราะห์ข้อมูล”</b>           |                          |                          |                          |                          |                          |
| 3.1 ลำดับขั้นตอนการทำแบบสอบถามเข้าใจง่าย                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.2 ภาษาที่ใช้ถูกต้องเหมาะสม                                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.3 ภาษาที่ใช้อ่านแล้วเข้าใจง่าย                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.4 ความถูกต้องของผลสรุปจากการวิเคราะห์ข้อมูล                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.5 ผู้ใช้สามารถนำผลสรุปไปใช้ประโยชน์ได้                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>4. ความพึงพอใจด้านเนื้อหาในส่วนของ “ผลผลิตน้ำมันและการวิเคราะห์ข้อมูล”</b>            |                          |                          |                          |                          |                          |
| 4.1 ลำดับขั้นตอนการทำแบบสอบถามเข้าใจง่าย                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.2 ภาษาที่ใช้ถูกต้องเหมาะสม                                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.3 ภาษาที่ใช้อ่านแล้วเข้าใจง่าย                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.4 ความถูกต้องของผลสรุปจากการวิเคราะห์ข้อมูล                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.5 ผู้ใช้สามารถนำผลสรุปไปใช้ประโยชน์ได้                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>5. ความพึงพอใจด้านเนื้อหาในส่วนของ “ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และการวิเคราะห์ข้อมูล”</b> |                          |                          |                          |                          |                          |
| 5.1 ลำดับขั้นตอนการทำแบบสอบถามเข้าใจง่าย                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5.2 ภาษาที่ใช้ถูกต้องเหมาะสม                                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5.3 ภาษาที่ใช้อ่านแล้วเข้าใจง่าย                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5.4 ความถูกต้องของผลสรุปจากการวิเคราะห์ข้อมูล                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5.5 ผู้ใช้สามารถนำผลสรุปไปใช้ประโยชน์ได้                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| รายการ                                                          | ระดับความพึงพอใจ         |                          |                          |                          |                          |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                                                 |                          |                          |                          |                          |                          |
|                                                                 | มากที่สุด<br>(5)         | มาก<br>(4)               | ปานกลาง<br>(3)           | น้อย<br>(2)              | น้อยที่สุด<br>(1)        |
| <b>6. ความพึงพอใจด้านเนื้อหาในส่วนของ “โรคเด่นม<br/>อีกเสบ”</b> |                          |                          |                          |                          |                          |
| 6.1 ลำดับขั้นตอนการทำแบบสอบถามเข้าใจง่าย                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6.2 ภาษาที่ใช้ถูกต้องเหมาะสม                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6.3 ภาษาที่ใช้อ่านแล้วเข้าใจง่าย                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6.4 ความถูกต้องของผลสรุปจากการวิเคราะห์ข้อมูล                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6.5 ผู้ใช้สามารถนำผลสรุปไปใช้ประโยชน์ได้                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>7. ความพึงพอใจภาพรวมหลังการใช้โปรแกรม</b>                    |                          |                          |                          |                          |                          |
| 7.1 ด้านการออกแบบระบบโปรแกรม                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7.2 ความสะดวกในการใช้โปรแกรมวินิจฉัยปัญหา                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7.3 ความเพียงพอของข้อมูลในการวินิจฉัยปัญหา                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7.4 ความถูกต้องของข้อมูลในการวินิจฉัยปัญหา                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7.5 คู่มือการใช้งานระบบเข้าใจง่าย                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

1. ท่านคิดว่าต้องการให้มีการเพิ่มสิ่งใดลงในโปรแกรมระบบเชี่ยวชาญวินิจฉัยปัญหาพื้นฐานฟาร์ม  
โคนมนี้อีก นอกเหนือจากที่มีอยู่เดิม

.....

.....

.....

## 2. ข้อเสนอแนะอื่นๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## ประวัติการศึกษาและการทำงาน

|                                |                                                                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ –นามสกุล                  | นางสาววิมล ภูเขาแก้ว                                                                  |
| วัน เดือน ปี ที่เกิด           | 30 มกราคม 2526                                                                        |
| สถานที่เกิด                    | จังหวัดอุดรธานี                                                                       |
| ประวัติการศึกษา                | ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต(สัตวศาสตร์)<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน   | -                                                                                     |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน           | -                                                                                     |
| ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ | -                                                                                     |
| ทุนการศึกษาที่ได้รับ           | ได้รับทุนผู้ช่วยสอนจากบัณฑิตวิทยาลัย<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (พ.ศ. 2553)            |