

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

3.1 เครื่องมืออุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ในงานวิจัย

1.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

- 1) เครื่องชั่งละเอียด ซาตอเรียส(Sartorius) รุ่น บีเอ 210 S
- 2) เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ของ Miton Roy รุ่น Spectronic 21
- 3) เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ของ HACH รุ่น DR/2000
- 4) ตู้เย็นควบคุมอุณหภูมิ 4 ช่
- 5) เครื่องย่อยสารตัวอย่าง (digestion rack)

1.2 สารเคมี

- 1) สารเคมีที่ใช้ในการย่อยสลายโดยวิธีกรดซัลฟิวริก-ไนตริก(sulfuric acid nitric acid digestion) ตามวิธีของ APHA, AWWA และ WPCF (1992) และธงชัย พรรณสวัสดิ์และคณะ (2535)
- 2) สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสโดยวิธีกรดแอสคอร์บิก (Ascorbic Acid Method) ตามวิธีของ APHA, AWWA และ WPCF(1992) และธงชัย พรรณสวัสดิ์และคณะ (2535)

3.2 วิธีดำเนินงานวิจัย

3.2.1 ขอบเขต และรูปแบบการวิจัย

ศึกษาหาปริมาณฟอสฟอรัสจากแหล่งต่างๆ ซึ่งมาจากกิจกรรมของแหล่งกำเนิดนั้น กล่าวคือ แหล่งชุมชน(อาคารพักอาศัย) พื้นที่กสิกรรม(พื้นที่ปลูกผัก และพื้นที่ปลูกข้าว) และฟาร์มปศุสัตว์

(ฟาร์มเปิด ฟาร์มสุกร และ ฟาร์มโคนม)

การศึกษาทั้งหมดจะทำงานในภาคสนาม โดยขั้นตอนสำรวจพื้นที่ทดลอง ทำการเก็บน้ำจากพื้นที่ และทำการวิเคราะห์หาฟอสฟอรัสในห้องปฏิบัติการ

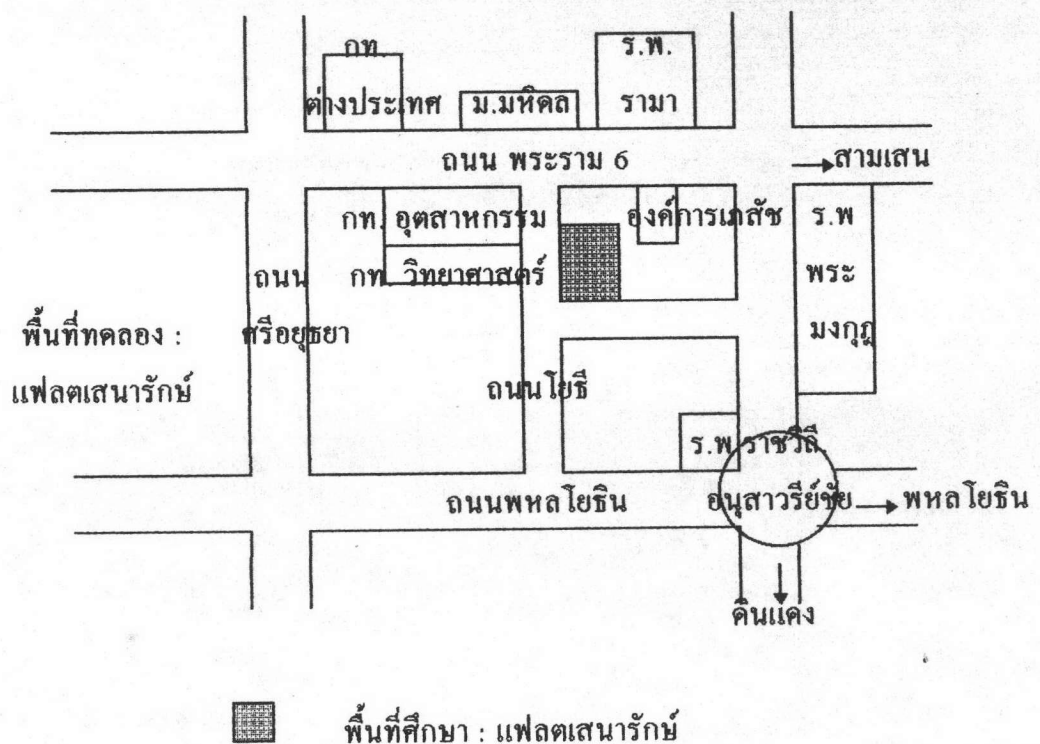
3.2.2 การเตรียมพื้นที่ทดลอง

เลือกพื้นที่ทดลองที่มีการปลูกพืชคล้ายกัน และครอบคลุมพื้นที่ขนาดต่างๆ จากนั้นสำรวจแหล่งน้ำใช้ของพื้นที่และการระบายน้ำออกจากพื้นที่

3.2.2.1 พื้นที่ทดลอง

1) แหล่งชุมชน : อาคารพักอาศัย

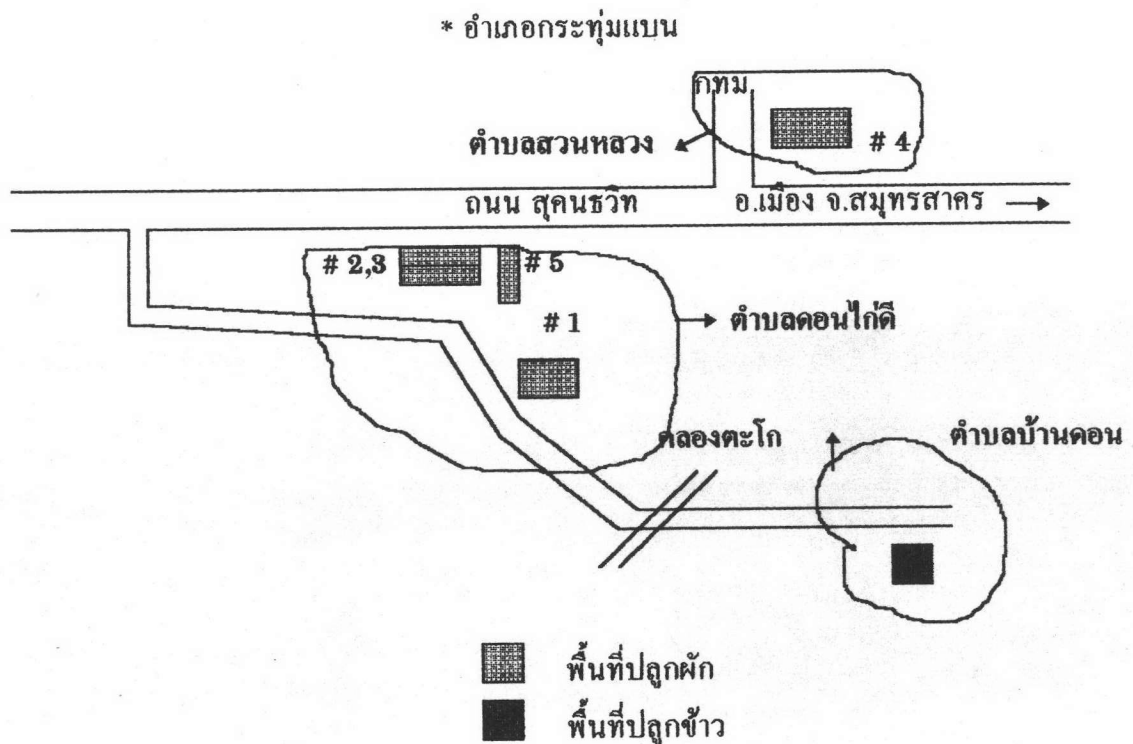
การศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสจากแหล่งชุมชนได้เลือกแฟลตทหารเสนารักษ์ ตั้งอยู่ที่ถนนโยธี เขตราชวิถี กทม (รูปที่ 3.1) เป็นพื้นที่ศึกษา



รูปที่ 3.1 แผนที่พื้นที่ศึกษาอาคารพักอาศัย

2) พื้นที่กสิกรรม

ศึกษาหาปริมาณฟอสฟอรัสจากพื้นที่กสิกรรม 2 ชนิดคือ พื้นที่ปลูกผักและพื้นที่ปลูกข้าว สำหรับพื้นที่ปลูกผักทั้งหมด 5 พื้นที่ ใน 2 ตำบลคือ ตำบลคอนไถ่ 4 พื้นที่ และ ตำบลสวนหลวง 1 พื้นที่ ส่วนที่เป็นพื้นที่ปลูกข้าวในพื้นที่ ตำบลบ้านคอน (รูปที่ 3.2) ซึ่งทั้ง 3 ตำบลอยู่ใน อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร

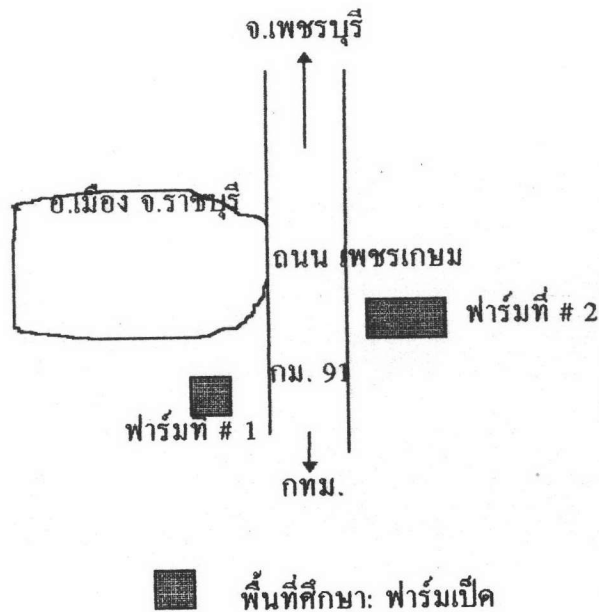


รูปที่ 3.2 แผนที่พื้นที่ศึกษาพื้นที่ปลูกผัก #1-5 และพื้นที่ปลูกข้าว

3) ฟาร์มปศุสัตว์

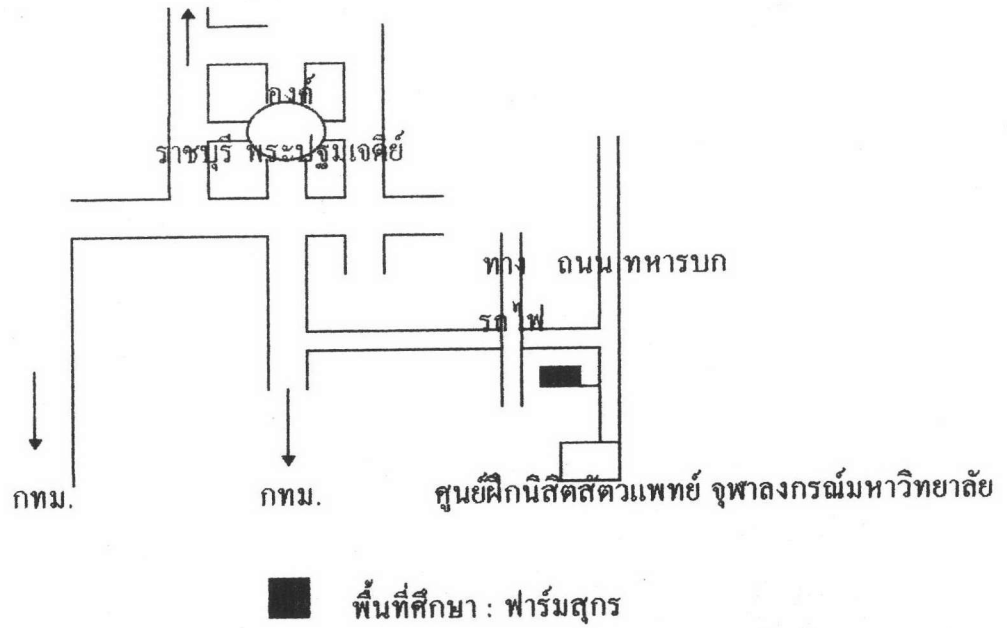
การศึกษาหาปริมาณฟอสฟอรัสจากฟาร์มปศุสัตว์ ได้เลือกประเภทปศุสัตว์ที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ และความเป็นอยู่ในประเทศ ประกอบกับความเป็นไปได้ของการเก็บตัวอย่างน้ำ โดยเลือกฟาร์มปศุสัตว์ 3 ชนิด ประกอบด้วย

1. ฟาร์มเปิด พื้นที่ทำการศึกษายู่ที่ อ. เมือง จ. ราชบุรี เลือกฟาร์มทดลอง 2 ฟาร์ม ฟาร์มนายอบ และฟาร์มนายยาม(รูปที่ 3.3) เนื่องจากมีลักษณะการปล่อยน้ำเสียแตกต่างกัน ทั้ง 2 ฟาร์มนี้เป็นการเลี้ยงเป็ดไข่



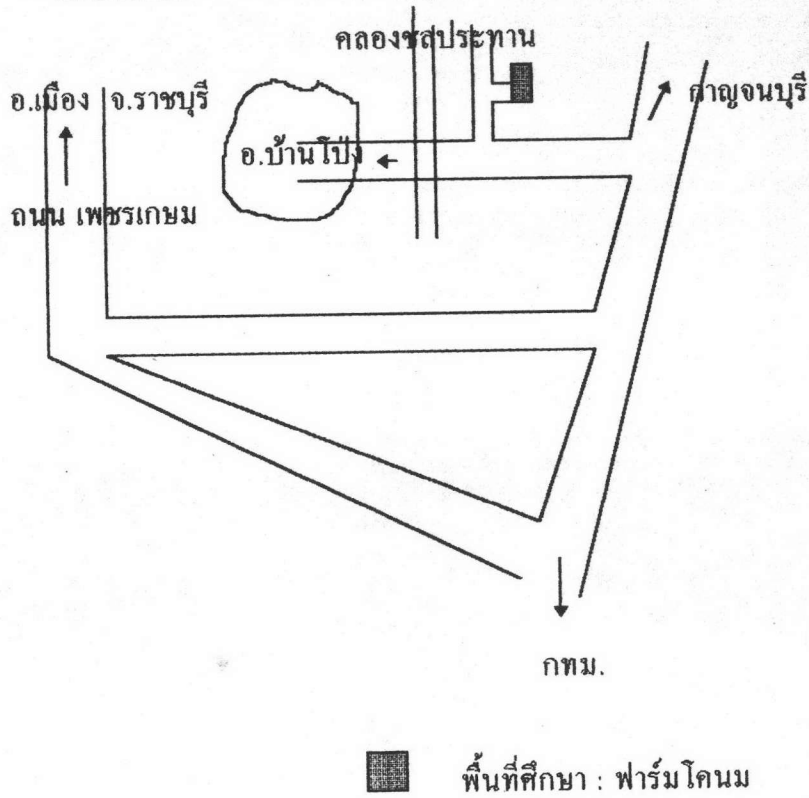
รูปที่ 3.3 แผนที่พื้นที่ศึกษาฟาร์มเปิด # 1,2

2. ฟาร์มสุกร พื้นที่ทำการศึกษายู่ที่ อ. เมือง จ. นครปฐม “ฟาร์มนาถยา”(รูปที่ 3.4) เป็นการเลี้ยงสุกรแบบสมบูรณ์ จะเริ่มตั้งแต่ทำการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์สุกรไว้ ทำการผสมพันธุ์ เลี้ยงดูสุกร และขุนสุกรเอง จนได้ขนาดสามารถส่งตลาดสดได้



รูปที่ 3.4 แผนที่พื้นที่ศึกษาฟาร์มสุกร

3. ฟาร์มโคนม พื้นที่ทำการศึกษายู่ที่ อ. เมือง จ. ราชบุรี “ฟาร์มอดุลย์ และอุดม” (รูปที่ 3.5)



รูปที่ 3.5 แผนที่พื้นที่ศึกษาฟาร์มโคนม

3.2.2.2 ลักษณะพื้นที่ทดลอง

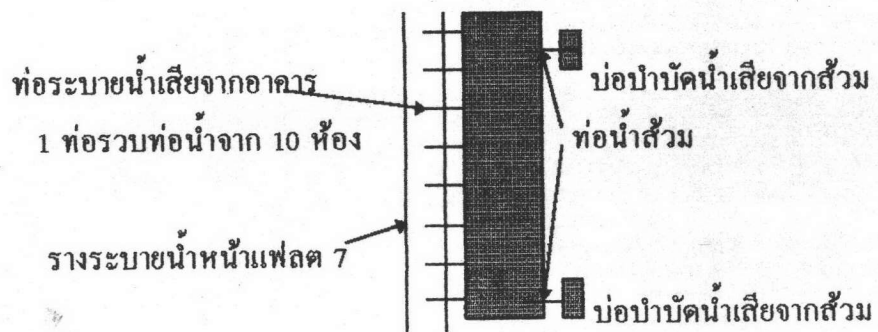
1) อาคารพักอาศัย

ลักษณะโดยทั่วไปเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 5 ชั้น จำนวน 2 อาคาร จำนวนห้องรวม 180 ห้อง จำนวนครัวเรือน 180 ครัวเรือน เป็นจำนวนประชากรทั้งหมด 724 คน อาคารที่ 1 หรือแฟลต 7 มีจำนวน 20 ห้องต่อชั้น รวม 100 ห้อง อาคารที่ 2 หรือแฟลต 8 มีจำนวน 16 ห้องต่อชั้น รวม 80 ห้อง

เนื่องจากทุกครอบครัวเป็นข้าราชการประจำของโรงพยาบาลพระมงกุฎจึงไม่มีการย้ายเข้าย้ายออก หรือเปลี่ยนแปลงที่อยู่อาศัยในระหว่างทำการทดลอง

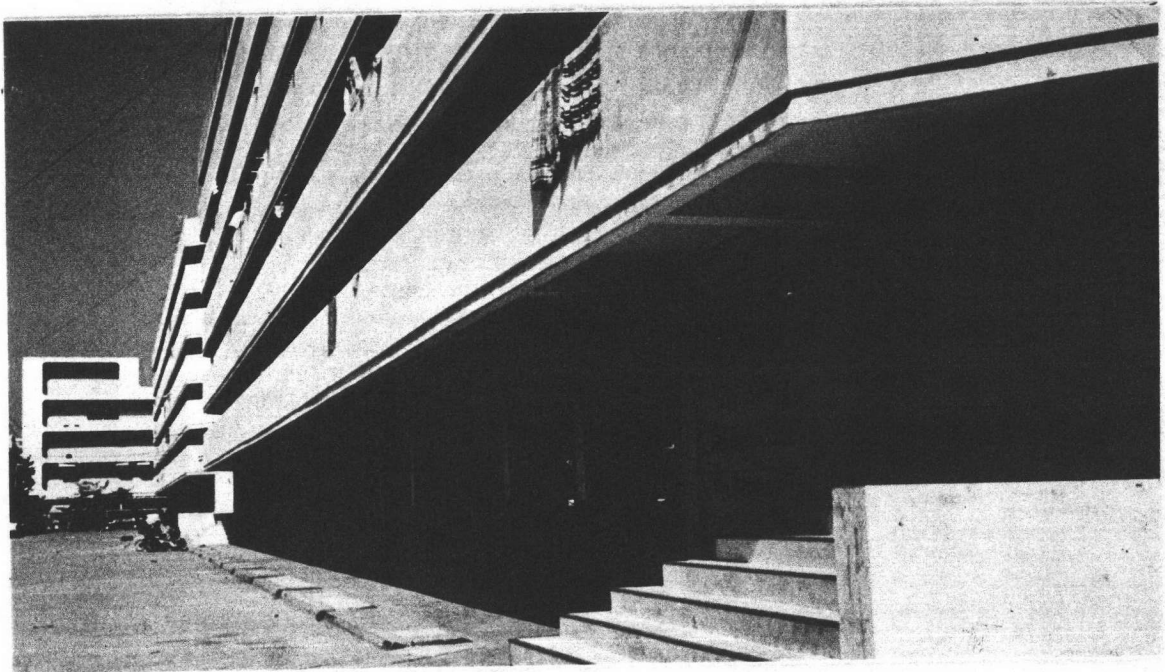
สำหรับระบบท่อคิ่ง(riser)ของน้ำเสียภายในอาคารทั้ง 2 อาคารมีลักษณะเหมือนกันคือระบบท่อน้ำอาบ(bath) ท่อน้ำครัว(kitchen wastewater) และน้ำซักผ้า(laundry) รวมเป็นท่อเดียวกันปล่อยลงรางคอนกรีตหน้าอาคารโดยแยกออกจากท่อน้ำส้วม(soil or toilet) ซึ่งมีท่อเฉพาะลงบ่อบำบัดน้ำเสีย ท่อน้ำเสียของแฟลต 7 และ 8 ตามแนวรางคอนกรีตหน้าอาคารจะมีทั้งหมด 10 และ 8 ท่อตามลำดับ(รูปที่ 3.6) โดย 1 ท่อมาจากการรวมระบบท่อตามแนวคิ่งของห้องพัก 10 ห้องน้ำเสียจากรางคอนกรีตและระบบบำบัดน้ำเสีย จะถูกปล่อยลงท่อระบายน้ำเสียสาธารณะของแต่ละอาคาร(รูปที่ 3.7)

การศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสในน้ำเสียจากท่อระบายน้ำหน้าอาคารโดยทำการแจกผงซักฟอกต่างสูตร(รูปที่ 3.8) กล่าวคือ สูตรฟอสเฟตใช้ผงซักฟอกยี่ห้อบริส สูตรซีโอไลต์ใช้ผงซักฟอกยี่ห้อเปาซีโอไลต์ และสูตรผสมระหว่างฟอสเฟตกับซีโอไลต์ใช้ผงซักฟอกยี่ห้อบริสอัลตรา โดยแจกผงซักฟอกขนาด 1500 กรัมกับทุกๆครอบครัวตามระยะเวลาดังนี้



รูปที่ 3.6 ท่อระบายน้ำแฟลต 7

ผงซักฟอกบริส	23-31 ก.ค. 2537 แฟลต 7,8
	1-12 ส.ค. 2537 แฟลต 7,8
	13-31 ส.ค. 2537 แฟลต 8
	1-17 ก.ย. 2537 แฟลต 8
ผงซักฟอกเปาซีโอไลท์	13-31 ส.ค. 2537 แฟลต 7
	1-17 ก.ย. 2537 แฟลต 7
	20-29 ก.ย. 2537 แฟลต 7,8
	1-12 ต.ค. 2537 แฟลต 7,8
ผงซักฟอกบริสอัดตรา	18-31 ต.ค. 2537 แฟลต 7,8
	2-19 ธ.ค. 2537 แฟลต 7,8



รูปที่ 3.7 ลักษณะทั่วไปของอาคารพักอาศัย



รูปที่ 3.8 พวงชักฟอกสูตรที่ศึกษา

2) พื้นที่กิจกรรม : สวนผัก และนาข้าว

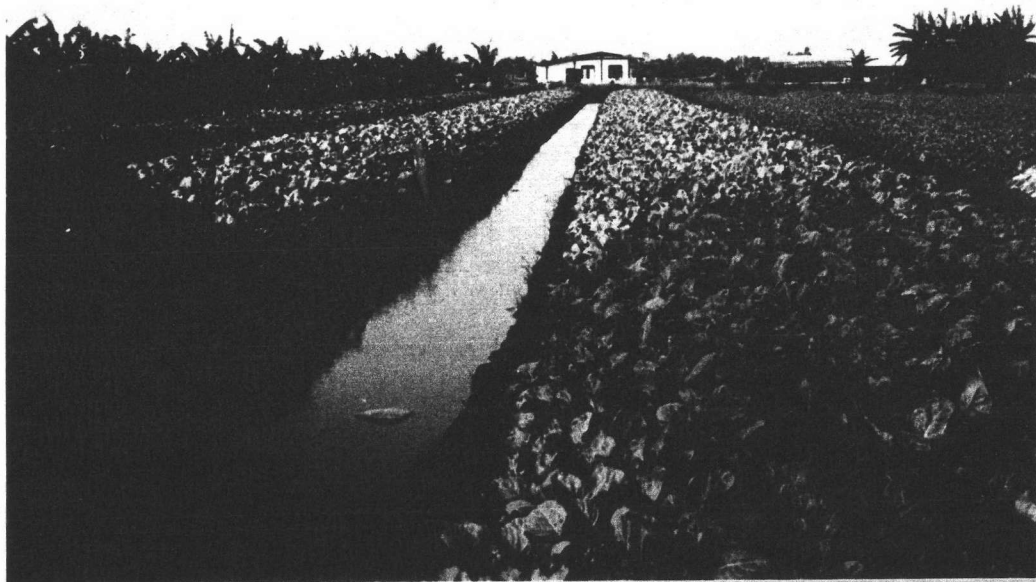
สวนผัก

สถานที่ที่ทดลองเป็นพื้นที่ปลูกผักในตำบล คอนไถดี 4 พื้นที่ และตำบลสวนหลวง 1 พื้นที่ ทั้ง 2 ตำบลอยู่ในอำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร สำหรับขนาดพื้นที่ตั้งแต่ 5 ไร่ถึง 34 ไร่ การปลูกพืชจะปลูกพืชตั้งแต่ 2 ชนิด ควบกันในพื้นที่ แต่ปลูกคนละแปลงปลูก เช่น ปลูกผักคะน้า ผักบรอกโคลี ชนิดละ 5 แปลงเป็นต้น ข้อดีคือเป็นเทคนิคที่สามารถลดการระบาดของแมลงได้ อายุผักที่ปลูกอยู่ประมาณ 45 -60 วัน ลักษณะพื้นที่เป็นแปลงผักทรงดิน กว้าง 6 เมตร ยาว 50-100 เมตร มีขานแปลงรอบๆแปลงผักกว้างประมาณ 0.3 - 0.5 เมตร ระหว่างแปลงผักมีร่องน้ำกว้างประมาณ 6 เมตร ลึกประมาณ 0.25-0.35 เมตร ขึ้นกับพื้นที่นั้นๆ(รูปที่ 3.1)

ขนาดพื้นที่ ตำแหน่งเก็บน้ำ ชนิดของพืชที่ปลูก ปริมาณน้ำในร่อง ปริมาณปุ๋ย และสูตรปุ๋ยที่ใช้ ในพื้นที่ปลูกผัก 5 พื้นที่ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลพื้นฐานพื้นที่ปลูกผักที่ทำการทดลอง

พื้นที่ที่	สถานที่	ตำแหน่งเก็บน้ำ	พื้นที่ (ไร่)	ชนิดของพืชผัก	ปริมาณน้ำในร่องน้ำ (ลูกบาศก์เมตร)	ปริมาณปุ๋ยรวม (ก.ก)	สูตรปุ๋ย
1	ตำบลคอนไถดี	A B	9.7	ผักคะน้า ผักกาดขาวปลี	707.5	600	16-16-16 25-7-7 46-0-0
2	ตำบลคอนไถดี	C	7.9	บรอกโคลี ผักคะน้า	452.4	800	
3.	ตำบลคอนไถดี	D	7.5	ผักคะน้า ผักกาดขาวปลี	413.1	750	
4	ตำบลสวนหลวง	E F	32.2	ผักกาดหอม ผักคะน้า	4,871	1,500	
5	ตำบลคอนไถดี	G	5.25	ผักคะน้า	407.4	250	



รูปที่ 3.9 ลักษณะทั่วไปพื้นที่ปลูกผัก

การรดน้ำ

การให้น้ำจะใช้เรือติดเครื่องพ่นน้ำ คึงน้ำจากท้องร่อง (รูปที่ 3.10) แปลงปลูกเป็นแบบยกร่องจึงมีร่องน้ำ โดยแปลงปลูกกว้างประมาณ 6 เมตร ร่องน้ำกว้าง 1.5 - 2.0 เมตร ลึกประมาณ 0.25 - 0.35 เมตร

ในขณะที่หว่านเมล็ดใหม่ๆจะรดน้ำให้ดินชุ่ม เมื่อเมล็ดเริ่มงอกก็ยังคงรดให้ผิวดินชุ่มอยู่เสมอ การรดน้ำในระยะแรกของการปลูกรดในตอนเช้า 8.00 - 9.00 น. และรดใหม่ตอนบ่าย 15.00 - 16.00 น. ซึ่งเทคนิคการรดน้ำในช่วงบ่ายเพื่อป้องกันโรคโคนเน่าอันเนื่องจากน้ำที่รดในตอนเช้าขังบนใบพืชผัก เมื่อกล้ามีอายุมากขึ้นการรดน้ำจะลดลงอาจเป็น 1 ครั้งต่อวัน

การใส่ปุ๋ย

พื้นที่ปลูกผักทั้ง 5 พื้นที่ ใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ 3 สูตรคือ สูตร 16-16-16 สูตร 25-7-7 และ สูตร 46-0-0 (รูปที่ 3.11) ปุ๋ย 2 สูตร แรกเป็นปุ๋ยพื้นฐาน ส่วนสูตรที่ 3 เป็นปุ๋ยเร่งใบ ระยะเวลาในการใส่จะประมาณ 1 ครั้ง ต่อสัปดาห์ แต่ก็ขึ้นกับ 1) อายุของผักปกติประมาณ 30 - 45 วันส่วนใหญ่

จะตัดผักขายได้ 2) ความสามารถในการตัดผัก พื้นที่ปลูกที่สามารถตัดผักได้เร็วและมากมายในคราวเดียวกัน ระยะเวลาการใส่จะเร็วขึ้น 3) ฤดูกาล ถ้าเป็นฤดูร้อนพืชจะเติบโตเร็วกว่าฤดูฝน แต่ช้ากว่าฤดูหนาวปริมาณปุ๋ยก็มากตามอายุผัก 4) ชนิดของปุ๋ยที่ใช้ ปุ๋ยสูตร 16-16-16 พืชนำไปใช้ได้ช้าระยะเวลาการใส่จะประมาณ อาทิตย์ต่อครั้ง ส่วนสูตร 25-7-7 พืชนำไปใช้ได้เร็ว ระยะเวลาใส่ปุ๋ย 3-4 วันต่อครั้ง นอกจากนั้นก็ใช้ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยจากมูลสัตว์เลี้ยง เช่น ปุ๋ยคอกที่ได้จากสุกร ไก่ เป็ด ซึ่งมีธาตุอาหารที่พืชต้องการก่อนการหว่านเมล็ดพันธุ์พืช



รูปที่ 3.10 การร่นน้ำในพื้นที่ปลูกผัก



รูปที่ 3.11 ปุ๋ยที่ใช้ในพื้นที่ปลูกผัก

นาข้าว

พื้นที่ทำการศึกษหาปริมาณฟอสฟอรัสเป็นพื้นที่ปลูกข้าวใน ตำบลบ้านคอน อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร ซึ่งปลูกข้าวที่มีอายุข้าว 3.5-4.0 เดือน(รูปที่ 3.12) พื้นที่แบ่งออกเป็น 7 แปลง แต่ละแปลงมีพื้นที่ 1-3 ไร่ ซึ่งรวมเนื้อที่ทั้งหมด 13.121 ไร่ ในช่วงก่อนและหลังการทำนาพื้นที่จะแห้งแตกกระแหว่ จนกระทั่งถึงหน้าทำนาจึงขึ้นน้ำจากคลองให้ดินอ่อนและร่วน หลังจากนั้นประมาณ 1-2 สัปดาห์ก็จะทำการไถและคราดพื้นที่ และเมื่อจัดเตรียมเมล็ดพันธุ์และพื้นที่พร้อมแล้วก็จะทำการหว่านเมล็ดพันธุ์ที่งอกตามที่เตรียมไว้ลงบนพื้นที่นา ซึ่งมีน้ำขังหลังจากที่ดินอ่อนแข็งแรงซึ่งประมาณ 1 วันก็จะปล่อยน้ำในพื้นที่นาออกและจะรอจนต้นข้าวอายุ 20 วันจึงขึ้นน้ำใส่ โดยระดับน้ำในนาข้าวที่ทำการศึกษเท่ากับ 2.5-4.0 เซนติเมตร

การใส่ปุ๋ย

การใส่ปุ๋ยในนาข้าว(รูปที่ 3.13)ที่ศึกษาจะมีการใส่ 2 ครั้ง การใส่ครั้งแรกจะใส่หลังจากหว่านเมล็ดประมาณ 30 วัน หรือดูจากสีของใบที่เป็นสีเขียวอ่อนก็จะทำการใส่ปุ๋ย สูตรปุ๋ยที่ใช้ครั้งแรก 2 สูตร คือ สูตร 16-20-0 และสูตร 46-0-0 ผสมกันในอัตราโดยประมาณ 3:1 (รูปที่ 3.14) เพื่อเป็นการเร่งความสูงของต้นข้าว และเพิ่มธาตุอาหารที่ไม่เพียงพอ การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 จะประมาณ 30

วันหลังจากวันที่ใส่ปุ๋ยครั้งแรก หรือประมาณช่วงข้าวตั้งท้อง ซึ่งปุ๋ยที่ใช้จะใช้สูตร 16-20-0 เพียง
อย่างเดียว



รูปที่ 3.12 ลักษณะทั่วไปพื้นที่ปลูกข้าว



รูปที่ 3.13 การใส่ปุ๋ยนาข้าว



รูปที่ 3.14 ปุ๋ยที่ใช้ในนาข้าว

3) ฟาร์มปลูสดัว

ฟาร์มเปิด

พื้นที่เลี้ยงเปิดแบ่งออก 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นพื้นที่สำหรับพักอ่อนหลังนอนในเวลากลางคืน โดยมีโรงเรือนมีหลังคาถักฉนวน รางไข่ รางอาหารและรางน้ำแบบกระดิกน้ำ ส่วนที่ 2 เป็นลานกว้างมีอ่างน้ำ หรือสระน้ำให้เปิดเล่นน้ำ

ลักษณะโรงเรือนเป็นเรือนไม้ขนาดกว้าง 12 เมตร ความยาวแล้วแต่ฟาร์ม หลังคาทรงหน้าจั่ว มุมกระเบื้อง ความสูงจากพื้นถึงยอดหลังคาประมาณ 5 เมตร พื้นของโรงเรือนถูกปรับและอัดดินให้แน่นมีฟาง แกลบทรายโรยบนพื้นเพื่อช่วยดูดซึมน้ำหรือมูลเปิดให้แห้ง แอ่งน้ำก่อด้วยอิฐมอญฉาบปูนเรียบขัดมัน ส่วนสระน้ำเทพื้นขอบคดโค้งเพื่อป้องกันคดถึงพัง

สำหรับพันธุ์เปิดเป็นพันธุ์กาก็ ซึ่งซื้อเปิดสาวมาเลี้ยงเป็นเปิดไข่ เปิดรุ่นหรือเปิดสาวคือเปิดที่มีอายุ 90 วันถึง 5 เดือน เปิดเมื่ออายุได้ 5-6 เดือนเปิดจะเริ่มไข่ และจะเก็บไข่ขายได้นาน 17-18 เดือน เปิดก็จะเริ่มไข่ลดลง ก็จะขายเปิดทั้งฝูงเป็นเปิดเนื้อ อาหารหลักที่ใช้เลี้ยงเปิดเช่น ปลายข้าว ปลาสด เปลือกหอย เป็นต้น

สถานที่ฟาร์มเปิดที่ทดลอง มี 2 ฟาร์ม คือ

1. ฟาร์มที่ 1 เป็นฟาร์มขนาด 5 ไร่ ในการศึกษากำหนดเป็นฟาร์ม A (รูปที่ 3.15) มีเนื้อที่ประมาณ 2 ไร่ 2 งาน ประกอบด้วยโรงเรือน 3 หลัง ความกว้าง 12 เมตร ยาว 40-50 เมตร ตานกว้าง พื้นฟาร์มโรยด้วยทรายและเกลบ และอ่างเก็บน้ำกักด้วยอิฐฉาบปูน ขัดมัน 2 อ่าง ในการทดลองเรียกเป็นอ่างน้ำ A ปริมาตรน้ำ 1.08 ลูกบาศก์เมตร และอ่างน้ำ AA ปริมาตรน้ำ 3.33 ลูกบาศก์เมตรทั้ง 2 อ่าง มีการเลี้ยงตั้งแต่ประมาณ 15.00-15.30 น. ของทุกวัน สำหรับน้ำให้เปิดกินเป็นน้ำบาดาลจากถังสูง ความจุ 18 ลูกบาศก์เมตร จากถังสูงต่อท่อพีวีซีไปที่รางน้ำแบบกระดิกซึ่งปล่อยน้ำอัตโนมัติ จำนวนเปิดประมาณ 11,000-12,000 ตัว



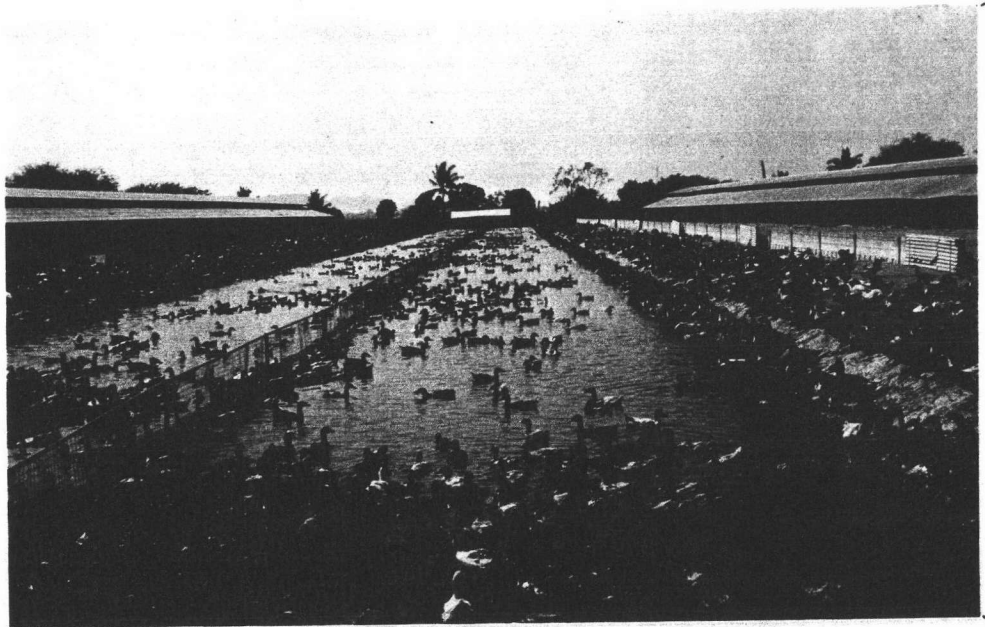
รูปที่ 3.14 ลักษณะพื้นที่ฟาร์มเปิด # 1

2. ฟาร์มที่ 2 เป็นฟาร์มขนาด 24 ไร่ แบ่งเป็น 4 พื้นที่แต่ละพื้นที่ขนาด 5-6 ไร่กำหนดเป็น B C D และ E (รูปที่ 3.15) มีพื้นที่รวม 24 ไร่ แต่ละเล้ามีสระน้ำ 1 สระ ในการทดลองเรียกสระน้ำ

ในแต่ละเส้นเป็น ๖ ปริมาณน้ำ 978 ลูกบาศก์เมตร c ปริมาณน้ำ 980 ลูกบาศก์เมตร d ปริมาณน้ำ 890 ลูกบาศก์เมตร และ e ปริมาณน้ำ 1,170 ลูกบาศก์เมตร โดยทั้ง 4 สระน้ำ ไม่มีการปล่อยน้ำทิ้งระหว่างการทำการทดลอง สำหรับน้ำที่เปิดกินเป็นน้ำบาดาลจากถังสูงจำนวน 3 ถัง ความจุรวม 81 ลูกบาศก์เมตร จากถังสูงต่อท่อพีวีซีไปที่รางน้ำแบบกระดิกซึ่งปล่อยน้ำอัตโนมัติ จำนวนเปิดทั้งสิ้น 57,000 ตัว ฟาร์มเปิดทั้ง 2 ฟาร์ม หรือเส้น A,B,C,D และ E รายละเอียดตามตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของฟาร์มเปิด ฟาร์มที่# 1 และ# 2

ฟาร์ม ที่	ตำแหน่ง เก็บน้ำ	พื้นที่(ไร่)	สัญลักษณ์ อ่างน้ำ หรือบ่อน้ำ	ปริมาณน้ำในอ่าง หรือบ่อน้ำ (ลูกบาศก์เมตร) (กว้างxยาวxความลึกน้ำเฉลี่ย (เมตร))	จำนวน เปิด (ตัว)
1	A	2.5	A	1.08 (1.46 x 10.65 x 0.07)	11,000 -
			AA	3.33 (2.0 x 15.84 x 0.105)	12,000
2	B	4.89	B	2,988 (16.24 x 175.23 x 1.05)	15,000
	C	12.3	C	2,452 (14.21 x 172.5 x 1.0)	15,000
	D	10.4	D	1,706 (14.21 x 185 x 0.65)	12,000
	E	8.67	E	1,600 (11.78 x 178.64 x 0.76)	15,000



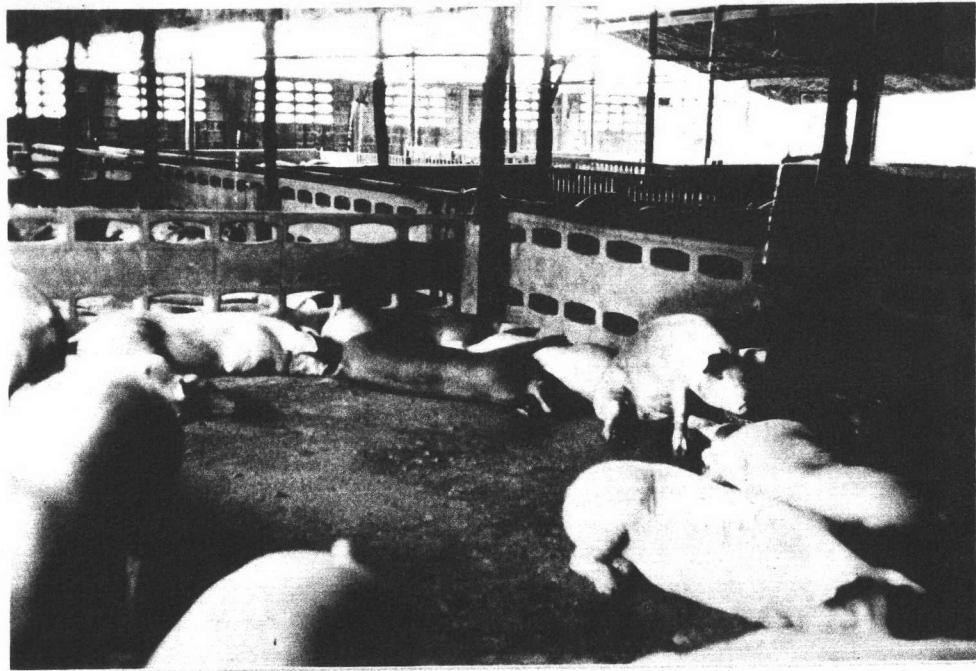
รูปที่ 3.16 ลักษณะพื้นที่ฟาร์มเป็ด # 2

3.2. ฟาร์มสุกร

ฟาร์มสุกรที่ทำการศึกษาคือฟาร์มที่มีจำนวนสุกรประมาณ 3,950 ตัว และโรงเรือนเลี้ยงแบบหน้าจั่วสองชั้นจำนวน 7-8 หลัง พื้นคอกเทคอนกรีตไม่ขัดมัน และพื้นสะอาด มีความลาดเอียงไปทางด้านหลังคอกเพื่อช่วยให้น้ำไหลและทำความสะอาดได้ดี ภายในโรงเรือนประกอบด้วยคอกสุกรประเภทต่างๆ ได้แก่ คอกแม่สุกรสาว คอกพ่อสุกร คอกคลอด คอกแม่สุกรเลี้ยงลูก คอกสุกรเล็กและคอกสุกรขุน ถ้าอาหารอัตโนมัติมีฝาปิดกัน อาหารจะไหลออกมาเมื่อสุกรเดินผ่านไปข้างหน้า รางอาหารสุกรใหญ่และที่ให้น้ำแบบป้อนหรือจุกให้น้ำสุกร(รูปที่ 3.17)

คอกของสุกรขุนหรือสุกรระยะหลังหย่านม จนกระทั่งมีขนาดสามารถส่งตลาดได้ จะเลี้ยงอยู่ภายในคอกรวมกันประมาณ 25 ตัวต่อคอก จนกระทั่งขนาดน้ำหนักตั้งแต่ 90 กิโลกรัมขึ้นไป แต่ไม่เกิน 130 กิโลกรัม ก็จะจับส่ง ซึ่งใช้เวลาประมาณ 4-5 เดือน ขึ้นกับอาหาร โดยอาหารที่ใช้เลี้ยงสุกรใช้อาหารสำเร็จรูป ไร่และปลายข้าว รวมทั้งให้อาหารผสมเช่นไร่ ปลายข้าว ข้าวโพด ปลาป่น กากถั่ว ไวตามีน

น้ำ ทั้งน้ำให้สุกรกินและน้ำล้างคอกเป็นน้ำบาดาลจากบ่อคอนกรีตเสริมเหล็กขนาดกว้าง 3.6 เมตร และ ยาว 9.2 เมตร สำหรับการทำความสะอาดพื้นคอกจะใช้แรงงานเก็บรวบรวม गोขและใช้น้ำฉีดล้าง ในช่วงเวลาเย็น



รูปที่ 3.17 ลักษณะพื้นที่ฟาร์มสุกร

3.3. ฟาร์มโคนม

พันธุ์โคนมที่เลี้ยงในฟาร์มเป็นสายพันธุ์ยุโรป ได้แก่ โคนพันธุ์ซีเมนทรัล โคนพันธุ์อเมริกา บราวน์สวิส เป็นต้น โดยให้นมเฉลี่ย 4,000-4,500 กิโลกรัมต่อระยะการให้นม จำนวนโคประมาณ 119 ตัว การเลี้ยงโคจะเป็นแบบปล่อยในลานหรือในคอก มีอาหารเตรียมไว้ให้กิน โรงเรือน 2 หลัง ในแต่ละโรงเรือนจะแบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วนต่างๆคือ ที่นอนพัก ลานกว้าง ที่กินอาหารจะแยกออกจากที่นอนโรงที่พักนอนของโคเป็นโรงที่มีหลังคากันแดดกันฝน ภายในโรงพักแบ่งเป็นช่องๆเพื่อให้โคแยกกันนอน เรียกว่า ช่องพัก โดยมีความกว้างพอให้โคนอนได้สะดวก และความลึกมากกว่าตัวโค พื้นช่องพักเป็นคอนกรีตและปูด้วยฟางสับหรือแกลบ(รูปที่ 3.18)

การรีดนม จะรีดได้เมื่อโคนมคลอดลูกครั้งแรก น้่านมที่ได้เป็นผลจากการสร้างนมเพื่อเลี้ยงลูกโค อายุของแม่โคที่เริ่มให้นมจะอยู่ประมาณ 2-3 ปี ปริมาณการให้นมจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อผ่านการรีดนมหลายๆช่วงรีดนม และปริมาณการให้นมจะสูงสุดในช่วงโคอายุ 6-8 ปี ต่อจากนี้ ปริมาณนมที่รีดได้จะลดลง

น้ำ น้ำที่โคลนและใช้ทำความสะอาดเป็นน้ำบาดาลจากหอดึงสูงความจุ 20 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ถัง โดยต่อท่อจากถังสูงมาเก็บไว้ที่อ่างน้ำคอนกรีต สำหรับการทำความสะอาดพื้นคอก จะใช้รถเกรคติน ทำการเกรคดูจระออกนอกคอก ส่วนของน้ำปัสสาวะ และน้ำอุจจาระ จะไหลลงรางระบายน้ำคอนกรีตแบบเปิด ซึ่งอยู่ทางด้านข้างโรงเรือนข้างละ 1 ราง แล้วไหลลงท่อรวมไปยังพื้นที่รอบๆ ช่วงเวลาที่ทำความสะอาดประมาณ 14.00- 15.00 น.

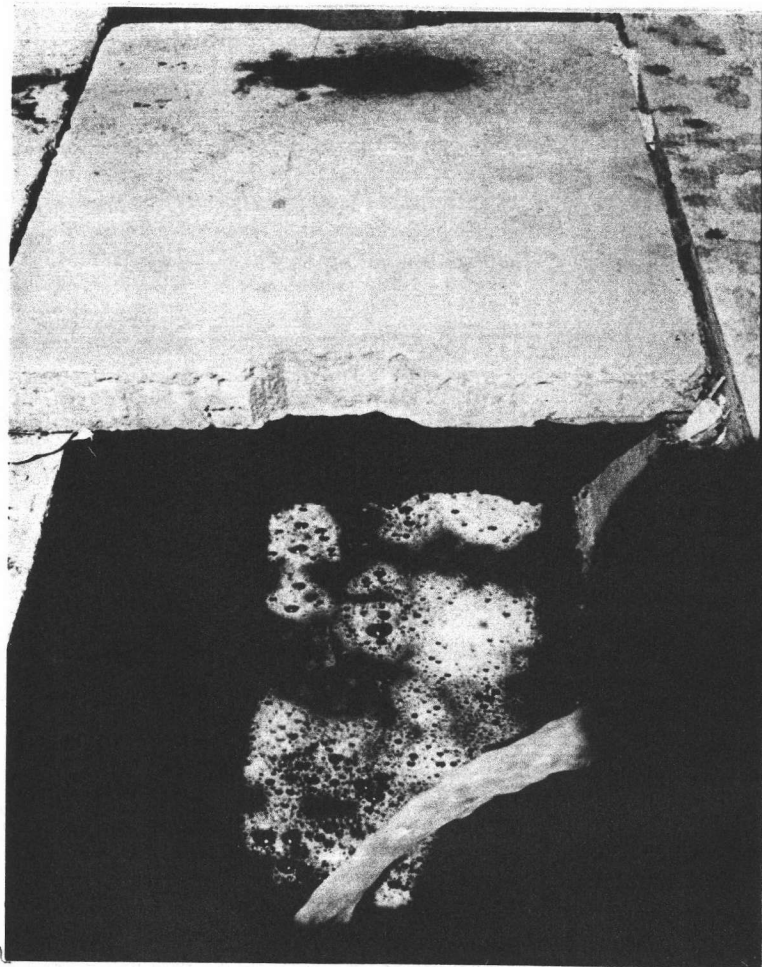


รูปที่ 3.18 ลักษณะพื้นที่ฟาร์มโคนม

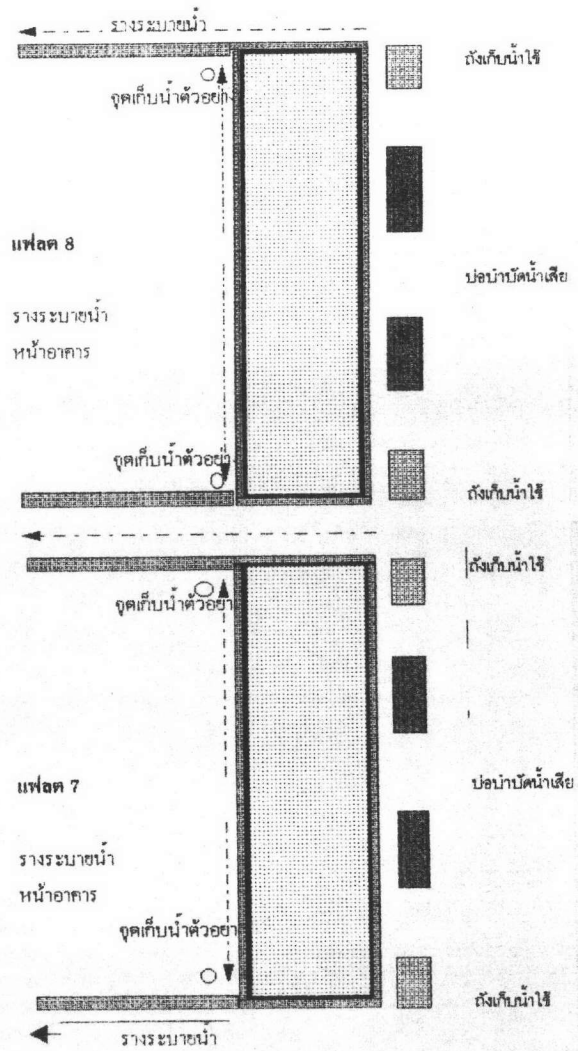
3.2.3 การเก็บน้ำตัวอย่าง

3.2.3.1 แฟลตเสนาารักษ์

การเก็บตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 ตัวอย่างคือเก็บจากอาคาร 1 และอาคาร 2 (รูปที่ 3.19) อาคารละ 1 ตัวอย่าง ทำการเก็บทุกชั่วโมงตั้งแต่ 07.00-21.00 น.ของวันที่เก็บ วิธีการเก็บตัวอย่าง สำหรับทั้ง 2 ตัวอย่าง ก็คือ ใช้ภาชนะขนาด 1 ลิตร รองรับน้ำจากปลายท่อน้ำเสียของแต่ละท่อตาม แนวรางคอนกรีตของแต่ละอาคาร(รูปที่ 3.20) จากนั้นให้ทำการผสมรวม(Composite) ตัวอย่างน้ำที่เก็บ จากแต่ละท่อของแต่ละอาคารแล้วเก็บไว้ 1 ลิตร ทำการเก็บทุกชั่วโมงตั้งแต่ 07.00-21.00 น.ของวันที่ เก็บ โดยเมื่อเก็บเสร็จทำการแช่เย็นด้วยน้ำแข็ง



รูปที่ 3.20 ท่อระบายน้ำเสีย



รูปที่ 3.19 ตำแหน่งการเก็บตัวอย่างน้ำจากอาคารพักอาศัย

3.2.3.2 พื้นที่สวนผัก

การปลูกผักซึ่งใช้เวลาประมาณ 45-60 วันต่อหนึ่งรอบ น้ำในร่องผักในพื้นที่ปลูกไม่ระบายทิ้งเนื่องจากต้องการขังน้ำให้ดินชุ่มน้ำและน้ำยังไม่เน่าเสียจึงไม่จำเป็นต้องระบายน้ำทิ้ง การเก็บน้ำจึงเก็บน้ำใช้ซึ่งทุกพื้นที่ใช้น้ำคลอง จากนั้นเก็บน้ำจากพื้นที่ที่ไม่เคยใช้ปลูกผักแต่ได้เตรียมพื้นที่เพื่อปลูก ซึ่งหมายถึงพื้นที่ 5 การเก็บน้ำเป็นแบบชักตัวอย่างเดียว (grap sample) ในเวลา 1 วัน เพราะลักษณะน้ำใช้ไม่เปลี่ยนแปลงคือไม่มีการระบายน้ำเข้า หรือระบายทิ้งในแต่ละพื้นที่ที่ทดลองจะมีจุดระบายน้ำเสียจะเป็นท่อระบายหรือทางระบายน้ำเพื่อใช้กรณีน้ำมากเกินไปหรือเกิดน้ำเสียจำนวน 1-2 จุด (รูปที่ 3.21-3.24) ในตำแหน่งเก็บน้ำระดับน้ำจะลึกเพื่อสะดวกต่อการระบายน้ำเข้า-ออก

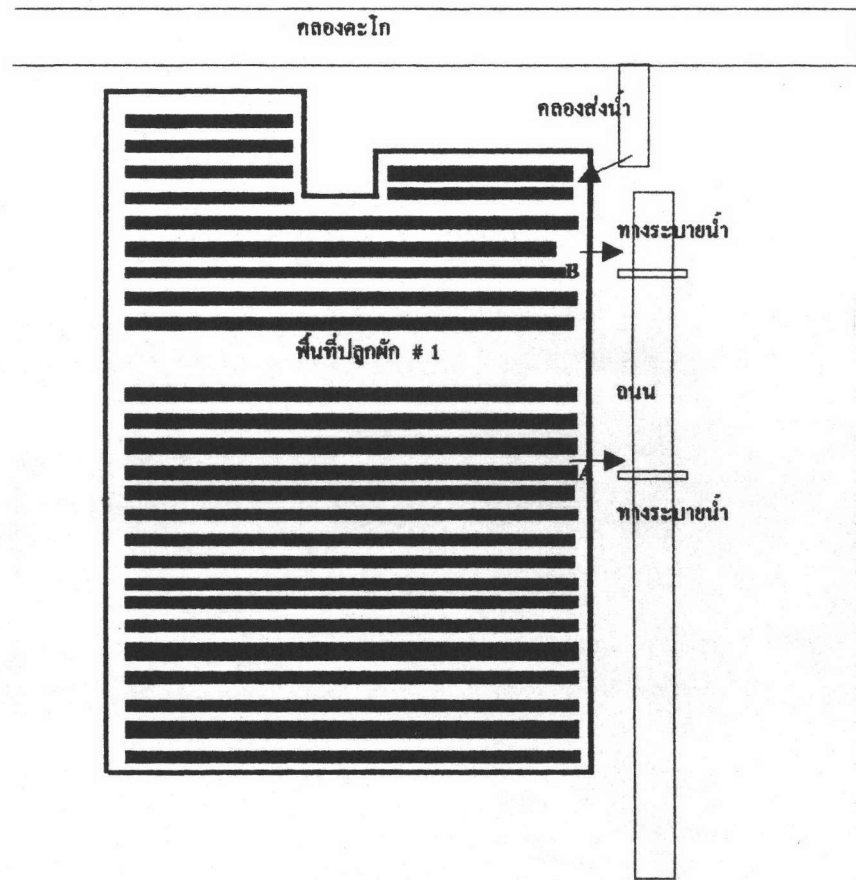
การเก็บตัวอย่างน้ำจะเริ่มตั้งแต่เตรียมพื้นที่จนถึงการตัดพืชผัก โดยเก็บน้ำบริเวณจุดระบาย ปริมาณน้ำ 1 ลิตร

3.2.3.3 พื้นที่นาข้าว

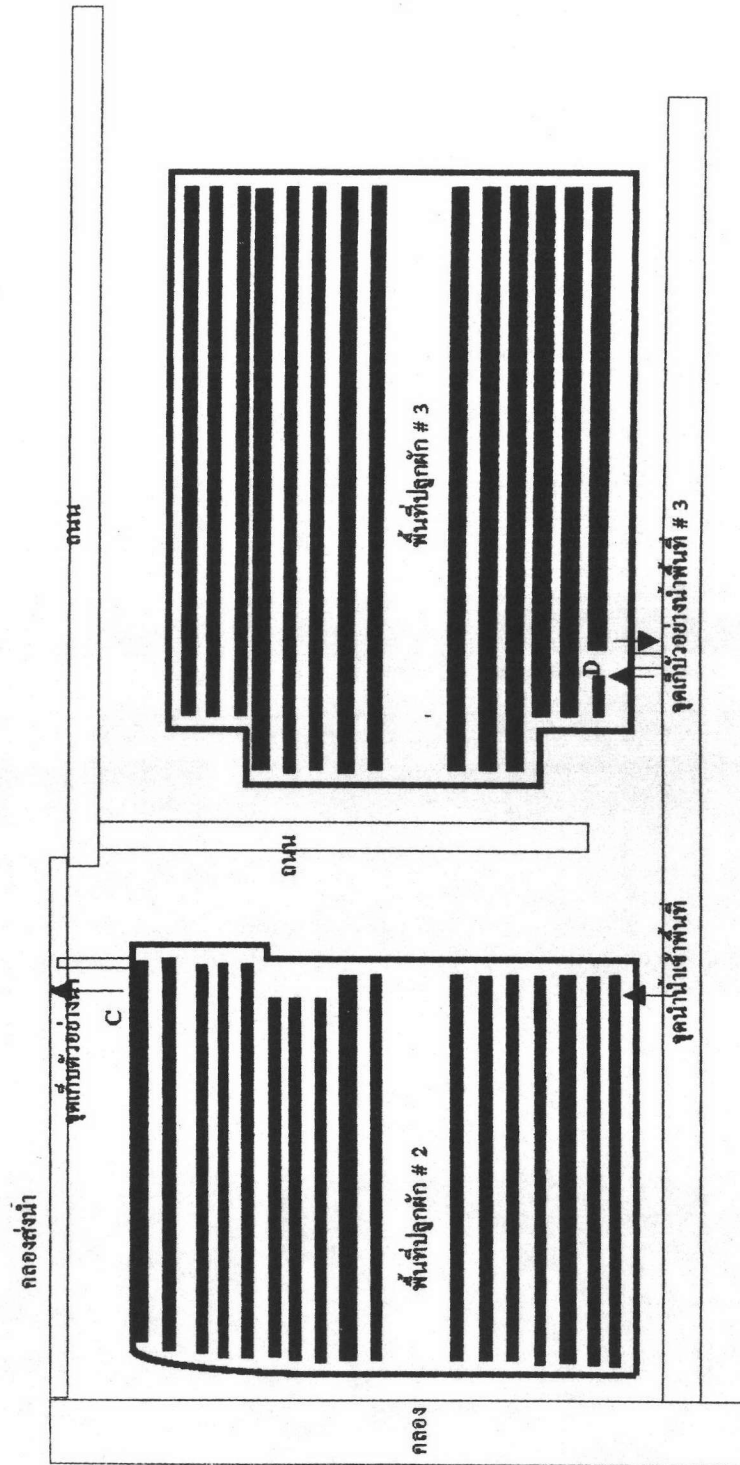
พื้นที่ปลูกข้าวแบ่งออกเป็น 7 แปลงที่ปลูกซึ่งมีพื้นที่ติดต่อกัน จุดระบายน้ำเสียจากพื้นที่มีทั้งหมด 5 จุดระบาย (รูปที่ 3.25) ซึ่งทำการเก็บน้ำจากทุกจุด จากนั้นนำมาผสมกันแล้วชักตัวอย่างน้ำ 1 ลิตร แซ่เย็นด้วยน้ำแข็งเพื่อรักษาสภาพให้คงที่ นำไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัส การเก็บน้ำจากพื้นที่นาเริ่มเก็บตั้งแต่ก่อนหว่านเมล็ดพันธุ์จนข้าวออกรวง

3.2.3.4 ฟาร์มเปิด

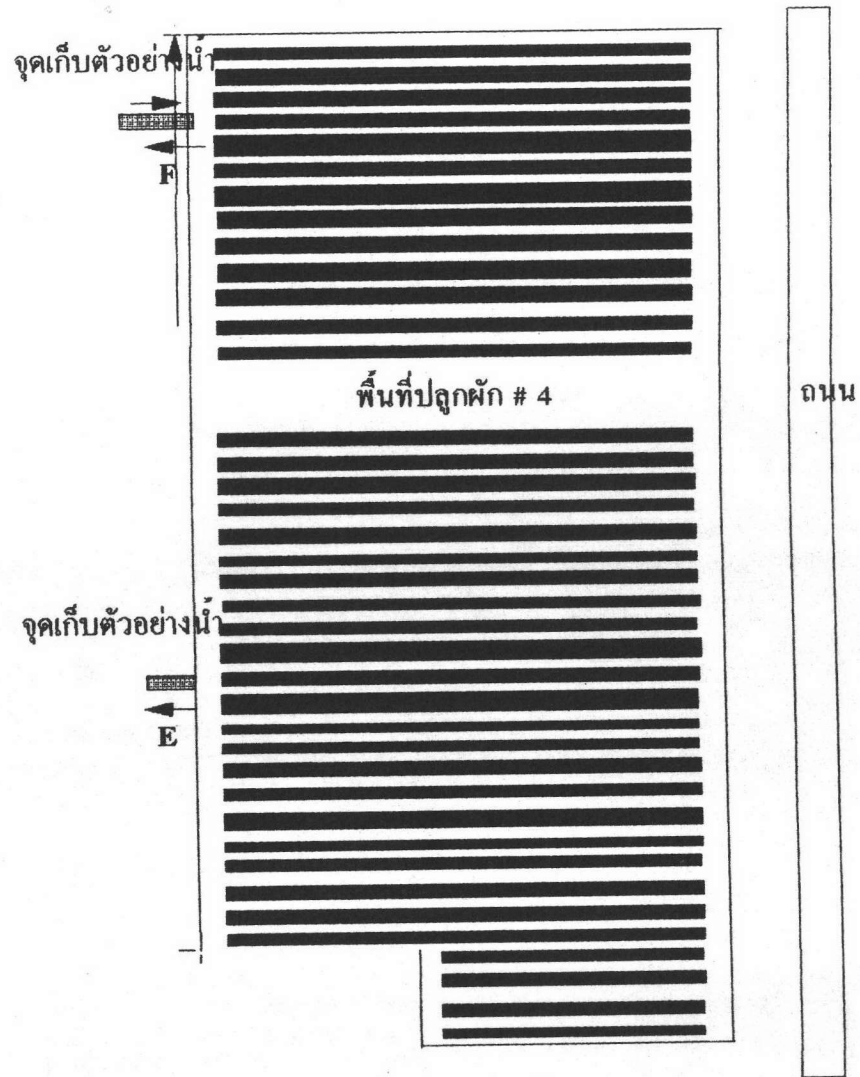
1. ฟาร์มที่ 1 เล้า A เก็บน้ำตัวอย่างน้ำเสียจากอ่างน้ำ 2 อ่างตามตำแหน่งปล่อยทิ้ง (รูปที่ 3.26) ในช่วงเวลาที่ทำความสะอาดคือ 15.00-15.30 น. ซึ่งตั้งแต่ปล่อยน้ำในอ่างทิ้งจนกระทั่งล้างเสร็จใช้เวลา 10-15 นาที เก็บน้ำเสียตั้งแต่เริ่มปล่อยทิ้งและเก็บทุกๆ 5 นาที จากแต่ละอ่างปริมาตรน้ำ 1 ลิตรต่อการเก็บแต่ละครั้ง (รูปที่ 3.27) จะได้ตัวอย่างน้ำ 3-4 ตัวอย่างทำการรวมน้ำจากแต่ละอ่างให้เป็น 1 ตัวอย่างจากนั้นชักตัวอย่างมา 1 ลิตร จะได้ตัวแทนน้ำ 2 ตัวอย่างจาก 2 อ่าง จากนั้นเก็บน้ำบาดาลจากก๊อกน้ำของอ่างนั้นๆจะได้ตัวอย่างน้ำบาดาล 2 ตัวอย่าง การล้างอ่าง A และ AA จะใช้วิธีเปิดจุกไม้ที่ที่อุบลยท่อน้ำทิ้ง และเปิดน้ำบาดาลพร้อมทั้งคนงานใช้ไม้กวาด กวาดไล่ฝ้าและสิ่งสกปรกซึ่งใช้เวลาประมาณ 10-15 นาทีจึงเสร็จการล้าง (รูปที่ 3.28)



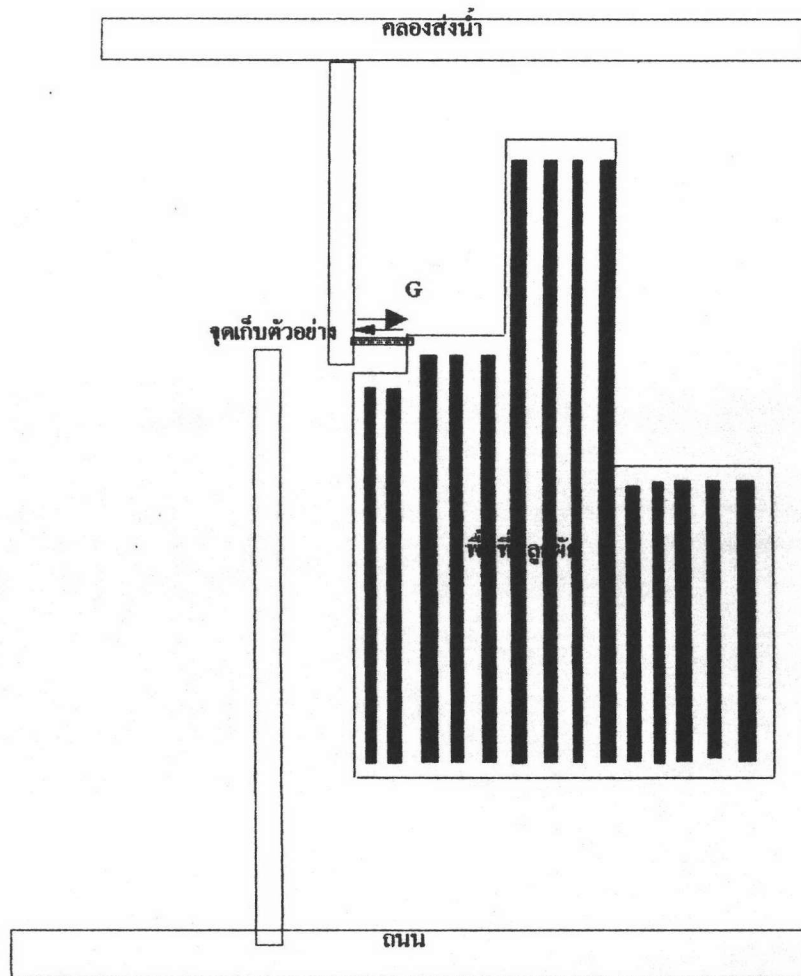
รูปที่ 3.21 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากสวนผักพื้นที่ # 1



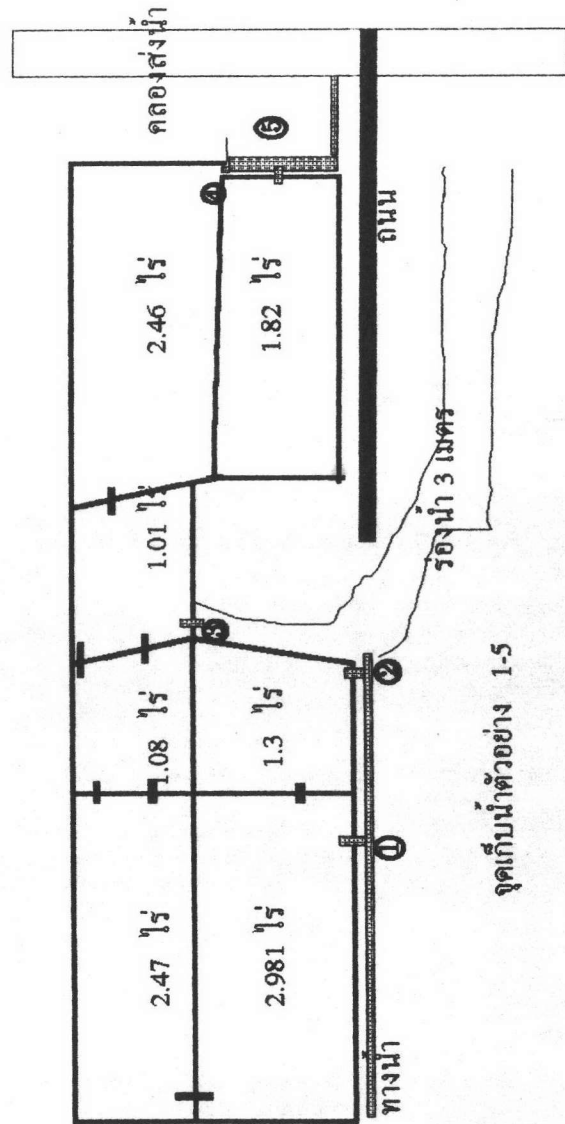
รูปที่ 3.22 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากสวนผักพื้นที่ # 2,3



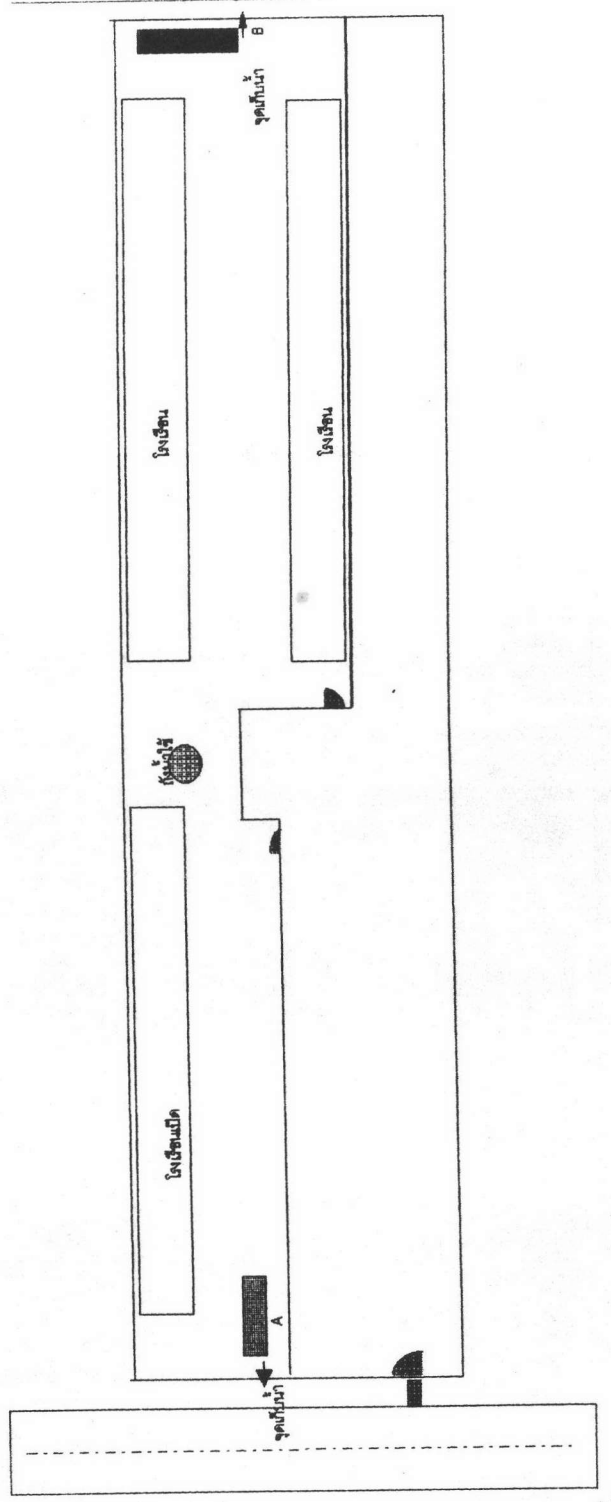
รูปที่ 3.23 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากสวนผักพื้นที่ # 4



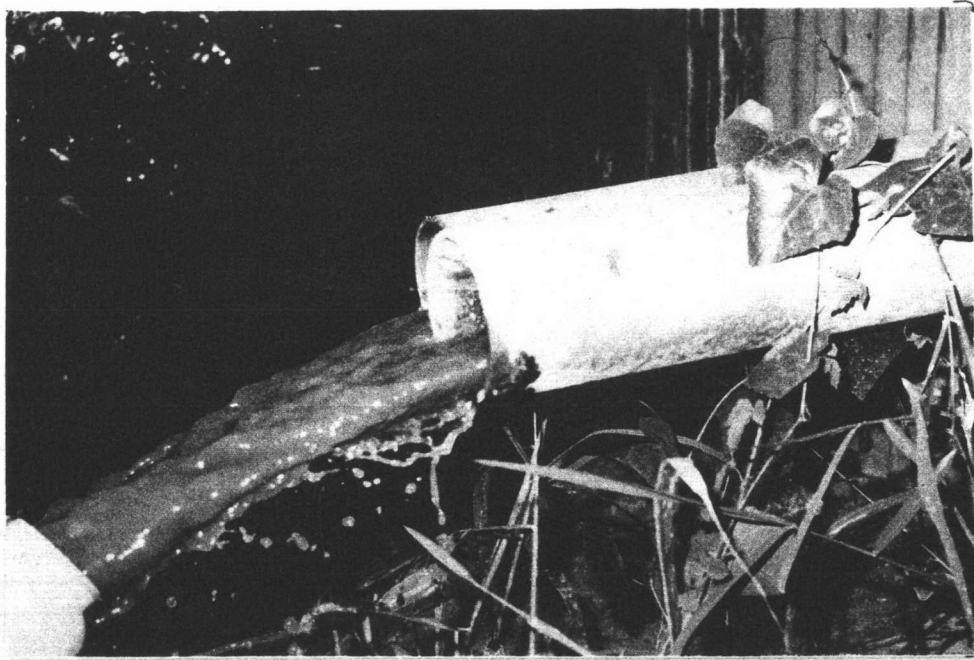
รูปที่ 3.24 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากสวนผักพื้นที่ # 5



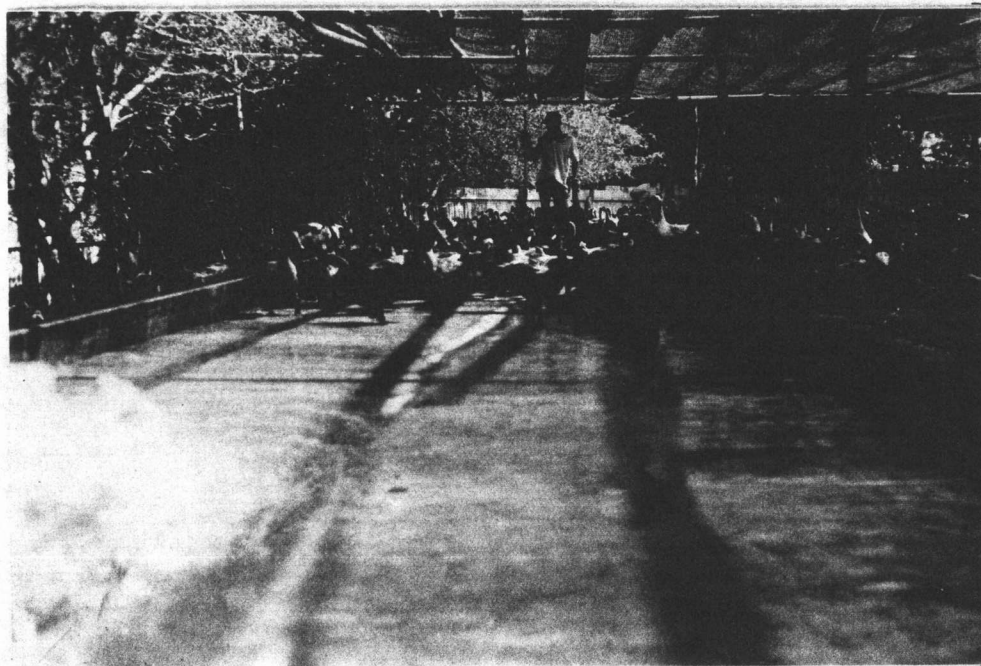
รูปที่ 3.25 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากพื้นที่ปลูกข้าว



รูปที่ 3.26 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากฟาร์มเปิด # 1



รูปที่ 3.27 การเก็บตัวอย่างน้ำจากฟาร์มเปิด # 1



รูปที่ 3.28 การทำความสะอาดอ่างน้ำฟาร์มเปิด # 1

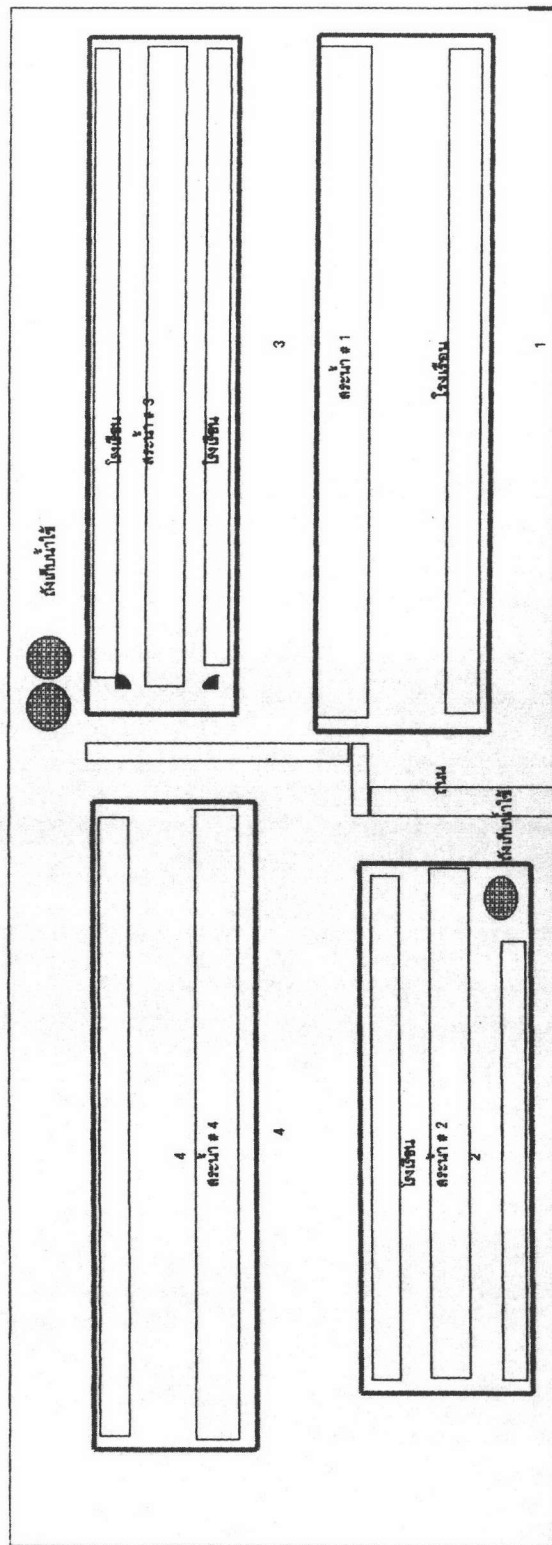
2. ฟาร์มที่ 2 เล้า B, C, D และ E เก็บตัวอย่างน้ำทั้งน้ำบาดาลและน้ำเสียตามตำแหน่งเก็บ (รูปที่ 3.29) ปริมาตรประเภทละ 1 ลิตร น้ำบาดาลเก็บจากบ่อน้ำบาดาล ส่วนน้ำเสียในบ่อเก็บจากบ่อน้ำของแต่ละเล้า ดังนั้นตัวอย่างน้ำที่เก็บเท่ากับ 5 ตัวอย่างจาก 4 เล้า เป็นน้ำบาดาล 1 ตัวอย่าง น้ำเสีย 4 ตัวอย่าง

3.2.3.5 ฟาร์มสุกร

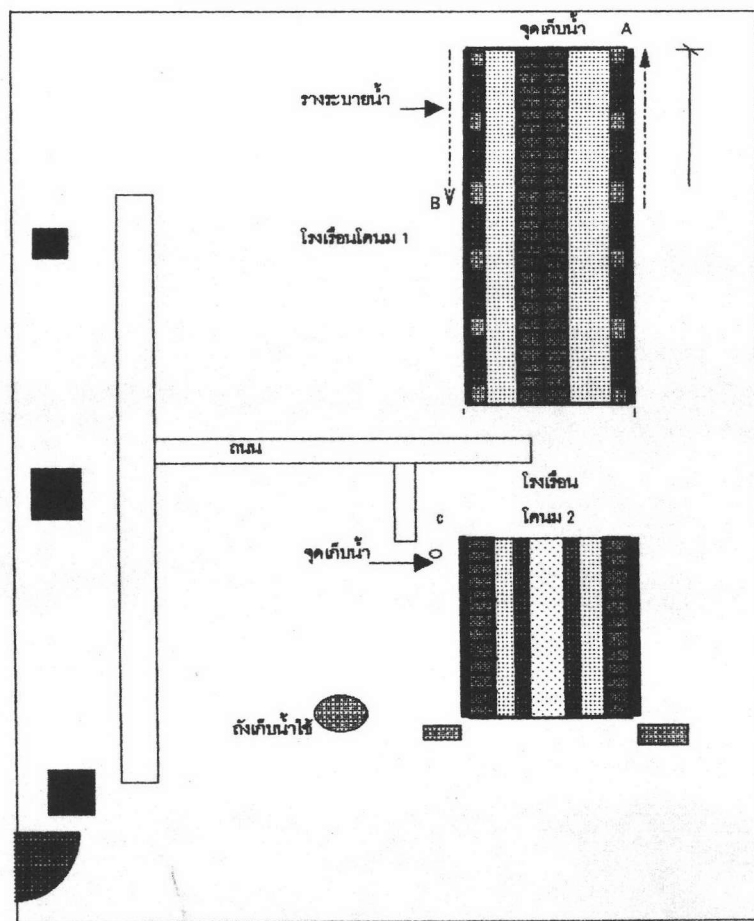
ทำการเก็บตัวอย่างน้ำบาดาลจากท่อน้ำและเก็บน้ำเสียซึ่งมีอยู่ 3 จุด (รูปที่ 2.30) จากปลายรางระบายน้ำเสียแบบเปิด (รูปที่ 2.31) กำหนดจุดปล่อยเป็น A, B และ C ทำการเก็บน้ำแบบผสม (composite) โดยเก็บน้ำเวลา 8.00 ,11.00 ,14.00 และ 17.00 น. ปริมาตรน้ำ ณ เวลานั้นเป็น 1 ลิตร จากนั้นทำการผสมตัวอย่างเข้าด้วยกันแล้วชั่งตัวอย่างมา 1 ลิตร ดังนั้น จำนวนตัวอย่างน้ำเป็น 3 ตัวอย่าง

3.2.3.6 ฟาร์มโคนม

เก็บตัวอย่างน้ำบาดาลจากท่อน้ำดี และเก็บน้ำเสียซึ่งมีอยู่ 3 จุด กำหนดจุดทั้งเป็น A, B และ C ทำการเก็บน้ำแบบผสม (composite) ในแต่ละจุดทั้ง (รูปที่ 3.32) จากรางระบายน้ำเสีย (รูปที่ 3.33) โดยเก็บตามเวลาดังนี้ 8.00 ,11.00 ,14.00 และ 17.00 น. ปริมาตรน้ำทั้งกับ ณ เวลาดังกล่าว เป็น 1 ลิตร จากนั้นทำการผสมตัวอย่างเข้าด้วยกันแล้วชั่งตัวอย่างมา 1 ลิตร ดังนั้น จำนวนตัวอย่างน้ำ เป็น 3 ตัวอย่าง



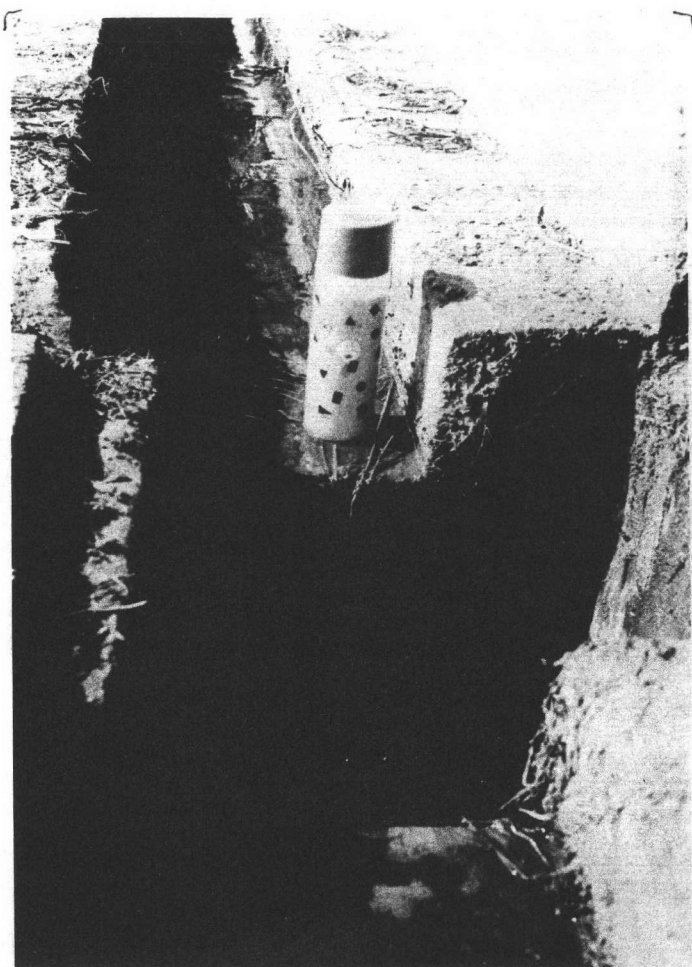
รูปที่ 3.29 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากฟาร์มเปิด # 2



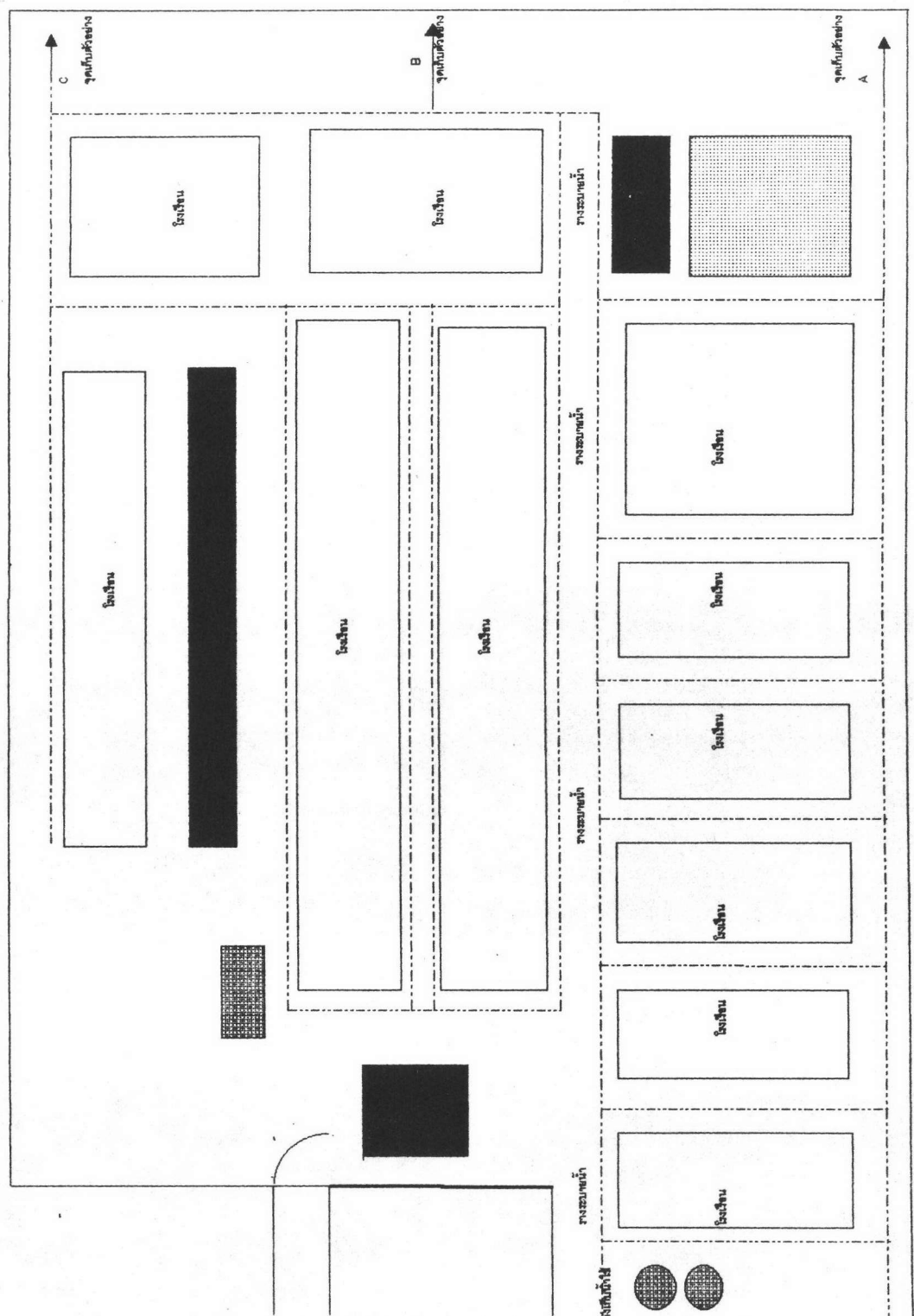
รูปที่ 3.30 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากฟาร์มสุกร



รูปที่ 3.31 การเก็บตัวอย่างน้ำจากฟาร์มสุกร



รูปที่ 3.32 การเก็บน้ำตัวอย่างจากฟาร์ม โคนม



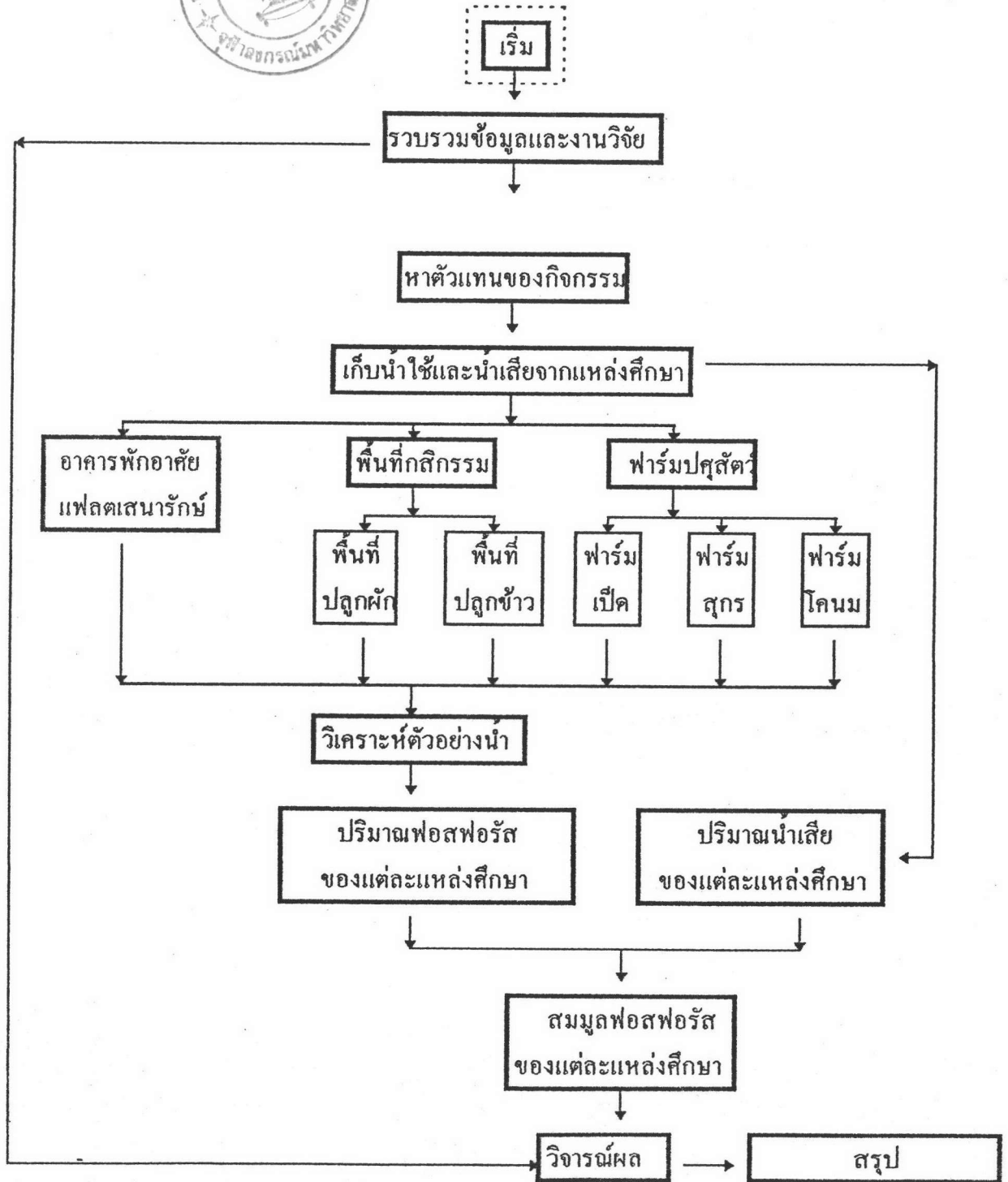
รูปที่ 3.33 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากฟาร์มโคนม

3.3 การรวบรวม ประมวลผลและรายงานผลการศึกษาวิจัย

นำข้อมูลของปริมาณน้ำเสียจากอาคารพักอาศัย พื้นที่ปลูกผัก พื้นที่ปลูกข้าว ฟาร์มเปิด ฟาร์มสุกร และฟาร์มโคนม และปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในน้ำเสียที่ได้จากศึกษาจากกิจกรรมต่างๆ จะจัดข้อมูลเป็นตารางเพื่อสะดวกในการตรวจสอบ และการประมวลผลจะใช้วิธีทางสถิติในรูปของค่าเฉลี่ยเลขคณิต(Arithmetic Mean) รายงานผลในรูปสมมูลของฟอสฟอรัส ในรูปกรัมต่อคนต่อวัน สำหรับแหล่งชุมชน กรัมต่อไร่ต่อวันสำหรับพื้นที่กสิกรรม และกรัมต่อตัวต่อวันสำหรับฟาร์มปศุสัตว์

3.4 สรุปแผนปฏิบัติการศึกษา

แผนการปฏิบัติการศึกษาสรุปแสดงดังรูปที่ 3.34



รูปที่ 3.34 สรุปแผนปฏิบัติการศึกษา