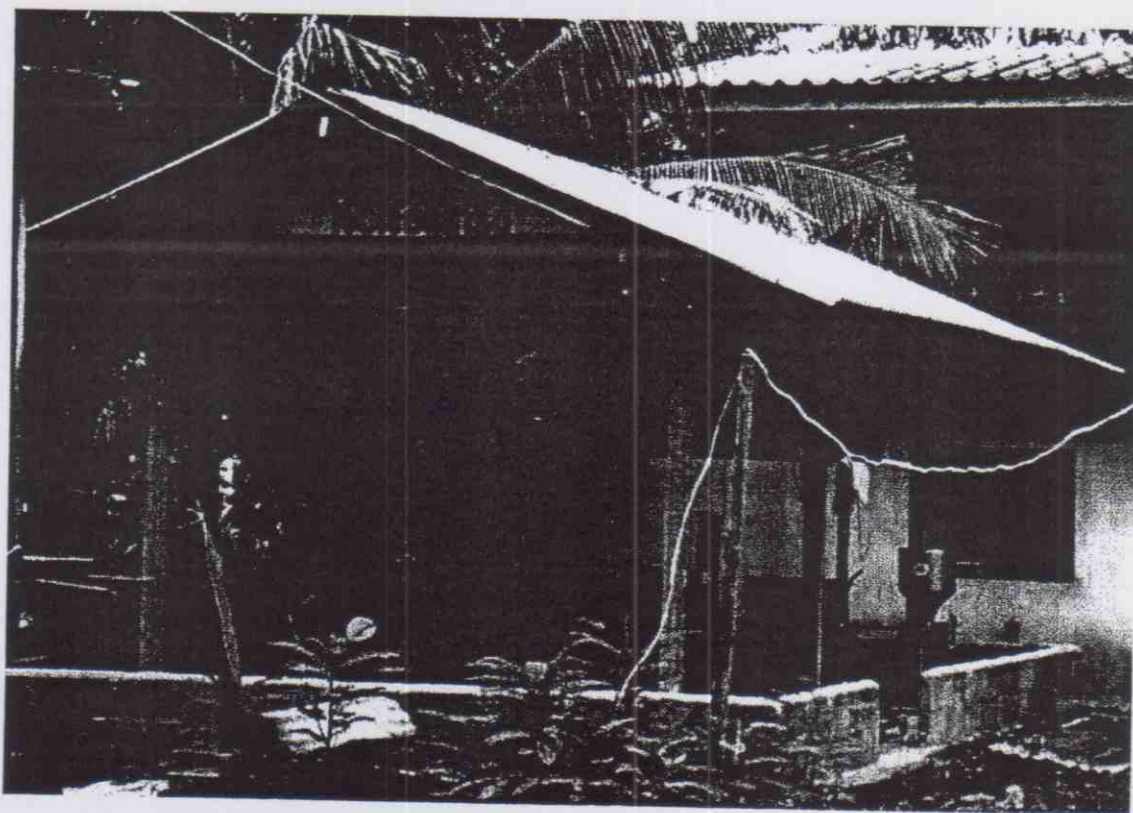
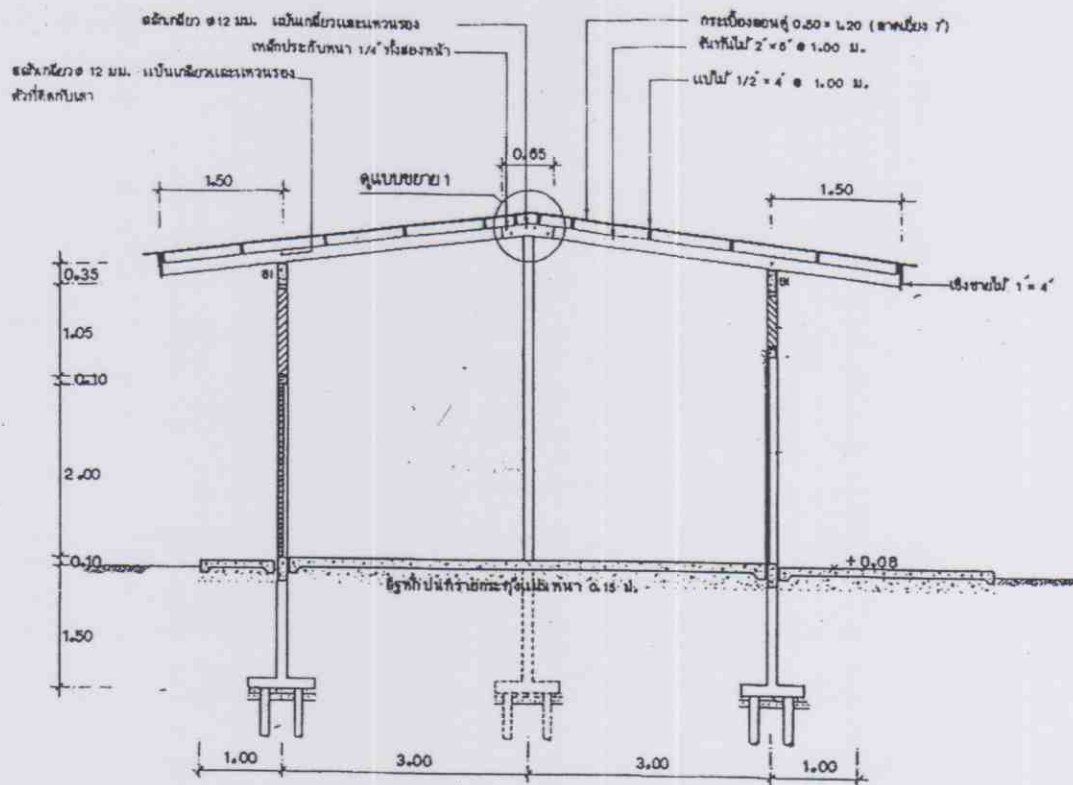


เครื่องผลิตขนมจีน เต่า และภาชนะต้ม บ่อหรือถังสำหรับล้างเส้น บริเวณสำหรับการจับเส้น ขนมจีนและแค้หรือโต๊ะเพื่อวางภาชนะบรรจุขนมจีน สำหรับโรงเรียนมาตรฐานที่เหมาะสมกับผู้ ประกอบการรายย่อยหรือกลุ่มผู้ผลิตขนมจีนขนาดเล็ก ควรเป็นโรงเรียนที่มีความสูงประมาณ 3 เมตร หลังคามุงสังกะสีหรือกระเบื้อง พื้นโรงเรียนอัดดินแน่นและเทคอนกรีตหนาประมาณ 10 เซนติเมตร เพื่อป้องกันการแตกร้าวหรือทรุดตัว ขนาดของพื้นที่ กว้าง 3 เมตร ยาว 6 เมตร ใช้เสา คอนกรีตหรือเสาไม้ 6 ต้น ดังแสดงในภาพ และแบบแปลน ตามภาพที่ 2, 3 และ 4



ภาพที่ 2 โรงเรียนผลิตขนมจีนของโครงการ



รูปตัด A-A มาตรฐาน 1:50

ภาพที่ 4 แบบแปลนโรงเรือนผลิตขนมจลินของโครงการ (2)

2. ภาชนะหรือถังล้างเส้นขนมจลิน

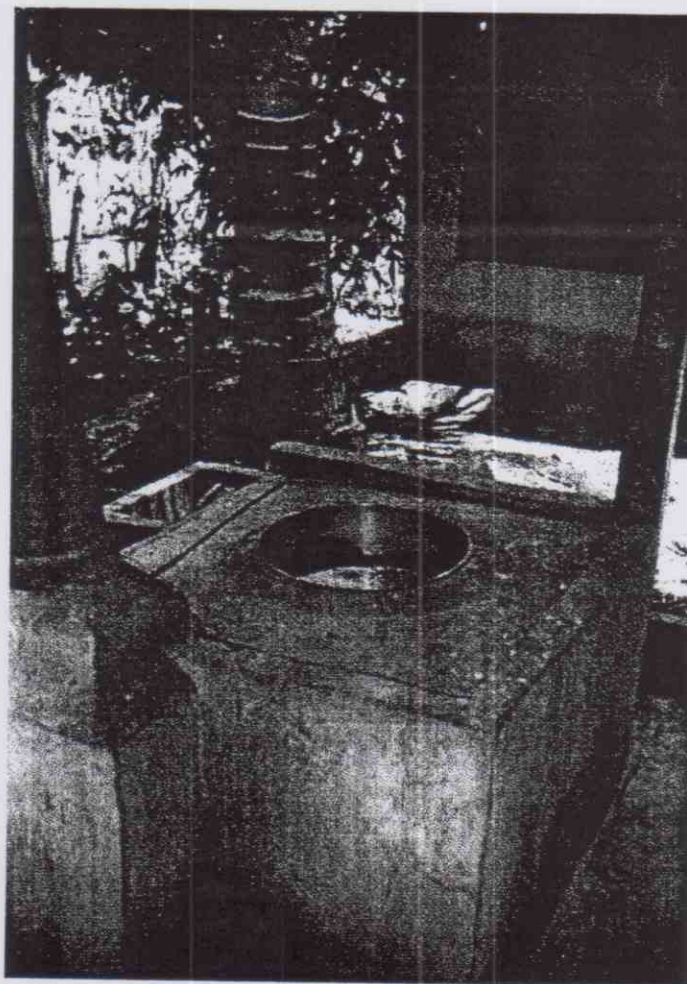
ติดตั้งถัดจากเตาและภาชนะสำหรับต้มเพื่อความสะดวกในการล้างเส้นขนมจลิน โดยอาจก่อปูนขนาด 80 x 80 เซนติเมตร สูง 60 เซนติเมตร หรือใช้ท่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 เซนติเมตร โดยโอบปูนทับเพื่อกันน้ำซึมออก จำนวน 2 บ่อ โดยแต่ละบ่อมีระยะห่างกันตามความต้องการ กั้นบ่อควรให้มีความลาดเอียงและมีรูสำหรับเปิด-ปิด เพื่อถ่ายเทน้ำได้สะดวก หรือจะใช้ภาชนะอื่น เช่น กะละมัง แล้วยแต่กรณี และควรเดินระบบน้ำสะอาดที่จะใช้สำหรับการล้างเส้นโดยติดตั้งไว้ใกล้กับบ่อหรือถังล้างเส้น ดังกล่าว

3. บริเวณสำหรับจับเส้นขนมจลินและจุดพักเส้นขนมจลิน

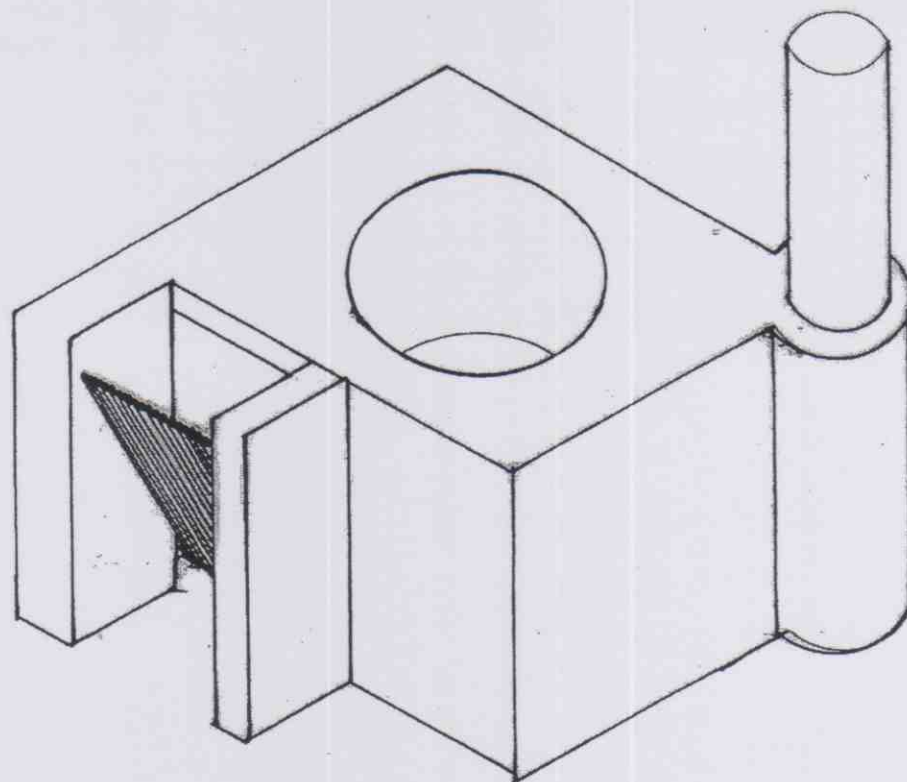
ควรอยู่ถัดจากบ่อหรือถังล้างเส้น เพื่อวางอ่างล้างเส้นขนมจลิน (น้ำสุดท้าย) และเป็นพื้นที่ในการจับเส้นขนมจลินใส่ภาชนะและเป็นจุดพัก

เตาและภาชนะสำหรับต้ม

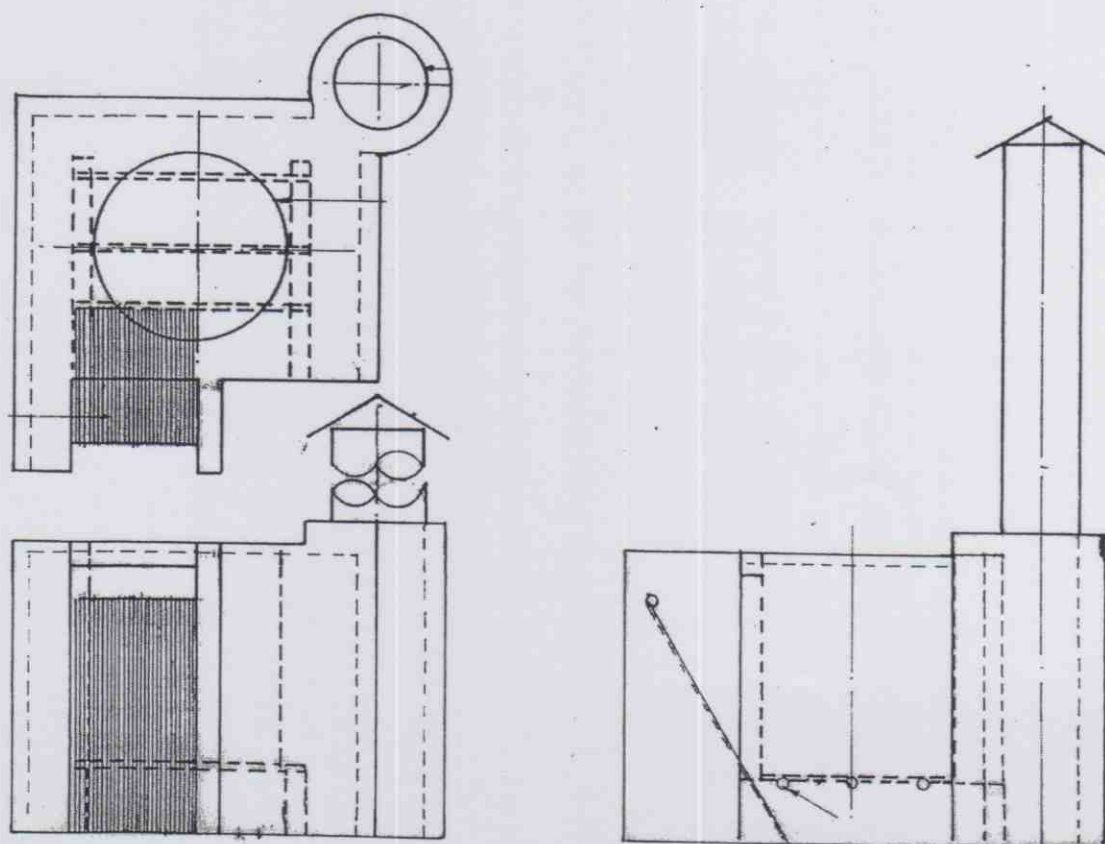
ติดตั้งภายในโรงเรียน โดยควรอยู่บริเวณมุมของโรงเรียน ในการก่อเตานั้นควรใช้อิฐมอญ ก่อ 2 ชั้น เพื่อความประหยัดและมีคุณสมบัติทดแทนอิฐทนไฟได้ สำหรับขนาดของเตาที่มีความเหมาะสมกับโรงเรียนมาตรฐานนั้นจะมีขนาด 5 x 5 ตารางฟุต สูง 90 เซนติเมตร ปล่องระบายควันไฟขนาด 7 นิ้ว สูง 3 เมตร ภายในบรรจุหม้อต้มที่ทำจากแอสตันเลส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 40 เซนติเมตร สูง 50 เซนติเมตร โดยด้านหน้าเตาติดตั้งตระแกรงโดยใช้เหล็กเส้นขนาด 2 หุน ทำมุม 60 องศา เพื่อให้ลมพัดผ่านและทำให้การเผาไหม้เชื้อเพลิง (แกลบ หรือฟืน) เร็วยิ่งขึ้น ดังแสดงในแบบแปลนและรูป ตามภาพที่ 5, 6 และ 7



ภาพที่ 5 เตาพลังงานของโครงการ



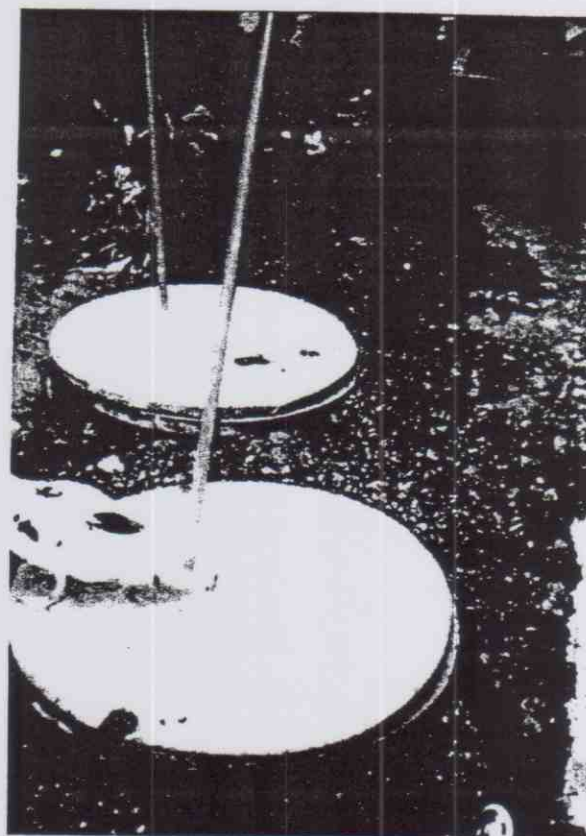
ภาพที่ 6 แบบแปลนเตาความร้อนของโครงการ (1)



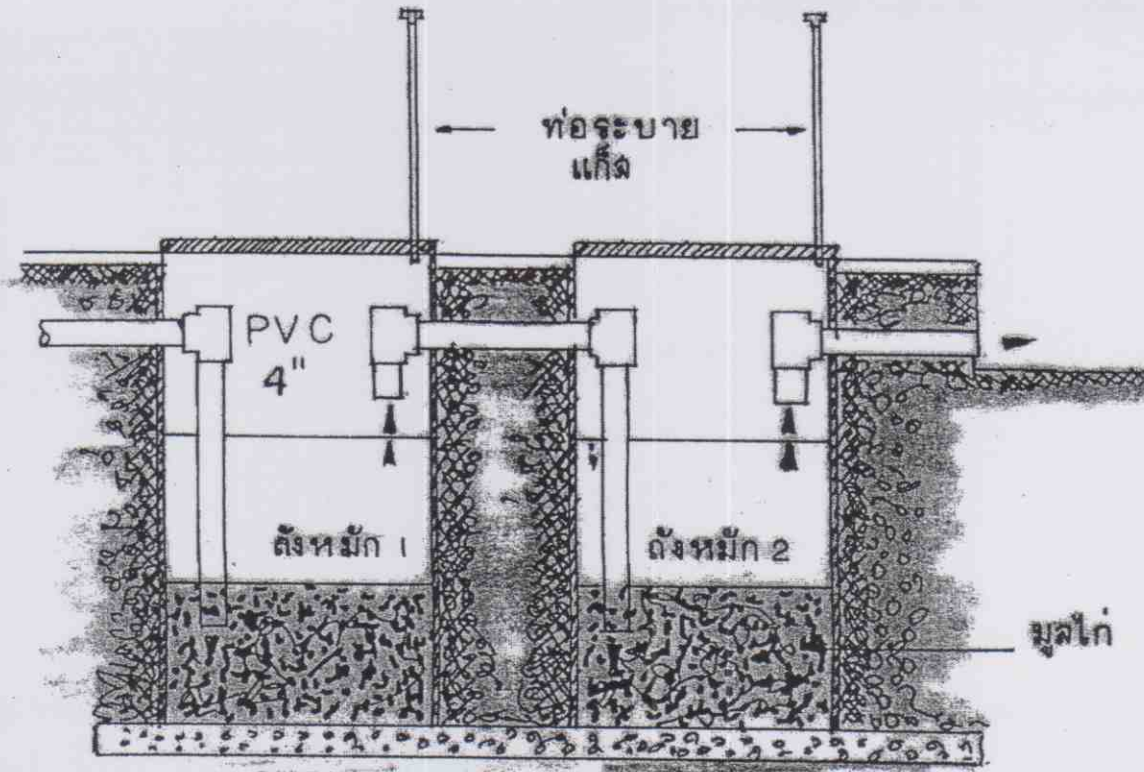
ภาพที่ 7 แบบแปลนเตาความร้อนของโครงการ (2)

ระบบบำบัดน้ำทิ้งจากการผลิตขนมจีน

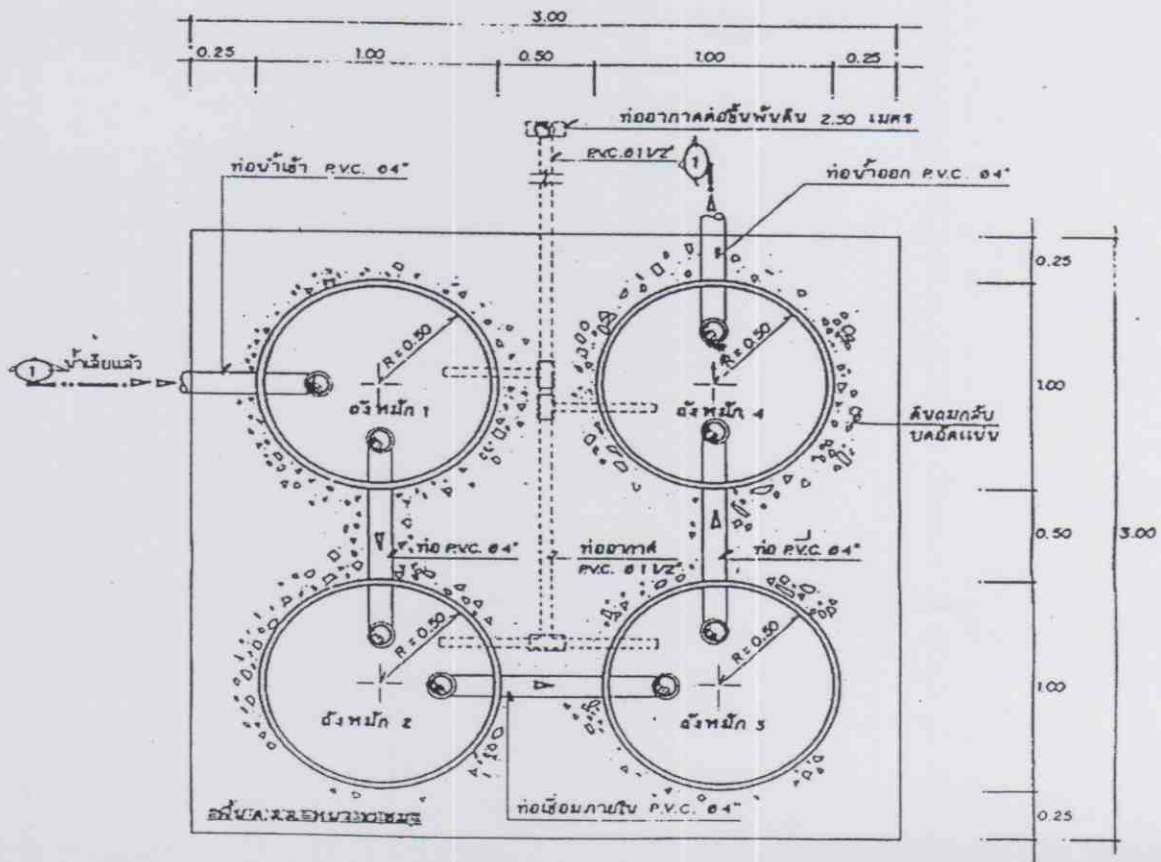
ควรใช้ระบบบ่อบิด โดยจัดสร้างบริเวณด้านข้างโรงเรือนติดกับบริเวณระบายน้ำออกจากโรงเรือน เพื่อรับน้ำทิ้งทั้งหมดจากกระบวนการผลิตขนมจีนลงสู่บ่อบิด ซึ่งควรมี 2 บ่อ แต่ละบ่อลึกประมาณ 150 เซนติเมตร กว้าง 90 เซนติเมตร ในแต่ละบ่อ (บ่อกอนกรีต) เพื่อกอนกรีตที่พื้นบ่อเพื่อป้องกันการซึมของน้ำ โดยมีท่อพีวีซี ขนาดประมาณ 4 นิ้ว เชื่อมต่อบ่อทั้ง 2 ภายในบ่อทั้ง 2 ควรใส่มูลไก่ประมาณ 1 ส่วน 3 ของบ่อ เพื่อให้เกิดการบำบัดกันเองโดยชีววิธี (จุลินทรีย์จากน้ำเสียกับจุลินทรีย์จากมูลไก่) ด้านบนของบ่อมีฝาปิดทั้ง 2 บ่อ และบ่อที่ 2 ควรมีท่อระบายน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้ว เพื่อปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ หรือปล่อยทิ้งตามธรรมชาติต่อไปได้ โดยไม่เกิดผลกระทบใด ภาพที่ 8, 9 และ 10



ภาพที่ 8 ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ



ภาพที่ 9 แบบแปลนบ่อน้ำบำบัดน้ำเสียของโครงการ (1)



แบบ
ไม่แสดงมาตราส่วน

ภาพที่ 10 แบบแปลนบ่อน้ำบำบัดน้ำเสียของโครงการ (2)

วัตถุดิบในการทำขนมจีน

1. แป้งขนมจีน ทำจากปลายข้าวเจ้า ท่อนข้าว หรือข้าวเจ้าหัก เช่น ข้าวเจ้าเหลือง ข้าวเจ้าแดง ข้าวขาว ฯลฯ ซึ่งเป็นข้าวเก่า (เก็บไว้ไม่น้อยกว่า 4 เดือน) สำหรับกรรมวิธีในการทำแป้งขนมจีน (แป้งหมัก) ปรากฏตามภาคผนวก 1 แต่ในปัจจุบันผู้ผลิตขนมจีนโดยเฉพาะรายย่อย จะนิยมใช้แป้งหมักสำเร็จจากโรงงานทำแป้งขนมจีนในท้องถิ่น ซึ่งมีจำหน่ายแบบขายตรงถึงลูกค้า มีความสะดวกกว่าการทำแป้งหมักเอง และไม่มีปัญหาเรื่องกลิ่น

2. น้ำ เป็นน้ำที่ใสและสะอาด สามารถดื่มได้ หากเป็นน้ำประปาไม่ควรดื่มคอรีนมากเกินไป ถ้าใช้น้ำบาดาล ควรสูบมาพักไว้เพื่อให้เหล็กและสารแขวนลอยตกตะกอน หากมีการกรองน้ำโดยเครื่องกรองน้ำก่อนใช้ จะทำให้ขนมจีนมีความสะอาดและเกิดความปลอดภัยต่อผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น โดยทั่วไปจะใช้น้ำประมาณ 245 ลิตร ต่อการผลิตขนมจีนประมาณ 43 กิโลกรัม เฉลี่ยแล้วจะใช้น้ำประมาณ 5-6 ลิตร ต่อการผลิตขนมจีน 1 กิโลกรัม

3. เกลือ ใช้เกลือแกงหรือเกลือไอโอดีน สำหรับเติม (เล็กน้อย) ในหม้อต้มเส้นขนมจีน จะช่วยลดความเปรี้ยวของขนมจีน และทำให้ขนมจีนมีรสชาติดีขึ้น

เครื่องมือในการผลิตขนมจีน

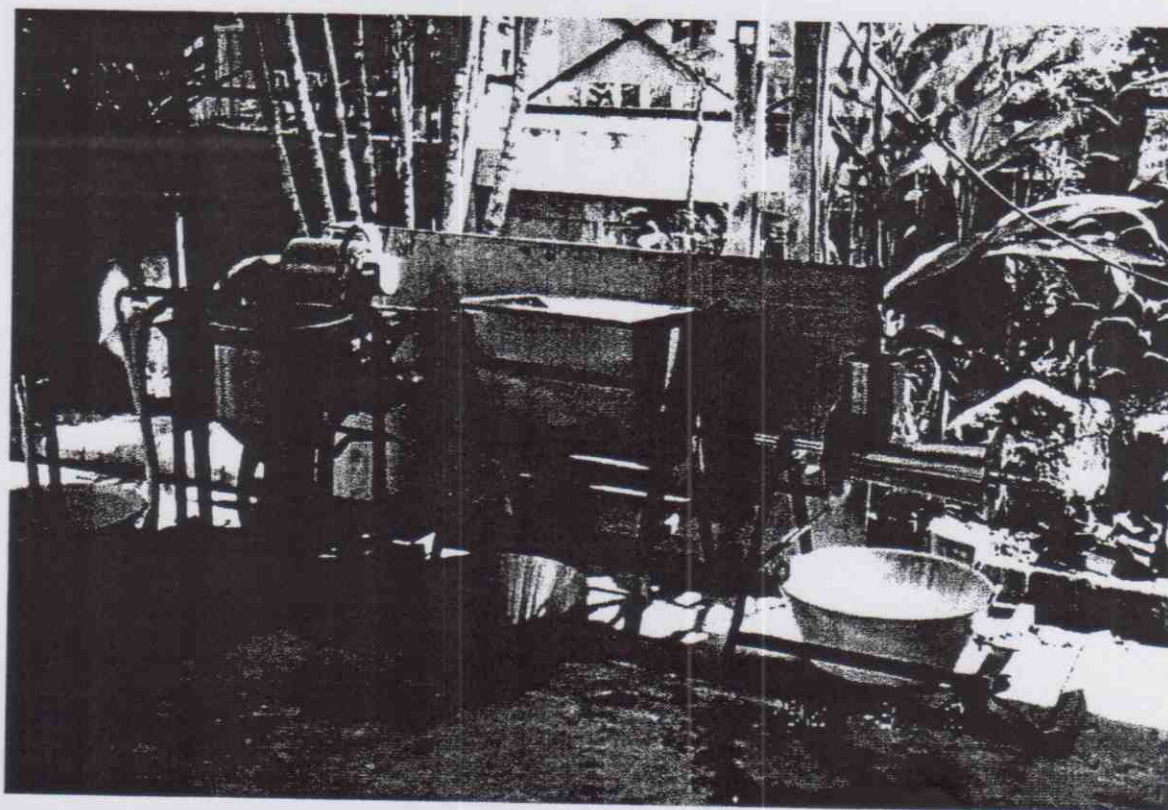
โดยทั่วไปแล้ว ผู้ผลิตขนมจีนรายย่อยและกลุ่มผู้ผลิตขนาดเล็กจะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำขนมจีน ประกอบด้วย เครื่องนวดแป้ง ขนาดตั้งแต่ 0.5 - 3 แรงม้า เครื่องโรยเส้น ขนาด 0.5 - 3 แรงม้า ตากกำลังทุนหรือปริมาณในการผลิต หรือมีเฉพาะเครื่องนวดแป้ง ส่วนการโดยเส้นยังใช้แบบแรงคนบิ๊บ โดยใช้ฝืน (เครื่องบิ๊บเส้นขนมจีนแบบใช้แรงคน) แล้วแต่กรณี กรณีที่ผู้ผลิตทำแป้งขนมจีนเอง จะมีเครื่องมือแป้ง และเครื่องกรองแป้งเพิ่มขึ้นด้วย แต่ในปัจจุบันผู้ผลิตส่วนใหญ่จะนิยมซื้อแป้งหมักสำเร็จจากโรงงานในท้องถิ่น ซึ่งหาได้สะดวก (ผู้จำหน่ายจะนำไปส่งขายถึงที่) และลดปัญหาเรื่องน้ำเสียและกลิ่นจากการทำแป้งหมัก

สำหรับเครื่องมือผลิตขนมจีนนั้น ผู้ผลิตสามารถเลือกใช้ได้ตามกำลังทุนทรัพย์และปริมาณการผลิต แต่ต้องคำนึงถึงความสะอาดของเครื่องมือและอุปกรณ์เป็นสำคัญ ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตขนมจีนระดับชาวบ้านนั้น โครงการปรับปรุงกระบวนการผลิตขนมจีนระดับชาวบ้านมหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้ปรับปรุงและพัฒนาเครื่องผลิตขนมจีนจากแบบทั่วไปดังที่กล่าวมาข้างต้นนั้น เป็น 2 แบบใหม่ ดังนี้

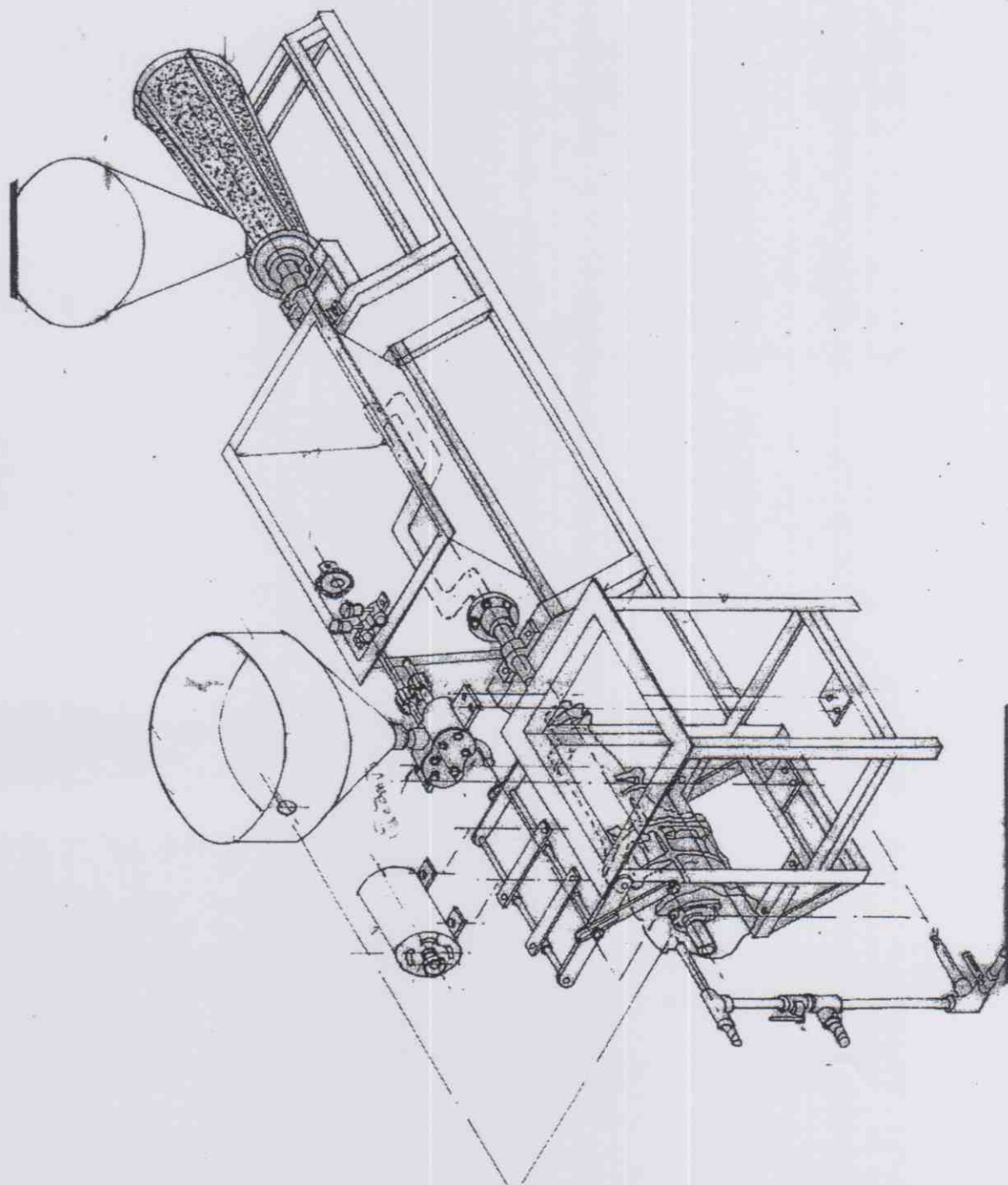
1) เครื่องผลิตขนมจีน 3 in 1 (แบบที่ 1)

อุปกรณ์ที่สัมผัสกับแป้ง ทำจากสแตนเลสและทองเหลือง สามารถทำงานได้พร้อมกัน 3 ระบบ (3 in 1) หรือเลือกทำงานได้เฉพาะระบบ ประกอบด้วย ระบบนวดแป้ง ระบบรีดเม็ดแป้ง และระบบโรยเส้น โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 2 แรงม้า เพียง 1 ตัว เป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อน ชุดทำงาน ทำให้มีความสะดวกต่อการผลิตและเหมาะสม สำหรับการผลิตในรายกลุ่ม ใน 1 ชั่วโมง สามารถผลิตขนมจีนได้ไม่น้อยกว่า 40 กิโลกรัม โดยมีส่วนประกอบตามภาพที่ 11 และ 12 ดังนี้

- 1.1) ถังนวดแป้ง สามารถบรรจุแป้งได้ประมาณ 20 กิโลกรัม
- 1.2) อุปกรณ์รีดเม็ดแป้ง
- 1.3) ถังพักแป้งและบีบอัดแป้ง
- 1.4) หัวโรยเส้น



ภาพที่ 11 เครื่องผลิตขนมจีนชุดที่ 1 ของโครงการ (3 in 1)



2) เครื่องผลิตขนมจีน 4 in 1

เครื่องผลิตขนมจีนชุดนี้ พัฒนาขึ้นจากเครื่องผลิตขนมจีน 3 in 1 โดยรวมทุกระบบในการผลิตขนมจีนมาไว้ในชุดเดียวกัน สามารถเคลื่อนย้ายได้โดยสะดวก มีกำลังการผลิตประมาณชั่วโมงละ 40 กิโลกรัม ใช้งานง่าย เหมาะสำหรับผู้ผลิตรายย่อย สำหรับอุปกรณ์ประกอบ ปรากฏตามภาพที่ 13 ดังนี้

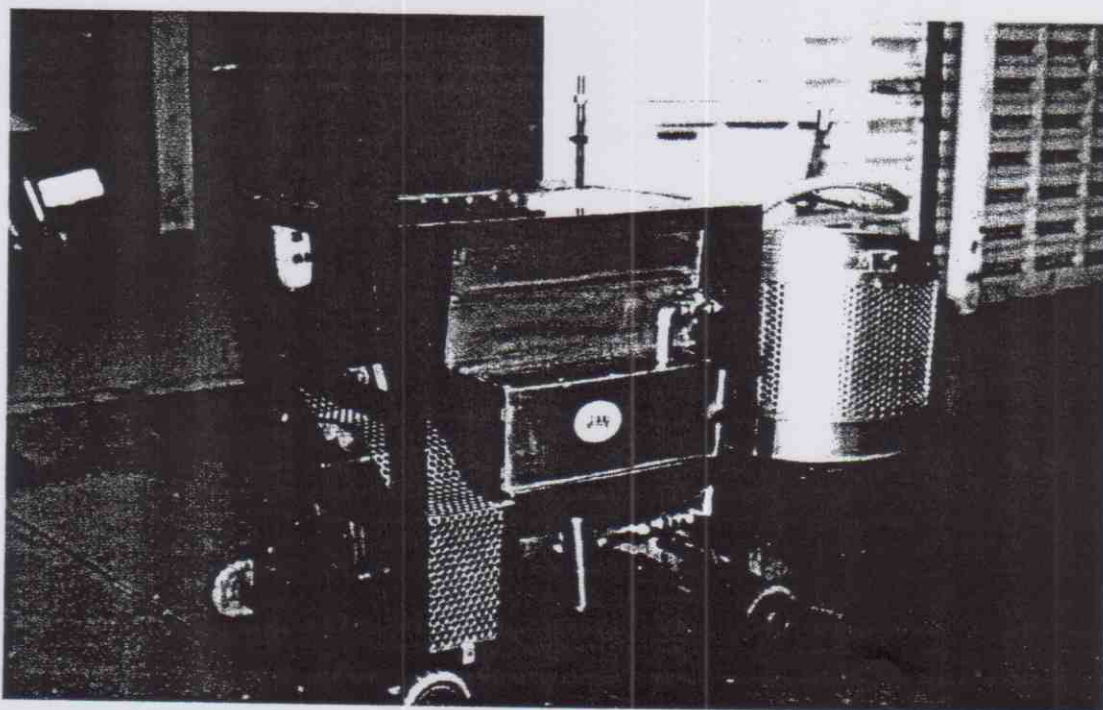
2.1) ถังนวดแป้ง สามารถนวดแป้งได้ครั้งละประมาณ 10 กิโลกรัม

2.2) อุปกรณ์รีดเม็ดแป้ง เป็นชุดรีดเส้นอยู่ใต้ถังนวดแป้ง

2.3) ถังพักแป้งและบั้งอัดแป้งเหลว อยู่ด้านล่างของตัวเครื่อง

2.4) ชุดอุปกรณ์ความร้อน ประกอบด้วย ถังต้มเส้นขนมจีน และหัวเตาแก๊ส ติดตั้งติดกับตัวเครื่อง

2.5) คันบังคับการทำงานของระบบนวดแป้ง และระบบโรยเส้น อยู่บริเวณด้านหน้า ซ้าย และขวาของตัวเครื่อง



ภาพที่ 13 เครื่องผลิตขนมจีนชุดที่ 2 (4 in 1)

* อุปกรณ์ที่สัมผัสแป้ง ทำจากสแตนเลสและทองเหลือง เครื่องผลิตขนมจีนชุดนี้ออกแบบไว้สำหรับใช้กับแก๊สโดยเฉพาะ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการนำไปผลิตในสถานที่ต่างๆ ตามความต้องการ

การดูแลและบำรุงรักษาทั้งระบบ

- โรงเรือนและอุปกรณ์ต่างๆ หมั่นทำความสะอาดพื้นโรงเรือน โดยใช้น้ำล้างจาน ภายหลังจากการผลิตขนมจีน รวมทั้งล้างทำความสะอาดอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ถังต้มน้ำ เป็นต้น และ เช็ดให้แห้งเพื่อป้องกันการเกิดสนิมของเครื่อง

- เตาความร้อน ทำความสะอาดโดยนำซีดี้ออกจากกันเตาทุกวัน ก่อนใช้งานครั้งต่อไป ทุกครั้งต่อไป ทั้งนี้เพื่อควมามีประสิทธิภาพในด้านพลังงานความร้อน หากตระแกรงเหล็กบริเวณหน้า เตาผุกร่อน ควรปรับเปลี่ยนแปลงใหม่ หมั่นตรวจสอบรอยแตกร้าวรอบเตาและควรซ่อมแซมให้ เรียบร้อย ไม่ควรสัมผัสหรือนำเครื่องมืออุปกรณ์ใด ๆ ไปวางบนเตา เนื่องจากจะได้รับความร้อนสูง จากเตา

- บ่อบำบัดน้ำทิ้ง ควรเติมมูลไก่ในบ่อน้ำทั้งสอง ประมาณ 1ปี/ครั้ง หรือสังเกตสีของ น้ำทิ้งที่ไหลออกจากบ่อที่ 2 หากสีไม่คล้ำ ควรเติมมูลไก่ (หากผู้ผลิตใช้แป้งสำเร็จที่ซื้อจากโรงงาน น้ำทิ้ง จากการผลิตจะไม่มีปัญหาใด ๆ จะสังเกตได้จากสีของน้ำไม่ได้) และหมั่นตรวจสอบรอยยุบตัว หรือการทลายของดินบริเวณรอบ ๆ บ่อ หากมีการชำรุดตัวควรซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิม

- เครื่องมือในการผลิตขนมจีน

ในการผลิตขนมจีน ทั้งเครื่องผลิตขนมจีนทั่วไป (เครื่องนวดแป้งหรือเครื่องโรยเส้น) หรือ เครื่องผลิตขนมจีน 3 in 1 หรือ 4 in 1 มีหลักในการดูแลและบำรุงรักษา ดังนี้

1. หลังจากการทำงานเสร็จทุกครั้งต้องล้างทำความสะอาดด้วยน้ำอุ่น โดยใช้น้ำจากเตา ต้มเส้น
2. เปิดเครื่องทั้งระบบเพื่อขับแป้งเหลวที่ยังติดค้างอยู่ในท่อส่งความดัน ในถังและในบีม (ชุดโรยเส้น)ออกด้วยน้ำสะอาด (น้ำเย็น) อีกครั้ง และเช็ดทำความสะอาดให้แห้ง เพื่อป้องกันการเกิด สนิม
3. ตรวจสอบระบบกลไกต่าง ๆ ว่ามีการสึกหรือหรือไม่ หลังจากใช้ไปแล้วประมาณ 180 ชั่วโมง หรือประมาณ 30 วัน (6 ชั่วโมง/วัน) หากมีการชำรุดให้รีบซ่อมแซม
4. ตรวจสอบการตั้งของสายพานและโซ่ให้คงที่อยู่เสมอ เพื่อป้องกันการทำงานล่าช้า หรือไม่มีกำลัง

ข้อควรระวังในการใช้เครื่อง

เนื่องจากอุปกรณ์การผลิตขนมจีนนี้ เป็นระบบใช้การนวดแป้งในถังที่มีความเร็วคงที่ ขณะทำงานควรปฏิบัติตนดังนี้

1. ตรวจสอบอุปกรณ์ให้อยู่ในตำแหน่งอิสระ ก่อนทำการเปิดสวิชการทำงาน
2. ไม่ควรเอาวัสดุที่มีความยาวเข้าไปในถังนวดแป้งขณะเครื่องกำลังทำงาน
3. ไม่ควรนำมือล้วงไปในถัง หรืออุปกรณ์ต่างๆ ขณะเครื่องทำงาน ซึ่งอาจเกิดอันตราย

ได้

4. ไม่ควรเปิดวาลวควบคุมขณะเดินเครื่องเพราะจะทำให้ท่อความดันแข็งหลุดหรือแตกได้
5. รมัดระวังไม่ให้สวิตช์เปียกน้ำ หรือควรตั้งสายดินเพื่อป้องกันไฟฟ้ารั่ว

เอกสารอ้างอิง

ละม้ายมาศ ยังสุข. 2542. ผลิตภัณฑ์ข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือกับแนวทางการวิจัยและพัฒนา. เอกสารเสนอในการประชุมวิชาการ "รวมใจภักดิ์ รักข้าวไทย" ของศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี และศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร ณ โรงแรมลายทอง จังหวัดอุบลราชธานี.

ศุภวรรณ ถาวรชินสมบัติและคณะ. 2542. การศึกษาความสัมพันธ์คุณสมบัติทางฟิสิกส์-เคมีของแป้งข้าวเจ้า กรรมวิธีการทำขนมจีนและคุณภาพขนมจีน. รายงานวิจัยทุนอุดหนุนทั่วไป มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2542.

ภูมิภักดิ์ พิทักษ์เชื่อนพันธ์ และคณะ. 2543. การศึกษาสถานภาพการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าวในชนบทของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานการวิจัย พัฒนาและวิศวกรรมฉบับสมบูรณ์. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ.

รัช อรรถแสง และคณะ. 2544. การปรับปรุงกระบวนการผลิตขนมจีนระดับชาวบ้าน. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

