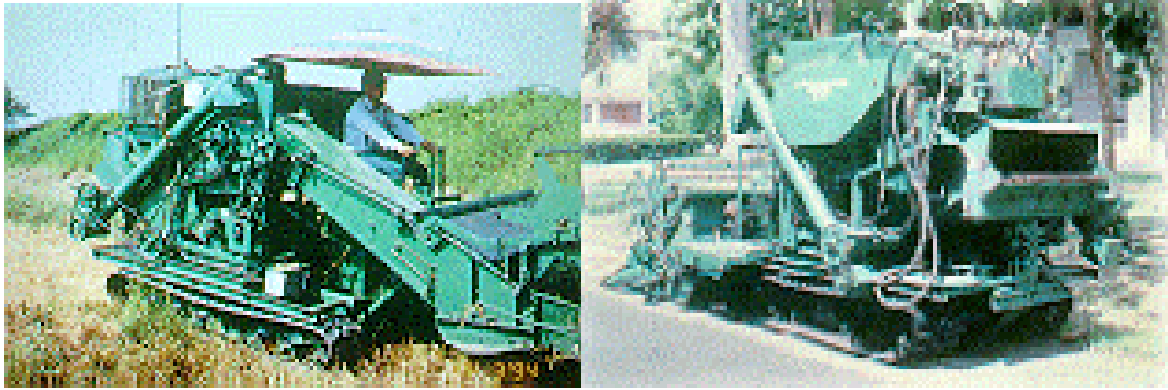


เครื่องเกี่ยวนวดข้าว



โดย รศ.วิชา หมั่นทำการ

ศูนย์เครื่องกลการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ได้รับการสนับสนุนเผยแพร่โดย โครงการ KIP 9.35

ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ

สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จัดทำเอกสารอิเล็กทรอนิกส์โดย : สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



- ปัญหาในการเก็บเกี่ยวข้าว
- การวิจัยและพัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดข้าวในประเทศไทย
- เครื่องเกี่ยวข้าวต้นแบบ
- เอกสารอ้างอิง

ปัญหาในการเก็บเกี่ยวข้าว

กิจกรรมการเก็บเกี่ยวข้าวที่ปฏิบัติกันอยู่ในปัจจุบันนี้ ชาวนามักประสบปัญหาต่างๆ เช่น ปัญหาการขาดแคลนแรงงานในการเก็บเกี่ยว ซึ่งนับวันแรงงานทางด้านการเกษตรจะขาดแคลนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการอพยพแรงงานเข้าสู่เมืองมีสูง และเนื่องจากแต่ละกรรมวิธีการนวดข้าวต้องใช้แรงงานมาก และผ่านหลายขั้นตอนปัญหาการเสียด่างทั้งจากการเก็บเกี่ยวและการนวดข้าว ที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากการขาดแคลนแรงงานทางด้านการเกษตร ปัญหาการสูญเสียทั้งปริมาณและคุณภาพของข้าวเปลือกหลังจากการเก็บเกี่ยว ได้แก่ ปริมาณข้าวที่ร่วงหล่นจากรวงมีมากเพราะถูกปล่อยทิ้งไว้ในนา นานเกินไปการสูญเสียอันเนื่องมาจาก นก หนู อัจฉริยะเซ็นต์สูงมากในท้องที่ การสูญเสียข้าวเปลือกขณะขนย้ายไปสถานที่นวดข้าวจะมีการร่วงของข้าวมาก ในแง่ของคุณภาพข้าวที่ตากแดดไว้หลายวันจะกรอบและหักง่าย ทำให้เปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดหลังการสีต่ำเป็นผลให้ราคาข้าวต่ำ ในฤดูเก็บเกี่ยวข้าว นาปรัง ถ้าข้าวที่ทิ้งไว้ในนามีความชื้นค่อนข้างต่ำแล้วถูกฝนอาจทำให้ข้าวปน เป็นผลให้ขายได้ราคาต่ำมาก จากรายงานความสูญเสียเฉลี่ยตามขั้นตอนต่างๆหลังจากเก็บเกี่ยวในเขตพื้นที่ภาคกลางพบว่า

ขั้นตอน	ความสูญเสีย
การเก็บเกี่ยว (คนเก็บเกี่ยว)	7.8%
การนวด (ไม่ได้ใช้เครื่องนวดข้าว)	4.6%
การขนย้าย (ก่อนและหลังนวด)	4.6%

ซึ่งจะเห็นได้ว่า การใช้แรงงานคนเกี่ยวข้าว รวมถึงการขนย้ายและนวดข้าวจะมีการสูญเสียรวมทั้งหมดมากกว่า 10% นับเป็นความเสียหายจำนวนมากและจากปัญหาที่เกิดขึ้นเหล่านี้ทำให้มีการนำเครื่องจักรกลการเกษตรเข้ามาช่วยในการเก็บเกี่ยวได้แก่ เครื่องเกี่ยวนวด(Rice Combined Harvester) ที่เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศของไทย

การวิจัยและพัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดข้าวในประเทศไทย

หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแล้ว ขั้นตอนต่อมาที่สำคัญก็คือการนวดข้าวซึ่งเป็นกระบวนการแยกส่วนของเมล็ดข้าวเปลือกออกจากส่วนลำต้นข้าววิธีของการนวดข้าวของเกษตรกรไทยมีอยู่หลายแบบด้วยกัน โดยวิธีดั้งเดิมจะเป็นการใช้แรงงานคน แรงงานสัตว์ ต่อมาจนถึงปัจจุบันได้มีการนำเอาเครื่องนวดข้าวซึ่งมีต้นแบบจากสถาบันวิจัยข้าวระหว่างประเทศ (IRRI) เข้ามาช่วยในการนวดข้าวทำให้เกิดความสะดวกในการทำงานเนื่องจากเครื่องนวดข้าวมีข้อดีอยู่หลายประการ ดังนี้

1. ช่วยให้การปฏิบัติงานได้โดยสะดวกขึ้น โดยสามารถนำเครื่องนวดข้าวไปทำการนวดในแปลงได้เลย
2. ช่วยประหยัดเวลาในการนวดข้าว คือ ไม่จำเป็นต้องทำลานนวด และลานกองข้าวเตรียมไว้ก่อนทำการนวดข้าว และยังเป็นการประหยัดเวลาในเรื่องที่ไม่จำเป็นต้องมีการสีฝัดเพื่อทำความสะอาด

อีกครั้งหลังจากการนวดเช่น การนวดข้าวโดยการฟาดตีให้เมล็ดข้าวเปลือกหลุดจากต้นข้าว หรือการใช้แรงงานคน แรงงานสัตว์หรือเครื่องจักรกลในการเหยียบย่ำซึ่งจำเป็นต้องสืฝัดทำความสะอาดอีกครั้ง

3. ลดปัญหาค่าจ้างแรงงานสูงและการขาดแคลนแรงงานซึ่งเป็นผลกระทบกระเทือนต่อการผลิต
4. สามารถเพิ่มจำนวนครั้งของการปลูกข้าวในแปลงนาเพิ่มมากขึ้นเป็นหลายครั้งต่อปี
5. สามารถทำงานได้รวดเร็วทันต่อเวลา ฤดูกาล และภาวะการซื้อขายในท้องตลาด

จากข้อดีต่างๆ ที่เครื่องนวดข้าวสามารถสร้างความสะดวกในการปฏิบัติงานและประหยัดแรงงานและเวลา ทำให้เครื่องนวดข้าวมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อเกษตรกรเครื่องนวดข้าวที่นิยมใช้กันแพร่หลายในประเทศขณะนี้ เป็นเครื่องนวดแบบตามแกนลูกนวด (Axial Flow Thresher) ซึ่งขนาดความยาวลูกนวดจะมีขนาดตั้งแต่ 4 ฟุต จนกระทั่งถึง 8 ฟุต และส่วนประกอบในการทำการนวดที่สำคัญมีอยู่ 2 ชุด คือ

1. ชุดนวดประกอบด้วยลูกนวดและตะแกรงนวด
2. ชุดทำความสะอาด ประกอบด้วยตะแกรงโยกและพัดลม

ประมาณปี พ.ศ. 2530-2531 ที่ผ่านมามีการประยุกต์เครื่องนวดข้าวโดยจะมีการนำเอาชุดของอุปกรณ์ต่างๆ ติดเข้าไปโดยชุดของอุปกรณ์นี้คือ อุปกรณ์ในการขับเคลื่อน อุปกรณ์ในการตัดต้นข้าว และชุดอุปกรณ์ลำเลียง ซึ่งต้นข้าวจะถูกตัดและลำเลียงเข้าสู่ชุดลูกนวดและชุดทำความสะอาดต่อไป โดยเราจะรู้จักกันในชื่อของเครื่องเกี่ยวนวดข้าว (Rice Combined Harvester) ซึ่งสามารถนำเครื่องเกี่ยวนวดข้าวนี้เข้าปฏิบัติการในแปลงนาได้

ถึงอย่างไรก็ตาม เครื่องเกี่ยวนวดข้าวจากต่างประเทศก็ยังมีข้อบกพร่องในการใช้งานที่ไม่สะดวกในสภาพเมืองไทยเนื่องจากมีขนาดใหญ่ หนัก ลงโคลนแล้วจม และมีราคาแพง ทั้งนี้เนื่องจากชิ้นส่วนอะไหล่มีราคาแพง นอกจากนี้แล้วยังไม่คงทนระบบการขับเคลื่อนที่ใช้โซ่เหล็กวิ่งในที่เลน น้ำ และทราย ซึ่งจะไปติดอยู่ตามส่วนต่างๆ ของโซ่ทำให้สึกหรอได้ง่าย ถ้าวิ่งบนพื้นถนนจะทำให้ถนนเสียหาย และพบว่ายังมีการสูญเสียเมล็ดข้าวเปลือกเกิน 10% ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องเกี่ยวนวดข้าวต้นแบบขึ้นเพื่อลดปัญหาดังกล่าวและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตให้สูงขึ้น

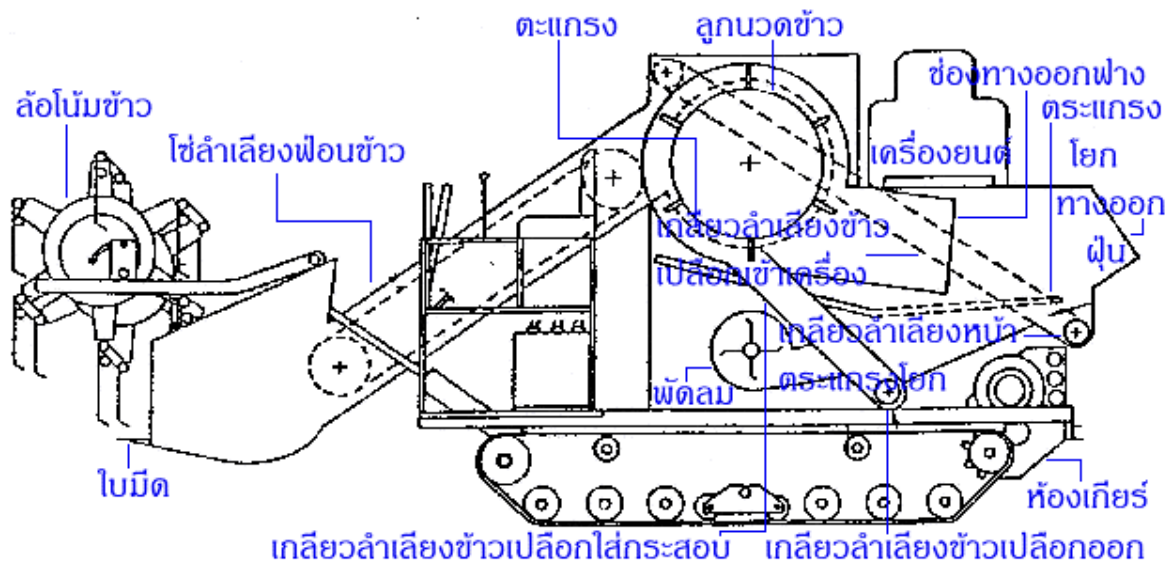
เครื่องเกี่ยวนวดข้าวต้นแบบ

ส่วนประกอบของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวต้นแบบ

เครื่องเกี่ยวนวดข้าว ซึ่งพัฒนาโดยศูนย์เครื่องจักรกลการเกษตรแห่งชาติ สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประกอบด้วย

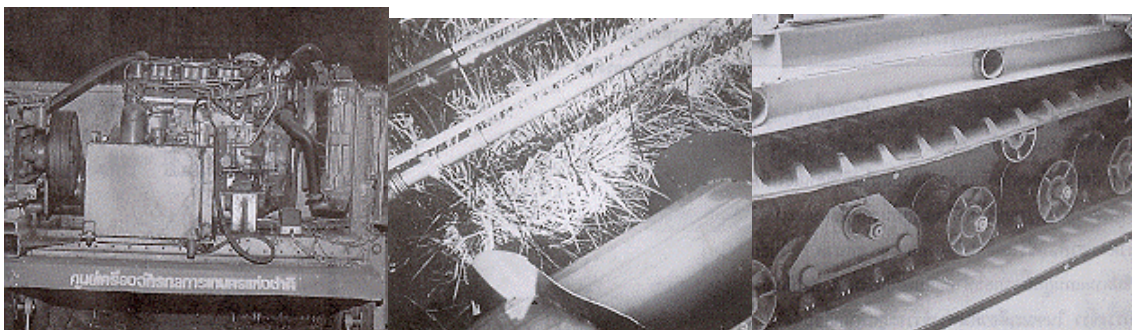
1. ลูกนวด
2. ตะแกรงนวด
3. ครีบ
4. พัดลม
5. พัดลมแยกเศษฟุ้งฟาง
6. เกลี่ยวลำเลียงข้าวเปลือก
7. เกลี่ยวลำเลียงข้าวที่จะนวดซ้ำ

8. ตะแกรงโยก
9. โซ่ลำเลียงฟ่อนข้าวเข้าตัวลูกหวด
10. ฝาครอบลูกหวด
11. ดินตะขาบ
12. คันบังคับเครื่อง



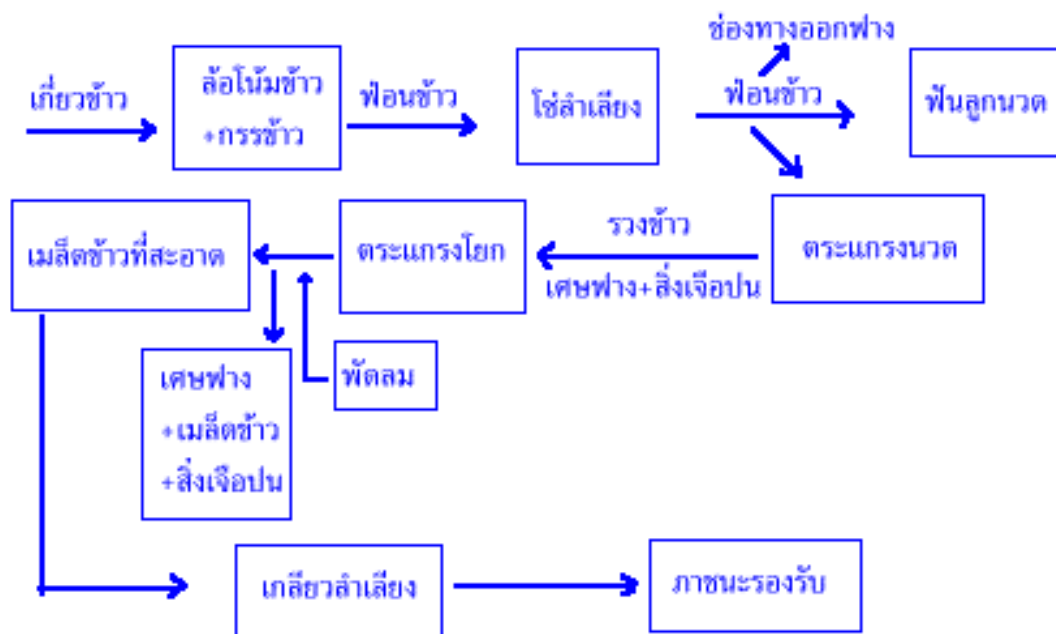
ลักษณะสำคัญของเครื่องเกี่ยวหวดข้าวต้นแบบ

เป็นเครื่องหวดข้าวที่ใช้ต้นกำลังจากเครื่องยนต์ดีเซล 4 สูบ ขนาด 62 แรงม้าความยาวลูกหวด 4 ฟุต ขับเครื่องด้วยตัวเอง โดยอาศัยระบบไฮดรอลิค ซึ่งมีห้องเกียร์ทดกำลังสำหรับขับเคลื่อนดินตะขาบ ยาง โดยสามารถเปลี่ยนเกียร์ได้ 4 เกียร์ และประกอบด้วยชุดอุปกรณ์เครื่องหวดข้าวแบบหวดตามแนว แขนและชุดอุปกรณ์หัวเกี่ยวข้าว ซึ่งมีล้อไถ่มข้าว กรรไกรตัดต้นข้าว (ชนิด Cutter bar) และเกลียวลำเลียงต้นข้าว



ขั้นตอนการทำงานของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวต้นแบบ

ลักษณะการทำงานในขณะเกี่ยวข้าวนั้น เมื่อหัวเกี่ยวเริ่มทำงานแล้วต้นข้าวจะถูกโน้มให้เข้ามาหาใบมีด โดยล้อโน้มข้าวเมื่อต้นข้าวถูกตัด ต้นข้าวจะถูกลำเลียงไปโดยเกลียวลำเลียงหน้าหัวเกี่ยว แล้วป้อนไปที่โช้ลำเลียงเพื่อช่วยในการป้อนไปยังลูกนวดซึ่งประกอบด้วยฟันของลูกนวดที่มีลักษณะเป็นซี่เหล็กกลม ฟันของลูกนวดจะพาฟ่อนข้าวเคลื่อนที่ไปรอบๆ ลูกนวด ในลักษณะคล้ายเกลียวสว่านไปตามแกนลูกนวดและพาดถูกับตะแกรงนวดทำให้เมล็ดข้าวเปลือกหลุดออกจากรวงข้าว ในขณะเดียวกันฟางข้าวจะถูกพาเคลื่อนต่อไป จนกระทั่งถูกส่งออกไปจากเครื่องเกี่ยวนวดที่ช่องทางออกฟางโดยใบส่งฟางของลูกนวดเมล็ดข้าวเปลือกที่ถูกนวดจะหลุดออกจากรวงข้าวพร้อมทั้งเศษฟางและสิ่งเจือปนขนาดเล็กจะร่วงผ่านตะแกรงนวดลงบนตะแกรงโยกซึ่งสั้นไปมา เศษฟางจะถูกแยกออกทิ้งไป ขณะเดียวกันพัตลมที่ทำหน้าที่เป่าลมสวนขึ้นไปบนตะแกรงโยกเพื่อแยกเมล็ดข้าวทับและสิ่งเจือปนออกจากเมล็ดข้าวเปลือกซึ่งเมล็ดข้าวเปลือกที่สะอาดจะร่วงผ่านรูตะแกรงโยก



การทดสอบประสิทธิภาพในการเกี่ยวเกี่ยว

เครื่องเกี่ยวนวดข้าวจะทำการเกี่ยว และนวดไปพร้อมๆกัน การจะทำให้เครื่องนวดข้าวของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวมีประสิทธิภาพการนวดที่ดีและมีการสูญเสียต่ำนั้น คือ ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องนวดข้าวจะต้องมีการทำงานที่สัมพันธ์กัน จึงต้องทำการทดสอบเพื่อหาความสัมพันธ์ในการทำงานของเครื่องนวดข้าวว่าเมื่อมีความเร็วรอบที่กำหนด คือ ที่ความเร็วที่ 600 rpm และ 650 rpm โดยเราจะเปลี่ยนอัตราการป้อนและลักษณะสภาพของต้นข้าว โดยมีแกนมุมเอียงของฟันลูกนวดและระยะห่างระหว่างฟันลูกนวดกำหนดไว้ที่ค่าหนึ่ง ในการพัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดข้าวให้มีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้นและลดการสูญเสียเมล็ดข้าวเปลือกลงจำเป็นต้องมีการทดสอบประสิทธิภาพในการเกี่ยว ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

1. ทดสอบเพื่อหาอัตราการสูญเสียเมล็ดข้าวเปลือกระหว่างการทำงานเก็บเกี่ยวและหาปริมาณความสะอาดของเมล็ดข้าวเปลือก
2. ทดสอบเพื่อหาอัตราการทำงานการเก็บเกี่ยว

ผลการทดสอบ

ปรากฏว่าเมื่อเพิ่มความเร็วของการเก็บเกี่ยวสูงขึ้น การสูญเสียเมล็ดตกหน้าหัวเกี่ยว และการสูญเสียเมล็ดรวมทั้งหมดจะลดน้อยลงนั้น แสดงว่าความเร็วสูงสุดของการเก็บเกี่ยวจะแปรผันกลับกับความหนาแน่นของต้นข้าวและสภาพการล้มของต้นข้าวนอกจากนี้ยังพบว่าเวลาที่ใช้ในการเกี่ยวข้าว และปริมาณการใช้น้ำมัน จะแปรผันโดยตรงกับความหนาแน่นของต้นข้าว และสภาพการล้มของข้าวในแปลง นั่นคือเวลาที่ใช้ในการเกี่ยวข้าวและปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อความหนาแน่นของต้นข้าวและสภาพการล้มของข้าวในแปลงมีมาก



ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องเกี่ยวขนาดข้าวต้นแบบ

1. มีน้ำหนักเบา ขนาดเล็ก กระทัดรัด น้ำหนักเพียง 2,600 กิโลกรัม สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
2. เกิดความสูญเสียเมล็ดข้าวน้อยมากไม่เกิน 3% และเมล็ดมีความสะอาดถึงกว่า 90%
3. นอกจากสามารถใช้หวดข้าวแล้ว ยังสามารถเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง ถั่วเขียวได้อีก
4. ได้รับการพัฒนาระบบขับเคลื่อนด้วยระบบเฟืองเกียร์ ซึ่งเป็นระบบที่มีความคงทนพอสมควร
5. ราคาไม่แพงมากนัก ประมาณ 450,000 บาท (ราคาทุนในการรับผลิต)
6. ดินตะขบยางสามารถวิ่งในที่นาที่มีเลน เลนน้ำขัง โดยที่ดินตะขบยางไม่สึกหรอ หรือ รังบนพื้นถนนได้โดยถนนไม่เสียหาย
7. สามารถทำการเก็บเกี่ยวได้ประมาณ 1 ชั่วโมง ต่อ 1 ไร่ โดยมีอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 3-6 ลิตร/ไร่ ซึ่งขึ้นกับสภาพความหนาแน่น และสภาพการล้มของข้าวในแปลงด้วย

ข้อจำกัดของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวต้นแบบ

เนื่องจากการออกแบบให้ตีนตะขาบ มีความสูง 30-40 เซนติเมตร จึงทำให้ไม่สามารถลงลงเกี่ยวในแปลงข้าวที่มีน้ำขังลึกเกิน 30 เซนติเมตรได้ ถ้ามีน้ำขังลึกน้อยกว่าก็สามารถลงเกี่ยวได้ แต่อาจไม่สามารถป็นคันนาที่สูงๆ ได้



การบำรุงรักษา

1. การบำรุงรักษาทุกวัน

โดยการตรวจเช็คน้ำมันเครื่องและน้ำในหม้อน้ำ และตรวจเช็คสายพานความตึงของสายพานต่างๆ หลังจากเกี่ยวข้าวเสร็จในตอนเย็นทุกครั้งแล้วให้ เปิดฝาเครื่องนวดข้าวทำความสะอาดตะแกรงลูกนวด

2. การบำรุงรักษาอาทิตย์ละครั้ง

โดยการอัดจาระบี ลูกปืน จุดหมุนต่าง เพลา มู่เล่

3. การบำรุงรักษาเดือนละครั้ง

ตรวจเช็คความตึงของสายพานตีนตะขาบ ถ้าหย่อนให้เร่งหัวนอตให้ตึงและเช็คน้ำมันในตัวไฮโดรลิก ควรเติมถึง



4. การบำรุงรักษา 3 เดือนต่อครั้ง

โดยการเปลี่ยนไส้กรอง ไฮโดรลิค เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง สายพานบางเส้น ไส้กรองอากาศ น้ำในหม้อน้ำ และตรวจเช็คน้ำมันเครื่อง น้ำมันดีเซลเครื่อง ก็ต้องเติมให้เต็มตลอดเวลา ถ้าสายพานเครื่องเกี่ยว ลูกนวดหย่อนก็ต้องเร่งให้ตึง ในส่วนน้ำกลั่นของแบตเตอรี่ต้องเติมให้เต็มหม้ออัดจาระบี ส่วนต่าง ๆ เช่น ลูกปืน พัดลม มู่เล่ต่าง ๆ และหยอดน้ำมันเครื่อง ล้อโน้มข้าว กรรไกรตัดต้นข้าว

5. การบำรุงรักษา 6 เดือนต่อครั้ง

ตรวจเช็คความลึกของแผ่นคลัช เลี้ยวซ้ายขวา และผ้าเบรค

เอกสารอ้างอิง

วิชา หมั่นทำการ มปพ. การวิจัยและพัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดข้าว. กรุงเทพฯ: ฝ่ายเครื่องจักรกลการเกษตรแห่งชาติ สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์(อัสสัมชัญ)

วิชา หมั่นทำการ ชาวน้หม่ตามกลาง และเอนก สุขเจริญ. มปพ. การวิจัยและพัฒนาเครื่องนวดข้าว กรุงเทพฯ: ศูนย์เครื่องจักรกลการเกษตรแห่งชาติและภาควิชาวิศวกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์