



# Household and Farm Level Gasifier Technology

By  
**Natthawud Dussadee, Ph.D**



**Energy Research Center,  
Maejo University, Sansai, Chaing Mai, 50290, THAILAND**  
**Tel: +6653 875140**  
**Fax: +6653 878333**  
**Email: [natthawi@mju.ac.th](mailto:natthawi@mju.ac.th)**  
**Website: <http://www.energy.mju.ac.th>**



# Outline

- 1. Introduction of Maejo Energy Research Center.**
- 2. Potential of Biomass Resources in Northern Thailand.**
- 3. Biomass Gasification for Household Utilization.**
  - **Principle of biomass gasification.**
  - **Application Biomass gasification for gas cooking.**



# Introduction of Maejo University (MJU)

- ❑ Founded in 1934.
- ❑ Located at Chiang Mai Province, Northern region, Thailand.
- ❑ Thailand's oldest agricultural institution.





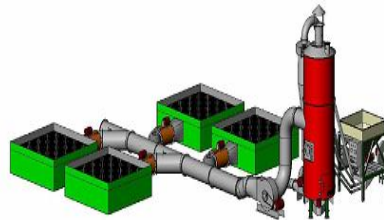
# About ERC

- ❖ **Energy Research Center, ERC.**
- ❖ **One of the best Research Center in Maejo University (MJU).**
- ❖ **Main Research Field**

**Biomass Conversion to Energy**

**Energy Saving in Agricultural Process**

**Energy Crop (Tung oil , Jatropha, Palm oil)**





# Biomass Resources in Thailand

## Types of Biomass for household applications

- Fast growing tree (Wood chip).
- Agricultural waste (rice husk, Corn cob).
- Waste from SMEs process such as waste from furniture (Wood chip).





# Potential of Rice Husk Fuel in Thailand

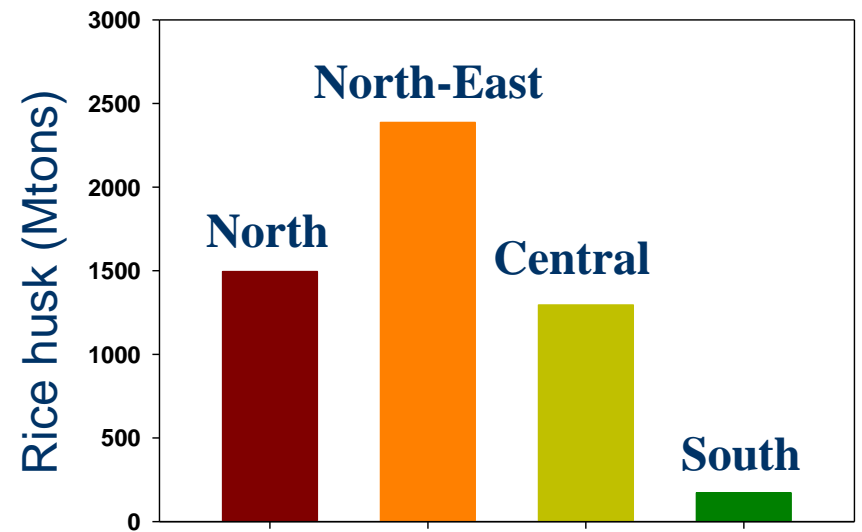
## Potential of Rice Husk as Fuel for House Utilization



**Total rice husk in 2012 : 6,000 MTons/Year**

**Rice husk price : < 1,000 Baht/tons**

**Total equivalent energy:  $1.9 \times 10^6$  toe.**





# Potential of other biomass in Thailand



16/11/2008



# Conversion of biomass to energy

How communities convert biomass to energy ??



Biomass to Energy Conversion Technology





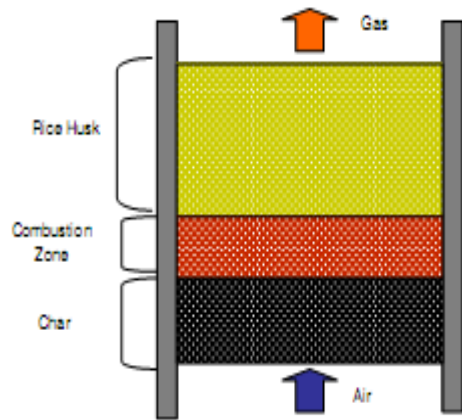
# Biomass gasification

- ❖ A biomass gasifier is the device that converts solid biomass materials into the flammable gaseous fuel using thermochemical process.
- ❖ Main gases consist of CO, H<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub>.
- ❖ These gases can be burnt very efficiently and hence present less environmental problems compared to the direct combustion of the solid biomass.
- ❖ Biological process, mainly the fermentation, can also be used to convert biomass into fuel. The product is called biogas.

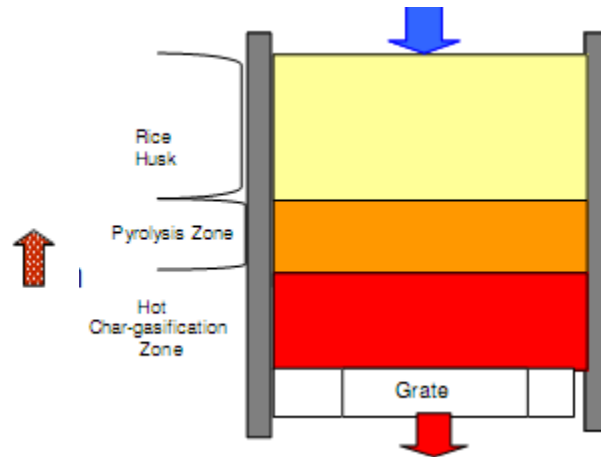




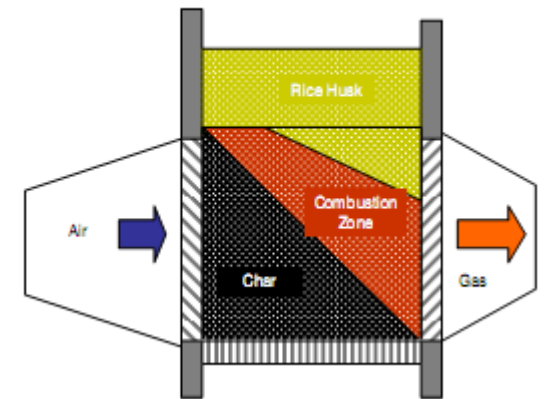
# Types of Gasifier



**Updraft Gasifier**

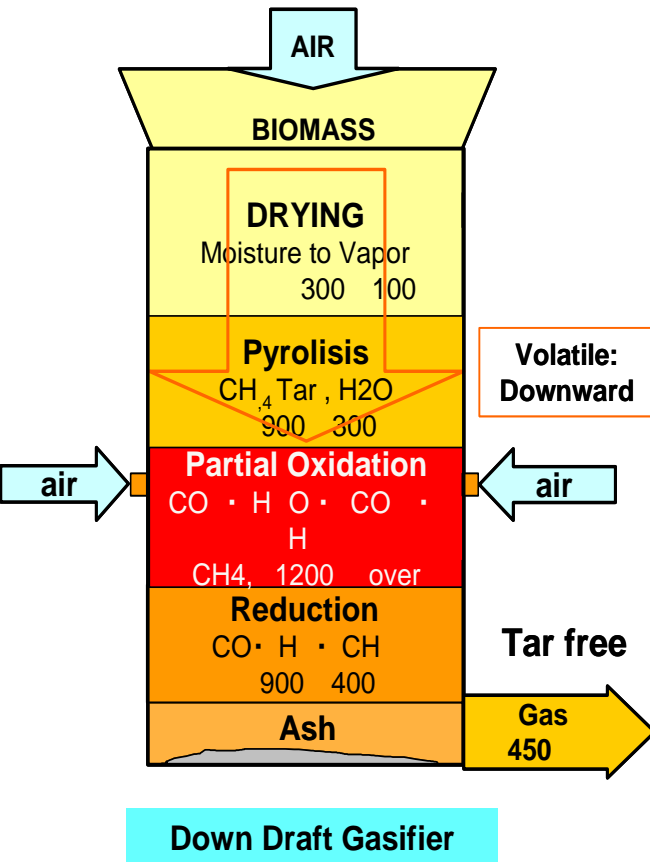


**Downdraft Gasifier**



**Cross draft Gasifier**

# Gasification Process



## Combustion/Oxidation Zone (1000-1500 C)



Heat source

## Reduction Zone



## Pyrolysis/Distillation Zone (200-500 C)



## Drying Zone (100-200 C)

# Development of Gasifier stoves



**MJU-1: Rice husk stove**

**MJU-2: Wood chip stove**



**MJU-3: Continuous biomass stove**





# Household rice husk stove

## Model: MJU-1



- ❖ Easy to used.
- ❖ Rice husk as fuel.
- ❖ Flame as LPG, High HV.
- ❖ Consumption 30- 45 minute /1.5 kg.
- ❖ Electrical fan DC 12V / 1 A.
- ❖ Cost 3,000 baht/unit.
- ❖ Heat generation of 1-2 kW.



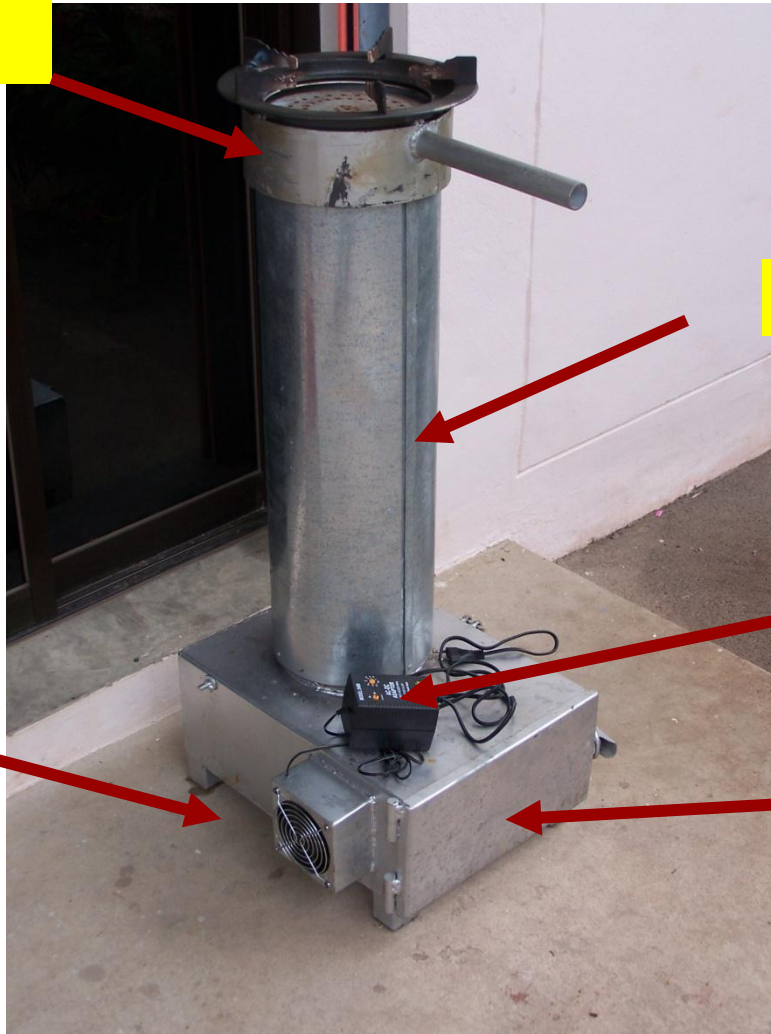


# Rice husk gasifier for household utilization

**Burner**



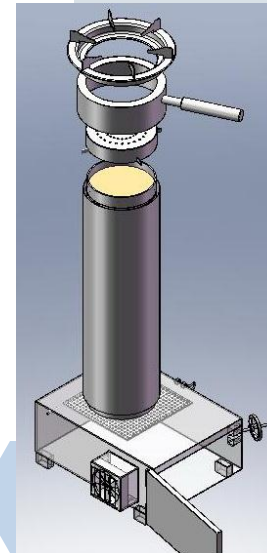
**DC 12 V / 1 A**



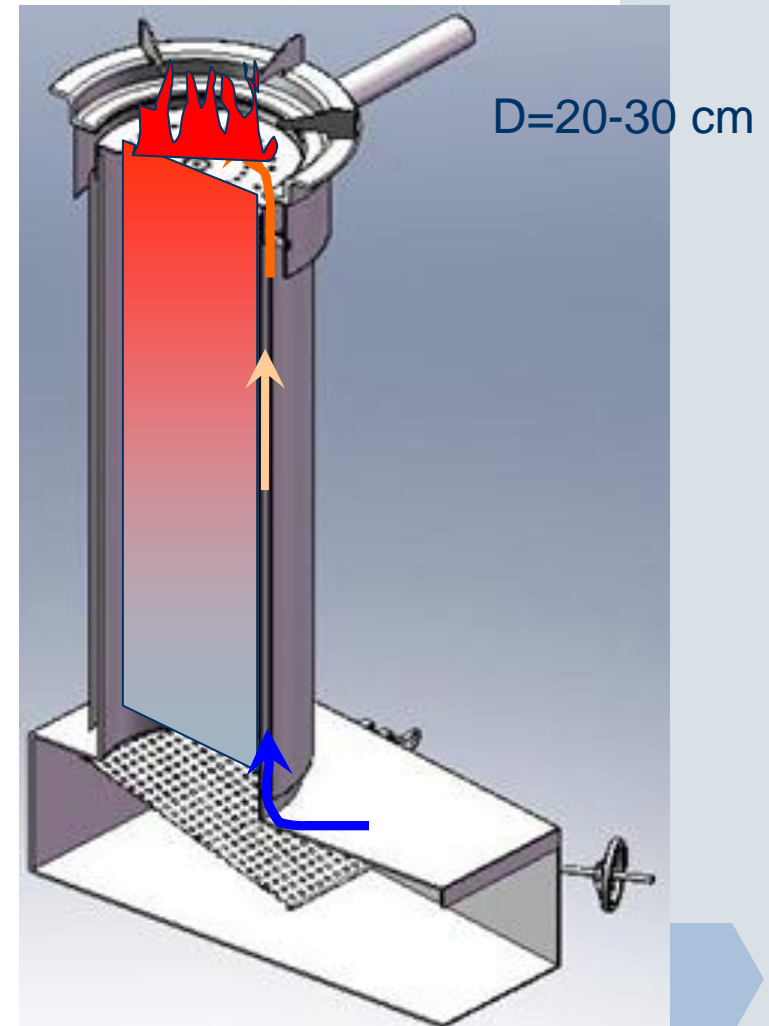
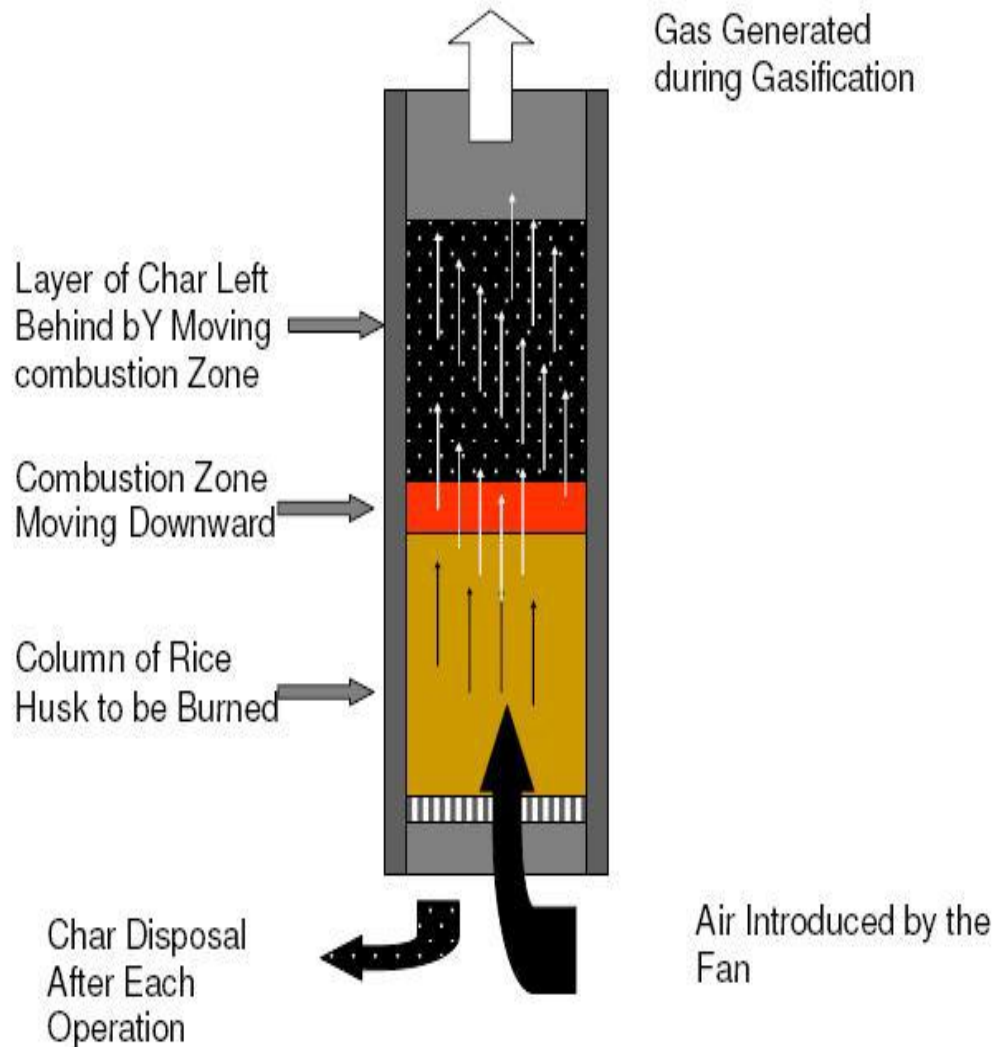
**-Reactor with double wall**

**AC to DC  
Adepter**

**Ash  
collector**



# Household rice husk stove





# Household rice husk stove

## Operation step





# Continuous household rice husk stove





# Continuous household rice husk stove



- Consumption rate = 3 – 4 kg/hr.
- Heat generation = 1.5 – 2 kW.
- Thermal efficiency = 10 – 13%.



# Household wood ship stove

## Model : MJU-2

- ❖ Easy to used.
- ❖ flame as LPG, High HV.
- ❖ Wood chips, corn cobs and charcoal as Fuel.
- ❖ Used continuous mode.



Wood chip



Corn cobs

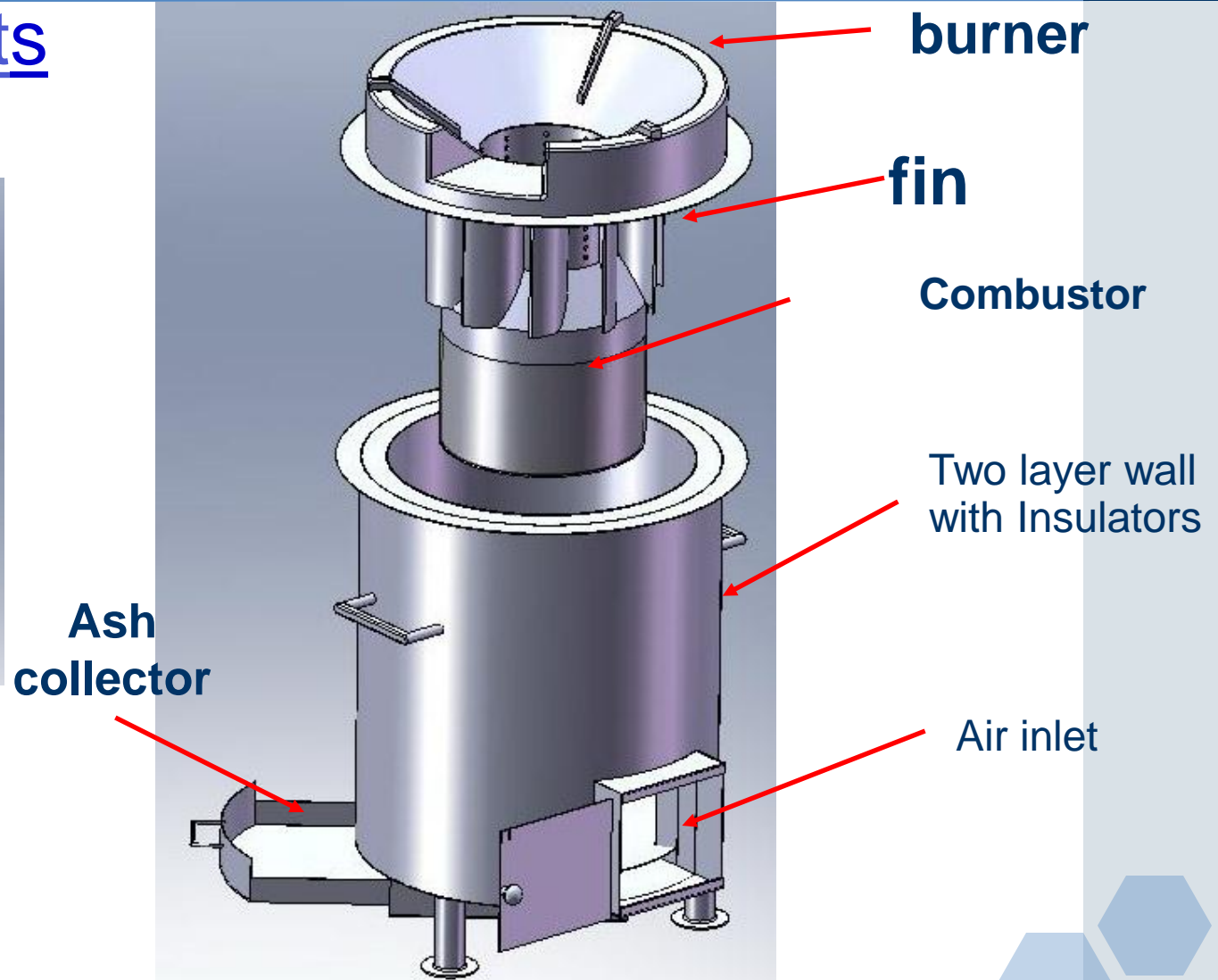
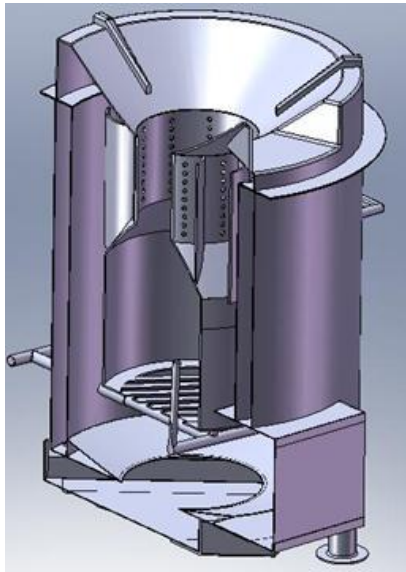


Charcoal



# Household wood ship stove

## components

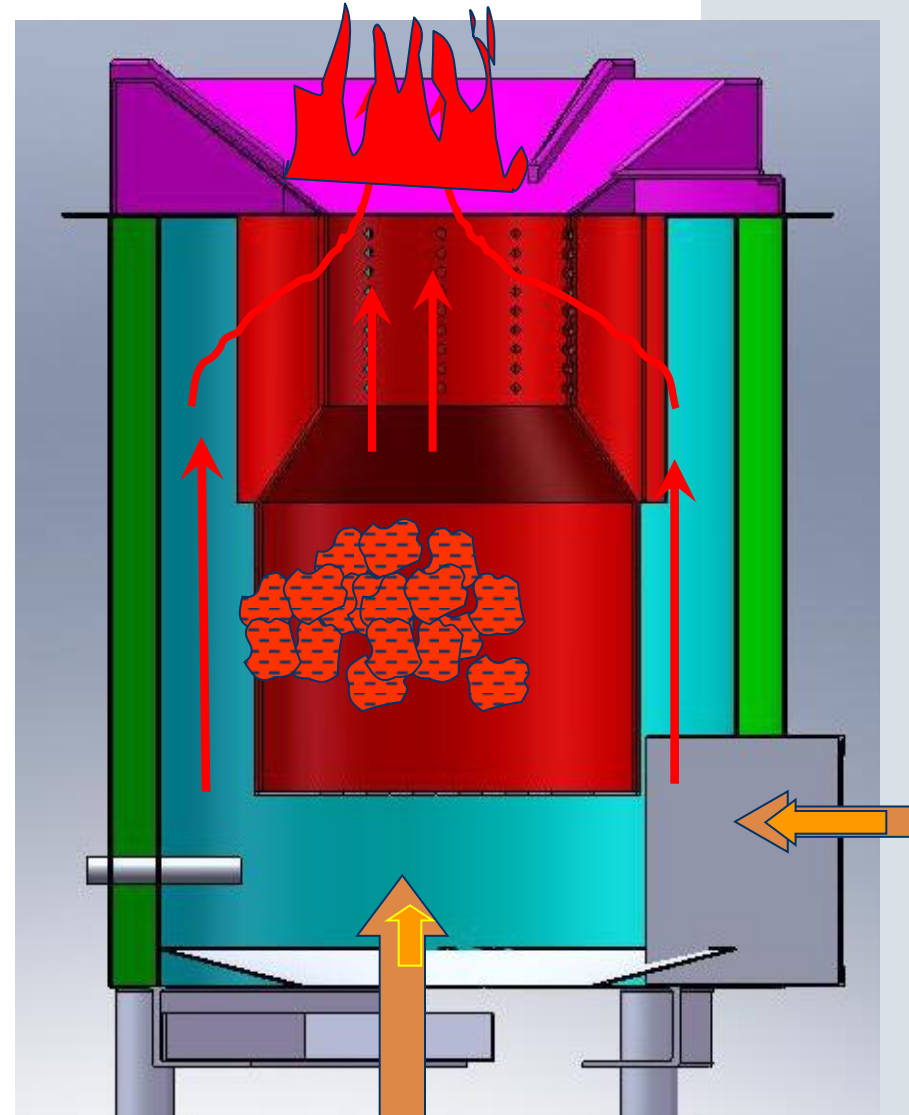




# Household wood ship stove

## Operation of the stove

- ❖ Open  $\frac{3}{4}$  air inlet.
- ❖ Loading wood ship and firing.
- ❖ Start up time 10 – 15 min.
- ❖ Fuel consumption 3-5 kg/hr.
- ❖ Generated heat 3-4 kW.
- ❖ Efficiency of about 20%.
- ❖ Reducing smoke.
- ❖ Cost 3500 baht/unit.





# Wood ship stove

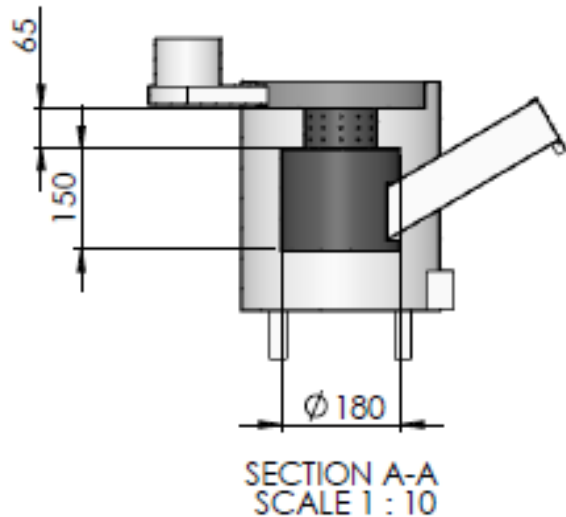
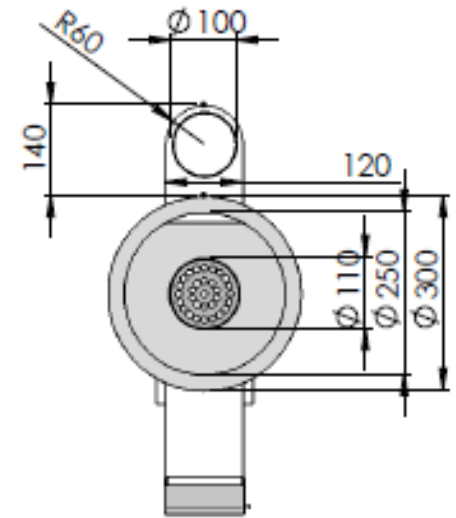
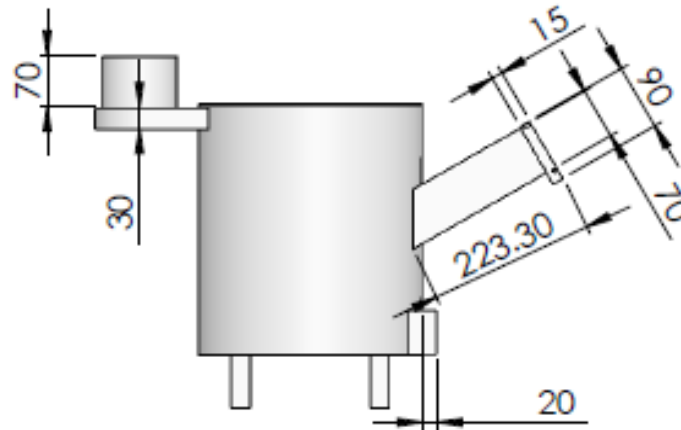
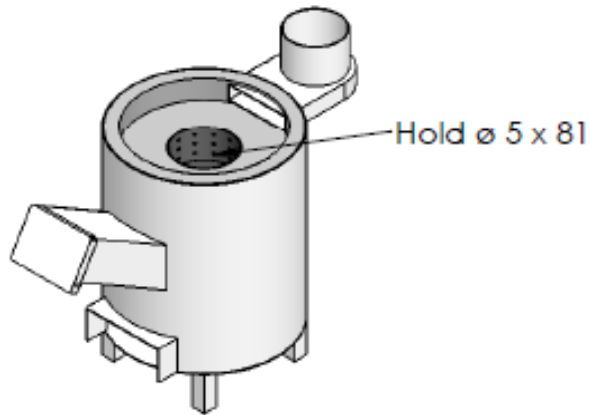


## Cooking utilization



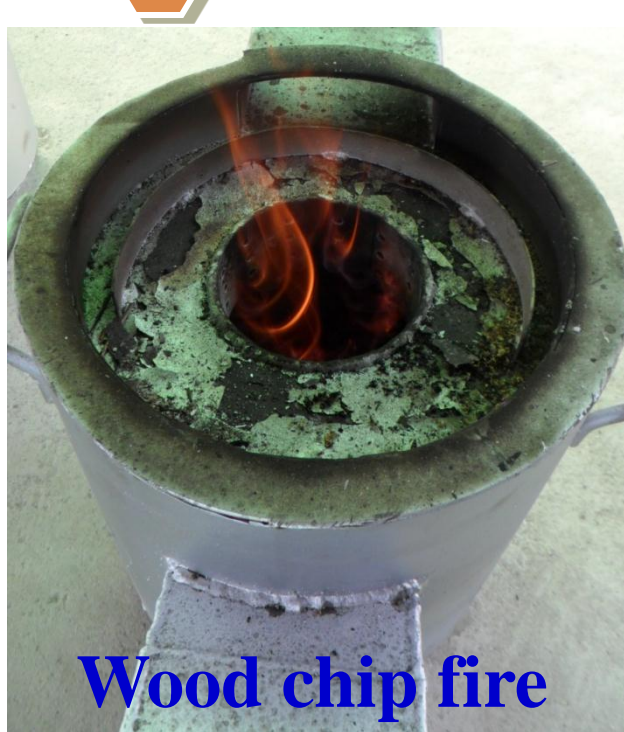
# Household wood chip stove

**Model : MJU-2.1**





# Household wood chip stove



Wood chip fire

[Click for video](#)



Corn cobs fire



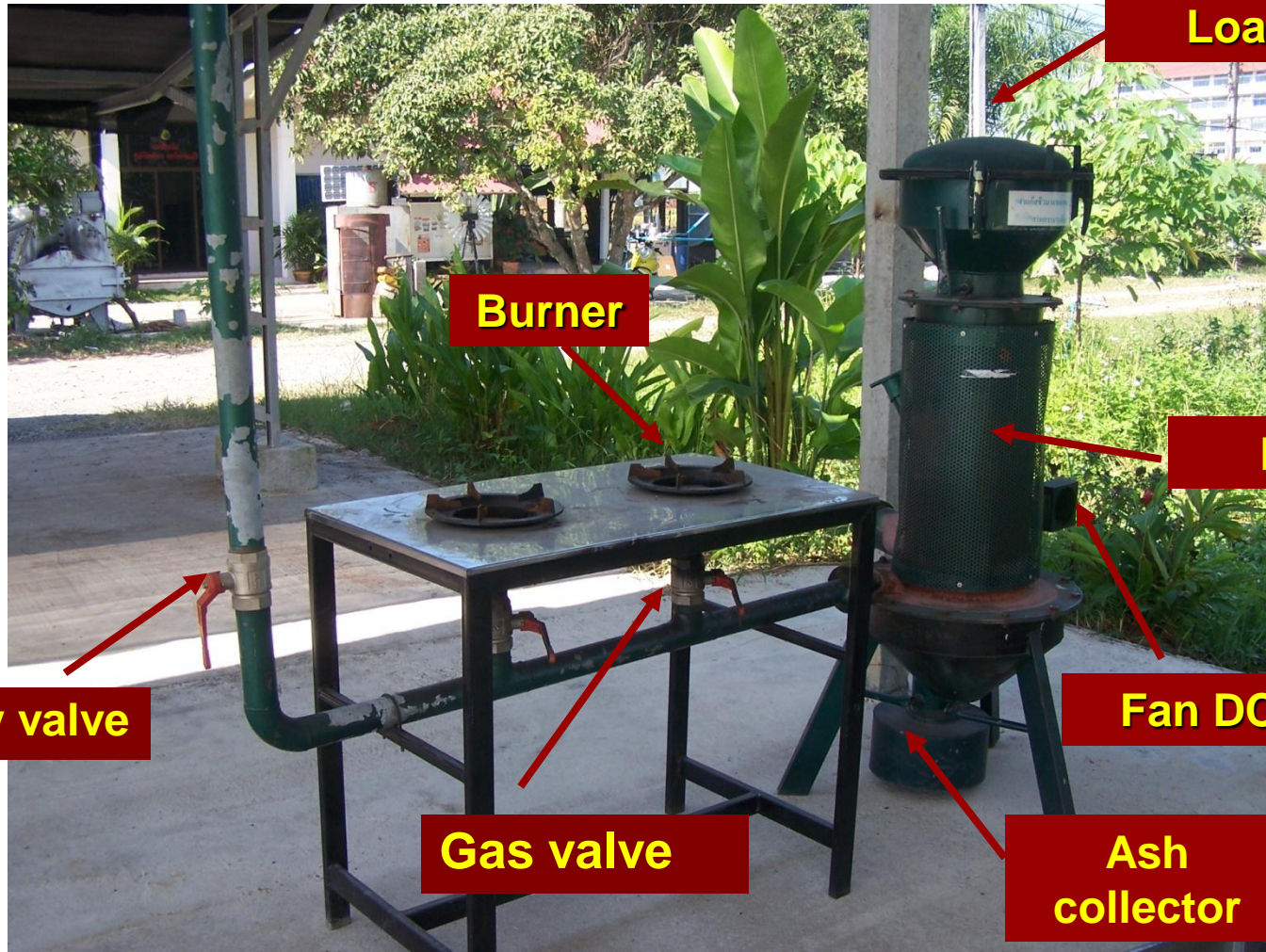
Charcoal fire

- Consumption rate = 1 – 1.5 kg/hr.
- Heat generation = 1 – 2 kW.
- Thermal efficiency = 10 – 20% depending on the types of fuel with the highest one being corn cobs.



# Continuous household wood stove

**Model : MJU-3**



**Loader**

**Burner**

**Reactor**

**Safety valve**

**Fan DC 12 V / 1 A**

**Gas valve**

**Ash collector**



# Continuous household wood chip stove





## IV. Promotion and Implementation

Demonstration : > 5,000 people /year





## IV. Promotion and Implementation

Training: > 20 times /year





# IV. Promotion and Implementation



## โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ

เรื่อง สาธิตการผลิตและการใช้เตาแก๊สชีวภาพเพื่อเพิ่มรายได้ครัวเรือน และแก้ปัญหาโลกร้อน

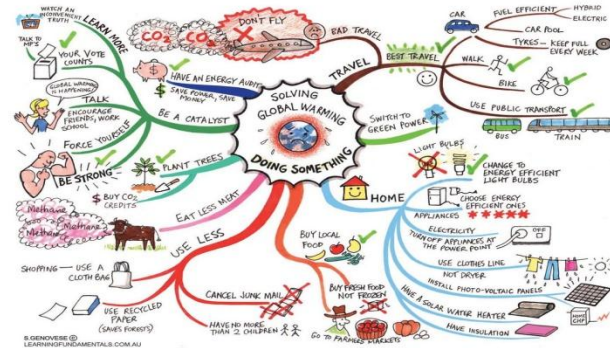
ณ อาคารฝึกอบรม ศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่



โดย  
ศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้

### ติดต่อได้ที่

คุณจิราพร คุณธิ และ คุณกรณิการ์ ตะเภา  
ศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย  
จังหวัดเชียงใหม่ 50290 โทรศัพท์ 0-5387-5140 โทรสาร 0-5387-8333  
<http://www.energy.mju.ac.th> E-mail: [energy.mju@ac.th](mailto:energy.mju@ac.th)



### เรา...แก้ปัญหามภาวะโลกร้อนได้



### กำหนดการฝึกอบรม

## 8.เนื้อหาการฝึกอบรม

### ภาคเช้า (บรรยาย)

08.00 - 09.00	ลงทะเบียน
09.00 - 09.15	พิธีเปิดการอบรม
09.15 - 10.15	บรรยายสถานการณ์พลังงานและเชื้อเพลิงที่เหมาะสมสำหรับเตาแก๊สชีวภาพ
10.30 - 12.00	หลักการทางงานและการออกแบบเตาแก๊สชีวภาพ
ภาคบ่าย (ฝึกปฏิบัติ)	
13.00 - 16.00	สาธิตการผลิตเตาแก๊สชีวภาพ
16.00 - 16.30	พิธีมอบวุฒิบัตร / ปิดปิด

### ผู้เข้ารับการอบรมจะได้รับ

1. แบบแปลนพร้อมคู่มือการสร้างเตาแก๊สชีวภาพ
2. VCD สาธิตการสร้างและใช้งาน

## 9.ค่าลงทะเบียน

แบบ 1	ค่าลงทะเบียน 1,200 บาท
แบบ 2	สำหรับผู้ที่ต้องเตาแก๊สชีวภาพพร้อมอบรม
	o 3,500 บาท พร้อมเตาแก๊สชีวภาพเชื้อเพลิง แกลบ เศษไม้
	o 2,500 บาท พร้อมเตาแก๊สชีวภาพเชื้อเพลิง ฟืน เศษไม้ เป็นเชื้อเพลิง
	o 23,000 บาท เตาแก๊สชีวภาพสำหรับในอุตสาหกรรม

### การชำระเงิน

โอนเงินเข้าบัญชี ธนาคารกรุงไทย สาขาแม่โจ้  
บัญชีออมทรัพย์ ชื่อบัญชี ศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
เลขที่บัญชี 375-0-03681-0

หมายเหตุ : ชำระเงินก่อนการประชุม เหลือ 1,000 บาท (สำหรับแบบ 1)



### สถานการณ์ภาวะโลกร้อน



# Promotion & Implementation



## IV. Promotion and Implementation

**Utilization: > 3,000 household**





# Promotion & Implementation





## IV. Currently Gasification Technology Development



**Agricultural-car**



**Walking tractor**

## IV. Currently Gasification Technology Development



**Small-scale biomass power generator**

**Power generation 32 kW**

**Dual Fuel Biodiesel/Producer gas**

**Gasifier Efficiency 75-85 %**

**Heating Value            3.5 MJ/Nm<sup>3</sup>**



# Acknowledgement





# Thank you for your attention



ECHO Asia Alternative Energy and Appropriate Technology Symposium



## Contact Us

- ❖ **Dr.Natthawud Dussadee**
- ❖ **Phone: +66 53 875140**
- ❖ **Fax: +66 53 878333**
- ❖ **Email: [natthawu@mju.ac.th](mailto:natthawu@mju.ac.th)**
- ❖ **URL: <http://www.energy.mju.ac.th>**

