

Implementation of the Pilot Project on Integrated Straw Management in China

中国秸秆综合利用试点项目

Mr. Ge Tongyan, Chief director

葛同言，主任

Laixi Administration of Agriculture and Rural Affairs,

Laixi, Qingdao, P.R.China

莱西农业农村局，中国青岛莱西



Acknowledgements

致 谢

- *Center for Sustainable Agricultural Mechanization (CSAM)*

联合国可持续农业机械化中心 (CSAM)

- *Indian Council of Agricultural Research (ICAR)*

印度农业研究理事会 (ICAR)

- *Partners of Project*

项目合作伙伴

Outline-提纲



Work plan for project

项目计划



What we have done

项目进展情况



What we will do in 2020

2020项目规划

Section I:
Work plan for project

第一部分：项目计划

1.1 Project objective

1.1 项目目标

- Objective 1: Develop an integrated straw management

目标1：发展秸秆综合利用技术模式

- Objective 2: Establish demonstration site in Laixi

目标2：建立莱西秸秆综合利用示范点

- Objective 3: Enhance awareness for straw management

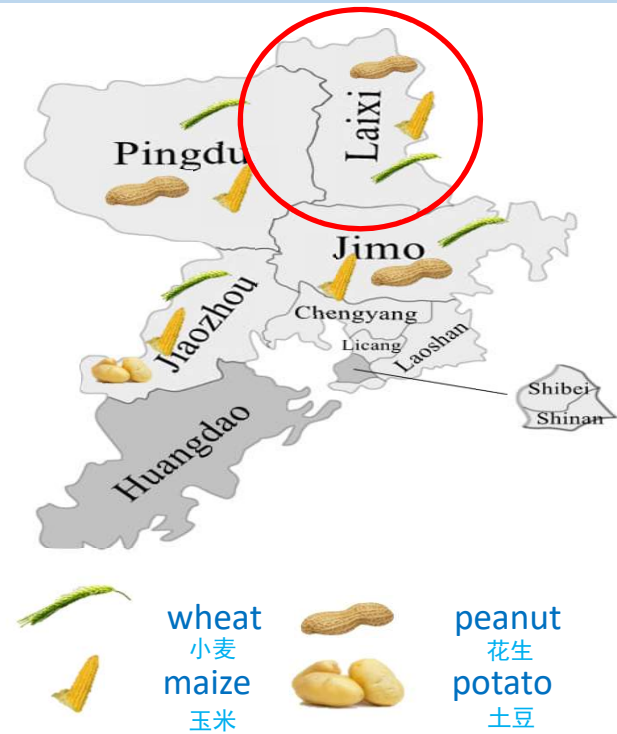
目标3：增强秸秆综合利用意识

- Objective 4: Promote the straw management technologies

目标4：推广秸秆综合利用技术

1.2 Target area

1.2 项目实施点



Straw distribution in Qingdao
青岛秸秆分布

The three main crops (Wheat, Maize and Peanut) annually produce >800 thousand tons of straws. It's a **great challenge for Laixi!**

三种主要农作物（小麦，玉米和花生）每年生产> 80万吨秸秆。对于莱西来说，这是一个巨大的挑战！

1.3 Partners 合作伙伴

Management and Guide
管理和指导

Center for Sustainable Agricultural
Mechanization (CSAM)



联合国可持续农业机械化中心 (CSAM)

Technical research
技术研究

China Agricultural University (CAU)



中国农业大学

Organizing workshop,
technical training,
demonstration

组织研讨会、技术培训和示范

Qingdao Administration of Agriculture and
Rural Affairs
Laixi Administration of Agriculture and
Rural Affairs

青岛市农业农村局 莱西市农业农村局

Demonstration site
现场演示

Qingdao Zhitao agricultural machinery
specialized cooperative

青岛志涛农机专业合作社

1.4 Work plan for Project

1.4 项目研究内容

1. **Selection** of technical patterns and suitable equipment

技术模式和适宜装备的选择

2. **Optimization** of technical pattern and relevant equipment of integrated straw utilization

秸秆综合利用技术模式及相关设备的优化

3. **Training** of local farmers and technicians

当地农民及技术人员的培训

4. **Demonstration** of integrated straw utilization technical patterns

秸秆综合利用技术模式的示范

Work plan (2019-2022)项目计划

Item 项目	Pattern 技术模式	2019-2020		2020-2021		2021-2022	
		Activities 内容	Demo- area 示范面积	Activities 内容	Demo- area 示范面积	Activities 内容	Demo-area 示范面积
Fertilizer 秸秆肥料化 利用	Returning straw to the field 秸秆直接还田	Select technical patterns 选择技术模式	7 ha 7公顷	Optimization of technical pattern 优化技术模式	10 ha 10公顷	Continuative demonstration 持续示范	10 ha 10公顷
	Returning cow manure to the field 牛粪还田	Select technical patterns 选择技术模式	7 ha 7公顷	Optimization of technical pattern 优化技术模式	10 ha 10公顷	Continuative demonstration 持续示范	10 ha 10公顷
	Returning biogas residue to the field 沼渣还田	-	-	Select technical patterns 选择技术模式	3 ha 3公顷	Optimization of technical pattern 优化技术模式	3 ha 3公顷
Fodder 秸秆饲料化利用	Ensilage maize 青贮玉米	Select technical patterns 选择技术模式	40 ha 40公顷	Optimization of technical pattern 优化技术模式	50 ha 50公顷	Continuative demonstration 持续示范	50 ha 50公顷
New energy resource 秸秆能源化利用	Biogas production 沼气生产	-	-	Select technical patterns 选择技术模式	600 m ³	Optimization of technical pattern 优化技术模式	600 m ³
<p>Total three technical trainings on integrated straw management technology for local farmers. (Total numbers of trainees are 150) 总共为当地农民举办三场有关秸秆综合利用的技术培训（培训人数150）</p>							

Schedule on first year (2019-2020)

第一年 (2019-2020) 项目计划

Item项目	Select technical patterns技术模式选择	Machine机具	Data collection数据收集	Demo-area示范面积
Returning straw to the field 秸秆直接还田	Straw chopping - straw mulching - decomposition of straw 秸秆粉碎-覆盖-秸秆分解	1. Self-propelled maize combine harvester 自走式玉米联合收获机 2. Straw chopper 秸秆还田机 3. No-till seeder 免耕播种机	1. Crop yield 作物产量 2. Soil moisture 土壤水分 3. Soil organic matter 土壤有机质 4. Input of fertilizer 肥料投入	7 ha 7公顷
Returning cow manure to the field 牛粪还田	Cow feed - cow manure composting - return cow manure to field 喂养牛-牛粪堆肥-还田	1. Cow manure drain trap 牛粪排放管 2. Fertilizer processing factory 肥料加工厂	1. Crop yield 作物产量 2. Soil moisture 土壤水分 3. Soil organic matter 土壤有机质	7 ha 7公顷
Ensilage maize 青贮玉米	Maize harvesting- straw compacting- straw fermentation - processing - feeding cow 收获-秸秆压实-发酵-加工-饲喂	1. Self-propelled silage harvester 自走式青贮玉米收获机 2. Large-scale compacting machine 大型压实机	1. Milk yield 牛奶产量 2. Cost of fodder formula 饲料配方成本 3. Nutrition of fodder 饲料营养	40 ha 40公顷



秸秆直接还田

Returning straw to the field



牛粪还田

Returning cow manure to the field



青贮玉米

Ensilage maize

Schedule on second year (2020-2021)

第二年 (2020-2021) 项目计划

Item项目	Optimize technical patterns技术模式优化	Machine机具	Data collection数据收集	Demo- area示范面积
Returning straw to the field 秸秆直接还田	Improve straw mulching and seeding quality 提高秸秆覆盖和播种质量	1. Using roto-till machine 使用旋耕机 2. Improve no-till seeder quality 提高免耕播种机质量	1. Crop yield 作物产量 2. Soil moisture 土壤含水率 3. Soil organic matter 土壤有机质 4. Input of fertilizer 肥料投入	10 ha 10公顷
Returning cow manure to the field 牛粪还田	Sewage disposal 污水处理	1. Cow manure drain trap 牛粪排水管 2. Pollutant discharge pipe 排污管	1. Crop yield 作物产量 2. Soil moisture 土壤含水量 3. Soil organic matter 土壤有机质	10 ha 10公顷
Ensilage maize 青贮玉米	Improve palatability and digestibility of fodder 改善饲料的可口性和消化率	1. Add straw kneading process 添加秸秆揉搓工艺 2. Adjust fodder formula 调整饲料配方	1. Milk yield 牛奶产量 2. Cost of fodder formula 饲料配方成本 3. Nutrition of fodder 饲料营养	50 ha 50公顷



浅耕机

Shallow roto-till machine



牛粪排水管

Cow manure drain trap



调整饲料配方

Adjust fodder formula

Item项目	Select technical patterns技术模式选择	Machine机具	Data collection数据收集	Demo-area示范面积
Returning biogas residue to the field 沼渣还田	Production of biogas - returning of biogas residue to field 沼气生产-沼渣还田	1. Biogas digester 沼气池 2. Sewage disposal 污水处理	1. Crop yield 作物产量 2. Soil moisture 土壤含水量 3. Soil organic matter 土壤有机质	3 ha 3公顷
Biogas production 沼气生产	Cow manure - biogas production - supplying biogas 牛粪-产生沼气-提供沼气	1. Biogas digester 沼气池 2. Equipment for separation of biogas slurry and biogas 沼液和沼气分离设备	1. Biogas yield 沼气产量 2. Value of biogas 沼气价值、 3. Soil organic matter 土壤有机质	600 m ³

Continuative demonstration for returning straw to the field, returning cow manure to the field and ensilage

秸秆直接还田、牛粪还田和青贮的持续示范



沼气残渣还田

Returning of biogas residue



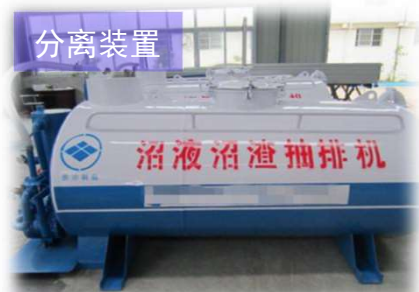
沼气生产

Biogas production

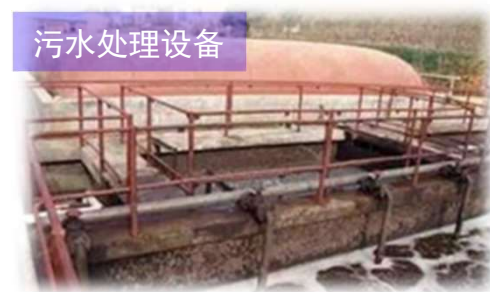
Schedule on Third year (2021-2022)

第三年 (2021-2022) 项目计划

Item项目	Optimize technical patterns技术模式优化	Machine机具	Data collection数据收集	Demo-area示范面积
Returning biogas residue to the field 沼渣还田	Improve separation and transportation technology 改善分离和运输技术	1. Separation equipment 分离设备 2. Sewage disposal equipment 污水处理设备	1. Crop yield 作物产量 2. Soil moisture 土壤含水量 3. Soil organic matter 土壤有机质	3 ha 3公顷
Biogas production 沼气生产	Improve sewage disposal and biogas transport technology 改善污水处理和沼气运输技术	1. Sewage disposal equipment 污水处理设备 2. Biogas transport equipment 沼气运输设备	1. Biogas yield 沼气产量 2. Value of biogas 沼气价值 3. Soil organic matter 土壤有机质	600 m ³



Separation equipment



Sewage disposal equipment

Technical training 技术培训

Item项目	Objective目标	2020-2021	2021-2022	Trainees培训人数
Class training 课堂培训	Enhance awareness and technical level 增强技术和意识水平	July 2020 Sept. 2020 2020年7月、9月	Sept.2021 2021年9月	100
Field training 田间培训	Improve the technical level 提高技术水平	July 2020 Sept. 2020 2020年7月、9月	Sept.2021 2021年9月	50

Regular training by Qingdao Administration of Agriculture and Rural Affairs,
Laixi Administration of Agriculture and Rural Affairs
青岛市农业农机局、莱西市农业农机局负责进行定期培训



课堂培训

Class training



实地考察

Field tour



讨论

Discussion

1.5 Demonstration 示范



Qingdao Zhitao Agricultural Machinery Specialized Cooperative

青岛志涛农机专业合作社

Establish 1 pilot site in Laixi, Qingdao

在青岛莱西建立1个试点

➤ 20ha for straw used as fertilizer

20公顷 (秸秆肥料化利用)

➤ 50ha for straw used as fodder

50公顷 (秸秆饲料化利用)

➤ 400 head of cows 400头牛

➤ digester (600m³) 600m³沼气池

➤ Number of trainees: 150

培训人数: 150

➤ 8 hours for each trainings taken by the farmers (hours/ year / person)

农民每次培训8小时 (小时/年/人)

1.6 Expected indicators 预期指标

Ecological Indicators 生态指标

Items	Initial value 初始值 (At the beginning of the Project, 2019) (项目开始时, 2019年)	Expected value 预期值 (At the end of the Project, 2021) (项目结束时, 2021年)
Soil organic matter (%) 土壤有机质 (%)	2.1	2.13
Straw burning reduction (tones / ha / year) 减少秸秆燃烧 (吨/公顷/年)	-	2 (including wheat straw and maize straw) (包括小麦秸秆和玉米秸秆)
Cow manure returned to the field (tones / year) 牛粪还田 (吨/年)	0	3,600



Improve soil fertility



Reducing straw burning



Cow manure returned to the field

Economic Indicators 经济指标

Items	Initial value (At the beginning of the Project, 2019)	Expected value (At the end of the Project, 2021)
Fertilizer input (USD / ha / year) 肥料投入 (美元/公顷/年)	160	112
Crop output (USD / ha / year) 作物产量 (美元/公顷/年)	176	190
Milk production (ltr / day / cow) 牛奶产量 (升/天/牛)	20	24
Cost of fodder (USD / day / cow) 饲料成本 (美元/天/牛)	7.1	6.5
Milk value (USD / year) 牛奶价值 (美元/年)	320,400	384,480
Biogas production (m³ / day) 沼气产量 (m ³ /天)	-	300
Value of biogas (USD / year) 沼气价值 (美元/年)	-	28,260



Milk production



Biogas production



Crop production

Other Relevant Indicators 其他相关指标

Items	Initial value (At the beginning of the Project,2019)	Expected value (At the end of the Project, 2021)	
Area (ha)	Direct straw returning 秸秆直接还田	5	27
	Cow manure returning 牛粪还田	3	27
	Biogas slurry and residue returning 沼液沼渣还田	0	6
	Ensilage maize 青贮玉米	10	140
Annual amount of cows 牛每年的数量	-	400	
Number of trainees 参培人数	-	150	



种植示范

Planting demonstration



喂牛

Feeding cows

Section II:

What we have done

第二部分：项目进展情况

2.1. Inception workshop 项目启动研讨会

2.2. Promotion workshop 项目推进研讨会

2.3. Selection and implementation of technical patterns 选择和实施技术模式

2.4. Data collection and preliminary results
数据收集和初步结果

2.1 Inception workshop-(Aug. 2018)

2.1 项目启动研讨会 (2018年8月)

- **Highlighted the crucial role and benefits of straw utilization**
强调了秸秆综合利用的重要作用 and 好处
- **Discussed pilot's work plan** 试点项目计划讨论



Workshop speech 主题演讲



Discussion 讨论





Field visiting 实地考察



Visiting Zhitao Cooperative 参观志涛合作社

2.2 Promotion workshop-(Apr. 2019)

2.2 项目推进研讨会 (2019年4月)

- Detailed on-site discussion for the coming three years on promotion workshop
对推进未来三年项目的进行，展开详细讨论



2.3 Selection and implementation of technical pattern

2.3 技术模式的选择和实施

Straw used as
fertilizer
秸秆肥料化利用



Returning straw
to the field

秸秆直接还田

Returning cow manure
to the field

牛粪还田

Straw used as
folder
秸秆饲料化利用



Ensilage maize

青贮玉米

Straw used as fertilizer 秸秆肥料化利用

Returning straw to the field 秸秆直接还田



Maize harvesting
玉米收获



Straw chopping
秸秆粉碎覆盖



Minimum tillage seeding of wheat
小麦少耕播种



Maize straw as organic fertilizer
玉米秸秆作为有机肥



Sprinkling irrigation
喷灌

秸秆半量还田



Returning cow manure to the field 牛粪还田



Feeding cows
饲喂牛



Cow manure composting
牛粪堆肥



Returning cow manure to the field
牛粪还田

秸秆半量
牛粪还田



Straw used as fodder 秸秆饲料化利用.

Ensilage maize 青贮玉米



Maize harvesting
玉米收获



Straw fermentation
秸秆发酵



Feeding cows
喂养



Processing fodder
饲料加工

2.4 Data collection and preliminary results

2.4 数据收集和初步结果

Item
项目

Data type
数据类型

Data collection
数据收集

**Economic
Indicators**

经济指标

Fodder nutrition

饲料营养



Yield test

田间测试



**Ecological
Indicators**

生态指标

Soil fertility

土壤肥力



Soil fertility

土壤肥力

	SOM (g/kg) 土壤有机质	SAN (mg/kg) 土壤可利用氮	SAP(mg/kg) 土壤可利用磷	SA (mg/kg) 土壤可利用钾
Sept.2019 2019年9月	21.0	30.67	21.17	91.52

Note: SAN was tested by alkali hydrolysis diffusion method, SAP was tested by NaHCO₃ Extraction-Molybdenum Blue Colorimetry and SAK was concluded through ammonium acetate extraction method with flame photometer

注：SAN用碱水解扩散法测试，SAP用NaHCO₃萃取钼蓝比色法测试，SAK通过乙酸铵萃取法和火焰光度法得出。

Basic data for all the treatments (returning straw/cow manure to the field) in the experimental site

项目开始时在试验点测得所有处理的基础数据（秸秆直接还田/牛粪还田）

Fodder nutrition test

饲料营养测试

PH value and Organic acid content in silage and conventional fodder

青贮饲料和常规饲料中的PH值和有机酸含量

Item项目	Silage fodder 青贮饲料	Conventional fodder常规饲料
PH value PH值	4.2	5.1
Organic acid content (%) 有机酸含量 (%)	Lactic acid content (%) 乳酸含量 (%)	0.1
	Acetic acid content (%) 乙酸含量 (%)	0.1
	Butyric acid content (%) 丁酸含量 (%)	0

Silage fodder has higher organic acid content and lower PH value as compared to conventional fodder
与传统饲料相比，青贮饲料具有较高的有机酸含量和较低的PH值

Yield test

产量测试

Wheat production in Jun. 2019 and Maize production in Sept. 2019

2019年6月的小麦产量和2019年9月的玉米产量

Item 项目	Wheat (kg/ha) 小麦 (千克/公顷)	Maize (kg/ha) 玉米 (千克/公顷)
Returning straw to the field 秸秆直接还田	7334	7709
Returning cow manure to the field 牛粪还田	7544	8250

Section III:
Work plan for 2020

第三部分：2020项目规划

Working Schedule 项目规划

Item 项目	Management method 技术模式	Machine 机具	Data collection 数据收集	Demo- area 示范 面积
Select technical patterns 选择技术 模式	Returning biogas residue to the field 沼渣还田	1. Biogas digester 沼气池 2. Sewage disposal 污水处理	1. Biogas yield 沼气产量 2. Value of biogas 沼气价值 3. Soil organic matter 土壤有机质 4. Crop yield 作物产量 5. Soil moisture 土壤含水量	3 ha 3公顷
	Biogas production 沼气生产	1. Biogas digester 沼气池 2. Equipment for separation of biogas slurry and biogas 沼液和沼渣分离设备		600 m ³
Optimize technical patterns 优化技术 模式	Returning straw to the field 秸秆直接还田	1. Using roto-till machine 使用旋耕机 2. Improve no-till seeder quality 提高免耕播种机质量	1. Crop yield 作物产量 2. Soil moisture 土壤含水量 3. Soil organic matter 土壤有机质 4. Milk yield 牛奶产量 5. Cost of fodder formula 饲料配方的成本 6. Nutrition of fodder 饲料营养	10 ha 10公顷
	Returning cow manure to the field 牛粪还田	1. Cow manure drain trap 牛粪排水管 2. Pollutant discharge pipe 排污管		10 ha 10公顷
	Ensilage maize 青贮玉米	1. Add straw kneading process 增加秸秆揉搓工艺 2. Adjust fodder formula 调整饲料配方		50 ha 50公顷

Technical training 技术培训

Item 项目	Class training 课堂培训	Field training 田间参观	Trainees 培训认识
Two times 两次	Enhance awareness and technical level 增强意识和技术水平	Improve the technical level of local technicians and farmers 提高当地技术人员和农民 的技术水平	50
			50



Class training



Field tour



Discussion

*Welcome to visit Laixi
demonstration site in China!*
欢迎到中国莱西示范点参观!

Thanks!

谢谢!