

รายการอ้างอิง



ภาษาไทย

- กรมพัฒนาที่ดิน กองสำรวจและจำแนกที่ดิน. รายงานการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ , 2534.
- กรมเศรษฐกิจพาณิชย์ กลุ่มวิจัยตลาด กองวิจัยสินค้าและการตลาด. การใช้ยางเพื่อรักษาระดับราคาข้าว. กรุงเทพมหานคร : กรมเศรษฐกิจพาณิชย์ , 2539.
- กฤษกร โชติพิฤกษ์ และธันว์ทอง เปลี้นดี. เครื่องอบเร่งความชื้นข้าวเปลือกแบบฟลูอิดไดซ์เบด. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ , 2541.
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำนักปลัดกระทรวง. สมุดปกเขียว โครงการใช้โลเก็บข้าวเปลือกระดับประเทศ. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ , 2543.
- กาญจนาภรณ์ เจียวท่าไม้. การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจการผลิตข้าวนาปี ในอำเภอเสนาให้จังหวัดสระบุรี ปีการผลิต 2534/35. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์การเกษตรและทรัพยากร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2535.
- ชูศรี บัวรักษ์. การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของโครงการรับจำนำข้าวเปลือกนาปี ปีการผลิต 2536/37. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์การเกษตรและทรัพยากร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2539.
- นพวรรณ บุญช่วย. ต้นทุนและผลได้ทางสังคมของการลดความชื้นข้าวเปลือกนาปรังของไทย. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์การเกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ , 2534.
- บุญชู โรจนเสถียร. ชานาคำจุนเศรษฐกิจไทย (1). มติชน (14 สิงหาคม 2543) : 29-30.
- ปริญญา ธรรมมาภรณ์พิลาศ. ปัญหาและทางออกของโรงสีข้าวไทย , สมาคมโรงสีข้าวไทย , หน้า 64-67 , 2543.
- พิมพ์จันทร์ จุติกุลสันติสิน. การดำเนินงานการกำหนดและรักษาระดับราคาข้าวเปลือกของรัฐบาล ฤดูการผลิตปี 2524/2525. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาการปกครอง บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2527.
- ไพศาล สังวารี. ข้าวไทยจากนาธรรมชาติสู่ข้าวปลอดสารเคมี. กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิเพื่อการศึกษา , 2543.
- ยศวีร์ อิมอโนทัย. การศึกษาการลงทุนในการใช้เครื่องอบลดความชื้นข้าวเปลือก : กรณีศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์การเกษตรและทรัพยากร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2540.

- ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ การจำลองแบบปัญหา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2540.
- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย . ธุรกิจไซโลข้าวเปลือก : ด้งราคาข้าวในประเทศได้จริงหรือ. กระแสรศรศน์ 6 (4 กรกฎาคม 2543) : 1-14
- ส่งเสริมการเกษตร,กรม. การศึกษาปัญหาและข้อมูลเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกในระดับกลุ่มเกษตรกรและสหกรณ์การเกษตร. กรุงเทพมหานคร : กรมส่งเสริมการเกษตร. (ม.ป.ป.).
- สถาบันเทคโนโลยีเอเชีย ภาควิชาเทคโนโลยีการแปรรูป. อัตราการสีแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร และการประเมินผลได้จากการขัดสีของข้าวไทย. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีเอเชีย , 2543.
- สมชาติ โสภณรณฤทธิ์ . การอบแห้งเมล็ดพืชและอาหารบางประเภท. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี , 2540.
- สมชาติ โสภณรณฤทธิ์ และวารุณี วาตะบุตร . การศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์และสังคมของเรือนอบแห้ง และการเก็บข้าวเปลือกด้วยแสงอาทิตย์. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี , 2540.
- ส่วนวิจัยเศรษฐกิจสังคมและแรงงานเกษตร . การผลิตข้าวของเกษตรกร (ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ). กรุงเทพมหานคร : สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ , 2542.
- สารภี พรนิมิตร . การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของโครงการรับจำนำข้าวเปลือกโดยธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร และองค์การคลังสินค้า. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2528.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดนครนายก ฝ่ายแผนงาน. สถิติการเกษตร จังหวัดนครนายก ประจำปี การเพาะปลูก 2541/42. นครนายก : สำนักงานเกษตรจังหวัดนครนายก , 2542.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร . สถิติการเกษตรของประเทศไทยปีเพาะปลูก 2540/41 . กรุงเทพมหานคร : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ , 2541.
- สุณีพร ทวรรณกุล. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการกำหนดราคาของตลาดกลางข้าวเปลือกในภูมิภาคของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์การเกษตรและทรัพยากร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2542.
- สุนันทา ดันพัฒนา . การวิเคราะห์การส่งผ่านราคาและการเคลื่อนไหวของราคาข้าวไทย . วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์การเกษตรและทรัพยากร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2539.
- อัมมาร์ สยามวารา และ วิโรจน์ ณะระนอง . ประมวลความรู้เรื่องข้าว . กรุงเทพมหานคร : สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย , 2533.

อำนาจ คอวนิช . จุดเด่นของโครงการวิจัย สกว. , เอกสารเผยแพร่จากสำนักกองทุนสนับสนุนการวิจัย . (ม.ป.ป.).

ภาษาอังกฤษ

Ali Naghi Mashayekhi . 1991 . The Impact of Exchange Rate Policy on Inflation Rate in an Oil-exporting Economy . System Dynamics Review 7 (1991) : 117-144

Birenora S.Bisht K. Vizayakumar and Kailash C. Sahu . Soybean Oil Processing Industry In India – Policy Perspectives. System Dynamics : An Int. of policy Modelling 8 (1996) : 47-61

Jay W.Forrester. Industrial Dynamics. Massachusetts: MIT Press , 1968.

R. Geoffrey Coyle. Decision Models for Industrial Systems Engineering and Managers , System Dynamics and Management Theory – The Stage of Art , หน้า 247-271. Bangkok : AIT , 1980.

R.G. Coyle. Management System Dynamics . (n.p): John Wiley & Sons , 1977.

R.G. Coyle . System Dynamics Modelling . London : Chapman & Hall , 1996.



R.Y.Canava , J.W.Chester and J.F.S.Cooper . A Policy Making Framework for The New Zealand Wine Industry . System Dynamics : An Int. of policy Modelling 4 (1997) : 1-19

ภาคผนวก

ซอร์สโค้ดโปรแกรม : แบบจำลองหลัก

- Cost_farm_to_silo_sv1
 PaddyGroup
 = $((\text{Times_sv1} * 0.76 * 2) / 20) * \text{Solar_rate}$
- Cost_farm_to_silo_sv2
 InventoryTime
 = $((\text{Times_sv2} * 0.76 * 2) / 20) * \text{Solar_rate}$
- Cost_inventory
 InventoryTime
 = $\text{Inventory_paddy} * \text{Cost_inventory_per_ton}$
- Cost_inventory_per_ton
 InventoryTime
 = $\text{IF}(\text{Inventory_time} \leq 4, 50, \text{IF}(\text{Inventory_time} \leq 8, 100, \text{IF}(\text{Inventory_time} \leq 12, 150, \text{IF}(\text{Inventory_time} \leq 16, 200, 250))))$
- Cost_of_drying_per_ton
 = $\text{IF}(\text{Harvest_moist} \leq 20, 150, \text{IF}(\text{Harvest_moist} \leq 25, 200, 250))$
- Cost_of_drying_sv1
 PaddyGroup
 = $\text{Paddy_drying} * \text{Cost_of_drying_per_ton}$
- Cost_of_drying_sv2
 InventoryTime
 = $\text{Part_2} * \text{Cost_of_drying_per_ton}$
- Cost_silo_to_market_sv1
 PaddyGroup
 = $\text{Paddy_after_drying} * \text{Cost_rent_truck}$
- Cost_silo_to_market_sv2
 InventoryTime
 = $\text{Inventory_paddy} * \text{Cost_rent_truck}$
- Delay_drying_differ
 P=PaddyGroup
 = $\text{DELAYPPL}(\text{Differ_income_drying}(\text{Group1}), 21, 0) \text{ WHEN } P = \text{Group1} \text{ BUT } \text{DELAYPPL}(\text{Differ_income_drying}(\text{Stock4week}), 21, 0) \text{ WHEN } P = \text{Stock4week} \text{ BUT } \text{DELAYPPL}(\text{Differ_income_drying}(\text{Stock18week}), 21, 0) \text{ WHEN } P = \text{Stock18week}$
- Delay_drying_rate_rain
 P=PaddyGroup
 = $\text{DELAYPPL}(\text{Drying_rate_rain}(\text{Group1}), 21, 0) \text{ WHEN } P = \text{Group1} \text{ BUT } \text{DELAYPPL}(\text{Drying_rate_rain}(\text{Stock4week}), 21, 0) \text{ WHEN } P = \text{Stock4week} \text{ BUT } \text{DELAYPPL}(\text{Drying_rate_rain}(\text{Stock18week}), 21, 0) \text{ WHEN } P = \text{Stock18week}$
- Delay_drying_rate_sun
 P=PaddyGroup
 = $\text{DELAYPPL}(\text{Drying_rate_sun}(\text{Group1}), 21, 0) \text{ WHEN } P = \text{Group1} \text{ BUT } \text{DELAYPPL}(\text{Drying_rate_sun}(\text{Stock4week}), 21, 0) \text{ WHEN } P = \text{Stock4week} \text{ BUT } \text{DELAYPPL}(\text{Drying_rate_sun}(\text{Stock18week}), 21, 0) \text{ WHEN } P = \text{Stock18week}$
- Delay_harvest
 = $\text{DELAYPPL}(\text{Harvest}, 21, 0)$
- Delay_inventory_differ
 I=InventoryTime
 = $\text{DELAYPPL}(\text{Differ_income_inventory}(\text{Stock4week}), 21, 0) \text{ WHEN } I = \text{Stock4week} \text{ BUT } \text{DELAYPPL}(\text{Differ_income_inventory}(\text{Stock18week}), 21, 0) \text{ WHEN } I = \text{Stock18week}$
- Delay_Inventory_rate_little
 I=InventoryTime
 = $\text{DELAYPPL}(\text{Inventory_rate_little}(\text{Stock4week}), 21, 0) \text{ WHEN } I = \text{Stock4week} \text{ BUT } \text{DELAYPPL}(\text{Inventory_rate_little}(\text{Stock18week}), 21, 0) \text{ WHEN } I = \text{Stock18week}$
- Delay_inventory_rate_much
 I=InventoryTime
 = $\text{DELAYPPL}(\text{Inventory_rate_much}(\text{Stock4week}), 21, 0) \text{ WHEN } I = \text{Stock4week} \text{ BUT } \text{DELAYPPL}(\text{Inventory_rate_much}(\text{Stock18week}), 21, 0) \text{ WHEN } I = \text{Stock18week}$
- Delay_Inventory_ratio
 I=InventoryTime
 = $\text{DELAYPPL}(\text{Inventory_ratio}(\text{Stock4week}), 21, 0) \text{ WHEN } I = \text{Stock4week} \text{ BUT } \text{DELAYPPL}(\text{Inventory_ratio}(\text{Stock18week}), 21, 0) \text{ WHEN } I = \text{Stock18week}$


- Delay_Inventory_ratio_little
 - ☒ I=InventoryTime
 - = IF(Delay_harvest=2,Delay_Inventory_ratio,Delay_little)
- Delay_Inventory_ratio_much
 - ☒ I=InventoryTime
 - = IF(Delay_harvest=1,Delay_Inventory_ratio,Delay_much)
- Delay_little
 - ☒ I=InventoryTime
 - = DELAYPPL(Delay_Inventory_ratio_little(Stock4week),21,0.4815) WHEN I = Stock4week BUT DELAYPPL(Delay_Inventory_ratio_little(Stock18week),21,0.3915) WHEN I = Stock18week
- Delay_much
 - ☒ I=InventoryTime
 - = DELAYPPL(Delay_Inventory_ratio_much(Stock4week),21,0.4815) WHEN I = Stock4week BUT DELAYPPL(Delay_Inventory_ratio_much(Stock18week),21,0.3915) WHEN I = Stock18week
- Delay_season
 - = DELAYPPL(Season,21,0)
- Differ_income_drying
 - ☒ PaddyGroup
 - = IF(Net_income_drying_per_ton=0,0,Net_income_drying_per_ton-Net_income_suddenly_sale_per_ton)
- Differ_income_inventory
 - ☒ I=InventoryTime
 - = IF(Net_income_inventory_per_ton=0,0,Net_income_inventory_per_ton-Net_income_suddenly_sale_per_ton)
- Differ_price
 - = Price_15_percent-Price_suddenly_sale
- Drying_decision_1
 - ☒ P=PaddyGroup
 - = IF(Delay_drying_differ>=300,1,IF(Delay_drying_differ>=200 ,0.75,0)) WHEN P = Group1 BUT IF(Delay_drying_differ>=300,1,IF(Delay_drying_differ>=200 ,0.9560,0)) WHEN P = Stock4week BUT IF(Delay_drying_differ>=300,1,IF(Delay_drying_differ>=200 ,0.7568,0)) WHEN P = Stock18week
- Drying_decision_2
 - ☒ P=PaddyGroup
 - = IF(Delay_drying_differ>=200,1,0)
- Drying_rate_rain
 - ☒ P=PaddyGroup
 - = IF(TIME>=14 AND TIME <=34,0.1270 WHEN P =Group1 BUT 1 WHEN P = Stock4week BUT 1 WHEN P = Stock18week,IF(Delay_season=1,(IF(Delay_drying_rate_rain(Group1)=0.1270 WHEN P = Group1 BUT Delay_drying_rate_rain(Stock4week)=1 WHEN P = Stock4week BUT Delay_drying_rate_rain(Stock18week)=1 WHEN P = Stock18week,Drying_decision_1,Drying_decision_2)*Delay_drying_rate_rain),Delay_drying_rate_rain))
- Drying_rate_sun
 - ☒ P=PaddyGroup
 - = IF(TIME<=13 OR (TIME>=36 AND TIME<=42) OR TIME=56,0.1270 WHEN P = Group1 BUT 1 WHEN P = Stock4week BUT 1 WHEN P = Stock18week,IF(Delay_season=2,(IF(Delay_drying_rate_sun(Group1)=0.1270 WHEN P = Group1 BUT Delay_drying_rate_sun(Stock4week)=1 WHEN P = Stock4week BUT Delay_drying_rate_sun(Stock18week)=1 WHEN P = Stock18week,Drying_decision_1,Drying_decision_2)*Delay_drying_rate_sun),Delay_drying_rate_sun))
- Drying_ratio
 - ☒ P=PaddyGroup
 - = IF(Season=1,Drying_rate_rain,Drying_rate_sun)
- Group_1
 - = (Paddy_for_sale*Drying_ratio(Group1))+(Paddy_for_sale*Inventory_to_drying_ratio)

- Group_2
= Sub_group_2(Stock4week)+Sub_group_2(Stock18week)
- Group_3
= ABS(Paddy_for_sale-Group_1-Part_2(Stock4week)-Part_2(Stock18week)-(Part_1(Stock4week)*Drying_ratio(Stock4week)-(Part_1(Stock18week)*Drying_ratio(Stock18week)))
- Harvest
= IF((TIME<=18 OR (TIME>=36 AND TIME<=48) OR (TIME>=53 AND TIME<=70) OR (TIME>=88 AND TIME <=101)),1,2)
- Harvest_farm
= DELAYPPL(Planting_farm,16,0)+(Area_farm*Percent_harvest)
- Harvest_moist
= GRAPH(Week,1,1,
[20,21,21,21,21,21,21,21,21,22,22,22,22,22,22,23.5,23.5,23.5,23.5,23.5,23.5,23.5,23.5,23.5,23.5,22.5,22.5,22.5,22.5,22.5,22.5,22.5,22.5,21.5,21.5,22.17,22.17,21.67,20.67,20.67,20.67,20.67,20.67,21.33,21.33,22,21.67,20.67,20.33,20.33
"Min:0;Max:25"])
- Harvest_paddy
= Harvest_farm*0.75
- Income_drying
 PaddyGroup
= Paddy_after_drying*Price_15_percent
- Income_drying_per_ton
 PaddyGroup
= IF(Paddy_drying=0,0,Income_drying/Paddy_drying)
- Income_inventory
 InventoryTime
= Inventory_paddy*Price_inventory
- Income_inventory_per_ton
 InventoryTime
= IF(Part_2=0,0,Income_inventory/Part_2)
- Income_suddenly_sale
= Group_3*Price_suddenly_sale
- Inventory_decision_1
 I=InventoryTime
= IF(Delay_inventory_differ(Stock4week)>=500,1,IF(Delay_inventory_differ(Stock4week)>=200,0.8352,0)) WHEN I =Stock4week BUT IF (Delay_inventory_differ(Stock18week)>=500,1,IF(Delay_inventory_differ(Stock18week)>=200,0.7703,0)) WHEN I =Stock18week
- Inventory_decision_2
 I=InventoryTime
= IF(Delay_inventory_differ>=200,1,0)
- Inventory_paddy
 InventoryTime
= ((100-Harvest_moist)*Part_2)/(100-15)
- Inventory_rate_little
 I=InventoryTime
= IF((TIME>=19 AND TIME<=35) OR (TIME>=78 AND TIME<=81),0.4815 WHEN I = Stock4week BUT 0.3915 WHEN I = Stock18week,IF(Delay_harvest=2,(IF (Delay_Inventory_rate_little(Stock4week)=0.4815 WHEN I = Stock4week BUT Delay_Inventory_rate_little(Stock18week)=0.3915 WHEN I = Stock18week,Inventory_decision_1,Inventory_decision_2))* Delay_Inventory_rate_little),Delay_Inventory_rate_little))
- Inventory_rate_much
 I=InventoryTime
= IF(TIME<=18 OR (TIME>=40 AND TIME <=42),0.4815 WHEN I = Stock4week BUT 0.3915 WHEN I = Stock18week,IF(Delay_harvest=1,(IF (Delay_inventory_rate_much(Stock4week)=0.4815 WHEN I = Stock4week BUT Delay_inventory_rate_much(Stock18week)=0.3915 WHEN I = Stock18week,Inventory_decision_1,Inventory_decision_2))* Delay_inventory_rate_much),Delay_inventory_rate_much))

- Inventory_ratio
 I=InventoryTime
 = IF(Harvest=1,Inventory_rate_much,Inventory_rate_little)
- Inventory_to_drying_ratio
 = IF(Harvest=1,((Delay_Inventory_ratio_much(Stock4week)-Inventory_ratio(Stock4week))*Drying_ratio(Stock4week))+((Delay_Inventory_ratio_much(Stock18week)-Inventory_ratio(Stock18week))*Drying_ratio(Stock18week)),((Delay_Inventory_ratio_little(Stock4week)-Inventory_ratio(Stock4week))*Drying_ratio(Stock4week))+((Delay_Inventory_ratio_little(Stock18week)-Inventory_ratio(Stock18week))*Drying_ratio(Stock18week)))
- Net_income_drying_per_ton
 PaddyGroup
 = Income_drying_per_ton-Total_cost_paddy_drying_per_ton
- Net_income_inventory_per_ton
 InventoryTime
 = Income_inventory_per_ton-Total_cost_inventory_per_ton
- Net_income_suddenly_sale
 = Group_3*Net_income_suddenly_sale_per_ton
- Net_income_suddenly_sale_per_ton
 = Price_suddenly_sale-Cost_rent_truck
- Paddy_after_drying
 PaddyGroup
 = ((100-Harvest_moist)*Paddy_drying)/(100-15)
- Paddy_drying
 P=PaddyGroup
 = Group_1 WHEN P=Group1 BUT Part_1(Stock4week)*Drying_ratio(Stock4week) WHEN P= Stock4week BUT Part_1(Stock18week)*Drying_ratio(Stock18week) WHEN P = Stock18week
- Paddy_for_rent
 = Rent_farm*0.06
- Paddy_for_sale
 = Harvest_paddy-Paddy_for_seed-Paddy_for_rent
- Paddy_for_seed
 = Harvest_farm*0.025
- Part_1
 I=InventoryTime
 = (Sub_group_2(Stock4week)*1553.1136)/Price_suddenly_sale WHEN I = Stock4week BUT (Sub_group_2(Stock18week)*1099.0991)/Price_suddenly_sale WHEN I = Stock18week
- Part_2
 InventoryTime
 = Sub_group_2-Part_1
- Percent_harvest
 = GRAPH(TIME,1,1,
 [0.0792,0.0924,0.0924,0.0924,0.0878,0.0811,0.0811,0.0811,0.0741,0.0322,0.0322,0.0322,0.0162,0.0099,0.0099,0.0099,0.0113,0.0131,0.0131,0.0131,0.0131,0.0131])
- Planting_farm
 = DELAYPPL(Harvest_farm,5,0)
- Price_15_percent
 = GRAPH(TIME,1,1,
 [5500,5000,5100,5000,4900,4700,4400,4400,4400,4500,4500,5000,5000,5000,5200,5400,5300,5300,5200,5200,5500,5500,5500,5400,5400,5400,5300,5000,5000,4900,4900,4500,4500,4500,4650,4650,4500,4500,4800,5000,5000,5000,4500,450,4500,4800,4800,4900,4800,4900,5000,5000,5100,5000,4750,4800,4500,4500,4500,4200,4000,3500,3600,4000,4000,4000,4000,4200,4100,4000,4000,4000,4000,4200,4200,4100,4100,4100,4100,3600,3800,3800,4200,4400,4300,4500,4500,4500,4300,4300,4300,4300,4300,4400,4300,4300,4200,4300,4400,4400,4500,4500,4500,4200,4200"Min:0;Max:1"])
- Price_suddenly_sale
 = (1-(0.015*(Harvest_moist-15)))*Price_15_percent


- Rent_farm
= Harvest_farm*0.6032
- Season
= IF(TIME<=13,2,IF(TIME<=35,1,IF(TIME<=66,2,IF(TIME<=88,1,2))))
- ⊗ Sub_group_2
I=InventoryTime
= Paddy_for_sale*Inventory_ratio
- ⊗ Times_sv1
PaddyGroup
= CEIL(Paddy_drying/0.4)
- ⊗ Times_sv2
InventoryTime
= CEIL(Part_2/0.4)
- ⊗ Total_cost_inventory
InventoryTime
= Cost_of_drying_sv2+Cost_silo_to_market_sv2+Cost_farm_to_silo_sv2+
Cost_inventory
- ⊗ Total_cost_inventory_per_ton
InventoryTime
= IF(Part_2=0,0,Total_cost_inventory/Part_2)
- ⊗ Total_cost_paddy_drying
PaddyGroup
= Cost_of_drying_sv1+Cost_silo_to_market_sv1+Cost_farm_to_silo_sv1
- ⊗ Total_cost_paddy_drying_per_ton
PaddyGroup
= IF(Paddy_drying=0,0,Total_cost_paddy_drying/Paddy_drying)
- Week
= IF(TIME<=52,TIME,IF(TIME>=53 AND TIME <= 104,TIME-52,TIME-104))
- ◇ Area_farm
= 2595
- ◇ Cost_rent_truck
= 100
- ◇ Inventory_time
I=InventoryTime
= [0,0]
- ◇ Price_inventory
InventoryTime
= [0,0]
- ◇ Solar_rate
= 13

ซอร์สโค้ดโปรแกรม : แบบจำลองระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกของเกษตรกร

- Decision1
= IF(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week(week1),1,IF
(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week(week2),2,IF
(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week(week3),3,IF
(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week(week4),4,0))))
- Decision2
= IF(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week(week5),5,IF
(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week(week6),6,IF
(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week(week7),7,IF
(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week(week8),8,0))))
- Decision3
= IF(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week(week9),9,IF
(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week(week10),10,IF
(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week(week11),11,IF
(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week(week12),12,IF
(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week(week13),13,0))))
- Decision4
= IF(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week(week14),14,IF
(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week(week15),15,IF
(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week(week16),16,IF
(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week(week17),17,IF
(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week(week18),18,0))))
- Differ_price_stock18week
= Max_price_stock18week-DELAYPPL(Price_15_percent,18,0)
- Differ_price_stock4week
= Max_price_stock4week-DELAYPPL(Price_15_percent,4,0)
- Inventory_time_stock18week
= IF(Decision1<>0,Decision1,IF(Decision2<>0,Decision2,IF(Decision3<>
0,Decision3,Decision4)))
- Inventory_time_stock4week
= IF(Max_price_stock4week=Price_decision_stock4week(week1),1,IF
(Max_price_stock4week=Price_decision_stock4week(week2),2,IF
(Max_price_stock4week=Price_decision_stock4week(week3),3,4)))
- Max_price_stock18week
= MAX(Price_decision_stock18week(week1),Price_decision_stock18week(week2)
,Price_decision_stock18week(week3),Price_decision_stock18week(week4)
,Price_decision_stock18week(week5),Price_decision_stock18week(week6)
,Price_decision_stock18week(week7),Price_decision_stock18week(week8)
,Price_decision_stock18week(week9),Price_decision_stock18week(week10)
,Price_decision_stock18week(week11),Price_decision_stock18week(week12)
,Price_decision_stock18week(week13),Price_decision_stock18week(week14)
,Price_decision_stock18week(week15),Price_decision_stock18week(week16)
,Price_decision_stock18week(week17),Price_decision_stock18week(week18))
- Max_price_stock4week
= MAX(Price_decision_stock4week(week1),Price_decision_stock4week(week2)
,Price_decision_stock4week(week3),Price_decision_stock4week(week4))
- Price_15_percent
= GRAPH(TIME,1,1,
[5500,5000,5100,5000,4900,4700,4400,4400,4400,4500,4500,5000,5000,5000,52
00,5400,5300,5300,5200,5200,5500,5500,5500,5400,5400,5400,5300,5000,5000,
4900,4900,4500,4500,4500,4650,4650,4500,4500,4800,5000,5000,5000,4500,450
0,4800,4800,4900,4800,4800,4900,5000,5000,5100,5000,4750,4800,4500,4500,4
500,4200,4000,3500,3600,4000,4000,4000,4000,4200,4100,4000,4000,4000,4000
,4200,4200,4100,4100,4100,4100,3600,3800,3800,4200,4400,4300,4500,4500,45
00,4300,4300,4300,4300,4300,4400,4300,4300,4200,4300,4400,4400,4500,4500,
4500,4200,4200"Min:0;Max:6500"])
- Price_decision_stock18week
 E = EighteenMax
= DELAYPPL(Price_15_percent,17,0) WHEN E= week1 BUT DELAYPPL
(Price_15_percent,16,0) WHEN E = week2 BUT DELAYPPL(Price_15_percent,15



Price_decision_stock4week

 F=FourMax

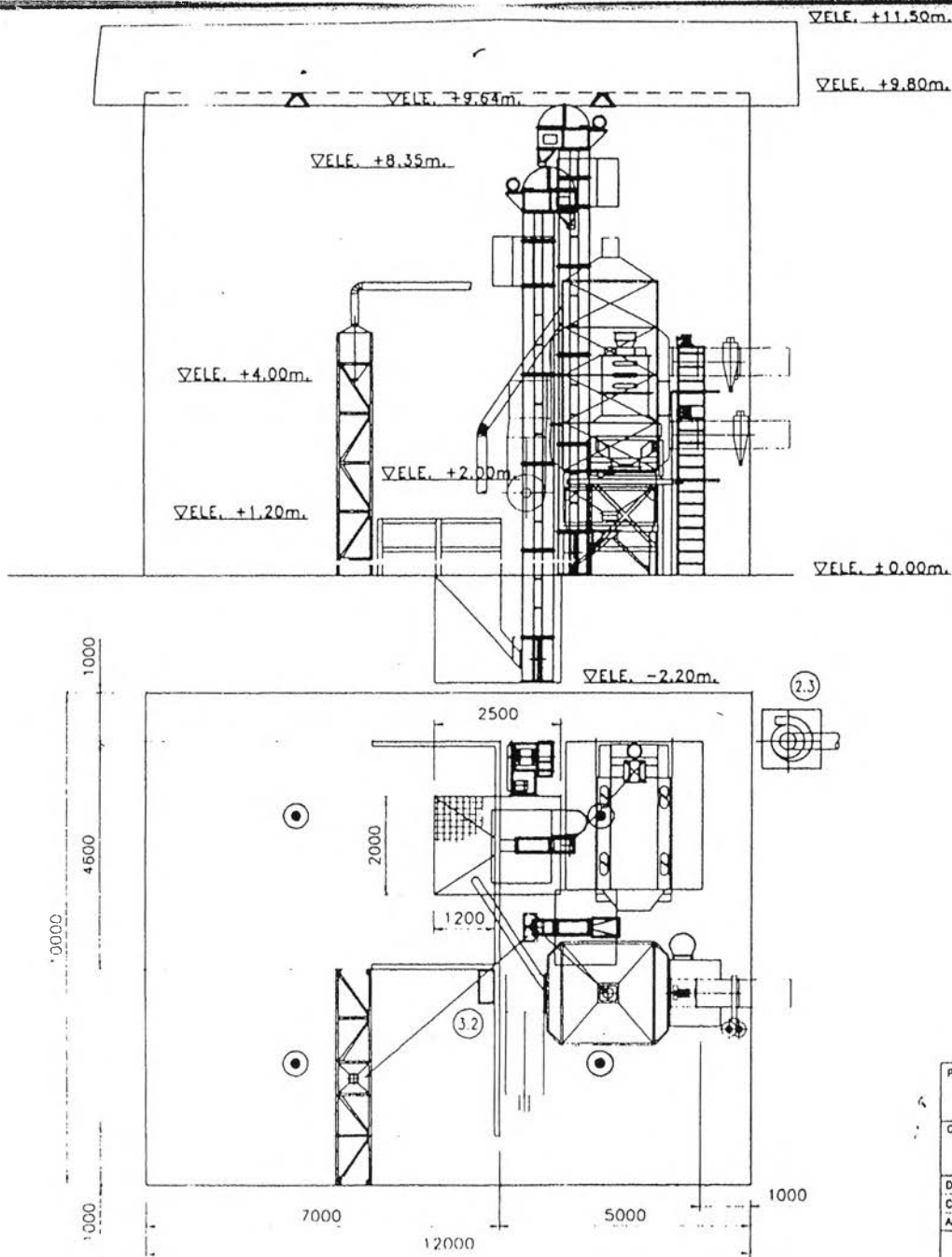
= DELAYPPL(Price_15_percent,3,0) WHEN F= week1 BUT DELAYPPL
(Price_15_percent,2,0) WHEN F = week2 BUT DELAYPPL
(Price_15_percent,1,0) WHEN F=week3 BUT Price_15_percent WHEN F =
week4

ซอร์สโค้ดโปรแกรม : แบบจำลองปริมาณข้าวเปลือกในไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก

- Dryer
 - 0
 - +dt*Input_paddy_drying
 - dt*Output_paddy_drying
- Silo
 - 0
 - +dt*Input_paddy_silo
 - dt*Output_paddy_silo
- Input_paddy_drying
 - = Drying_for_sale+Drying_for_inventory
- Input_paddy_silo
 - = Input_inventory_4_week+Input_inventory_18_week
- Output_paddy_drying
 - = IF (Input_paddy_drying+Dryer<=Drying_Rate ,Input_paddy_drying+Dryer,Drying_Rate)
- Output_paddy_silo
 - = Output_inventory_4_week+Output_inventory_18_week
- ⊙ Delay_input_18_week
 - E = EighteenMax
 - = DELAYPPL(Input_inventory_18_week,1,0) WHEN E = Week1 BUT DELAYPPL (Input_inventory_18_week,2,0) WHEN E = Week2 BUT DELAYPPL(Input_inventor
- ⊙ Delay_input_4_week
 - F = FourMax
 - = DELAYPPL(Input_inventory_4_week,1,0) WHEN F = Week1 BUT DELAYPPL (Input_inventory_4_week,2,0) WHEN F = Week2 BUT DELAYPPL (Input_inventory_4_week,3,0) WHEN F = Week3 BUT DELAYPPL (Input_inventory_4_week,4,0) WHEN F = Week4
- ⊙ Delay_time_18_week
 - E = EighteenMax
 - = DELAYPPL(Inventory_time_18_week,1,0) WHEN E = Week1 BUT DELAYPPL (Inventory_time_18_week,2,0) WHEN E = Week2 BUT DELAYPPL(Inventory_time,
- ⊙ Delay_time_4_week
 - F = FourMax
 - = DELAYPPL(Inventory_time_4_week,1,0) WHEN F = Week1 BUT DELAYPPL (Inventory_time_4_week,2,0) WHEN F = Week2 BUT DELAYPPL (Inventory_time_4_week,3,0) WHEN F = Week3 BUT DELAYPPL (Inventory_time_4_week,4,0) WHEN F = Week4
- Drying_for_inventory
 - = Group2_part2_4week+Group2_part2_18_week
- Drying_for_sale
 - = Group1+Group2_part1_4week+Group2_part1_18_week
- ⊙ Output_18_week
 - E = EighteenMax
 - = IF(Delay_time_18_week(Week1)=1,Delay_input_18_week(Week1),0) WHEN E = Week1 BUT IF(Delay_time_18_week(Week2)=2,Delay_input_18_week(Week2),0)
- ⊙ Output_4_week
 - F = FourMax
 - = IF(Delay_time_4_week(Week1)=1,Delay_input_4_week(Week1),0) WHEN F = Week1 BUT IF(Delay_time_4_week(Week2)=2,Delay_input_4_week(Week2),0) WHEN F = Week2 BUT IF(Delay_time_4_week(Week3)=3,Delay_input_4_week (Week3),0) WHEN F = Week3 BUT IF(Delay_time_4_week(Week4)=4,Delay_input_4_week(Week4),0) WHEN F = Week4
- Output_inventory_18_week
 - = Output_18_week(Week1)+Output_18_week(Week2)+Output_18_week(Week3)+Output_18_week(Week4)+Output_18_week(Week5)+Output_18_week(Week6)+Output_18_week(Week7)+Output_18_week(Week8)+Output_18_week(Week9)+Output_18_week(Week10)+Output_18_week(Week11)+Output_18_week (Week12)+Output_18_week(Week13)+Output_18_week(Week14)+Output_18_week(Week15)+Output_18_week(Week16)+Output_18_week (Week17)+Output_18_week(Week18)

- Output_inventory_4_week
= Output_4_week(Week1)+Output_4_week(Week2)+Output_4_week(Week3)+
Output_4_week(Week4)
- ◇ Drying_Rate
= 210
- ◇ Group1
= 0
- ◇ Group2_part1_18_week
= 0
- ◇ Group2_part1_4week
= 0
- ◇ Group2_part2_18_week
= 0
- ◇ Group2_part2_4week
= 0
- ◇ Input_inventory_18_week
= 0
- ◇ Input_inventory_4_week
= 0
- ◇ Inventory_time_18_week
= 0
- ◇ Inventory_time_4_week
= 0

เครื่องอบลดความชื้นรุ่น DR-6L



กำลังผลิต 30 ตัน/วัน (แบบใช้น้ำมันดีเซล)

PROJECT		โรงอบข้าวเปลือก แบบเมสிடไหลคูลูกเคล้า (MIXED FLOW)	
OWNER		กรรมสงเสริมฯ (รวม-ดีเซล)	
TITLE		LAY-OUT	
DRAWN	S.EAGGACHAI	21/06/96	DWG. NO.
CHECKED			DRP-L067/2
APPROVED			
RICE ENGINEERING SUPPLY CO., LTD.		FILE : DRP-L067.DWG	
SCALE	1-100	SIZE	A3
SHEET		REV	
DATE			

เครื่องอบข้าวเปลือกรุ่น DR-6L

เป็นเครื่องอบที่มีขนาดความสามารถในการอบเท่ากับ 30 ตัน/วัน เป็นเครื่องอบแบบวงกลมเวียน มีลักษณะการไหลของเมล็ดข้าวเป็นแบบคลุกเคล้า (Mixed Flow) แบบเอลเอสยู (LSU เป็นชื่อย่อของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งซึ่งเป็นผู้คิดค้น) การไหลของเมล็ดข้าวจะผสมกันระหว่างเมล็ดแห้งและเมล็ดชื้น ซึ่งช่วยลดปัญหาเรื่องเกรเดียนท์ความชื้นในชั้นเมล็ดข้าวเปลือก ความจุของตัวถังเท่ากับ 6 ตัน ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง

ข้อมูลเทคนิค

กำลังผลิต	30 ตัน/วัน
ขนาด กว้าง x ยาว x สูง	1800 x 2000 x 7000 (mm.)
ความจุตัวถังเครื่องอบ	6 ตัน
รอบการหมุนเวียนข้าวเปลือก	20 นาที/รอบ
มอเตอร์ 3 สาย 380 โวลท์	11.50 แรงม้า
อุณหภูมิที่ใช้ออบ	70-90 องศาเซลเซียส
น้ำมันเชื้อเพลิง	ดีเซล
อัตราใช้น้ำมันเชื้อเพลิง	9-13 ลิตร / ชม.

กระบวนการทำงานของเครื่องอบ

- นำข้าวเปลือกเทเข้าหลุมเทข้าว ข้าวเปลือกจะถูกกระพือตักขึ้นไปยังเครื่องทำความสะอาด เพื่อคัดแยกสิ่งเจือปนต่าง ๆ ออก เช่น ฟัน ฟาง ข้าวลีบ
- ข้าวเปลือกถูกลำเลียงลงในตู้อบรอกจนกว่าข้าวเปลือกเต็มตู้อบ
- เริ่มขั้นตอนการอบข้าวเปลือก ซึ่งมีการทำงานแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ
 - ช่วงลดความชื้น เป็นช่วงที่ข้าวเปลือกผ่านลมร้อน ซึ่งจะใช้เวลาต่อรอบประมาณ 25-30 นาที ขณะที่เมล็ดไหลผ่านจะเกิดการพลิกตัวผสมคลุกเคล้า เป็นผลให้การคลายความชื้นและการได้รับลมร้อนอย่างสม่ำเสมอ
 - ช่วงพักตัว เป็นช่วงที่ข้าวเปลือกถูกลำเลียงไปพักการอบครั้งต่อไป ในช่วงนี้ข้าวเปลือกจะคลายความเครียดที่เกิดจากความร้อนซึ่งใช้เวลาประมาณ 8-10 นาทีต่อรอบการอบ และลงสู่ช่วงลดความชื้นต่อไป
- ข้าวเปลือกจะหมุนเวียนอยู่ในตู้จนความชื้นได้ตามต้องการจึงปล่อยข้าวออกจากเครื่องอบ

แบบสอบถามเกษตรกร

ข้อมูลทั่วไป

ชื่อบ้านเลขที่..... หมู่ที่.....
อายุ.....ปี
อาชีพหลัก.....อาชีพรอง.....
จำนวนพื้นที่ปลูก.....ไร่ () ตัวเอง () เช่า
พันธุ์ข้าวที่ใช้.....ผลผลิตต่อไร่.....
เป็นสมาชิกของ () กลุ่มเกษตรกร () ธกส () กลุ่มสหกรณ์ ()
เงินทุนในการเพาะปลูก
() กู้เงินจาก.....จำนวน.....
() เงินเก็บส่วนตัว จำนวน.....
() เงินที่ได้จากการเพาะปลูกในครั้งที่แล้ว จำนวน.....
หนี้สินอื่น ๆ
() มี
สถานที่กู้.....
เงินที่กู้.....
ดอกเบี้ย.....
ระยะเวลาคืนเงินกู้.....
วิธีชำระหนี้ คือ.....

ข้อมูลการปลูกข้าว

1. ประเภทการทำนา () หว่านสำรว () หว่านน้ำตม () บักดำ ().....
2. การปลูกข้าวจะปลูกเมื่อไร () เมื่อมีน้ำ () ปลูกหลังจากเก็บเกี่ยว ().....
3. เวลาในการปลูก.....
4. ปลูกพร้อมกันทั้งหมดหรือไม่ () ใช่
() ไม่ใช่ แบ่งเป็น.....
5. ระยะเวลาปลูก – เก็บเกี่ยวประมาณกี่วัน.....
6. ระยะเวลาหลังจากการเก็บเกี่ยวถึงปลูกครั้งต่อไปใช้เวลา.....วัน โดยต้องเตรียมอะไรบ้าง
 - 6.1..... ไร่เวลา
 - 6.2..... ไร่เวลา
 - 6.3..... ไร่เวลา
 - 6.4..... ไร่เวลา
 - 6.5..... ไร่เวลา

7 มีความคิดที่จะลดพื้นที่ปลูกข้าว หรือ เปลี่ยนอาชีพหรือไม่

() ไม่เคย

() มีความคิดที่จะ.....

8 ในปี 2543 ถึง 2544 ปลูกข้าวทั้งหมด.....ครั้ง ดังนี้ (วันที่/เดือน)

ครั้งที่ 1 ปลูก.....เก็บเกี่ยว.....ความชื้น.....ราคาที่ได้.....

ครั้งที่ 2 ปลูก.....เก็บเกี่ยว.....ความชื้น.....ราคาที่ได้.....

ครั้งที่ 3 ปลูก.....เก็บเกี่ยว.....ความชื้น.....ราคาที่ได้.....

ครั้งที่ 4 ปลูก.....เก็บเกี่ยว.....ความชื้น.....ราคาที่ได้.....

ข้อมูลการเก็บเกี่ยว

9 เกษตรกรเก็บเกี่ยวโดยวิธี

10 จะดูว่าถึงเวลาเก็บเกี่ยวโดย.....

11 ส่วนใหญ่จะเก็บเกี่ยวช่วงไหน () เช้า () บ่าย () เย็น

12 ใช้เวลาเก็บเกี่ยวทั้งหมด.....

13 เมื่อทราบว่า จะเก็บเกี่ยววันรุ่งขึ้นจะอย่างไร

1.....

2.....

3.....

4.....

14 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดตั้งแต่เตรียมการปลูกจนถึงขายผลผลิต ประมาณ.....บาท/ไร่

1..... ประมาณ.....

2..... ประมาณ.....

3..... ประมาณ.....

4..... ประมาณ.....

5..... ประมาณ.....

ข้อมูลการขายข้าว

15 เกษตรกรจะขายข้าวหลังการเก็บเกี่ยวประมาณกี่วัน

() ขายวันเดียวกับเก็บเกี่ยว () เช้า () บ่าย () เย็น () ค่ำ

() ขายวันรุ่งขึ้น

โดยเก็บใน.....

() ขาย.....โดยเก็บใน.....

เนื่องจาก.....

- 16 ขนส่งข้าวโดยวิธีใด () เหมารถไปส่ง ราคา.....
() ขนเอง ระยะทาง.....ค่าใช้จ่าย.....
() มีคนมารับ.....
- 17 เกษตรกรนิยมขายข้าวให้กับใคร
() โรงสี () ตลาดกลาง () พ่อค้า
()
- 18 โรงสีที่นำไปขายมีโรงสีอะไรบ้าง เรียงจากนิยมมากที่สุดไปน้อยที่สุด
() รุ่งเรืองกิจ () รัชฎกิจ () ตี้ห้วงเชียง () สินอุดม ()
- 19 จะเลือกขายให้ใครพิจารณาจาก () ราคา
() ระยะทาง
() ความคุ้นเคย
()
- 20 ขายที่เดียวกันทุกครั้งหรือไม่.....
- 21 เกษตรกรทราบราคาซื้อขายในวันนี้ได้อย่างไร
() ทันทหลังเก็บเกี่ยว โดย.....
() เมื่อนำข้าวไปที่โรงสีหรือตลาดกลาง
() คาดคะเนจากราคาเมื่อวาน
()
- 22 ขายข้าวทั้งหมดเลยหรือไม่
() ทั้งหมดเลย
() เก็บไว้ทาน.....ประมาณ ตัน
() เก็บไว้เพื่อ.....ประมาณ ตัน
- 23 สามารถคาดคะเนราคาที่จะขายได้ หรือไม่
() ได้ โดย.....
() ไม่ได้
- 24 ถ้าไปขายแล้วราคาไม่ดี จะทำอย่างไร
() ขาย
() เปลี่ยนที่ขาย
() เก็บข้าว
- 25 ทราบวิธีคิดราคาของโรงสีหรือไม่
() ทราบ คือ
() ไม่ทราบ
- 26 ราคาที่เกษตรกรพอใจที่จะขาย คือ ไม่ต่ำกว่า.....บาท

- 27 เมื่อขายได้เงินแล้ว จะนำไปใช้จ่ายอย่างไร
- () ค่าเตรียมการเพาะปลูกในครั้งต่อไป จำนวน.....
- () ชำระหนี้
- ()
- 28 เกษตรกรมียุ่งฉางของตนเองหรือไม่ () มี () ไม่มี

ข้อมูลการโรงอบข้าวเปลือก

- 29 ทราบถึงโครงการก่อสร้างโรงอบข้าวเปลือก (โรงไซโล) บริเวณที่สาธารณะหมู่ 12 หรือไม่
- () ทราบ จาก.....โดยรู้รายละเอียดเกี่ยวกับ
- () ประโยชน์เมื่อมีโรงไซโล
- () สถานที่ตั้ง
- ()
- () ไม่ทราบ
- 30 เห็นด้วยกับโครงการนี้หรือไม่
- () เห็นด้วย.....
- () ไม่เห็นด้วย.....
- 31 ถ้ามีโรงอบข้าวเปลือก จะมาใช้บริการหรือไม่
- () ใช้บริการ
- เนื่องจาก.....
- () ดูก่อน
- เนื่องจาก.....
- () ไม่ใช่แน่นอน
- เนื่องจาก.....
- 33 ถ้ามาใช้บริการจะใช้บริการอะไรบ้าง
- () อบ
- เนื่องจาก.....
- () อบและเก็บ
- เนื่องจาก.....
- 34 ถ้าจะใช้โรงอบความชื้น จะขนข้าวโดยวิธีใด
- () เหนารถ
- () ขนมาเองโดยใช้รถ.....ใช้น้ำมัน.....
- ต้องขนทั้งหมด.....รอบ
- ระยะห่าง.....ใช้น้ำมัน.....ลิตร/กิโลเมตร

การอบลดความชื้นข้าวเปลือก

35 ถ้ามาใช้บริการอบความชื้น จะมาอบ

- () เมล็ดพันธุ์ จำนวน.....ตัน
- () ข้าวเปลือกที่จะขาย

36 พิจารณาการใช้บริการอบข้าวเปลือกที่จะขายจากอะไรบ้าง

- 1 ระยะเวลาในการอบความชื้น ต้องใช้เวลาภายใน ชม
- 2 ราคาข้าวเปลือกที่โรงสีรับซื้อในวันนั้น
ราคาตั้งแต่.....เกษตรกรจะขายทันทีไม่อบ
ราคา.....อบข้าว
- 3 ผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้นเมื่ออบข้าว
ราคาข้าวเปลือกที่เพิ่มขึ้นต้องมากกว่า.....บาท/ตัน
อื่น.....
.....

การเก็บข้าวเปลือก

37 พิจารณาการใช้บริการเก็บจากอะไรบ้าง

- 1 ผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้นเมื่อเก็บข้าว
ราคาข้าวเปลือกที่เพิ่มขึ้นต้องมากกว่า.....บาท/ตัน
- 2 ความจำเป็นในการใช้เงิน
() ใช้ทันที

โดยนำเงินไปใช้.....

- () ได้.....วัน

แล้วต้องนำเงินไป.....

- () สามารถเก็บไว้เพื่อรอราคาได้จนกว่าราคาจะสูงเป็นที่น่าพอใจ
โดยเก็บไม่เกิน.....เดือน
- ()

3 ราคาข้าวเปลือกที่โรงสีรับซื้อในวันนั้น

- ราคาตั้งแต่.....เกษตรกรจะขายทันทีไม่เก็บ
- ราคา.....เก็บข้าวเปลือก

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวพิลดา หวังพานิช เกิดเมื่อวันที่ 18 มิถุนายน พ.ศ. 2521 เข้ารับการศึกษาระดับประถมศึกษาที่โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัยปีการศึกษา 2527ถึง2532 ระดับมัธยมศึกษาที่โรงเรียนมัธยมสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ(ประสานมิตร) ปีการศึกษา 2533ถึง2537 ระดับปริญญาตรี ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2538ถึง2541 วุฒิทางการศึกษา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม (เกียรตินิยมอันดับ1) และได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโทในปีการศึกษา 2542 ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย