



Prize-linked Savings with Guaranteed Winners: Theory and Experiment

Paan Jindapon

University of Alabama

Pacharasut Sujarittanonta

Chulalongkorn University

Ajalavat Viriyavipart

American University of Sharjah

Introduction

- Low household savings.
- The Government Lottery Office (GLO) sells 240 million lotteries every month = 9.60 billion THB
 - On average, each household spends 500 THB on **LEGAL** lotteries monthly
- One alternative instrument to encourage savings is prize-linked savings (PLS)
 - Depositor has a chance to win prize while keeping principal

Introduction

- "สลากออมสินไม่กินทุน" สลากออมสินพิเศษงวดที่ 1 ราคาฉบับละ 2 บาท มีอายุ 5 ปี เมื่อฝากครบอายุ ได้ดอกเบี้ยฉบับละ 10 สตางค์ เริ่มรับฝากเมื่อวันที่ 3 มิถุนายน 2486
- ปัจจุบันธนาคารออมสินสามารถระดมเงินฝากผ่านสลากออมสินพิเศษ 3 ปี ได้เกือบ 9 แสนล้านบาท
- สลากออมสินพิเศษอายุ 3 ปี งวดที่ 99 หน่วยละ 50 บาท อายุ 3 ปี มีสิทธิถูกรางวัลทุกเดือนเป็นเวลานานถึง 36 เดือน รางวัลที่ 1 มูลค่ารางวัลละ 10 ล้านบาท 3 รางวัล และรางวัลอื่นๆ อีกมากมาย ฝากครบอายุรับเงินต้นคืนพร้อมดอกเบี้ย หน่วยละ 50.60 บาท

Introduction

- นายอภิรมย์ สุขประเสริฐ ผู้จัดการ ธ.ก.ส. กล่าวว่า ในช่วงที่เหลือก่อนสิ้นปี 2560 ธนาคารเตรียมออกสลากออมทรัพย์ทวีสิน 3 ชุด มีวงเงินรวม 1.05 แสนล้านบาท (ข่าวจาก *Post Today*)
- ธ.ก.ส. เตรียมจำหน่ายสลากชุด "เกษตรมั่นคง" เริ่มต้นหน่วยละ 500 บาท อายุ 3 ปี พร้อมลุ้นรางวัล สูงสุด 20 ล้านบาท ออกรางวัล 36 ครั้ง เริ่ม 17 ก.ค. 60 นี้
- จะเปิดให้ซื้อที่ หน่วยละ 500 บาท โดยจะรับฝาก 7 หมวด หมวดละ 10 ล้านหน่วย รวมเป็น 70 ล้านหน่วย ซึ่ง สลากฯมีอายุรับฝาก 3 ปี โดยครบกำหนดไถ่ถอนคืนเงินฝากพร้อมกันในวันที่ 20 สิงหาคม 2563
- ในส่วนของผลตอบแทน ธนาคารจะจ่ายดอกเบี้ยให้หน่วยละ 7 บาท เมื่อถือสลากจนครบอายุ ซึ่งเฉลี่ยเท่ากับ ดอกเบี้ย 0.267 % ต่อปี

Introduction

- **Theoretical Results:**

- We prove existence and uniqueness of equilibrium.
- Under Expected Utility Theory, PLS cannot increase total savings

- **We conduct experiment to study the effect of PLS on saving decisions.**

- Previous experimental literature on PLS (Filiz-Ozbay et al. 2015, Atalay et al. 2014, Dizon and Lybbert 2017) assume no strategic interaction
- We design experiment as game with guaranteed winner
- We test various types of PLS

Theoretical Model

- Two-period model with n risk-averse players
- Each player's utility function exhibits CARA.

$$u_i(c_{it}) = -\exp(-\alpha_i c_{it})$$

where c_{it} is player i 's consumption in period t and $\alpha_i > 0$.

- Player i 's Arrow-Pratt measure of risk aversion is α_i .

Theoretical Model

- In period 1, player i can choose to save
 - $x_i \geq 0$ in a traditional savings account and
 - $y_i \geq 0$ in a prize-linked savings (PLS) account.
- The traditional savings account pays interest in period 2 at rate r .
- The PLS account does not pay interest, but one of the account holders will be randomly chosen as the prize winner and paid R in period 2.
- The probability that player i wins the prize is

$$p_i = y_i / (y_i + Y_{-i})$$

where Y_{-i} is the sum of all other players' PLS.

Theoretical Model

- Each player chooses x_i and y_i to maximize his **expected utility** over the two periods.

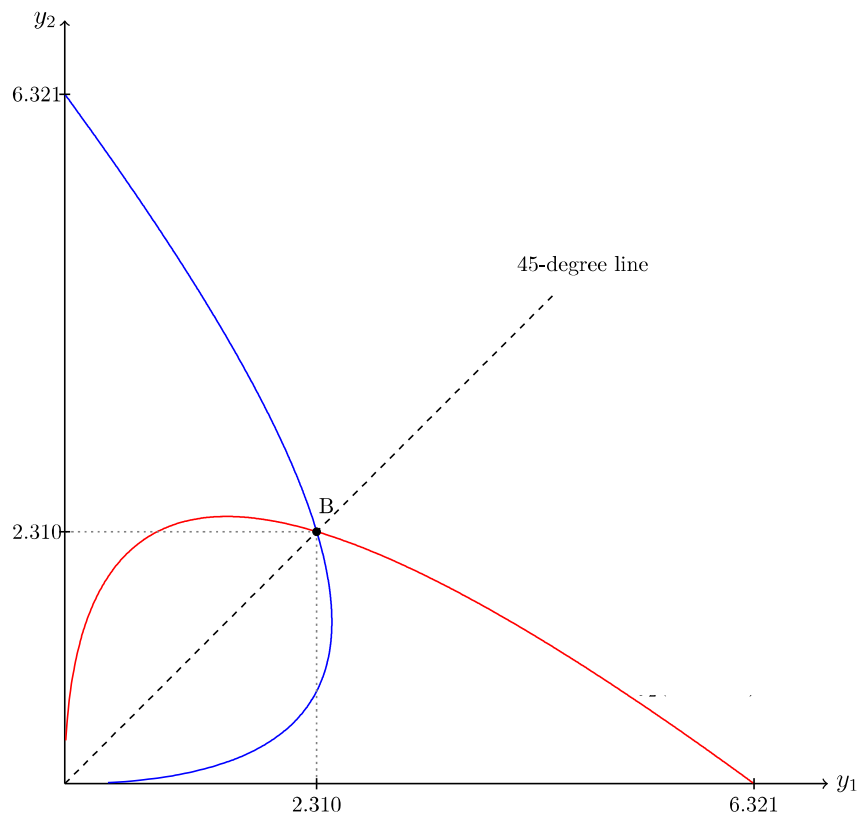
$$U_i(x_i, y_i) = u_i(l_{i1} - x_i - y_i) + \beta_i p_i u_i(l_{i2} + x_i(1+r) + y_i + R) + \beta_i (1 - p_i) u_i(l_{i2} + x_i(1+r) + y_i)$$

where l_{it} is player i 's income in period t .

Proposition 1. Given n heterogeneous CARA players, the PLS game has a unique Nash equilibrium.

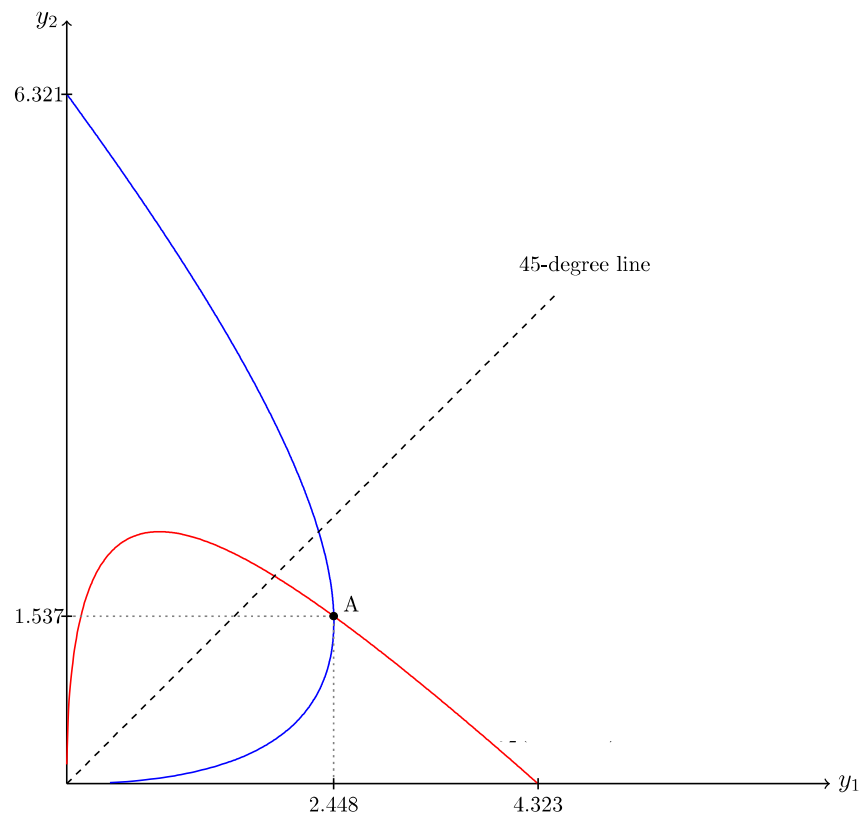
Theoretical Model

- Example 1: Consider a situation in which $n = 2$, $r = 0.1$, and $R = 1$. Let $\alpha_1 = 1$ and $\alpha_2 = 1$.



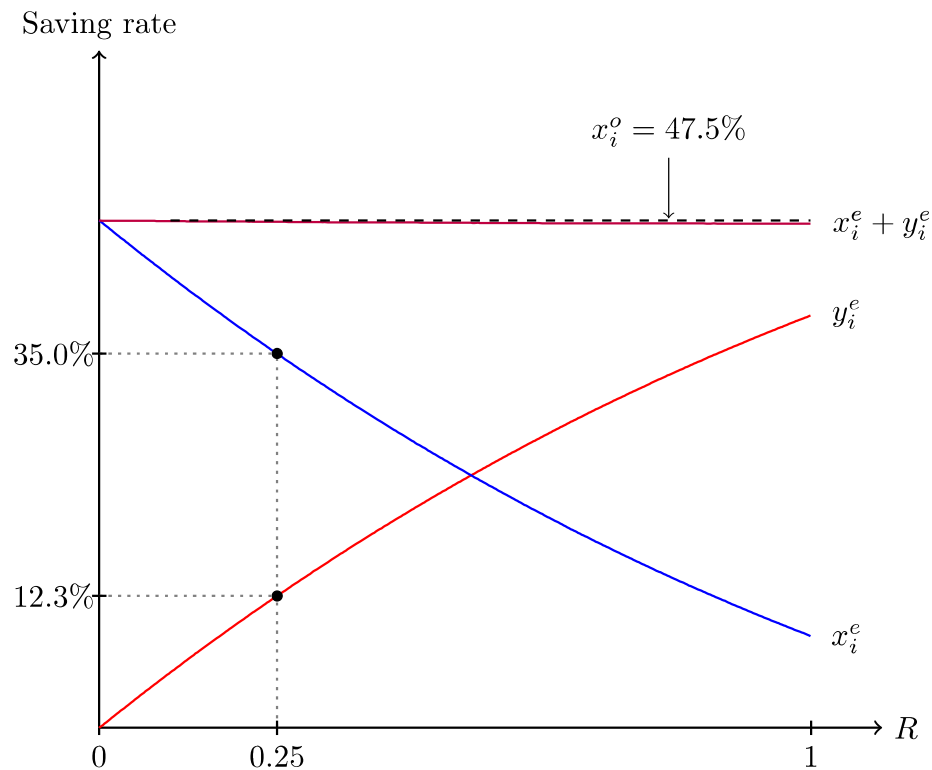
Theoretical Model

- Example 2: Consider a situation in which $n = 2$, $r = 0.1$, and $R = 1$. Let $\alpha_1 = 1$ and $\alpha_2 = 2$.



Theoretical Model

- Example 3: Consider a situation in which $n = 5$, $r = 0.1$, and $0 < R < 1$. Let $\alpha_i = 1$, $\beta_i = 0.9$, $l_{i1} = 3$, and $l_{i2} = 0$ for all i .



Theoretical Model

- y^e = equilibrium prize-linked savings

Proposition 2

	y^e
r	-
R	+
n	-

Theoretical Model

- x^e = optimal traditional savings
- x^o = optimal traditional savings when PLS is not available
- $\Delta x = x^e - x^o$

Proposition 3. $\Delta x < 0$.

	Δx
r	+
R	-
n	+

Theoretical Model

- y^e = equilibrium prize-linked savings
- x^e = optimal traditional savings
- x^o = optimal traditional savings when PLS is not available
- $\Delta s = x^e + y^e - x^o$

Proposition 4. $\Delta s < 0$.

	Δs
r	+
R	-
n	+

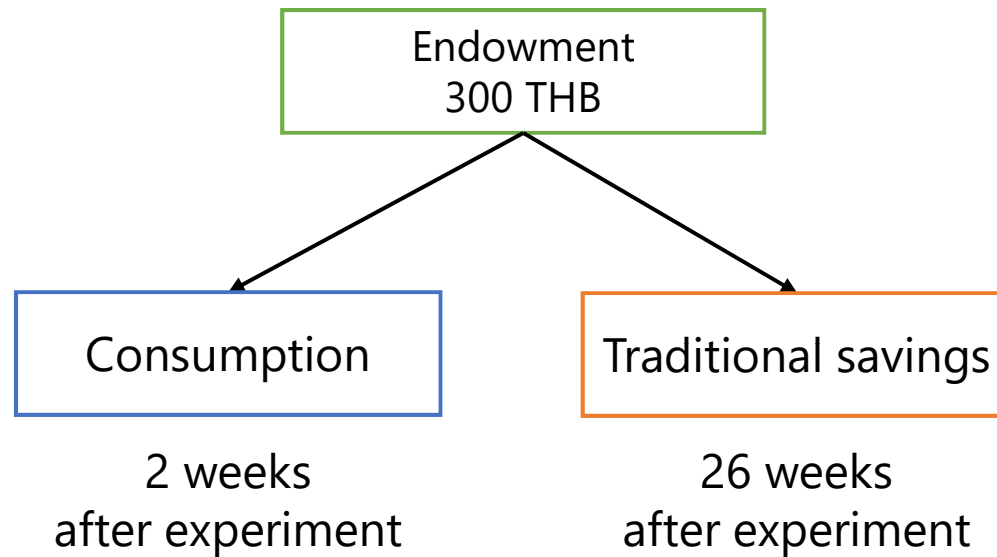
Theoretical Model

- PLS is a substitute for traditional savings.
- Introducing PLS will discourage total savings.
- ยกเลิกสลากออมสินและสลาก ธกส. จะทำให้การออมรวมในประเทศเพิ่มขึ้นจริงหรือไม่
 - Lottery purchases?
 - Non-EU decision makers:
 - Utility of winning?
 - Prospect Theory?

Experimental Design

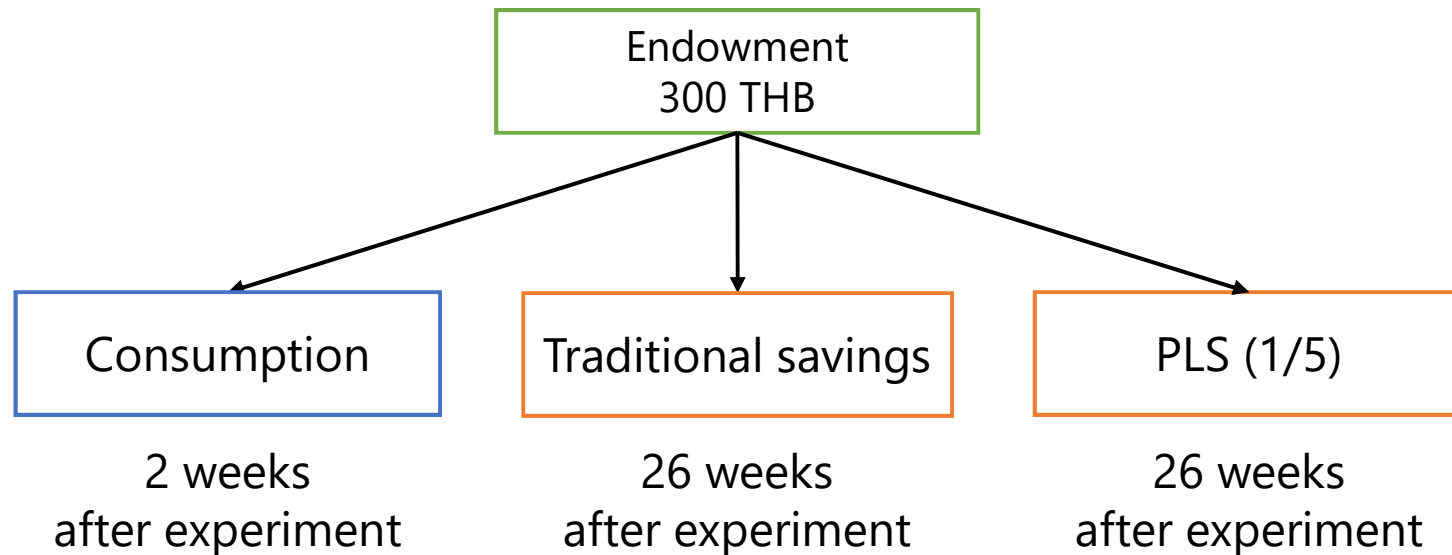
- 80 undergrad students from Chulalongkorn University
 - 40 subjects per session
- Allocate 300 THB in 49 independent scenarios
 - One of them for actual payment
- Receive money via bank transfer 2 weeks and 26 weeks after experiment
 - 100 THB show-up fee (50 THB in 2 weeks and the rest in 26 weeks)
- Experiments takes approximately 1.5 hours

5 Baseline Scenarios



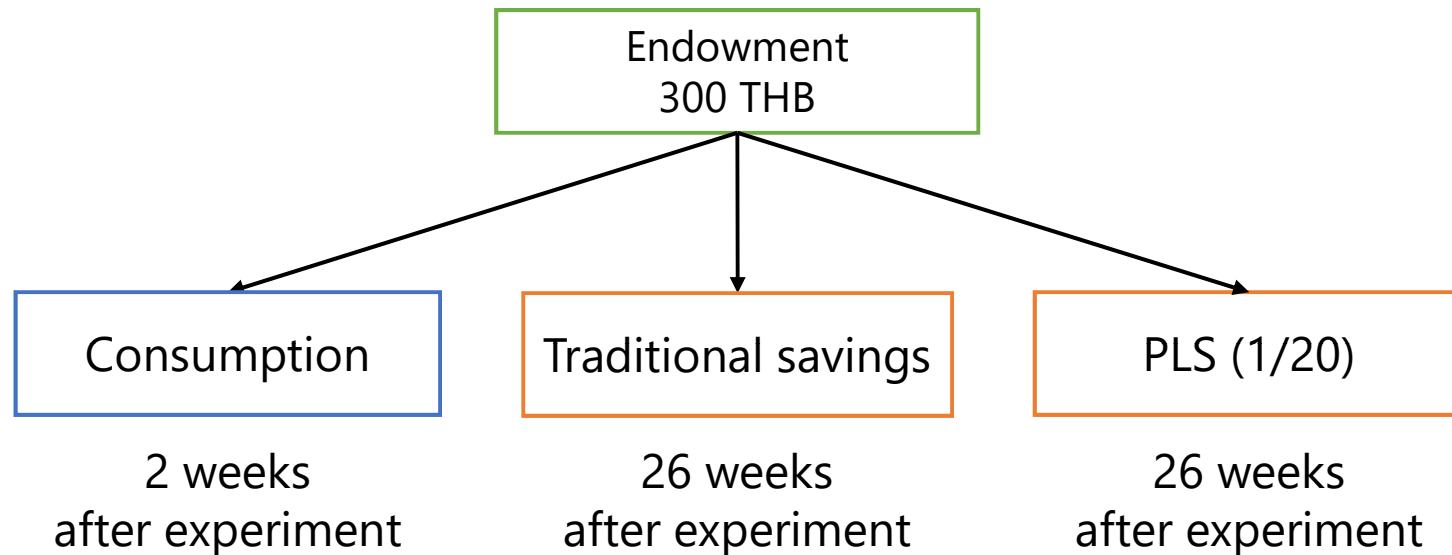
5 Baseline scenarios with traditional savings' interest rates of 0.25, 0.50, 0.75, 1.00 and 1.25%

PLS (1/5) Scenarios



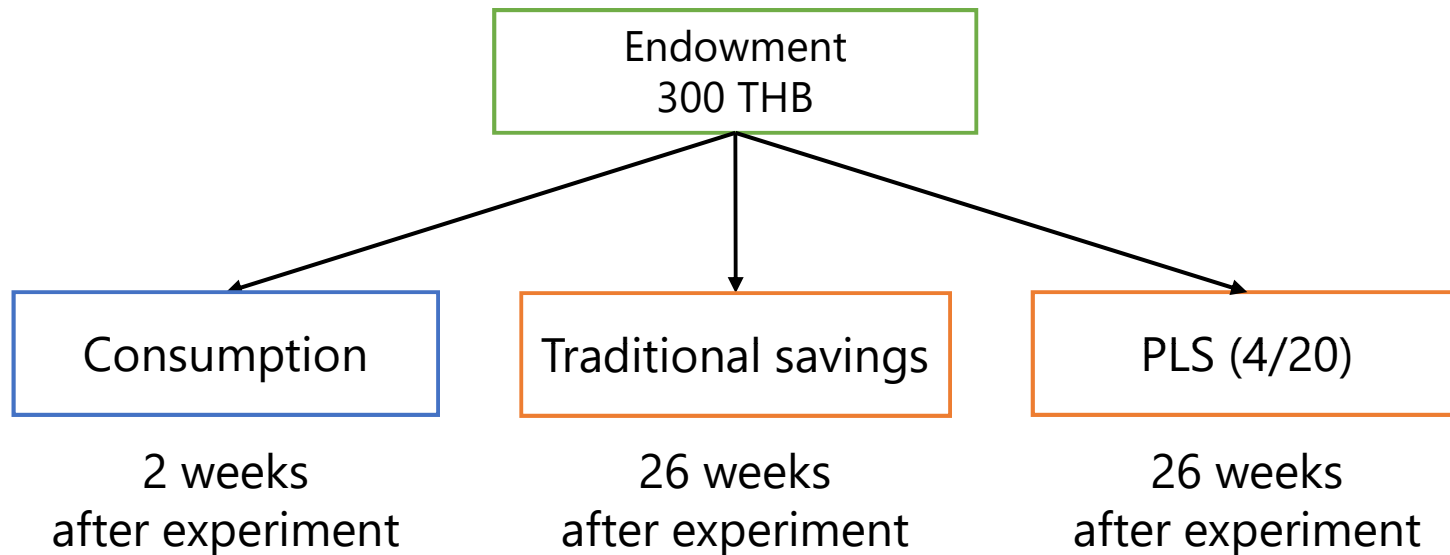
In PLS (1/5), 1 out of 5 subjects wins the prize.
Interest rates are 0.25, 0.50, 0.75, 1.00 and 1.25%.
Two PLS prizes, high and low, for each interest rate.

PLS (1/20) Scenarios



In PLS (1/20), 1 out of 20 subjects wins the prize.
Interest rates are 0.25, 0.50, 0.75, 1.00 and 1.25%.
Two PLS prizes, high and low, for each interest rate.

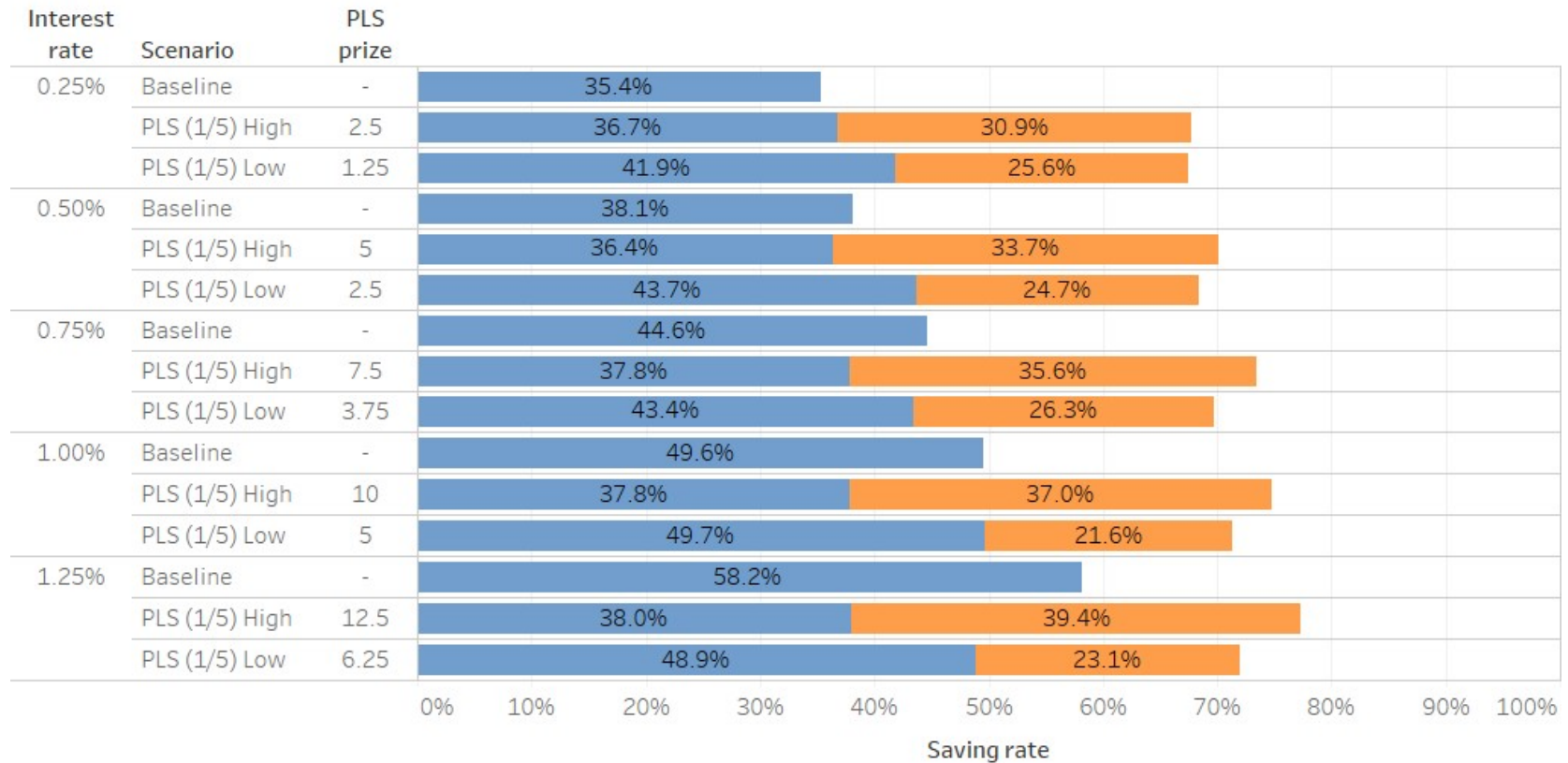
PLS (4/20) Scenarios



In PLS (1/20), 4 out of 20 subjects wins the prize.
Interest rates are 0.25, 0.50, 0.75, 1.00 and 1.25%.
Two PLS prizes, high and low, for each interest rate.

Experimental Results

Availability of PLS Increases Total Savings



Savings type
■ PLS
■ Traditional

PLS (1/5) increases savings rate in all cases
 Paired sample t-test confirms this finding

Impact of PLS on Total Savings

Variable	(1)	(2)
PLS (1/5)	0.245** (0.025)	0.245** (0.011)
PLS (1/20)	0.247** (0.025)	0.247** (0.011)
PLS (4/20)	0.223** (0.025)	0.223** (0.011)
Interest rate = 0.5%	0.028 (0.020)	0.028** (0.009)
Interest rate = 0.75%	0.053** (0.020)	0.053** (0.009)
Interest rate = 1%	0.077** (0.020)	0.077** (0.009)
Interest rate = 1.25%	0.111** (0.020)	0.111** (0.009)
High PLS (#/#) prize	0.032* (0.016)	0.032** (0.007)
Session dummy	-0.151** (0.012)	-
Subject fixed effects	No	Yes
R-squared	0.086	0.807
Obs.	3,920	3,920

PLS(1/5) = PLS (1/20) > PLS (4/20)

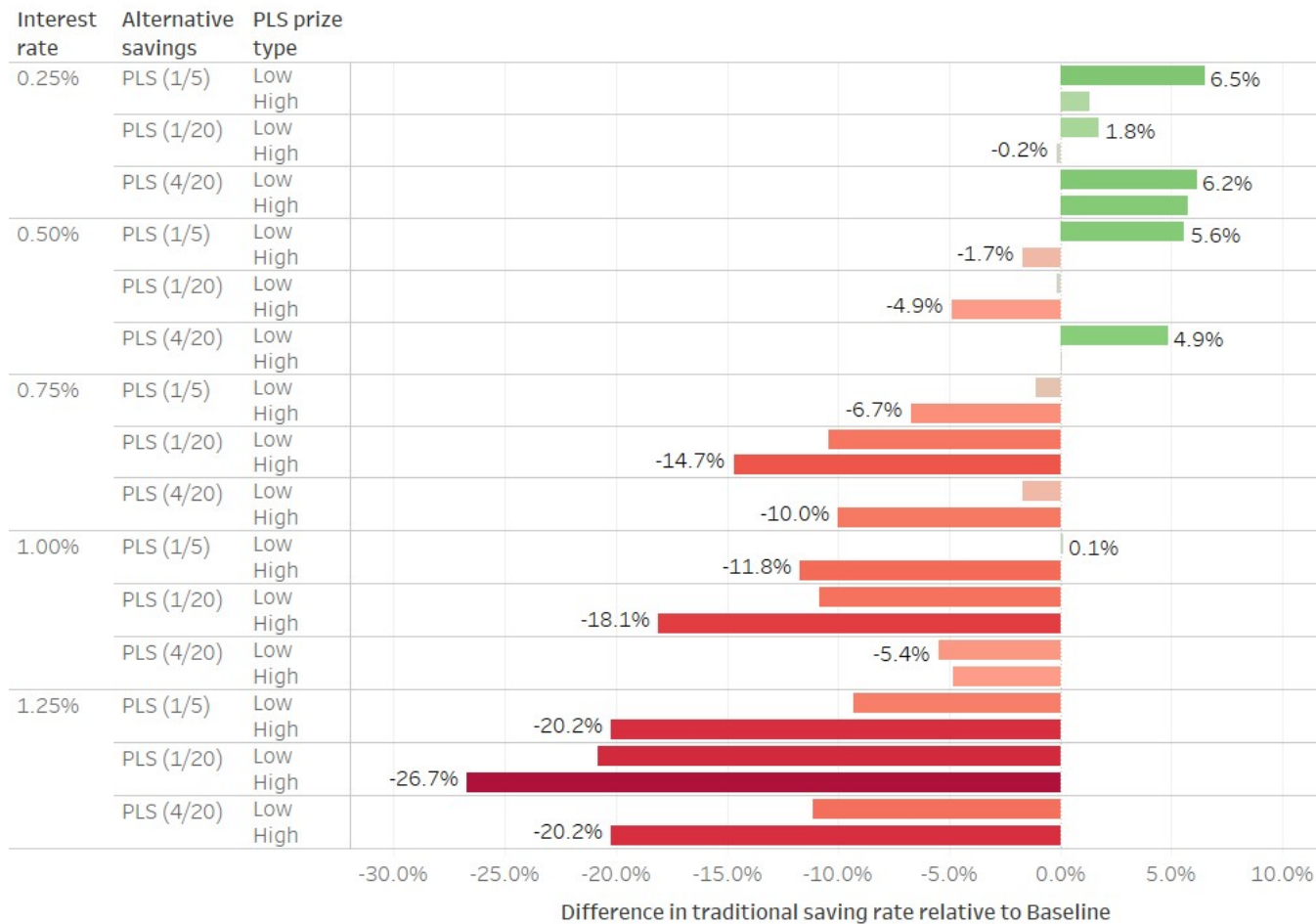
Total savings are increasing in interest rate

Higher PLS (#/#) prize leads to more total savings

There is strong subject heterogeneity

Note: ** and * indicate 1% and 5% significance levels, respectively.

Substitute-complement



PLS does not decrease traditional savings when interest rate is low.
Paired-sample t-test confirms this result

Individual Characteristics

Variable	Marginal effect on total savings	Marginal effect on change in total savings
Female	0.434** (0.025)	-0.021 (0.025)
Cognitive score	0.020* (0.011)	-0.019 (0.012)
Switching point (degree of risk-loving)	-0.047*** (0.011)	0.076*** (0.012)
Has bought PLS	-	0.087*** (0.031)

Note: ***, ** and * indicate 1%, 5% and 10% significance levels, respectively.

Strong gender effect on total savings
PLS is effective in inducing PLS-experienced and
less risk-averse individuals

Allocation Decisions

Allocation	Percent of Decisions			
	Baseline	PLS (1/5)	PLS (1/20)	PLS (4/20)
Consumption = 0%	20.8	53.0	54.0	51.5
Consumption = 100%	29.3	18.3	15.8	18.6
Number of Observations	400	800	800	800

With PLS, more decisions without consumption
With PLS, less decisions with positive savings

Rejecting Expected Utility Theory

Parameter	(1)	(2)
	x^0	$x^e + y^e$
α	0.021* (0.005)	0.051** (0.012)
β	0.991* (0.001)	1.014** (0.005)
R-squared	0.584	0.759
Scenarios	Baseline	PLS (1/5), PLS (1/20) and PLS (4/20)
Obs.	400	2,400

In model 2, $\beta > 1$: subjects discount early payment rather than future payment.
Alternative model should be offered.

Conclusion

- We theoretically and experimentally investigate saving behavior when PLS is available
- In contrast to the standard theory, subjects increase total savings significantly in the lab experiment
- The effect of PLS on total savings is stronger with
 - Subjects who have experienced with PLS before
 - Less risk-averse subjects
- With low interest rates, PLS does not decrease traditional savings

THANK YOU