

基于Netlogo仿真的农产品在线营销模式研究

于正伦, 余子欣, 邓琳, 郭浩月

江西财经大学, 江西 南昌

Email: 1790572952@qq.com, 972460461@qq.com, 2693775979@qq.com, 2521614571@qq.com

收稿日期: 2020年11月16日; 录用日期: 2020年12月23日; 发布日期: 2020年12月29日

摘要

2019年末, 受疫情影响, 以及农村与城市消费者双方固有的信息不对等情况。建立了以农产品为核心的在线营销模式, 打破传统信息僵局, 解决农产品滞销问题。本文主要是针对建立平台的可行性, 使用Netlogo仿真系统进行平台运营仿真, 对仿真结果提出: 1) 重心放在城市端用户引流; 2) 提高农村用户的合作议价, 提高平台承载能力。

关键词

农村电商, 农产品, Netlogo仿真

Agricultural Products Online Marketing Model Based on Netlogo Simulation

Zhenglun Yu, Zixin Yu, Lin Deng, Haoyue Guo

Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang Jiangxi

Email: 1790572952@qq.com, 972460461@qq.com, 2693775979@qq.com, 2521614571@qq.com

Received: Nov. 16th, 2020; accepted: Dec. 23rd, 2020; published: Dec. 29th, 2020

Abstract

In late 2019, affected by the 2019-nCoV, and the inherent information imbalance between rural and urban consumers, the online marketing model with agricultural products as the core has been established to break the traditional information deadlock and solve the problem of unsalable agricultural products. This paper mainly aims at the feasibility of establishing the platform, uses Netlogo simulation system to carry out platform operation simulation, and puts forward the simulation results: 1) The focus is on attracting urban users; 2) To improve the cooperative bargaining of rural users and enhance the carrying capacity of the platform.

Keywords

Rural E-Commerce, Agricultural Products, Netlogo Simulation

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2019 年末, 新冠疫情爆发, 受疫情影响, 大量农产品出现无销路的情况。交通, 出行受到管制, 农村用户农产品无处销售, 城市用户可消费产品出现匮乏。农村, 城市双方信息不对等, 以及城市居民随着生活水平提高, 对农产品的质量需求更为严格。本次, 我们聚焦消费, 生产农产品双方的信息不对等, 需求提升的情况, 构建营销模式。解决信息不对等, 需求提升的情况, 并构建 Netlogo 模型进行仿真。

2. 平台营销模式介绍

2.1. 农村专员

平台引入农村专员概念, 因为农户出于与收购站之间存在天然的陌生感和距离感, 不会直接卖给收购站[1]。所以我们计划在本村培养农村专员, 或常驻农村专员, 与农户打好关系, 消除距离感。而农村专员是指在解决农村合作用户生产不规范, 生产方式以及生产作物不够符合预期的情况。农村专员将会按地区下发分配, 确保每一户农村合作用户都有农村专员指导, 使生产出的农产品, 规范化, 安全化, 更加符合预期化。让农户明确新的种植理念并从中受益, 农村专员, 协助并指导农村用户“细化种植”, “优化种植” [2], 改善, 以往农村所固有的, 以粮食类作物为主, 大面积同一作物种植的习惯。向小而精确的方面发展, 提高农作物整体多样性。根据城市用户端, 所提出的农产品需求, 根据气候, 环境, 地理位置, 将各类农产品区域化分配给各部农户。鼓励并帮助农户们种植有别于常见餐桌上的农产品, 扩大平台特色, 提高平台知名度。

2.2. 质检机制

邻里农户相互监督检查, 保证农产品从种植到城市用户餐桌, 全程按照规范安全生产, 运输。农村专员定期到农户家, 对当期农作物进行监督与检查, 并实时返回农产品生产信息以及生长情况, 由通信网络传输给信息处理模块, 经过专家决策后形成操作指令, 由执行模块按照指令执行[3], 部分信息经处理后, 在平台同期发布, 使已购买该产品的城市用户能够实时了解预定农产品生产情况, 和预期购买该产品的城市用户能够了解全面的农作物状态。让城市用户购买产品时更安心。

2.3. 邻近配送

由于近年来国内经济迅速发展, 居民对生活质量提升的需求日益增高, 城市居民对农产品的质量要求日渐严格, 对农产品的配送速度, 配送质量都有了更严格的标准, 所以为了提高平台流通的产品质量, 用需求邻近农村的农产品进行对城市需求农产品的配送, 借鉴供应链“推拉”分析方法, 以不同“推拉”分界点为依据[4], 力求当日达, 次日达的快速配送标准。提高平台的产品新鲜程度, 提高平台口碑。

3. 平台吸纳用户的仿真世界初始化

3.1. 传播主体和传播关系构建

对于平台的受众，我们将之分成了两个部分，城市居民和农村居民。

对于城市居民因为互联网的普及更高，所以我们对于城市居民不做连接处理，即城市居民彼此之间的关联性较弱，对于平台吸纳新用户的影响较低。

对于农村居民，据实地考察，较少的农村居民使用互联网去关注电商途径，将自家的粮食在互联网上进行销售。但是对于村落其他居民的销售，行程信息掌握充分，所以，我们将农村居民进行连接，充分体现平台在农村区域进行用户吸纳的过程。

在 Netlogo 中使用 Turtle 表示城市与农村两种用户，假设用户总数量为 1000 人，在初始时刻($t = 0$)，设置了城市受众用户 m_1 和农村受众用户 m_2 。分别用红色 turtle (城市用户)，绿色 turtle (农村用户)。其余未标记的分别用，白色 turtle (城市用户)，棕色 turtle (农村用户)表示。

传播关系初始化，城市用户无关联进行传播，模拟互联网投放广告吸纳用户。农村用户进行联系传播，模拟农村信息流通关系。

3.2. 农村用户传播社交网络构建

社会网络是一种基于节点之间相互连接的社会组织形式，由社会各成员之间的互动而形成相对稳定的关系系统，其不具有明确的边界和秩序[5]。农村用户经过实地调研，存在很多由多个个体为同一目标而组成的群体，这些群体中的个体之间因工作需要、个人情感等存在着一定的联系[6]。最后分析为小世界现象，即农村用户的信息共享，人际社交呈区域密集化，互为陌生人的彼此，经过熟人网络的连接，最后可以形成一张完整的熟人网络，来连接彼此。

1) 小世界的初始化，首先要建立网络内的所有节点[7]，并统计节点(总人数 - 初始化城市居民)，距离一定范围内的节点相互连接。

2) 确定连接密度，本程序以连边距离(link-radius)为主，在一定半径内的节点进行连边，超过距离则减少连边，以此来模仿熟人网络。仿真运行后农村用户社交网络可视化结果如图 1。

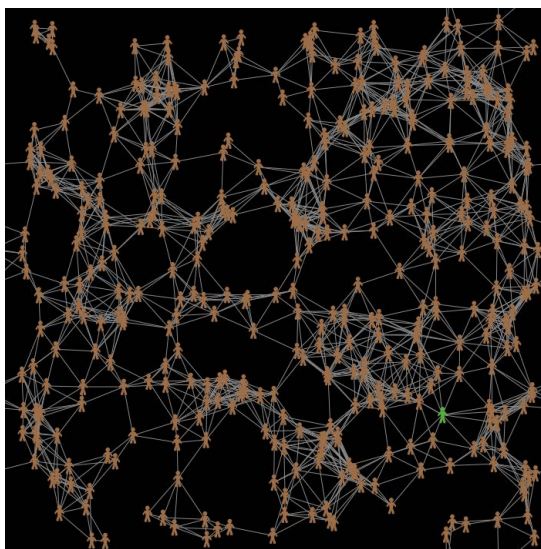


Figure 1. A simulation of a social network for rural users
图 1. 农村用户社交网络模拟图

3.3. 城市用户传播社交网络构建

城市用户因为互联网普及及足够发达，平台使用可选择多样，熟人社交网络推荐平台普及的影响力较差，所以，不对城市用户进行熟人网络小世界模式的模拟，以随机推荐，随机吸纳为仿真程序效果处理。仿真程序运行后，城市用户社交网络可视化结果如图 2。

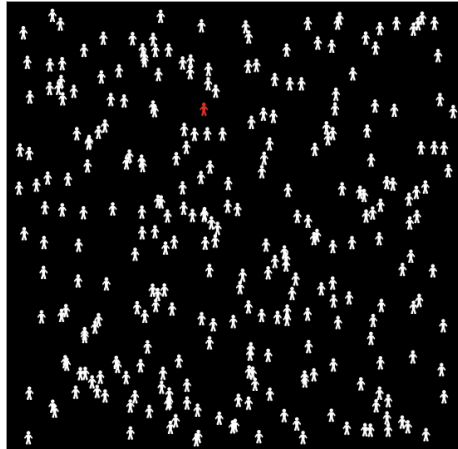


Figure 2. A simulation of a social network for city users

图 2. 城市用户社交网络模拟图

4. 仿真系统组件与仿真程序

4.1. 仿真系统组件

仿真实验环境由三个视图区域，两个按钮，十二个滑块组成，其中三个视图区域分别包含了用户传播网络视图，城市用户与农村用户吸纳人数绘图和平台运营收益绘图界面(图 3)。

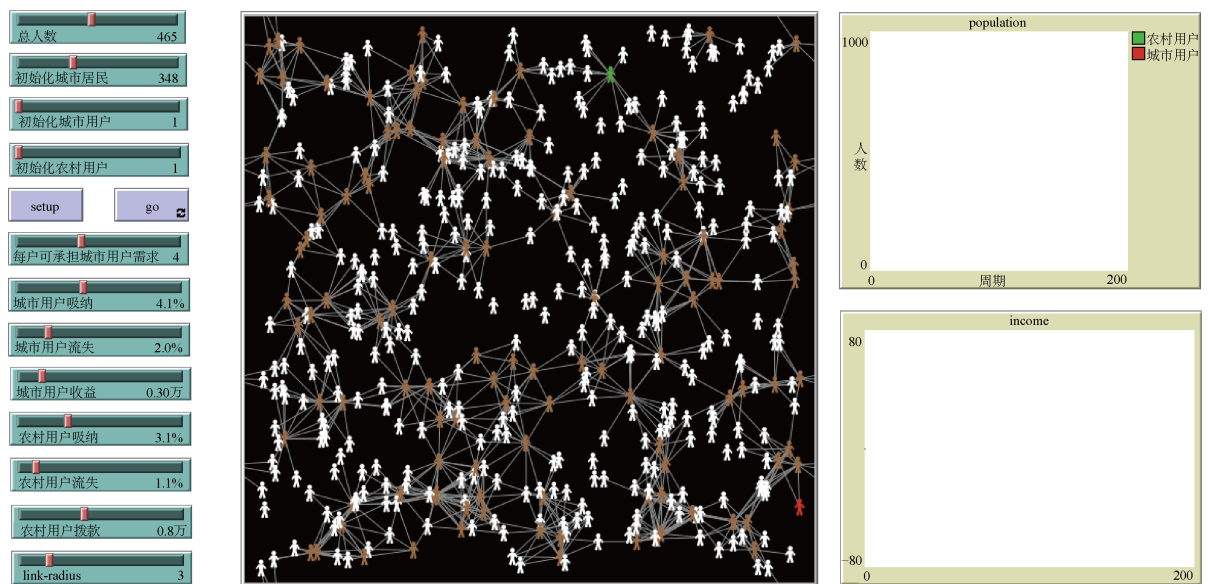


Figure 3. The main program interface

图 3. 主程序界面

平台仿真程序由“ $xcor \in [-16, 16], ycor \in [-16, 16]$ ”的 patch 组成，使用者可以通过节点的颜色变化来观察，平台用户的吸纳情况，或者根据图示来直观观察平台用户的吸纳人数。设计组件的具体含义描述，如表 1。

Table 1. The main program component interprets the table

表 1. 主程序组件解释表

种类	名称	含义描述	取值范围
世界	平台用户所处仿真环境	白色节点表示城市未吸纳用户 红色节点表示城市已吸纳用户 棕色节点表示农村未吸纳用户 绿色节点表示农村已吸纳用户	$Pxcor \in [\text{random-}xcor*0.99, \text{random-}ycor*0.99]$ $Pycor \in [\text{random-}xcor*0.99, \text{random-}ycor*0.99]$
按钮	setup	初始化世界	执行一次
	go	运行程序	循环执行
		总人数	[0, 1000], 步长为 1
		初始化城市居民	[0, 1000], 步长为 1
		初始化已吸纳城市用户	[0, 1000], 步长为 1
		初始化已吸纳农村用户	[0, 1000], 步长为 1
	每户可承担城市用户需求	每户农村用户可承担的城市用户数	[0, 10], 步长为 1
滑块		城市用户吸纳率	[0, 100], 步长为 1, 单位为%
		城市用户流失率	[0, 100], 步长为 1, 单位为%
	城市用户收益	每个月每户城市用户可收益金额	[0, 2], 步长为 0.01, 单位为万元
		农村用户吸纳率	[0, 100], 步长为 1, 单位为%
		农村用户流失率	[0, 100], 步长为 1, 单位为%
	农村用户拨款	每个月每户农村用户拨款补助金额	[0, 2], 步长为 0.1, 单位为万元
	link-radius	节点连接最大距离	[0, 10], 步长为 1
绘图	population	城市用户与农村用户吸纳情况折线图, 横坐标表示时间, 纵坐标表示人数	$x \in [0, 200]$, 步长为 1, 单位为月 $y \in [0, 1000]$, 步长为 1, 单位为人数
	income	平台运营总收益, 横坐标表示时间, 纵坐标表示收益金额	$x \in [0, 200]$, 步长为 1, 单位为月 $y \in [-80, 80]$, 步长为 1, 单位为万元

4.2. 仿真程序

仿真程序包含了，四个主体，全局变量，setup 历程初始化设定以及 go 历程运行。

1) 在测试中，全局变量包括，总人数，初始化城市居民，初始化已吸纳农村用户，每户可承担城市用户需求，城市用户吸纳率，城市用户流失率，城市用户收益，农村用户吸纳率，农村用户流失率，农村用户拨款，link-radius。平台传播用户主体(turtle)，自身包含了 group 组，用以区分城市用户和农村用户。

2) to setup 历程：功能包括仿真程序环境的初始化，城市与农村用户的初始化程序等，包含的功能分别为：

1、create-turtles 历程：设置初始化的城市与农村用户的总人数

2、to become-city 历程：城市用户传播状态子程序，将主体设置为城市主体，或者将已吸纳的城市

用户主体变更为白色，表示已吸纳的城市用户的流失。

3、to become-city-user 历程：城市用户传播状态子程序，将城市用户主体变更为红色，表示已吸纳的城市用户。

4、to become-farmer-user 历程：农村用户传播状态子程序，将农村用户主体变更为绿色，表示已吸纳的农村用户。

5、to lost-farmer 历程：农村用户传播状态子程序，将主体设置为农村主体，或者将已吸纳的农村用户主体变更为棕色，表示已吸纳的农村用户的流失。

3) togo 历程是运行仿真程序的过程，根据所设置的特殊定义的仿真时刻(tick)来演变。在每一个时刻(tick)下，主体会根据所设置的自有特性进行行为演变，影响自身已经可影响范围内的其他主体。从而模拟平台运营时两种用户的传播推广过程。农村用户会因为熟人网络(link)连接的原因进行局部快速，全局较慢演变，体现村内传播以及村与村之间传播的过程。城市用户受限于互联网的快速推广以及平台多样性原因，出现快速吸纳，快速流失，逐渐沉淀固有用户的演变。

5. 仿真结果分析

根据前期的基础设置，演变规律的设定，演变过程的调节，进而研究平台在两种用户之间传播的基本态势，限于社交环境，网络环境，地缘环境，普及应用情况，对程序进行模拟仿真，在构造的仿真模型中，经初步预测，每户农村用户可以供给的城市用户为 3~5 个，所以，本次仿真模型综合考虑后，将供给量设置为 4 个，即每户农村用户可以供给 4 户城市用户。每组实验仿真十次并求取平均结果。

5.1. 城市用户传播概率对平台运营影响

对构造的仿真模型，初始设置 800 个城市用户，200 个农村用户，总计 1000 个节点。同时设置农村用户传播距离为 3。初始吸纳的城市用户和农村用户均为 1 个。设定农村用户吸纳概率为 3.5%，农村用户流失概率为 1.0%，每户城市用户收益为 0.34 万/t，每户农村用户拨款为 1.0 万/t，上述设置本轮实验保持不变。城市用户有效传播概率 θ 分别取值为 2%，5%，8%。

传播概率刻画了口碑传播信息的影响力[8]。图 4 分别体现了不同吸纳概率情况下，吸纳的总城市用户和农村用户数目。从整体来看，随着时间的推移，城市和农村吸纳用户逐渐稳定，在小范围内波动。根据不同 θ 情况下的传播效果进行分析，我们发现， $\theta = 2\%$ ， 5% ， 8% 时，随着时间的推移，吸纳的人数受 θ 影响， θ 越大，吸纳的用户越多，即吸纳概率越大，所吸纳的城市用户数量越多。

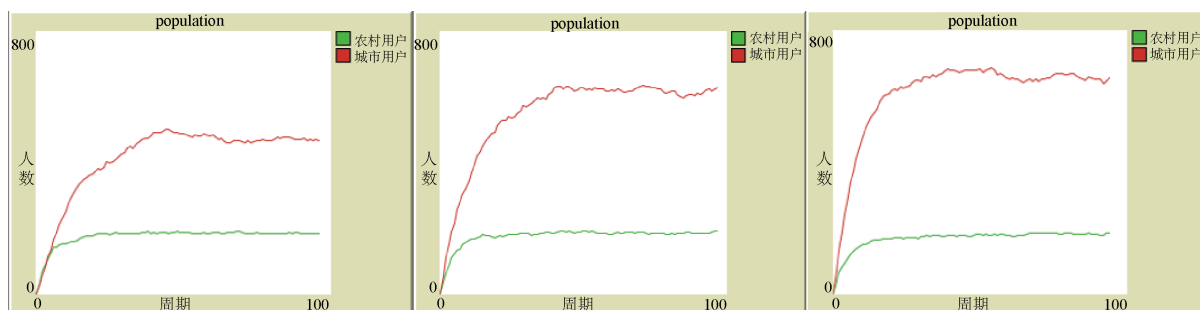


Figure 4. A graph of the difference in the number of urban and rural users

图 4. 城市农村用户吸纳数目差异图

根据分析和对比，不难发现，随着吸纳用户数量的逐渐稳定，平台的收益也逐步趋向于稳定，在 $\theta = 2\%$ 时，平台仅能维持盈亏相抵。 $\theta = 5\%$ ， 8% 时平台开始收益，且收益程度与吸纳概率成正比，吸纳概率

越高收益越高。此外，城市用户的农产品供应来自于农村用户，当 $\theta=10\%$ 时城市用户数会迅速大于农村用户的 4 倍，会出现大幅震荡，即供不应求会降低平台口碑(图 5)。所以城市用户吸纳率在农村用户吸纳率 4 倍以内，收益受到城市用户吸纳率的影响。

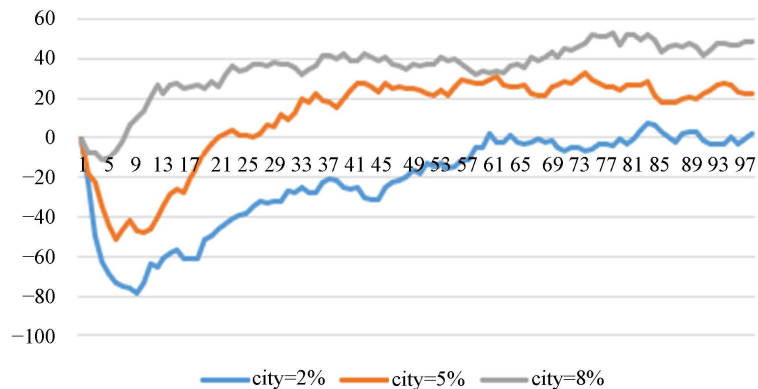


Figure 5. Platform operating income graph

图 5. 平台运营收益图

5.2. 农村用户传播概率对平台运营影响

对构造的仿真模型，初始设置 800 个城市用户，200 个农村用户，总计 1000 个节点。同时设置农村用户传播距离为 3。初始吸纳的城市用户和农村用户均为 1 个。设定城市用户吸纳概率为 7.0%，城市用户流失概率为 2.0%，每户城市用户收益为 0.34 万/t，每户农村用户拨款为 1.0 万/t，上述设置本轮实验保持不变。农村用户有效传播概率 θ 分别取值为 2%，5%，8%。

图 6 分别体现了不同吸纳概率情况下，吸纳的总城市用户和农村用户数目。从整体来看，随着时间的推移，城市和农村吸纳用户逐渐稳定，在小范围内波动。根据不同 θ 情况下的传播效果进行分析，我们发现， $\theta=2\%$ ，5%，8% 时，随着时间的推移，吸纳的人数受 θ 影响， θ 越大，吸纳的城市用户相较越少，即农村用户吸纳概率越大，所吸纳的城市用户数量越少。

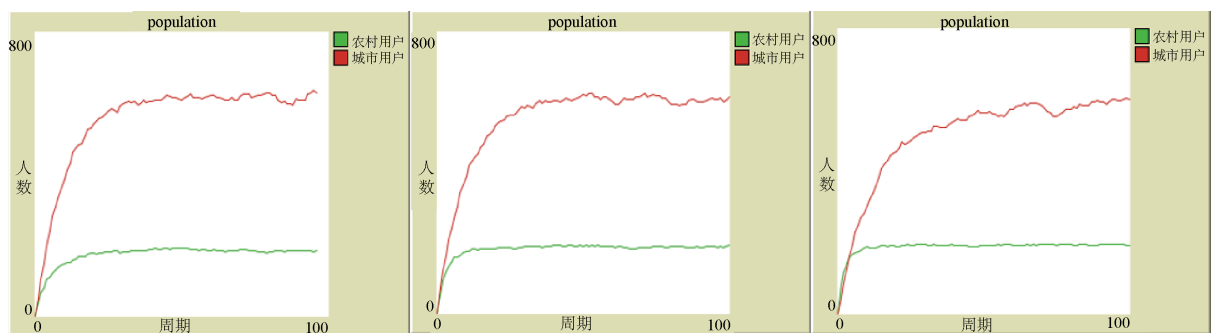


Figure 6. A graph of the difference in the number of urban and rural users

图 6. 城市农村用户吸纳数目差异图

根据分析和对比，不难发现，随着吸纳用户数量的逐渐稳定，平台的收益也逐步趋向于稳定，长期来看，农村用户的吸纳率对整体的收益的影响不大，但是中短期来看，农村用户的吸纳率影响了平台前期的运营，即农村用户的吸纳率越低，则平台前期的亏损月底。但是，当城市用户的吸纳率高于农村用户吸纳率的 4 倍时也出现了城市用户快速流失的情况(图 7)。

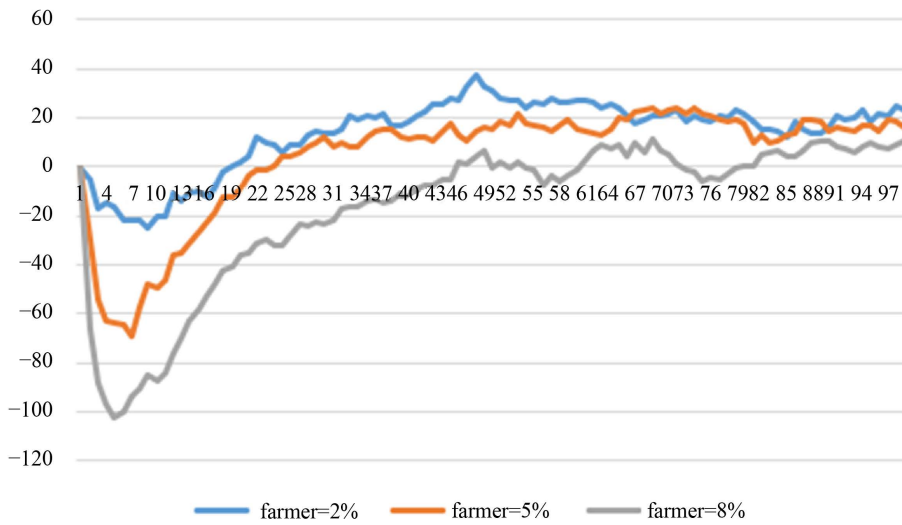


Figure 7. Platform operating income graph
图 7. 平台运营收益图

5.3. 平台农产品价格对平台运营影响

对构造的仿真模型，初始设置 800 个城市用户，200 个农村用户，总计 1000 个节点。同时设置农村用户传播距离为 3。初始吸纳的城市用户和农村用户均为 1 个。设定城市用户吸纳概率为 7.0%，城市用户流失概率为 2.0%，农村用户吸纳概率为 3.6%，农村用户流失概率为 1.0%，每户农村用户拨款为 1.0 万/t，上述设置本轮实验保持不变。每户城市用户收益设为 ρ ，分别取值为 0.32 万/t, 0.34 万/t, 0.36 万/t。

图 8 分别体现了不同农产品价位情况下，吸纳的总城市用户和农村用户数目。当 $\rho = 0.32$ 万/t 时，城市用户吸纳数逐渐趋于稳定且吸纳占比较高；当 $\rho = 0.34$ 万/t 时，相较于 ρ_1 波动幅度更大，且吸纳占比有进一步缩小趋势；当 $\rho = 0.36$ 万/t 时，波动幅度非常大，且相较于其他样本，吸纳城市用户占比更低。

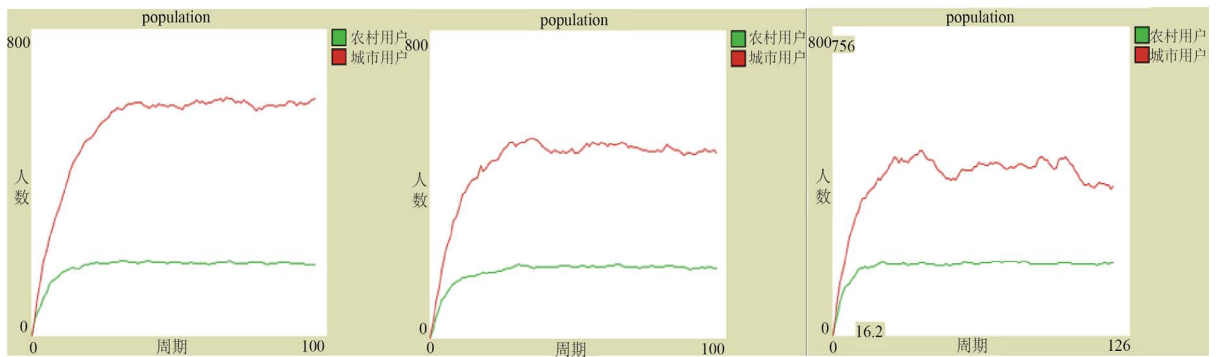


Figure 8. A graph of the difference in the number of urban and rural users
图 8. 城市农村用户吸纳数目差异图

通过分析，随着时间的推移，不难发现，当定价更高时，平台中后期的利润额随之上升，但是，随着产品价格的提高，所获利润波动也更高(图 9)。

结合吸纳用户数量以及收益曲线来看，平台定价大幅影响了吸纳城市用户数量，并且影响了收益的稳定程度。但是在一定范围内抬高平台定价，即提高城市用户方的收益，可以得到良性的收益曲线。

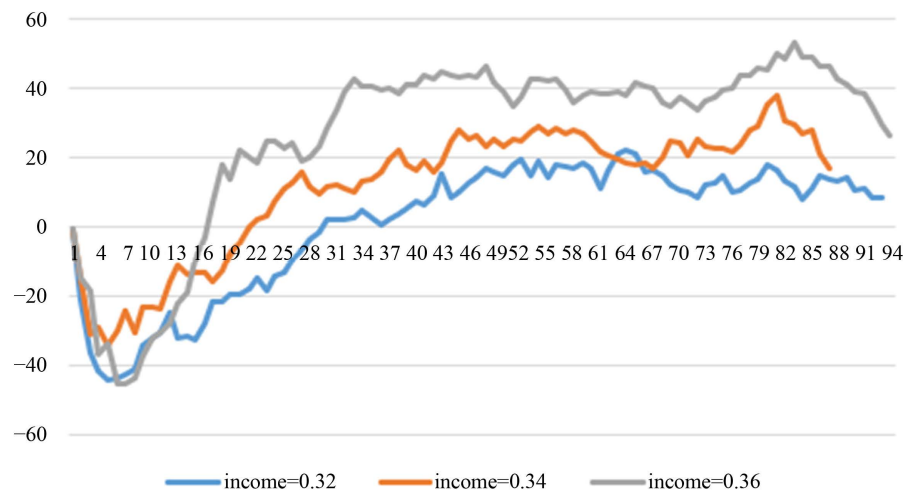


Figure 9. Platform operating income graph
图 9. 平台运营收益图

5.4. 农村用户拨款对平台运营影响

对构造的仿真模型，初始设置 800 个城市用户，200 个农村用户，总计 1000 个节点。同时设置农村用户传播距离为 3。初始吸纳的城市用户和农村用户均为 1 个。设定城市用户吸纳概率为 7.0%，城市用户流失概率为 2.0%，农村用户吸纳概率为 3.6%，农村用户流失概率为 1.0%，每户城市用户收益为 0.34 万/t，上述设置本轮实验保持不变。每户农村用户拨款设为 ρ ，分别取值为 0.9 万/t，1.0 万/t，1.1 万/t。

图 10 分别体现了不同农户拨款情况下，吸纳的总城市用户和农村用户数目。当 $\rho = 0.9$ 万/t 时较于其他样本，吸纳城市用户和农村用户的速率更慢。当 $\rho = 1.0$ 万/t、1.1 万/t 时城市用户的吸纳速率与吸纳人数接近，农村用户吸纳的速率也大致相同。

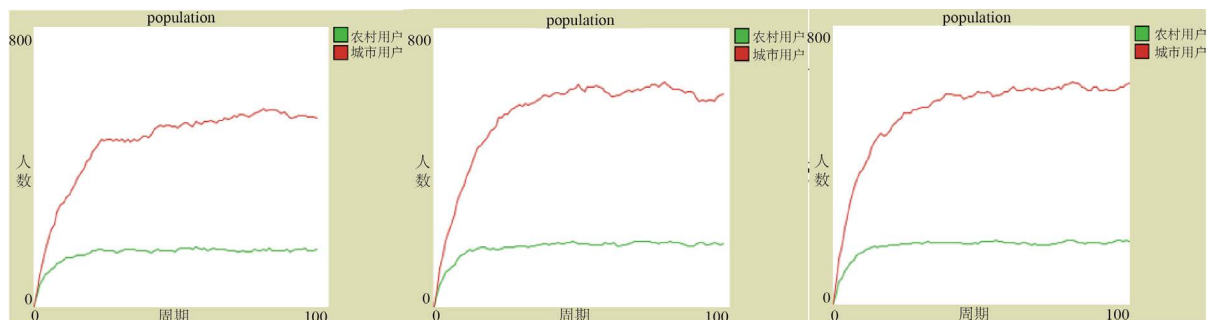


Figure 10. A graph of the difference in the number of urban and rural users
图 10. 城市农村用户吸纳数目差异图

经过对比，农村用户拨款影响了收益由亏转盈的时间，拨款越低，收益转盈的时间越快。长远来看，拨款金额越低，平台营业利润越高。在保证农村用户吸纳率的情况下，适当的调低拨款金额，可以保证平台达到更高收益。但当拨款金额达到 1 万/t 以下时，实际吸纳率得不到保障，从仿真结果来看将吸纳率稳定在 1 万/t 效益最优。

6. 结论

根据 Netlogo 进行仿真后所得到的结果加以分析，结合当下商业环境，对平台的阶段发展得出结论。

农村地区方面,借助初期吸纳投资贷款,在农村地区进行撒网,大量吸纳农村用户,意在得到一批忠实,稳定的农村用户。在目标村落雇佣并培养当地的大学生,青壮年为农村专员,培养其科学种植知识。在村子中培养一批符合平台需求的有知识储备的农村专员。并以大学生为优先标准,减少农村知识人才的流失情况,开拓平台初期粮仓,集中管理,优化管理,使收购来的农产品具有快速机动能力,能迅速打包,发货,运输,提高农产品配送效率。与农村用户方面签订发展式合同,随着平台后期的发展,逐期提高与农村用户的合作资金,以此,绑定农村用户,防止中后期平台运营起步后出现粮仓农产品资源断裂的情况。此外,加大农村农户地区的农作物监督检测方式,试点引进新设备,全自动监控农产品的生产生长信息,实时反馈,实时上传,实时发布。突出平台解决农村城市双方信息不对等的理念。加强对农村用户的管理与合作,扩大收购农村农户,加强合作村落,开辟更多的农村粮仓,扩大平台自身的承载力。

城市地区方面,平台重心为吸纳城市用户层面,着重以透明式农产品销售为核心进入市场。将农村专员所拍摄的平台合作农产品种植过程的图片,视频在平台发布,实时发布农产品生长信息。力求平台所有农产品的生长过程,生产信息都公开,透明的被公布。达到平台的“个人农场”的理念,让保有客户和潜在城市用户都能实时的关注到自己购买和预期购买的农产品的信息,达到高质量,高品质,高安全,纯绿色,科学化的农产品种植理念。扩大平台影响力,声誉度,传播效益。交叉补贴,平台双边市场的非对称网络效益的特征给平台对双边用户群体间实行交叉补贴提供机会[9],以此稳固增长平台的城市用户,在农产品可承受需求量的基础上拓展城市用户,舒缓农村仓库的供应压力。并针对有特殊需求的城市用户,在部分粮仓试点新农产品种植,全面覆盖农产品种类,让“个人农场”理念发扬光大。

参考文献

- [1] 何秀婷. 熟悉与陌生: 农村经纪人的人际关系分析[D]: [硕士学位论文]. 吉林: 吉林大学, 2020.
- [2] 孙承志, 罗慧琼, 王婉, 陆鹏. 响水镇农作物种植结构优化研究[J]. 农村经济与科技, 2020, 31(19): 192-195.
- [3] 赵巧. 基于物联网的农作物试验基地监控管理系统设计[J]. 农机化研究, 2019, 41(1): 222-225.
- [4] 邱晗光, 李海南, 徐志花. 城市配送当日达实现机制研究[J]. 重庆工商大学学报(社会科学版), 2020, 37(1): 79-86.
- [5] 杨春燕, 李志明. 基于可拓学的社会网络结构研究[J]. 广东工业大学学报, 2014, 31(1): 1-6.
- [6] 田水承, 董威松, 沈小清, 刘乔. 基于 Netlogo 的矿工不安全行为传播仿真研究[J]. 安全与环境学报, 2019, 19(6): 2016-2022.
- [7] 李倩. 基于传染病模型的拼多多口碑传播仿真研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨商业大学, 2020.
- [8] 蒙在桥. 在线社交网络的动态消息传播模型研究与应用[D]: [硕士学位论文]. 广州: 广东工业大学, 2014.
- [9] 屈慧杰. 基于 Netlogo 仿真的电子商务平台定价模式研究[D]: [硕士学位论文]. 郑州: 郑州大学, 2018.