

大米干饭加热时间与提前浸泡时间关系的实验研究

张瑜琨 武 祎

(肥城市泰西中学 山东 泰安 271600)

(收稿日期:2016-12-04)

摘要:生活中经常使用电饭锅蒸大米干饭,提前浸泡大米可以缩短加热时间、降低能源消耗.基于实验对大米干饭加热时间与提前浸泡时间的关系进行了研究.通过实验数据分析发现大米浸泡时间并不是越长越好,当大米浸泡 40 min 时加热时间最短.通过回归分析建立了电饭锅加热时间与大米浸泡时间的数学模型.

关键词:大米干饭 加热时间 浸泡时间

1 建模背景

家庭中常用电饭锅蒸大米干饭,电饭锅一般具有自动保温功能,即当水干米熟的时候会自动跳闸变成保温功能,避免米饭糊锅.有些人根据生活经验提出如果提前把米放在锅里浸泡一段时间会缩短加热时间,但大米泡多长时间合适呢?是不是浸泡时间越长,加热时间越短?本文就针对这一问题进行实验研究,建立加热时间与大米浸泡时间的数学模型,分析最佳的浸泡时间.

2 实验方案及器具

分别选择不同的大米浸泡时间,然后记录下所需的加热时间,加热时间是从送电开始到电饭锅跳闸到保温的这段时间.实验选用超市里的普通大米,每次称 500 g 进行实验,与水的比例为 1:2,使用功率为 1 000 W 的美的电饭锅,整个实验器具如图 1 所示.实验中不考虑电压波动、环境温度变化及大米干饭口感等对实验结果的影响.

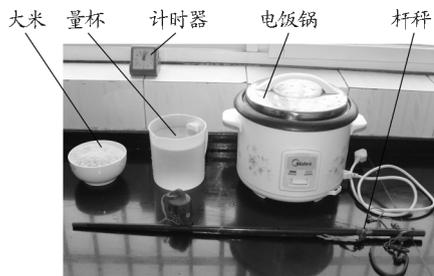


图 1 实验器具

3 实验结果及数据分析

分别选择浸泡 0 ~ 120 min 的 7 个时间段进行实验,实验数据及结果如表 1 所示.

表 1 实验数据及结果

实验序号	浸泡时间 y/min	加热时间 x/min
1	0	26
2	20	24
3	40	22
4	60	25
5	80	26
6	100	28
7	120	28

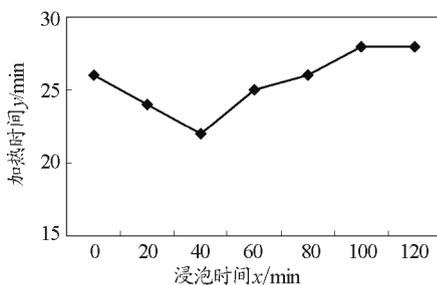


图 2 加热时间与浸泡时间的关系曲线

根据表 1 的实验结果作出加热时间与浸泡时间的关系曲线如图 2 所示.从图 2 中可以看出,大米从浸泡 0 ~ 40 min,电饭锅加热时间是随着大米浸泡时间的增加而逐渐缩短,但当浸泡时间超过 40 min

后电饭锅的加热时间反而随着浸泡时间的增加而增加,说明大米并不是泡的时间越长越好,而是有一个最佳浸泡时间或最佳的浸泡状态.因为大米浸在水中要吸水,当达到饱和时大米就不再吸水了.电饭锅加热至米熟断电需要将锅内的水蒸干,大米提前浸泡实际上是减少了水的量,故加热时间缩短.如果大米浸泡到饱和状态,那么在加热中,大米中的部分水分还要被再蒸出来,所以这样就延长了加热时间.

4 数学模型的建立

设加热时间 y 与浸泡时间 x 具有如下函数关系

$$y = kx^\alpha \quad (1)$$

式中 y 表示加热时间; x 表示浸泡时间; k 表示比例系数; α 表示指数.

对式(1)两边取对数得方程为

$$\ln y = \ln k + \alpha \ln x \quad (2)$$

令

$$z = \ln y$$

$$m = \ln k$$

$$t = \ln x$$

则式(2)变为

$$z = m + \alpha t \quad (3)$$

用 Excel 中的分析工具对式(3)进行回归分析,得到常数项

$$m = 23.643$$

$$\alpha = 0.032$$

因此式(3)变为

$$z = 23.643 + 0.032t \quad (4)$$

由于 $m = \ln k$,所以

$$k = e^m = e^{23.643} = 1.854 \times 10^{10} \quad (5)$$

故加热时间 y 与浸泡时间 x 的函数关系为

$$y = kx^\alpha = 1.854 \times 10^{10} x^{0.032} \text{ min} \quad (6)$$

5 结论

用电饭锅蒸大米干饭时提前把米浸泡一段时间能缩短加热时间,但并不是浸泡时间越长越好,最佳时间是 40 min 左右;根据数学回归分析,电饭锅加热时间与大米浸泡时间具有一定的数学关系.

参考文献

- 1 朱中华. 中学数学建模活动的实践与认识:[硕士学位论文]. 武汉:华中师范大学,2001
- 2 王奋平. 中学数学建模教学研究:[硕士学位论文]. 兰州:西北师范大学,2005
- 3 黄乐华. 中学数学建模的理论与实践思考. 龙岩师专学报,2003(6): 34 ~ 37
- 4 赵鑫,江佰阳. 中学数学建模的常见类型. 新课程(中学版),2010(1):62 ~ 63
- 5 姜连国,郭玉英. 基于物理建模的学习进阶及其指导策略. 物理教师,2016, 8(37):2 ~ 6

Experiment Study on the Relationship of Heating Time and Early Soaking Time for Cooked Rice

Zhang Yukun Wu Yi

(Taixi Middle School Feicheng, Taian, Shandong 271600)

Abstract: The rice is often cooked by electric cooker in life, the heating time can be reduced if the rice was soaked in advance and electric energy consumption would be reduced too. The relationship of heating time and early soaking time was studied by experiment. The experiment data was analyzed that the soaking time is not longer and longer. When the rice was soaked forty minutes the heating time was shortest. The mathematic model of the heating time and soaking time was deduced by analysis of regression.

Key words: cooked rice; heating time; soaking time