

DOI: 10.16210/j.cnki.1007-7561.2020.05.024

江西直条米粉吐浆值检测方法研究

姜国富, 张云营, 谢年凤, 蔡俊智, 余筱健, 孙文军

(江西省春丝食品有限公司, 江西 樟树 331201)

摘要: 吐浆值是判定江西直条米粉质量的关键指标。影响吐浆值测定结果的因素主要有: 煮粉时长、煮粉温度、煮粉过程是否搅拌、移液方法等。然而目前江西直条米粉吐浆值的检测方法 DB/T222—1998 中只限定了煮粉时长, 并未对其他参数进行严格限定, 实际所测吐浆值易存在误差。探讨煮粉时长、煮粉温度、煮粉过程是否搅拌、移液方法四个关键影响因素对吐浆值的影响。结果表明: 石墨电热板加热法数据稳定、误差小; 操作过程中采用三次摇匀取三次测量吐浆值的平均值作为最终检测结果更加准确; 移液部位在容量瓶中部更加准确; 煮粉过程搅拌次数要进行说明否则易引起误差; 过熟煮粉会引起吐浆值的增大。建议对 DB/T222—1998 进行部分修订, 为江西直条米粉吐浆值的检测提供更加准确的方法, 推动江西直条米粉生产规范化。

关键词: 吐浆值; 江西直条米粉; 集中度; 检测方法; 煮粉方法

中图分类号: TS207.3 文献标识码: A 文章编号: 1007-7561(2020)05-0163-07

Research on Grout Vomiting Value Detection Method of Jiangxi Straight Rice Noodles

JIANG Guo-fu, ZHANG Yun-ying, XIE Nian-feng,
CAI Jun-zhi, YU Xiao-jian, SUN Wen-jun

(Jiangxi Chunsi Food Co., Ltd., Zhangshu, Jiangxi 331201, China)

Abstract: The grout vomiting value is one of the key indicators for judging the quality of Jiangxi straight rice noodles. The main factors that affect the results of the grout vomiting value are as follows: cooking time, cooking temperature, stirring, methods of pipetting et al. However, most of the above factors were not limited in DB/T222—1998 the measurement standard of grout vomiting value of Jiangxi straight rice noodles except the cooking time. It is easy to have errors in the actual measurement. Therefore, effect of four factors including cooking time, cooking temperature, stirring, and methods of pipetting on the grout vomiting were studied in this research. Result indicated that obtained data from the graphite hot plate heating method was stable and had a small error. It would be better if the grout vomiting value were expressed in the average of the three measured after every three shakes. The data will be more accurate if the pipetting area is in the middle of the volumetric flask. The stirs number during the cooking process need declare. Overcooking would increase the grout vomiting value. Partial revision of DB/T222—1998 was recommended according to this research. This study will provide a more accurate method for the detection of the grout vomiting value of Jiangxi straight rice noodles and promote the standardization of Jiangxi straight rice noodles.

Key words: grout vomiting value; Jiangxi straight rice noodles; concentration; detection method; cooking methods

收稿日期: 2020-04-17

作者简介: 姜国富, 男, 1973 年出生, 研究方向为江西直条米粉的产品开发及改进。

江西省是我国大米生产大省, 拥有丰富的大米资源, 特别是早籼米库存量非常大, 用早籼米生产直条米粉既能提高早籼米的附加值, 又可节约直接用于人们口粮的晚籼米^[1-3]。江西直条米粉具有: 口感劲道, Q 弹爽滑, 富含抗性淀粉, 食用饱腹感强的特点, 深受广大消费者的青睐^[4-5]

吐浆值是判定江西直条米粉质量优劣的关键性指标^[6-7]。目前江西直条米粉生产企业多采用 DB/T222—1998 作为吐浆值的检测方法^[8], 但该标准并未对直条米粉粗细度、煮粉时长、煮粉温度、煮粉过程是否搅拌、移液方法等做出明确规定。由此测定结果也会因为测定条件的不统一而引发诸多问题, 例如: 符合标准的粗粉条待煮熟粉条之后, 其吐浆值要比企业多测的检测结果高出很多, 因为粗粉条生变化; 米粉煮透芯程度取决于检验员经验判定, 各车间米粉煮粉时长有差异, 易出现品质部检验判定吐浆值与自主检验判定吐浆值出现较大差异等等。无明确界定的操作手法及判定标准易损害品质部吐浆检测结果的权威性和可信度。

鉴于上述原因, 本研究探究了煮粉时间、煮粉温度、煮粉过程是否搅拌、移液方法四个关键步骤对江西直条米粉吐浆值的影响。以期对江西直条米粉吐浆值的测定提供更加准确的检测方法, 减少因人为因素造成产品检测结果差异, 助力江西直条米粉的规范化生产。

1 材料和方法:

1.1 实验材料

直径分别为 0.8、1.0、1.2、1.3、1.5、1.6、1.8 mm 的江西直条米粉。

在线采集一、二、三车间的米粉样品。

1.2 主要仪器设备

DL-I-15 电炉: 天津泰斯特仪器有限公司; GZX—GFC.101—1—BS 电热恒温鼓风干燥箱: 上海博新泰实验设备有限公司; AL204 电子天平: 梅特勒—托利多; DB-4 石墨电热板: 常州国华电器有限公司; 0~150 mm 游标卡尺: 靖江量具有限公司。

1.3 实验方法

1.3.1 吐浆值测定方法

由于微沸煮粉可能存在吐浆值偏低的风险,

因此在本研究中采用中沸煮粉测定吐浆值。

取样 10 g (m_0)。先用电热水壶将水烧开备用, 同时设定石墨电热板升温至 290 °C 或 260 °C, 将盛有 500 mL 热水的玻璃烧杯转移至石墨电热板上, 约 3~5 min 待达到中沸状态时放入待检粉样, 米粉全部浸入水中开始计时, 煮好粉后用筷子捞出全部粉样, 粉汤放至常温后, 转入 500 mL 容量瓶中定容、混匀。摇匀后 (至移液间隔约 15 s 左右) 用移液管在容量瓶中部移取 50 mL 粉汤至坩埚 (m_1) 中蒸干后转入烘箱, (130 ± 2) °C 烘干 40 min 后, 冷却, 称量 (m_2), 按照以下公式计算出米粉吐浆值。平行测定两次。

$$\text{吐浆值}\% = \frac{m_2 - m_1}{m_0(1 - m)} \times 100\%$$

式中: m_0 试样重量; m_2 烘干后试样与称量瓶质量 (g); m_1 烘前称量 (g); m 样品的含水量%。

1.3.2 石墨电热板测定吐浆值可靠性验证

为验证石墨电热板检测米粉吐浆值得可靠性, 对米粉一、二、三车间米粉采用移液法进行双实验, 具体实验步骤如下:

质检员从所取样中随机抽取 100 根粉条并测量其粉径, 并将其分为偏细、合格、偏粗三档, 记录集中度并计算各档所占比例, 按比例取样 10 g。按照 1.3.1 法测定计算并验证。

1.3.3 汤液均匀性对吐浆值的影响

为验证摇匀后移出粉汤是否均匀, 故在定容后分三次摇匀且取三次粉汤测吐浆值。具体操作按 1.3.1 执行, 其中“粉汤放至常温后, 转入 500 mL 容量瓶中定容、混匀”后续步骤为: 第一次摇匀后用移液管移取 50 mL 粉汤至坩埚中 (摇匀后至移液间隔约 15 s 左右) 进行吐浆值测定; 第二、三次摇匀步骤同第一次摇匀操作, 将三次移取的粉汤蒸干后转入烘箱 (130 ± 2) °C 烘干 40 min 后, 冷却, 称量并计算出米粉吐浆值。

1.3.4 分层取样操作对吐浆值的影响

为验证在移液过程中容量瓶上、中、下粉汤吐浆值是否有差异, 在定容后分别移取上、中、下粉汤测吐浆值, 具体操作步骤按照 1.3.1 执行, 其中待粉汤放至常温并转入 500 mL 容量瓶中定容、混匀后, 静置 15 min 后用移液管分别移取上、中、下各 50 mL 粉汤至坩埚中蒸干, 后转入烘箱,

(130±2) °C 烘干 40 min 后, 冷却, 称量并计算出米粉吐浆值。

1.3.5 煮粉过程搅拌对吐浆值的影响

在吐浆检测新方法实验验证工作中发现在煮粉时搅拌与不搅拌检测出的米粉吐浆值有差异, 确保实验的严谨性, 采用粉汤全蒸干的方法进行验证:

质检员取样中随机抽取样品中 100 根粉测量粉径, 并将其分为偏细、合格、偏粗三档, 记录集中度并计算各档所占比例。按比例取样 10 g 参考 1.3.1 方法不同地方在于本实验部分需控制煮粉过程中是否进行搅拌, 以考察煮粉过程中搅拌对吐浆值的影响。

1.3.6 正常煮粉与过熟煮粉对吐浆值影响

现行吐浆检测方法中对于煮粉时长未做要求, 仅以米粉硬芯消失作为煮粉时间截点, 而在实际检测过程中对于硬芯消失这一规定, 不同质检员判定标准不一, 这也导致同一样品不同质检员检测出的吐浆值相差较大。鉴于此, 将同一样品正常煮粉与过熟煮粉的吐浆值进行对比。具体操作过程参考 1.3.1, 需要注意的是本部分需对煮粉程度进行调控, 对照组为正常煮粉, 实验组为

过熟煮粉。

1.4 统计与分析

采用 Microsoft Office Excel2016 对实验数据进行误差分析, 误差等于绝对误差除以平均值。所有数据至少平行测定两次。

2 结果与讨论

2.1 石墨电热板测定吐浆值可靠性验证

可控温石墨电热板克服普通电热板因长时间连续工作而易损坏的弊端, 具有控温精准, 且升温速度快, 表面温度均匀的优点, 还具有耐高温, 耐腐蚀, 易清洁的特点, 因而得以广泛的应用^[8]。因此在本研究中采用石墨电热板作为加热方式, 从而尽可能减小因控温导致的误差。

石墨电热板测定吐浆值方法的可行性如表 1 所示。从表 1 可以看出, 两次检测误差在 0%~0.5% 占 44%, 0.6%~1.0% 占 29%, 1.1%~1.5% 占 19%, 1.6%~2.0% 占 6%。在米粉质量较为稳定的情况下, 按集中度各档比例取样, 采用石墨电热板定温、定时的方法检测米粉吐浆值, 两次检测的误差在 1% 以内的占 73%, 这也说明了石墨电热板定温、定时的方法检测米粉吐浆值的方法是一种相对稳定的检测方法。

表 1 双实验测吐浆值差异

检验时间/ (年-月-日)	生产车间	生产规格 φ/mm	质检员检测 吐浆值/%	煮粉温度 /°C	煮粉时间 /min	第一次试验 吐浆值/%	第二次试验 吐浆值/%
2019-5-23	米粉三车间	1.5	/	275	13.0	13.0	12.6
2019-5-23	米粉一车间	1.5	/	275	13.0	6.9	7.7
2019-5-23	米粉三车间	1.5	/	276	13.0	10.7	9.6
2019-5-24	米粉一车间	1.5	/	275	13.0	8.3	7.7
2019-5-24	米粉一车间	1.5	/	275	13.0	9.0	7.5
2019-5-24	米粉二车间	1.5	/	275	13.0	14.7	15.8
2019-5-24	米粉三车间	1.5	/	275	13.0	14.3	12.5
2019-5-25	试验粉	1.3	/	275	8.5	10.1	10.9
2019-5-25	试验粉	1.3	/	275	8.5	10.2	9.4
2019-5-25	实验粉	1.3	/	275	8.5	5.5	6.1
2019-5-24	米粉三车间	1.5	/	275	13.0	7.7	8.7
2019-5-29	米粉二车间	1.3	8.0	275	8.5	7.5	7.5
2019-5-30	米粉一车间	1.5	6.8	300	13.0	7.3	7.0
2019-5-31	米粉一车间	1.5	6.7	300	13.0	7.0	7.5
2019-5-31	米粉一车间	1.5	8.2	300	13.0	6.9	6.1
2019-6-1	米粉一车间	1.5	6.8	300	13.0	5.7	5.7
2019-6-1	米粉二车间	1.3	10.2	300	9.0	12.8	12.7
2019-6-4	米粉二车间	1.3	9.3	250	12.0	7.6	7.8
2019-6-4	米粉一车间	1.5	7.9	275	15.0	4.7	4.7
2019-6-5	米粉二车间	1.3	9.2	260	10.5	12.4	12.0
2019-6-5	米粉二车间	1.3	9.2	290	9.5	13.0	12.6

续表 1

检验时间/ (年-月-日)	生产车间	生产规格 ϕ /mm	质检员检测 吐浆值/%	煮粉温度 /°C	煮粉时间 /min	第一次试验 吐浆值/%	第二次试验 吐浆值/%
2019-6-5	米粉二车间	1.3	12.4	260	9.5	11.7	11.7
2019-6-5	米粉二车间	1.3	12.4	290	9.5	17.5	17.5
2019-6-6	米粉二车间	1.3	11.6	260	10.5	12.1	13.2
2019-6-6	米粉二车间	1.3	11.6	290	9.3	13.4	12.0
2019-6-6	米粉二车间	1.3 荞麦	13.1	260	10.2	10.4	10.9
2019-6-6	米粉二车间	1.3 荞麦	13.1	290	9.5	11.0	12.0
2019-6-6	米粉二车间	1.3 玉米	6.9	260	10.5	7.1	8.7
2019-6-6	米粉二车间	1.3 玉米	6.9	290	9.6	8.5	8.2
2019-6-6	米粉二车间	1.5 小米	12.8	260	13.5	9.0	9.5
2019-6-6	米粉二车间	1.5 小米	12.8	290	12.0	11.9	11.0
2019-6-12	米粉二车间	1.5	8.9	260	13.5	10.7	9.9
2019-6-12	米粉二车间	1.5	7.5	260	13.5	8.7	10.3
2019-6-13	米粉二车间	1.5	11.5	260	13.5	8.7	7.9
2019-6-13	米粉二车间	1.5	12.0	260	13.5	8.8	8.2
2019-6-14	米粉二车间	1.3	13.2	260	11.5	11.8	10.5
2019-6-15	米粉二车间	1.3	11.6	260	11.5	8.4	8.1
2019-6-15	米粉二车间	1.3	11.3	260	11.0	10.6	10.0
2019-6-15	米粉二车间	1.3	11.3	290	10.5	12.4	13.5
2019-6-17	米粉二车间	1.3	13.0	290	10.0	9.6	11.3
2019-6-17	米粉二车间	1.3	9.8	290	10.0	12.4	12.4
2019-6-17	米粉三车间	1.5	/	260	14.0	18.7	16.5
2019-6-5	米粉三车间	1.5	/	290	12.0	20.6	20.8
2019-6-18	米粉一车间	1.5	7.2	290	12.0	7.3	7.5
2019-6-20	米粉一车间	1.5	11.1	290	12.0	10.7	10.5
2019-6-20	米粉二车间	1.3	10.5	290	10.0	17.0	16.4
2019-6-20	米粉二车间	1.3	14.7	260	9.0	10.0	11.9
2019-8-5	米粉一车间	1.3	10.3	290	10.3	9.7	9.7

2.2 定容后分三次摇匀取三次测吐浆值

测定吐浆值操作过程中,定容后内容物会因为密度的不同而分层,因此摇匀会对取样是否均匀,是否具有代表性造成影响。为考察定容后是否摇匀对吐浆值的影响,定容后分三次摇匀对吐浆值的影响结果如表 2 所示。数据显示:分三次摇匀后所测的三次测吐浆值的方法误差在 0%~0.5%占 68.7%,0.6%~1.0%占 19.6%,1.1%~1.5%

占 7.8%,1.6%~2.0%占 3.9%。其误差范围在 1.0%以内的占比近 90%,这表明粉汤摇匀后是相对均匀的。因此,在米粉质量相对稳定的情况下,采用移液法检测的米粉吐浆值与米粉真实吐浆值较为接近。但为了使米粉吐浆检测值与米粉实际吐浆值更为接近,故在吐浆检测新方法中推荐采用分三次摇匀取三次吐浆值的平均值作为最终检测结果,这样检测出的吐浆值更加客观、准确。

表 2 验证汤液均匀性对吐浆值的影响

检验时间 (年-月-日)	生产车间	生产规格 ϕ /mm	煮粉温度 /°C	煮粉时间 /min	第一次摇匀 吐浆/%	第二次摇匀 吐浆/%	第三次摇匀 吐浆/%
2019-9-20	米粉二车间	1.3	290	9.0	11.5	10.5	11.9
2019-9-20	米粉一车间	1.5	290	11.0	8.5	8.5	7.9
2019-9-21	米粉二车间	1.3	290	9.0	8.5	8.2	8.6
2019-9-21	米粉一车间	1.5	290	12.0	7.3	7.2	7.1
2019-9-23	米粉二车间	1.3	290	9.0	9.3	9.0	9.1
2019-9-23	米粉一车间	1.5	290	12.0	8.5	9.6	10.1
2019-9-24	米粉二车间	1.3	290	9.0	8.4	9.6	9.3

续表 2

检验时间 (/年-月-日)	生产车间	生产规格 ϕ /mm	煮粉温度 /°C	煮粉时间 /min	第一次摇匀 吐浆/%	第二次摇匀 吐浆/%	第三次摇匀 吐浆/%
2019-9-24	米粉一车间	1.5	290	12.0	5.4	5.5	5.8
2019-9-25	米粉二车间	1.3	290	9.0	11.4	11.6	11.2
2019-9-25	米粉一车间	1.5	290	12.0	7.6	7.3	7.3
2019-9-26	米粉二车间	1.3	290	9.0	12.0	11.1	11.0
2019-9-26	米粉一车间	1.5	290	12.0	7.7	7.7	7.7
2019-9-27	米粉二车间	1.5	290	12.0	6.6	6.0	6.1
2019-9-27	米粉一车间	1.5	290	12.0	7.5	7.5	7.2
2019-9-28	米粉二车间	1.3	290	9.0	10.5	10.7	11.0
2019-9-29	米粉一车间	1.5	290	12.0	6.3	6.4	6.6
2019-9-29	米粉二车间	1.3	290	9.0	8.7	8.9	8.9
2019-9-30	米粉二车间	1.3	290	9.0	9.7	8.6	9.7
2019-10-4	米粉一车间	1.5	290	12.0	7.1	7.4	7.0
2019-10-2	米粉二车间	1.3	290	9.0	11.1	11.2	11.0
2019-10-6	米粉一车间	1.5	290	12.0	8.9	9.3	8.8
2019-10-7	米粉一车间	1.3 荞麦	290	9.0	9.9	9.8	9.3
2019-10-7	米粉二车间	1.3	290	9.0	9.8	9.9	9.8
2019-10-8	米粉二车间	1.3	290	9.0	14.4	13.9	14.2
2019-10-8	米粉一车间	1.3	290	9.0	10.9	10.1	10.0
2019-10-9	米粉二车间	1.3	290	9.0	11.9	12.0	12.3
2019-10-9	米粉一车间	1.3	290	9.0	6.5	6.7	6.9
2019-9-23	米粉三车间	1.3	290	9.0	12.2	12.9	12.3
2019-9-20	米粉三车间	1.5	290	12.0	8.3	8.3	8.3
2019-9-23	米粉三车间	1.5	290	12.0	7.2	7.4	7.2
2019-9-24	米粉三车间	1.5	290	12.0	10.1	10.1	10.1
2019-9-21	米粉三车间	1.5	290	12.0	5.6	5.7	5.9
2019-9-21	米粉三车间	1.5	290	10.0	8.4	10.1	10.1
2019-9-19	米粉三车间	1.5	290	12.0	14.1	13.8	14.0
2019-9-20	米粉三车间	1.5	290	12.0	7.1	6.9	6.8
2019-10-22	米粉一车间	1.5	290	12.0	8.1	8.0	7.5
2019-10-22	米粉二车间	1.5	290	12.0	8.7	9.1	9.0
2019-10-22	米粉二车间	1.3	290	9.0	8.3	9.3	8.3
2019-10-23	米粉二车间	1.3	290	9.0	9.3	9.3	9.8
2019-10-23	米粉一车间	1.5	290	12.0	10.4	10.9	10.6
2019-10-24	米粉二车间	1.5	290	12.0	9.9	9.9	9.6
2019-10-15	米粉二车间	1.3 荞麦	290	9.0	12.2	12.4	12.2
2019-10-24	米粉一车间	1.5	290	12.0	10.4	10.6	10.6
2019-10-25	米粉二车间	1.5	290	12.0	9.2	9.9	10.3
2019-10-25	米粉二车间	1.3	290	9.0	11.7	11.9	11.4
2019-10-25	米粉一车间	1.3	290	9.0	7.0	7.4	7.7
2019-10-26	米粉二车间	1.5	290	12.0	7.5	7.4	7.5
2019-10-27	米粉一车间	1.5	290	12.0	9.8	9.5	10.0
2019-10-27	米粉二车间	1.5	290	12.0	8.6	9.3	9.2
2019-10-27	米粉一车间	1.3	290	9.0	6.8	6.7	6.5
2019-10-27	米粉二车间	1.3	290	9.0	8.1	8.1	8.1

2.3 定容后分别移取上、中、下测吐浆值

在测定吐浆值操作中,由于内容物密度的不同,因此取样位置不同,测定的吐浆值就会出现不同。因此定容后需要对取样位置进行准确规定,以保证吐浆值的准确度。在本研究中,对定容后容量瓶的上中下三个位置进行取样。定容后分层

取样对吐浆值的影响如表 3 所示。从表 3 中可以看出:静置 15 min 后,上、中、下三个部位的吐浆值依次增加,上层与下层吐浆值相差最大为 1.5%,最小为 0.5%。为确保检测数据的准确性,故在吐浆检测移液过程中移液管末端须置于容量瓶中部移取粉汤。

表 3 分层取样检测结果对比

检验时间 (/年-月-日)	生产车间	生产规格 ϕ /mm	煮粉温度 /°C	煮粉时间 /min	上层取样 吐浆/%	中层取样 吐浆/%	下层取样 吐浆/%
2019-9-20	米粉一车间	1.5	290	11.0	6.5	7.1	7.3
2019-9-21	米粉二车间	1.3	290	9.0	8.2	8.5	9.2
2019-9-23	米粉二车间	1.3	290	9.0	6.0	6.3	7.1
2019-9-25	米粉二车间	1.3	290	9.0	9.3	10.6	10.8
2019-9-25	米粉二车间	1.3	290	9.0	8.4	8.6	8.9
2019-9-25	米粉二车间	1.3	290	9.0	9.3	10.6	10.8

2.4 煮粉过程搅拌对吐浆值（采用粉汤全蒸干测量）的影响

在煮粉过程中，搅拌造成汤汁中内容物的增加，从而影响吐浆值的准确性。一般情况下，搅拌次数越多，吐浆值会越大。因此测定搅拌次数对吐浆值的影响对吐浆值的测定影响具有重要意义。煮粉过程中是否搅拌对吐浆值的影响如表 4 所示。从

数据可以得出：在煮粉过程搅动 3 次吐浆值最大相差 2.7%，最小相差 1.5%；并且随着搅拌次数的增加，吐浆值相差越大，当搅拌次数达到 6 次时，吐浆值相差达到 5.4%。可以看出在吐浆检测煮粉过程中搅拌米粉所检测出的米粉吐浆值比不搅拌米粉所测出的吐浆值要偏大较多，因此在实际检测中一定要规定搅拌次数，这样才能尽量避免误差的出现。

表 4 煮粉过程搅拌对吐浆值（采用粉汤全蒸干测量）的影响

检验时间 (/年-月-日)	生产车间	生产规格 ϕ /mm	质检员检测 吐浆/%	煮粉温度 /°C	煮粉时间 /min	全蒸干检测 吐浆不搅拌/%	全蒸干检测 吐浆搅拌/%
2019-9-26	米粉二车间	1.3	10.1	290	9.0	14.3	17.5 (搅 5 次)
2019-9-26	米粉一车间	1.5	5.8	290	12.0	7.1	12.5 (搅 6 次)
2019-9-27	米粉二车间	1.5	10.9	290	12.0	8.0	9.6 (搅 3 次)
2019-9-27	米粉一车间	1.5	7.2	290	12.0	8.2	9.7 (搅 3 次)
2019-9-28	米粉二车间	1.3	12.3	290	9.0	9.7	11.4 (搅 4 次)
2019-9-29	米粉一车间	1.5	7.0	290	12.0	5.3	8.0 (搅 3 次)

2.5 正常煮粉与过熟煮粉吐浆值对比

煮粉过程中，煮粉程度会显著影响吐浆值的大小。过度煮粉会煮出更多的淀粉到汤汁中，从而增加吐浆值。正常煮粉与过度煮粉对吐浆值的影响如表 5 所示。数据表明：对于 $\phi 1.3$ mm 米粉煮粉时间增加至 17 min 时，吐浆值最大相差 17.8%，最小也相差 7.4%；而对于 $\phi 1.5$ mm 米粉煮粉时间增加至 20 min 时，吐浆值最大相差

11.3%，最小相差 5.5%。若对于煮粉时间不做明确界定，检测出的米粉吐浆值与米粉实际吐浆值相差甚大。因此，在吐浆检测过程中，定时长煮粉对于吐浆检测的准确性就尤为重要。另一方面有必要对粉径粗细对应煮粉时间做统一规定，以便吐浆值检测统一标准。一般而言，粉条越粗需要煮的时间更久，粉条越细煮粉时间更短。根据本研究所得数据，各个直径米粉对应的煮粉时间如表 6 所示。

表 5 正常煮粉与过熟煮粉吐浆值对比

检验时间 (/年-月-日)	生产车间	生产规格 ϕ /mm	正常检验			过熟检验		
			煮粉温度/°C	煮粉时间/min	吐浆值/%	煮粉温度/°C	煮粉时间/min	吐浆值/%
2019-10-6	米粉一车间	1.5	290	12.0	9.0	290	20.0	15.4
2019-10-7	米粉一车间	1.3	290	9.0	9.7	290	17.0	18.5
2019-10-7	米粉二车间	1.3	290	9.0	9.8	290	17.0	17.3
2019-10-8	米粉二车间	1.3	290	9.0	14.2	290	17.0	32.0
2019-10-8	米粉一车间	1.3	290	9.0	10.3	290	17.0	23.0
2019-10-9	米粉二车间	1.3	290	9.0	12.1	290	17.0	20.0
2019-10-9	米粉一车间	1.3	290	9.0	6.7	290	17.0	14.1

续表 5

检验时间 (/年-月-日)	生产车间	生产规格 ϕ /mm	正常检验			过熟检验		
			煮粉温度/°C	煮粉时间/min	吐浆值/%	煮粉温度/°C	煮粉时间/min	吐浆值/%
2019-10-11	米粉二车间	1.3	290	9.0	19.0	290	17.0	28.8
2019-10-11	米粉二车间	1.5	290	12.0	7.8	290	20.0	13.3
2019-9-23	米粉三车间	1.3	290	9.0	12.5	290	17.0	23.0
2019-9-20	米粉三车间	1.5	290	12.0	8.3	290	20.0	18.2
2019-9-23	米粉三车间	1.5	290	12.0	7.2	290	20.0	14.1
2019-9-24	米粉三车间	1.5	290	12.0	10.1	290	20.0	17.8
2019-9-21	米粉三车间	1.5	290	12.0	5.6	290	20.0	14.6
2019-9-18	米粉三车间	1.3	290	9.0	13.3	290	17.0	29.8
2019-9-19	米粉三车间	1.5	290	12.0	17.6	290	20.0	28.9

表 6 各粉径煮粉时长规定

粉径/mm	中沸煮粉时长/min	粉径/mm	中沸煮粉时长/min
0.8	5.0	1.5	12.0
1.0	6.5	1.6	14.0
1.2	8.0	1.8	16.0
1.3	9.0		

注：各粉径煮粉时长可调整幅度为 ± 0.5 min，以米粉芯部浸润为原则。

2.6 新旧标准对照

通过上述实验，对 DB/T222—1998 进行部分修订，得出新的米粉吐浆值检测方法，修改内容如表 7。

表 7 米粉吐浆值检测方法新旧标准对照表

序号	原标准	建议改为	备注
1	已沸腾的开水	中沸的水	以玻璃烧杯中央不断有小拇指盖大小气泡冒出水面，每秒约冒 4~5 个气泡，视为中沸
2	未说明加热的仪器	石墨电热板	参考温度设为 290 °C 为宜
3	煮沸时间为 5 min	根据米粉的粗细程度制定不同的煮沸时间	详见表格 6 数据
4	米粉汤汁未进行定容摇匀处理	定容至 500 mL 后，每摇匀一次后，取 50 mL 烘干测定，重复上述步骤三次，结果取平均值	采用移液管在容量瓶的中部进行取样

3 结论

吐浆值的测定对于江西米粉的品质测定具有重要意义。针对 DB/T222—1998 未对直条米粉粗细度、煮粉时长、煮粉温度、煮粉过程是否搅拌、移液方法等做出明确规定，会造成吐浆值测定的误差的现状。通过上述变量对江西直

条米粉吐浆值的影响考察，可以得出以下几点结论：

石墨电热板定温、定时的方法检测江西直条米粉吐浆值的方法是一种相对稳定的检测方法；

必须确定煮粉火力状态：以中沸为宜，定义：玻璃烧杯中央不断有小拇指盖大小气泡冒出水面，每秒约冒 4~5 个气泡视为中沸；

必须定时长煮粉，不同规格米粉规定不同煮粉时长；

煮粉过程中允许同一方向搅动米粉 1~2 次，但在检验报告当中必须注明；

米粉吐浆检测过程中使用三次摇匀取三次吐浆值的平均值。

根据本研究的上述结论，建议对 DB/T222—1998 进行适当修订，从而更加规范江西直条米粉的生产。

参考文献：

- [1] 周远, 吕齐明, 万小兰, 等. 生物法改良直条米粉品质的研究[J]. 粮油食品科技, 2011, 19(4): 11-12.
- [2] 姜国富, 顾玉广. 高档直条米粉最佳工艺探讨[J]. 食品研究与开发, 2001, (6): 32-33.
- [3] 傅晓如. 江西精制直条米粉的生产和发展初步设想[J]. 粮食与饲料工业, 2007, (3): 31-32.
- [4] 黄安全. 江西精制直条米粉生产技术[J]. 食品科技, 1998, (3): 15-17.
- [5] 周远, 潘少鹏, 万小兰. 直条米粉关键工序连续化研究[J]. 粮油食品科技, 2012, 20(5): 16-18.
- [6] 李红斌, 李万芬, 詹小卉, 等. 米浆中直链淀粉含量与方便米粉品质关系的研究[J]. 食品科技, 2005, (4): 29-31.
- [7] 罗文波. 鲜湿米粉的品质评价, 原料适应性及保鲜研究[D]. 湖南长沙: 中南林业科技大学, 2012.
- [8] 向勇, 吴珂, 卢光磊, 等. 石墨电热板消解法测定大批量土壤样品中有机质的方法研究[J]. 干旱环境监测, 2019, 33(1): 26-29. 