

# 咸金蛋加工的工艺研究

马俪珍 张美玲 孙卫青 王芳(山西农业大学食品系, 太谷 030801)

**摘 要** 本课题以金蛋为原料,通过对八种不同咸蛋的配方和加工工艺进行对比试验,优选出适合工厂化生产的四组咸金蛋加工工艺。

**关键词** 金蛋 咸金蛋 腌制

## 前言

咸蛋又名腌蛋、盐蛋、味蛋,是我国历史悠久的名特食品,也是我国传统的出口商品。咸蛋蛋白液化,蛋黄紧珠。煮熟后蛋白鲜嫩,蛋黄珠砂油露。其加工方法简单易行,加工费用低廉,产品风味独特,食用方便,深受广大消费者青睐。

金蛋是太原市食品公司新近推出的一种高蛋白、低脂肪、低胆固醇、蛋黄呈金黄色、鲜艳诱人的新型蛋品。它是利用特殊饲料饲喂鸡来生产的特种蛋,商标为“咱们家”。与普通鸡蛋相比,金蛋有很多优点:①蛋白质含量高:金蛋含量为 11.76%,而普通鸡蛋为 11.2%;②胆固醇含量低:金蛋含量为 547.12mg/100g,而普通鸡蛋为 578.06mg/100g;③钙含量高:金蛋含量为 0.516%,而普通鸡蛋为 0.382%;④磷含量低:金蛋含磷量为 27.45mg/100g,而普通鸡蛋为 29.8mg/10g;⑤维生素含量高。由于以上优点,使得金蛋更适应现代人们健康饮食的要求,对预防维生素缺乏症和降低心血管疾病的发生具有很重要的作用。

用金蛋制作成咸金蛋,增加了蛋制品品种的多样性和营养的丰富性。本课题通过对八种不同咸蛋的配方和加工工艺进行对比试验,并在金蛋腌制过程中定期观察金蛋外观、蛋白和蛋黄变化情况以及测定食盐的变化,以期优选出适合工厂化生产的几组咸金蛋加工工艺,以用于指导实际生产。

## 1 实验材料与设备

1.1 原料 金蛋由太原市食品公司提供。

1.2 辅料 食盐、各种香辛料、盐酸、焦磷酸钠、醋酸钠、柠檬酸、食用醋、白酒、辣椒酱等,以上辅料均为化学级和食用级。

1.3 实验设备及工具 陶瓷浸泡缸、工作台、称量用具、无毒塑料薄膜袋、盛蛋框、电炉、不锈钢锅、纱

布。

## 2 实验方法

### 2.1 实验配方与操作要点

#### 2.1.1 泥包法

2.1.1.1 配方:鸡蛋 4kg、食盐 700g、干燥黄土 3 斤、冷开水 600ml。

2.1.1.2 操作要点:先将食盐放在一容器内,如冷开水使其溶解后,加入经晒干、捣碎并筛成细粉的黄土,用木棒搅和,使其调成浆糊状。料泥的浓稠程度可用鸡蛋试验。将蛋放入泥浆中,若蛋的一半浮在泥浆上面,另一半能浸入泥浆中,则表明泥浆浓稠程度合适。然后将蛋放在调好的泥浆中,使蛋壳上全部粘满盐泥,放入缸内,最后把余泥倒入缸内,加盖密封。

#### 2.1.2 盐水浸泡法

2.1.2.1 配方:鸡蛋 5kg、食盐 1kg、花椒 50kg、水 5kg。

2.1.2.2 操作要点:把食盐放入容器中,倒入花椒开水使其溶解,冷却至 20℃左右待用。将腌制缸洗净,开水消毒,缸底垫一层缓冲塑料薄膜,将金蛋一层层大头朝下摆好,上面再铺一层塑料薄膜袋,并压几粒小石子,以防倒料液时金蛋上浮。然后将配制好的料液倒入,封口即可。

#### 2.1.3 无渣料液新工艺

2.1.3.1 配方:鸡蛋 5kg(用浓盐酸:水=1:50 的稀盐酸浸泡过的金蛋)食盐 1.8kg、焦磷酸钠 0.2kg、醋酸钠 0.8kg、沸水 5kg。

2.1.3.2 操作要点:先取食盐溶于开水中,冷却后,加入焦磷酸钠和醋酸钠搅拌溶解后待用。取检验合格,并用冷开水清洗过的金蛋 5kg,在由浓盐酸 1 份和水 50 份配成的稀盐酸溶液浸泡 20min,装入陶瓷缸内,加入配好的料液,而后密封缸口。

#### 2.1.4 白酒浸腌法

2. 1. 4. 1 配方: 鸡蛋 4kg、60℃以上白酒 1. 6kg、食盐 0. 8kg。
2. 1. 4. 2 操作要点: 将要腌制的金蛋事先用冷开水清洗晾干, 逐个在酒中浸一下, 再放入细盐中滚薄薄一层, 放入缸中, 最后将多余的细盐撒在最上层, 加盖封严。
2. 1. 5 辣酱腌制法
2. 1. 5. 1 配方: 鸡蛋 4kg、辣椒酱 0. 8kg、细盐 0. 8kg、白酒 16g。
2. 1. 5. 2 操作要点: 用辣椒面与香油按 1 : 2 混匀, 加适量味精, 搅拌均匀即可。将金蛋经清洗、晾干后, 逐个放入调匀的辣椒酱中滚一层, 再放到细盐中粘一层盐, 而后装缸。最后把多余的辣椒酱和细盐在一起拌匀, 并覆盖于蛋面上, 封缸即可。
2. 1. 6 五香浸泡法- 1
2. 1. 6. 1 配方: 鸡蛋 4kg、桂皮 80g、山奈 88g、小茴香 20g、大料 30g、丁香 5g、花椒 40g、辣椒粉 50g、甘草 60g、食盐 800g、水 4kg。
2. 1. 6. 2 操作要点: 准确称量配方中的配料, 加水煮沸 15 分钟, 过滤料渣, 滤液冷却待用。将金蛋逐个大头朝下置于缸内, 约距缸口 5~6cm。而后注入冷却的料液, 上铺一层塑料袋, 压几粒石子即可密封缸口。
2. 1. 7 五香浸泡法- 2
2. 1. 7. 1 配方: 鸡蛋 4kg、桂皮 40g、山奈 22g、小茴香 5g、大料 25g、丁香 2g、花椒 30g 辣椒粉 12. 5g、柏树枝 100g、食盐 400g、水 4kg。

2. 1. 7. 2 操作要点同 2. 1. 6
2. 1. 8 酸腌法
2. 1. 8. 1 配方: 鸡蛋 4kg、料水 4kg、酒石酸 40g、柠檬酸 40g、食用醋 100g、食盐 400g
2. 1. 8. 2 操作要点同 2. 1. 6
2. 2 实验过程中的观察、测定与记录结果
- 实验过程中, 每天记录咸蛋腌制地点的气温三次( 早、午、晚)。4 月 18 日至 6 月 8 日, 历时 50 天, 期间平均气温 12. 1~19. 2℃。每隔五天( 从 4 月 18 日算起) 打开缸, 取两枚蛋进行观察测定, 其中一枚用于观察蛋的外观, 打开蛋观察蛋清、蛋黄的变化情况, 测定蛋中食盐随天数变化而渗入蛋内的情况, 另一枚蛋则用于品尝蛋清、蛋黄的滋气味以及蛋壳上渗透孔的变化状况。
- 3 实验结果
3. 1 咸金蛋的腌制情况观察分别在第 5 天、第 10 天、第 15 天、第 20 天、第 25 天进行, 观察结果分别见表 1、表 2、表 3、表 4、表 5。外观主要指蛋壳表面针尖状腌制孔的分布数量和明显程度, 用“+”的多少表示它们的差异性, “+”的个数越少表示其针尖状腌制孔越少, 即蛋壳表面比较洁净美观。综合评分是对每组金蛋各个项目的检查结果给予综合评定和比较, 采用打分的方法表示各组间的相对总体差异性。
3. 2 咸金蛋的食盐随天数变化渗入蛋内的测定情况见表 6 和图 1。

表 1 浸泡第 5 天时的金蛋检查结果

| 组别   | 1         | 2         | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|------|-----------|-----------|------|------|------|------|------|------|
| 外观   | +         | +         | ++   | +    | +    | +    | +    | ++   |
| 渗透孔  | -         | +-        | -    | +-   | +-   | +    | +    | -    |
| 蛋白   | 稍变稀, 有系蛋白 | 变稀, 有浓系蛋白 | 变稀   | 没有变化 | 没有变化 | 变稀   | 变稀   | 变稀   |
| 蛋黄   | 同鲜蛋       | 同鲜蛋       | 同鲜蛋  | 没有变化 | 没有变化 | 同鲜蛋  | 同鲜蛋  | 同鲜蛋  |
| 口感   | 略有咸味      | 咸味很淡      | 有咸香味 | 无咸味  | 无咸味  | 有咸香味 | 有咸香味 | 有异味  |
| 综合评分 | 85 分      | 80 分      | 92 分 | 50 分 | 51 分 | 95 分 | 80 分 | 45 分 |

表 2 浸泡第 10 天时的金蛋检查结果

| 组别   | 1         | 2         | 3     | 4    | 5          | 6    | 7         | 8     |
|------|-----------|-----------|-------|------|------------|------|-----------|-------|
| 外观   | +         | +         | ++    | +    | +          | +    | ++        | +++   |
| 渗透孔  | -         | +-        | -     | +-   | +          | ++   | ++        | +-    |
| 蛋白   | 稍变稀, 有系蛋白 | 变稀, 有浓系蛋白 | 变稀    | 没有变化 | 稍有点变化      | 变稀   | 稍变稀       | 稍变稀   |
| 蛋黄   | 半凸圆球状     | 半凸圆球状     | 半凸圆球状 | 扁圆形  | 变化不明显      | 球型   | 半凸圆球状     | 半凸圆球状 |
| 口感   | 略有咸味      | 咸味淡       | 有咸香味  | 淡而无味 | 辣椒油味, 无咸香味 | 有咸香味 | 有香味, 咸味不足 | 有异味   |
| 综合评分 | 87 分      | 80 分      | 93 分  | 50 分 | 51 分       | 96 分 | 80 分      | 45 分  |

表 3 浸泡第 15 天时的金蛋检查结果

| 组别   | 1         | 2    | 3     | 4    | 5    | 6             | 7    | 8        |
|------|-----------|------|-------|------|------|---------------|------|----------|
| 外观   | +         | ++   | +     | +    | +    | ++            | +    | +++      |
| 渗透孔  | -         | +-   | -     | +-   | ++   | +++           | +++  | +        |
| 蛋白   | 变稀        | 变稀   | 变清水   | 稍变稀  | 稍变稀  | 变稀            | 变稀   | 变稀       |
| 蛋黄   | 硬结成球      | 硬结成球 | 半凸圆球状 | 扁圆形  | 扁圆形  | 紧珠            | 凝结成球 | 半凸圆球状    |
| 口 感  | 有咸味, 香味不浓 | 有咸香味 | 有咸香味  | 无咸味  | 无咸味  | 咸淡适口, 香味浓, 出缸 | 咸味淡  | 有异味, 咸味淡 |
| 综合评分 | 90 分      | 80 分 | 94 分  | 50 分 | 51 分 | 97 分          | 80 分 | 46 分     |

表 4 浸泡第 20 天时的金蛋检查结果

| 组别   | 1         | 2    | 3     | 4        | 5    | 6           | 7    | 8        |
|------|-----------|------|-------|----------|------|-------------|------|----------|
| 外观   | +         | ++   | +     | +        | +    | 已<br>出<br>缸 | +    | ++       |
| 渗透孔  | -         | ++   | -     | +-       | ++   |             | +++  | +        |
| 蛋白   | 变稀        | 变稀   | 变清水   | 稍变稀      | 稍变稀  |             | 变稀   | 变稀       |
| 蛋黄   | 硬结成球      | 硬结成球 | 半凸圆球状 | 扁圆形      | 扁圆形  |             | 凝结成球 | 半凸圆球状    |
| 口 感  | 有咸味, 香味不浓 | 有咸香味 | 咸香味浓  | 咸味淡, 无香味 | 无咸味  |             | 咸味淡  | 有异味, 咸味淡 |
| 综合评分 | 90 分      | 82 分 | 96 分  | 55 分     | 51 分 |             | 80 分 | 47 分     |

表 5 浸泡第 25 天时的金蛋检查结果

| 组别   | 1         | 2      | 3        | 4       | 5         | 6           | 7         | 8    |
|------|-----------|--------|----------|---------|-----------|-------------|-----------|------|
| 外观   | +         | +      | ++       | +       | +         | 已<br>出<br>缸 | +         | ++   |
| 渗透孔  | -         | +++    | +++      | +       | ++        |             | ++        | +    |
| 蛋白   | 清水        | 清水     | 清水       | 变稀, 黄绿色 | 变稀        |             | 清水        | 变稀   |
| 蛋黄   | 紧珠        | 紧珠     | 紧珠       | 呈扁圆状    | 稍有变化      |             | 圆球状       | 圆球状  |
| 口 感  | 咸淡适口, 可出缸 | 偏咸, 出缸 | 咸香味浓, 出缸 | 淡淡的咸味   | 无咸味, 辣椒油味 |             | 有咸味, 香味不浓 | 有咸香味 |
| 综合评分 | 85 分      | 84 分   | 95 分     | 57 分    | 55 分      |             | 88 分      | 85 分 |

表 6 腌制过程中咸金蛋内食盐含量的变化(%)

| 组 | 5 天  | 10 天  | 15 天  | 20 天  | 25 天  | 50 天  |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 0.35 | 2.84  | 9.17  | 21.59 | 26.12 | —     |
| 2 | 0.79 | 16.23 | 18.38 | 23.10 | 37.78 | —     |
| 3 | 1.53 | 17.57 | 30.21 | 36.64 | 38.80 | —     |
| 4 | 0.44 | 4.82  | 5.86  | 6.00  | 6.83  | 29.8  |
| 5 | 0.19 | 0.86  | 1.06  | 9.10  | 9.79  | 30.12 |
| 6 | 0.64 | 4.38  | 29.26 | —     | —     | —     |
| 7 | 0.24 | 10.89 | 11.13 | 19.25 | 32.94 | —     |
| 8 | 0.12 | 1.599 | 4.50  | 7.02  | 29.5  | —     |

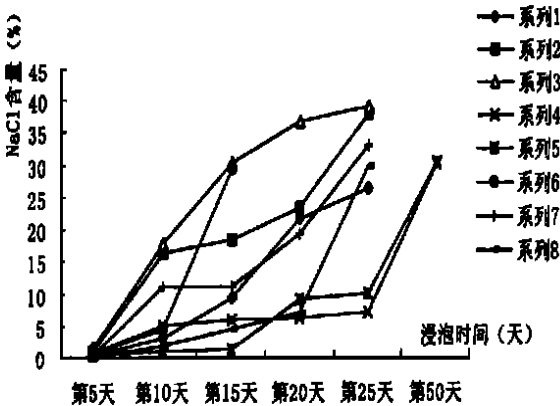


图 1 各实验组腌制过程中食盐含量变化

3.3 通过实验观察与测定结果对咸金蛋的腌制过程进行分析

3.3.1 泥包法: 在其腌制过程中壳色基本保持原色。食盐的渗透作用在起初 5 天渗透速度较慢, 但随着天数的增加和气温的升高(气温由最初 10℃左右逐渐上升至 20℃左右), 食盐渗透速度明显呈上升

趋势(见图 1), 在第 15 天到第 20 天之间上升速度最快, 而在第 20 天到第 25 天之间又趋于减弱, 至第 25 天蛋内盐分含量已达到 26.12%, 在口感和味觉上咸度适宜, 香味宜人, 而且切开熟蛋断面界限黄白分明, 蛋白质地细嫩, 蛋黄细沙状, 呈橙红色起油, 味道鲜美。

3.3.2 盐水浸泡法:在腌制过程中食盐的渗透速度从整体来看明显快于泥包法。尤其在5~10天之间其速度呈直线上升,而在10~20天之间上升速度相对趋缓,在第20~25天之间随着气温、时间的增加其速度变化仍然很快。在25天时,其食盐含量已达37.78%,品尝时味道偏咸,而香味不浓。

3.3.3 无渣料液新工艺:纵观其腌制过程盐分渗入的曲线图,可见其渗透速度明显快于其它七组,尤其在5~15天之间其渗透速度呈直线上升,这是因为金蛋在腌制前用稀盐酸浸渍处理,使蛋壳孔变大,从而加快食盐的渗透速度。而在第20~25天,其渗透扩散作用明显趋缓,这与蛋内外渗透压差缩小有关。在第25天时,蛋白液化,蛋黄紧珠,呈红色圆球状且油层很厚,咸淡适中。

3.3.4 白酒浸腌法:从图1可看出,其食盐渗透速度非常平缓,这是因为食盐颗粒渗入蛋内的速度远比食盐溶液的渗透速度慢,在第25天时品尝咸度还很淡。随着天数和气温的增加,到第50天时咸度才适中。从蛋壳内容物来观察还发现蛋清呈黄绿色,这与酒精在其中的作用有关,酒与蛋清发生作用使其颜色呈黄绿色。

3.3.5 辣椒酱腌法:从图1可见其食盐的渗透和扩散作用在15天以前变化非常慢,15天以后逐渐加快。分析其中原因,因为食盐以颗粒形式渗入速度就慢,加之辣椒酱中的香油在蛋壳上的覆盖,对食盐的扩散起了阻碍作用,在打开蛋时,发现蛋壳内侧有渗入的辣椒油迹,说明食盐的渗透过程首先伴有油的渗入,这相对其它腌制方法的扩散作用有一定的阻力,因而在其15天之前渗透作用很慢,在15天以后随着油的渗透作用完毕和气温的增高,使其速度呈上升趋势;到50天时咸度适中,有油辣香味。

3.3.6 五香浸泡法-1:从图1可看出,此种腌制方法食盐的变化曲线最陡,说明在20%的饱和食盐浓度下,食盐的渗透速度非常快,在第15天时品尝,味道鲜美,咸淡适当,已达成熟咸蛋标准。

3.3.7 五香浸泡法-2:从图1可见,与第2组、第3组和第6组相比,食盐变化曲线平稳上升,这是因为其食盐浓度(10%)较低缘故,在腌制第30天时腌制成熟。

3.3.8 酸处理法:在腌制的前20天,观察到食盐渗透扩散作用是相当缓慢的,此时品尝,蛋白组织不好,有怪味,没有咸蛋香味;在第25天再次品尝发现蛋明显变香,而且蛋白细嫩,但咸味偏淡;在第35天时腌制成熟,风味别致。从图1也可看出,在腌制前

20天,食盐渗透速度非常慢,20天后盐分的渗入速度加快,这与其中酸与蛋壳作用有关,料液中的酸与蛋壳中的碳酸钙有缓慢作用,导致蛋壳孔变大,蛋壳表面粗糙,褐色蛋壳变为白色。

### 3.4 成品品质检验与质量指标

#### 3.4.1 摇晃、检验

将咸金蛋拿在手上,轻轻摇动,听到有拍水声的蛋;无振荡拍水声者是混蛋。

#### 3.4.2 去壳检验

抽取几枚蛋,打开蛋壳,见蛋黄蛋白分明,蛋白水样透明,蛋黄坚实,色红或橙黄为好蛋;略有腥气味,蛋黄不坚实的为未成熟蛋。

#### 3.4.3 煮熟后检验

取几枚咸金蛋,洗净后煮熟,好蛋蛋壳完整,烧煮的水洁净透明,切开后蛋白鲜嫩洁白,蛋黄坚实,色红或橙黄,周围有油珠。

#### 3.4.4 评定咸金蛋的质量指标

①蛋壳状况 咸金蛋蛋壳应完整,无裂纹,无破损,表面清洁。

②气室高度 应该小。

③蛋白状况 蛋白纯正洁白无斑点、质地细嫩。

④蛋黄状况 色泽红黄,蛋黄变圆球状且粘度增加,煮熟后松沙出油。

⑤滋味 咸味适中,无异味。

## 4 讨论

4.1 通过对八种不同配方咸金蛋的腌制过程观察与分析发现,在腌制初期食盐的渗透和扩散作用都是较缓慢的,而在腌制过程中其速度会明显提高,当达到成熟或接近于成熟时,其渗入速度都又趋向缓和;在同样的条件下,腌制方法的不同对其食盐渗透的作用和速度影响很大。其中用盐泥、白酒浸渍、辣椒酱腌制的要比用盐溶液浸渍法腌制速度慢,而后两者比盐泥更慢。用酸处理过的金蛋在腌制过程中食盐的渗透速度要比没有经酸处理处理过的快很多。成熟最快的是第六组五香咸金蛋在15天左右就达到商品咸蛋要求。其次是第一、第二、第三组在第25天成熟,然后是第七、八组分别在第30、35天成熟,最慢的是第四、五组在第50天出缸。

4.2 从加工方法和腌制时间综合考虑,建议实际生产中用第1组、第3组、第6组和第7组的配方和工艺来加工咸金蛋。产品营养丰富,味道鲜美,咸味适中,工艺稳定可靠,具有细嫩、松沙、油露的特点。

4.3 在腌制过程中,食盐分子通过蛋壳气孔,逐步向蛋内渗入扩散,起到防腐,调味的作用,使咸金蛋

有一种特殊的香味。在这个过程中,食盐向蛋内渗入,而蛋内的水分同时也很缓慢地向外渗透,蛋白变成清水,蛋黄硬结如核桃,称为“紧珠”;蛋黄中的脂肪聚于蛋黄之表,称为“穿心化油”。如用手摇检,可听到清晰的拍水声。煮熟蛋白胶凝,洁白细嫩,蛋黄呈红色粉状,并有金色发亮的油露。本实验第 1、3、6、7 组蛋黄都有不同程度的“穿心化油”现象。

4.4 实验第 3 组金蛋腌制前先用稀盐酸浸泡,以期扩大蛋壳渗透孔,加快腌制速度,而且对蛋的风味没有任何影响,具有实际推广应用价值。

4.5 醋浸泡法在腌制前期风味不好,后期香味逐渐增加,其机理有待研究和探讨。

4.6 本实验研究了八组咸金蛋的加工方法,对其产品的风味、腌制时间和食盐浓度变化进行了比较分析,对指导实际生产具有重要意义。

#### 参考文献

- 1 刘仪初,张世安等. 蛋品加工技术. 农业出版社出版, 1996
- 2 高真编著. 蛋制品工艺学. 中国商业出版社出版, 1990
- 3 黄水品. 溏心皮蛋无铅新工艺的比较研究. 肉类研究, 2000, (1): 21- 24
- 4 鲜蛋保鲜与加工. 湖南商业食品科技. 1987, (3~4): 53- 57

### A Study on the Salted Golden Egg Processing

Ma Lizhen

**ABSTRACT** Formulas and processing technologies for 8 salted egg products were compared in the present study, with the *Golden Egg* as the raw material. Four of them were selected as the *Salted Golden Egg* for factory-scale production.

**KEY WORD** *Golden Egg*; *Salted Golden Egg*; salting

(上接第 38 页)

3.2 添加适量的木薯淀粉于西式香肠中,增强了香肠的增稠乳化性,改善了香肠品质,对食品的研究开发具有一定的意义。

#### 参考文献

- 1 Lin K C, Keeton J T, et al. Comparisons of carboxymethyl cellulose with differing

molecular in low-fat frankfurters. *J Food Science*, 1988, 6(53)

- 2 贵州农学院主编. 生物统计附试验设计(第二版). 农业出版社, 1989
- 3 Ole Bandsholm. 马铃薯淀粉在肉类制品中的应用. 中国食品工业, 2000(3)

### A Study on the Effects of Starch in Western-style Sausages

Huang Aixiang

**ABSTRACT** The effect of adding cassava starch to sausage was evaluated. The sausage with 4% cassava starch was improved in color, hardness, elasticity and texture ( $p < 0.05$ ), and the sausage flavor was not affected negatively ( $p < 0.05$ ). The sausage color became dark from 2d of 7d in storage ( $p < 0.05$ ).

**KEY WORD** cassava starch; texture; sensory evaluation; sausage

### 东糖集团建厂 65 周年

东糖集团成立于 1935 年,是广东省规模最大的原糖加工基地之一,属下有 24 个厂、公司。其核心企业——东糖集团有限公司是广东省建立现代企业制度百户骨干企业之一,名列全国轻工企业 100 强、全国食品制造业 50 家规模企业,获中国工商银行和中国建设银行“AAA”信用企业证书,连续十二年获省“重合同,守信用”称号,是在深圳上市的河南郑州白鸽(集团)股份有限公司的第二大股东。

集团以一业为主,多元发展,形成了以制糖、生物工程、稀土永磁材料、造纸与环保包装容器、商品电五大系列产品为支柱,其它产业共同发展的跨行业、跨地区、既多元化又专

业化的经营格局。其中广东一品鲜生物科技有限公司是中国以面包酵母原料生产天然调味料的主要厂商,中国及世界酵母精主要生产和供应商;广东丹宝利酵母有限公司是中国高活性酵母骨干生产企业,中国主要的酵母生产基地;东莞市一品鲜绿色餐具有限公司是广东省主要的纸浆模塑制品企业。

东糖集团集科、工、贸于一体,锐意改革,不断进取,具备得天独厚的能源、交通、资金、人才、技术和市场优势。热忱欢迎各界人士与东糖携手并进,共创辉煌! (廖国洪)