

黑色稻谷的开发利用*

朴京姬 宋立泉 黄亚清

(黑龙江省农科院栽培所)

根据日本、美国等国家的营养学专家研究,凡含有天然黑色素的动植物,其营养价值与保健功能均超过它的浅色同类。因此近几年国内外掀起了黑色食品的热潮。目前,在我国市场上出现的黑米系列食品,先是黑米,然后相继出现黑米保健粥系列食品,黑面条、黑面包、黑米饮料、黑米酒、黑米营养粉、黑米保健茶等。有关专家预言:黑色食品将成为下一世纪全球食品发展的一个主要方面。由此可见,加强对黑色稻谷资源的引种和品种的选育及开发利用便成为亟待研究的重要课题之一。

1 黑色稻谷资源的生态特性

1.1 中华黑米

我省现有由外省引进的黑米有两种类型,即粳型黑香糯和籼型黑糯的中、晚熟品种。

适宜我省第一积温带生长的“黑香糯”生长发育最适温度为 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$,但较耐寒,秧苗期能耐短时间的低温, 20°C 以上能正常开花授粉,在酸性土壤和中性土壤中生长良好,对光温反应较比白色粒稻敏感。

1.2 美国野生稻

我省于1988年由美国引入,又称水燕麦、印第安稻等。种子可在有水条件下保存才能保证其发芽率。耐寒性较强,种子在一定湿度条件下可在田间越冬,幼苗在水下能耐 $0\sim 3^{\circ}\text{C}$ 低温,适宜生长发育的温度为 $15\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。对土壤适应性广, $\text{pH}4\sim 8$ 均能生长良好,喜欢在长日照下生长发育,在短日照下生长发育均受影响(株矮、穗小、子实发育不好、产量过低等)。

2 黑色稻谷资源的经济性状

2.1 中华黑稻

在本院试验地和哈市郊区三点栽培实测产量,高产地块亩产为400公斤,低产田为300多公斤,平均亩产为 $350\sim 400$ 公斤,产量比同熟期水稻籼系140减产 $30\sim 33\%$,1994年秋冬稻米和黑米单价/斤相比(大米平均价计1.25元,黑米2.50元)亩产值仍高于大米20%左右。

2.2 美国野生稻

由于该稻属于(同株二层上穗为雌穗花,下部为雄穗花)异花授粉,空秕率平均高达 $50\sim 60\%$,加之子粒成熟时自然落粒性较强,在每隔2天人工收穗粒的条件下,亩产 $20\sim 30$ 公斤左右,在北美粮食市场上,每公斤稻谷种子价为10美元,加工成产品 $15\sim 20$ 美元。

3 黑米资源的营养成分

3.1 中华黑米

早在《本草纲目》记载黑米有滋阴补肾、健脾暖肝、明目活血之功效。据中商部测定,黑米蛋白质含量比普通大米高 30% 以上,赖氨酸含量比大米高 25.4% ,铁元素是普通大米的 $5\sim 7$

* 收稿日期 1995-01-17

倍。此外 VB_1 是大米的 1.5~2 倍, VB_2 是大米的 3.4~6.8 倍, 以及钙、磷、锌等矿质元素含量也较高。

3.2 美国野生稻

蛋白质含量比大米高 70%, 比黑米高 40%, VB_1 是大米的 2~3 倍, VB_2 是大米的 18 倍以上, 黑米的 12 倍, 以及铁、锌、镁的含量也比黑米高 2~3 倍, 尤其是烟酸含量每 100 克含 6.2 毫克, 对于老年性动脉硬化等均有疗效(见表 1、2、3)。

表 1 各国成人维生素 B_2 供给量标准 (mg/人·日)

名 称	联合国 粮农组织	美国	英国	加拿大	澳大利亚	前苏联	前西德	日本	菲律宾	中国
供给量	1.3~1.8	1.2~1.7	1.7	1.8	1.5	2.4	2.0	1.5	1.2	1.5
定标准时间	1974	1980	1969	1974	1965			1979	1960	1981

表 2 我国部分地区膳食中维生素 B_2 摄入量 (mg/人·日)

地 区	摄入量 (mg)	标准率 (%)	地 区	摄入量 (mg)	标准率 (%)
黑龙江	0.9	70	河 南	0.8	61
山 西	0.9	67	四 川	0.8	62
广 东	0.9	65	北 京	0.8	62
内 蒙	0.9	70	甘 肃	0.7	53
上 海	0.9	75	青 海	0.6	42
平均范围	0.6~0.9	42~75			

表 3 野生稻、黑米、大米主要营养成分对照 (100g 含量)

成分 品 含 种 量	蛋白质 (g)	赖氨酸 (mmg)	植物脂肪 (g)	VB_1 (mmg)	VB_2 (mmg)	烟酸 (mmg)	Ca	Fe	Zn	Cu	Mg
黑 米	8.4	310.8	3.0	0.7	0.16		17.0	1.6	2.4	0.3	39.7
野生稻	12~14.2	450.0	—	0.45	0.63	6.2	17~22	4	3~6		80~161
大 米	7.1	162.7	2.4	0.35	0.08		4.6	0.5	1.7	0.2	32.5

4 黑稻资源的产品加工

4.1 中华黑稻加工米

经扒皮、分离器分稻和米粒, 再经精米器(磨光)抛光后才成商品米。1994 年冬季加工实测黑香糯的精米率平均为 76.5% 左右。

4.2 美国野生稻加工米

因考虑食味性和出米率, 分别进行三个处理, 即在 25℃ 水温下种子浸泡发酵 6 天后, 清水洗净再在自然光下晒干、用锅在炉火下炒熟稻谷、自然光下风干等三种。其中: 炒熟稻谷出米率最高达 82%, 自然风干 76%; 整米率最高为自然风干达 71%, 炒熟谷较低仅 52%(表 4)。

5 黑色稻米资源的食品加工(试制)

5.1 粥、米饭的食用

以大米、糯米主食米为主, 加入少量黑米, 其搭配比例为 10:1.8:1 为宜。还可做营养保健粥系列食品。试做腊八粥原料配方共处理四种。其中: 以糯米、大米各 100 克、黑米 20 克、红小豆 20 克、大枣 10 克、人参须 1 克、芝麻 5 克, 共计原料 256 克食味性最好(表 5)。

食用方法：先将洗净的野生稻和红小豆加水 1 公斤煮沸 10 分钟之后，再放入洗净的米、大枣和人参须，把水补到 2 公斤，再煮 15 分闭火，用餐之前放熟芝麻（普通锅和电饭锅）。

用高压锅时，下锅前先将把红小豆和野生稻洗净后用开水浸泡 2 小时与其它材料一起煮沸 5~7 分钟即可用餐。

5.2 配菜调汤

美国野生稻煮熟后和米粒可做色啦中的原料，与土豆泥、萍果、火腿肠、胡萝卜等搭配拌匀沙啦油和盐、少许白糖即可食用。不仅色、香、味具全而且还有野生稻特有的营养。调汤用野生稻可做素汤、肉汤、火锅等其味鲜美。

5.3 营养米粉的研制

凡是稻米，加工、储存、淘洗、蒸煮的过程中，营养成分受到不同程度的破坏和损失。据湖北省粮油科研所（王伯光）以晚籼稻为例测定加工、蒸煮后的营养损失，每 100 克内蛋白质损失（毫克计算）49.9%，赖氨酸损失 24.8%，VB₁ 损失 62.5%，VB₂ 损失 66.67%，钙损失 50%，铁损失 16.67%。

中华黑米和美国野生稻的黑米外壳较硬，比大米难以蒸煮糊化，人体不易消化吸收，以至影响黑米资源的开发利用。

为了克服和减轻上述两种缺点，采取了膨化技术。

5.3.1 挤压膨化原理 黑米主要成分是淀粉。生淀粉不溶于水，即使是加热炒熟粉碎成末状也不能彻底把淀粉胶囊状态破坏，冷却后胶囊状态很快恢复原状为“回生”。采用挤压膨化过程中，由于螺杆作轴向运动，物料受机械摩擦力的作用，同时物料内部产生剪切力，加上外部加热条件，物料内部高温达 150℃ 以上。膨化后的淀粉体积是一般加热糊化使淀粉体积增大的 15~20 倍。

因此，用膨化技术处理黑米和野生稻米，最突出的优点是，高温膨化时间较短 3~5 秒，对黑米的营养破坏损失较少，而且在高温高压下，黑米中的微生物基本上杀死。

表 4 不同处理野生稻谷出米率调查 (kg、%)

调查项目 处理项目	磨米种子	出米量	出米率	碎米量	整米量	整米率
发酵后晒干	1.5	1.18	78.7	0.15	1.03	68.7
炒熟稻谷	1.5	1.23	82	0.45	0.78	52
自然风干	1.5	1.14	76	0.075	1.065	71

表 5 野生稻米腊八粥原料配方比 (g)

原料 处理	糯米	大米	黑米	红小豆	大枣	人参须	芝麻	食味性排名次
1	200		20	20	10	1	5	3
2		200	20	20	10	1	5	4
3	100	100	20	20	10	1	5	1
4	190		20	20	20	1	5	2

5.3.2 原料配方筛选 共试五种原料配方，其中选三种。

第一种是营养米粉冲剂：野生稻米粉 40%、乳粉 40%、白糯 12%、芝麻 6%、豆油 2%。

第二种是营养米粉糊：野生稻米粉 10%、大米粉 70%、白糖 12%、芝麻 6%、豆油 2%。

第三种也是营养米粉糊:野生稻米粉 10%、玉米粉 70%、白糖 12%、芝麻 6%、豆油 2%。

5.3.3 操作方法 要求野生稻、大米、玉米、芝麻等原料内,无杂草、石块、灰尘等杂物,在 $150^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 温度下瞬间膨化,并切成直径 20 毫米长圆筒状(表 6)。

将膨化后的原料分别倒入粉碎机粉碎过 80 目筛,再将几种原料按比例混合搅拌的同时喷熟豆油拌均 5 分钟,然后计量包装封口。

表 6 野生稻营养粉原料配方

(g)

原 处 料 理	大米粉	玉米粉	野稻粉	乳粉	白糖	芝麻	豆油	类别
1			40	40	12	6	2	营养冲剂
2	70		15		10	3	2	营养米粉
3		70	15		10	3	2	营养米粉
4	80		10		6	2	1	营养米粉
5		80	10		6	2	1	营养米粉

5.3.4 质量指标 感官指标:第一种为浅灰色粉末,口感略带野生稻米香和乳香味,溶解在 75°C 开水。第二种灰白色粉末,口感大米香和芝麻香味。第三种浅黄色粉末,口感玉米香和芝麻香味。

另外,主要营养成分和微生物指标分析已列为 1995 年计划项目之中。

6 存在问题及今后设想

6.1 野生稻单位面积产量过低,价格昂贵,就拿我国目前国民的生活水平尚未达到主食、或主食中的附加食品,以北美种子价每市斤 50.00 元做为米价也无法推广食用。

6.2 在现有研制食品条件下,购置膨化机、粉碎机等经费不足。

根据目前现状和以往经验,黑米资源开发利用形式多样化。例如:野生稻利用其丰富烟酸和营养的特点,研制老年用的营养冲剂(小袋装,一合内 10 袋)每小袋单价 1.00 元或研制小儿营养米粉糊粉。在原料配比上充分利用我省大米、大豆、玉米、人参等丰富资源研制保健营养食品。

参 考 文 献

- 1 冯新胜. 在我国主食中强化维生素 B_2 的必要性. 粮食与饲料工业, 1994, (2)
- 2 熊振民、闵绍楷等. 中国野生稻研究的进展, 中国水稻, 1992(1): 5
- 3 胡芳林. 几种具有滋补作用的黑稻营养成分分析结果, 湖北农业科学, 1990(5): 11