

农副产品的综合利用

(第一辑)

浙江省农业科学院情报研究所

目 次

日本大米类食品加工简介	(1)
稻米早点加工品	(3)
高蛋白米粉的加工	(8)
利用大米制饮料	(10)
利用糙米制取营养食品的技术	(10)
糙米豆豉	(11)
利用大米制取蛋白质和糖液	(12)
稻米副产品的综合利用	(13)
日本米糠油的生产与综合利用	(15)
米糠的综合利用	(16)
直接从小麦粒制取蛋白的方法	(18)
麸皮的利用	(20)
大豆蛋白制品的种类及其制法	(21)
日本的豆腐新产品	(24)
日本豆豉新产品	(25)
豆粕、豆渣的利用	(26)
利用蚕豆废水提取蛋白质的方法	(27)
分离纯化绿豆淀粉的新流程	(28)
甘薯资源的合理利用	(28)
国外马铃薯食品加工方法简介	(33)
糊化马铃薯的制造方法	(34)
玉米食品	(35)
利用玉米制啤酒	(36)
玉米蛋白饲料	(37)
棉花副产品的综合加工利用	(37)
用脱脂无腺棉籽粉制备浅色蛋白纯分离物的方法	(42)
油菜籽饼粕的综合利用	(43)
薏苡米乳酸发酵饮料及食品	(45)
匈牙利把粮食转化为肉、禽、蛋的主要经验	(46)

日本大米类食品加工简介

一、新开发的米食产品

1. 米饭类

(1) 杀菌袋米饭 制法是将米蒸熟后，放入无毒性的塑胶容器内，经120℃的高温加压杀菌处理密封。在室温下，可保存3至6个月之久。食用前，先以针刺包装器数孔，然后放入热水中煮10分钟左右，除去包装容器，即可食用。杀菌袋米饭的产品种类繁多，最具有代表性的有赤饭和五日饭，赤饭以糯米为主原料，添加赤豆制成米饭，五日饭类似我国的八宝饭。该产品具有携带方便，食用方法简单等优点，近年来已发展成登山、旅游等常备食品之一。

(2) 米饭罐头 制作方法是将米和水注入罐型容器内，然后以蒸气把米饭煮熟，食用时只要将罐头饭放在热水中煮热即可，冷吃亦可，只要开罐即可食用。产品系有赤饭、炒饭、鸡丁饭、牛肉饭等多种，由于米饭罐头的保存时间可长达2至5年，除了可供军需外，还可供野外工作人员利用。

(3) 杯型米饭 当米饭煮熟后进行干燥，并将它放在杯型容器内，以便保存。其食用方法和国内速食面一样，只要用热开水泡3至5分钟后，即可食用。保存时间为1年。此项产品的最大优点是携带方便。

(4) 速食咖喱饭 速食咖喱饭的制作方法 and 杀菌袋装米饭类似。二者差异为速食咖喱饭的咖喱及佐料，经处理后，另行包装成小袋，食用时将米饭部分以热水煮10分钟左右，把煮了三分钟的咖喱调味料倒在米饭上即可。

(5) 速食饭汤 生产方法和上述的速食咖喱饭相同。食用前，米饭部分以热水煮8分钟左右，将佐料部分倒在米饭上，再加热水冲泡，即可食用。

(6) 预糊化米饭 又称 α 化米饭，其制法和现在国内用来制作锅粑的方法相似，就其保存时效而言，以真空包装，可以保存3年左右不会变质，是最大优点。

(7) 冷冻饭团 将饭团放在-20℃的温度下，以急速冷冻的方法制成其产品。解冻后，即可食用。

(8) 冷冻米饭 生产方法和冷冻饭团类似。

2. 米面类

(1) 生米淀粉面 以70—85%的米淀粉，加上15—30%的马铃薯淀粉，以水调制而成，或以100%的米淀粉加水调制。食用方法，和面食完全相同，主要的优点是新鲜，但调制后，不易长期保存。

(2) 干米淀粉面 以“上新粉”50—80%，面粉或其他淀粉20—30%混合调制而成产品（上新粉是以白米为原料，经精制成为外表与面粉类似的米粉），而且还可以米淀粉及面粉各50%混合调制成干米淀粉面，其用途及食用方法均和面粉类似。

(3) 压扁糙米 该产品和我国的爆米花很类似，食用时只需将压扁糙米倒入热水中，用小火煮上2—3分钟后，即可获得稀饭，因此，可以随心所欲地添加一些自己喜爱的佐料，煮成各种不同口味的稀饭。

(4) 婴儿脱乳米食 将米粉、面粉、乳酪、蕃茄、植物性蛋白质等为原料精制而成的新产品，专门供婴儿做脱乳时食用。此

产品以制成易消化的糊状物居多，只加热即可食用，而且可随婴儿发育之需要，做适当的成份调整。此外，还有适合老人、幼童的健康食品。

3. 食品类

(1) 米饼干 以糯米磨制而成的米粉为主要原料，配上食用油脂等添加物，经精制而成为类似米果的新产品。该产品，可添加上一些例如虾、贝等物，产生独特的风味，它比米果轻脆，颇受消费者喜爱。

(2) 米片 以30%的糙米和面粉、小麦胚芽及各种经干燥等加工处理的水果混合制成的新产品。可作为早餐食品或下酒菜。

(3) 浓缩糙米汤 是以糙米为主要原料，当中添加大豆蛋白、油脂、香料等佐料加以制成的新产品。只要加十倍左右的水煮开，即可食用。还可拿它来做类似国内所常见的葱油饼之类的点心。

(4) 炸圆 是以米粉40%为原料，添加面粉、牛乳、乳酪、奶油、虾、蔬菜等佐料制成，并以冷冻或冷藏的方式保存。食用前，只需油炸，即可食用。

(5) 预糊化米粉 将国内常见的爆米花磨制成粉状，以便调制成糊状物，用途很广，很适合大众需要。如果将该产品添加在面包内，则可以用来防止面包的老化及增加面包的风味。

4. 加工米

(1) 不需淘洗的大米 不要淘洗的大米加工原理是在碾白室内用水或蒸汽把米粒表面润湿软化，然后很快碾去糠层，最后再对米粒喷风把糠屑排尽。所以这是一种新型的碾米技术——湿法碾米，据称，此法可将深部糠层全部除去，故大米白度很高，外表光洁。

使用时不要淘洗就可直接加水煮熟成饭，这种不淘洗大米使用方便、节约用水、外表光滑美观，由于米粒表面完全没有糠

屑，所以加水后液体仍然保持清沏透明。此外，由于采用新式碾米法，碎粒极少，大米也易于保存，不易生虫。

(2) 氨基酸、维生素强化米 把白米浸入30%的赖氨酸和60%的苏氨酸溶液中使这些氨基酸浸透到米粒的深处。这样经两次浸泡的米表层再经热蒸而结成淀粉层整体，干燥后可防止淘米时氨基酸的流失。做饭时一加热，强化米中的维生素B₁就成为可溶体而均匀地扩散到其他白米里去。它们的比例为199:1，即普通白米199粒加1粒强化米。这样既不失掉天然米的香味，又很经济。

(3) 调味大米 将长粒大米在水中浸泡5分钟，控净，放置1小时。接着用5磅/平方吋的水蒸气处理5分钟，用辊隙为0.6毫米的辊机碾压。其次再加其重量40%的调味汁（含西红柿汁、辣椒、胡椒等佐料），在滚筒搅拌机中混合2分钟，调味汁全部吸入米内，放置1小时后烘干，使含水8%。制成的调味大米基本恢复原形。

二、研究中的新产品

1. 瞬间加热的杀菌袋装米饭 加热时间由原有的10分钟缩短至2分钟以内，这是研究的主要问题。

2. 添加米饭的面包 一般面包所含有的馅料很多，为了营养平衡，防止儿童蛀牙，以“鸡肉炒饭”为馅的面包，供小学生充做营养午餐使用。如何改进包装，如何增进新鲜程度，多样化的需求等问题，为研究的重点。

3. 含米粉成份60%以上的米面包 如今在市场上所能买到的米面包，所含的米粉成份约在10—20%左右。因此正研究开发含米量达60%以上的“新米面包”。

稻米早点加工品

本文提供了用稻米制作稻米早点和儿童食品的方法。

一、稻米早点加工品

稻米早点加工品可分成食用前需煮过的和直接从包装中取出即可食用的两类。需要煮过的早点是由精白米制成的。现成可吃的早点是由糙米或碾过的米以及用不同方法煮成饭团的组合稻米产品。

近年来，在单独用大米或大米与其它谷物配合的早点制作中，使用大米有相当大的重要性。大米不仅以其特有的风味赋予产品，而且在配方和加工过程中也起改变食品结构特性的作用。

稻米早点有很多种。为了使现成可吃的稻米早点更富有营养，在加工中有许多变化。

(1) 膨化大米 有两种膨化加工法：靠迅速加热使水很快气化而膨化的常压加工法；迅速把过热的湿米粒移至压力低的地方使之膨化的压力降低法。在压力降低法中，通过打开装有与高温蒸气平衡的产品容器上的盖子而获得降压，或者把热的物料从大气下拿进真空室中也可降压；前一种方法用得要广泛得多。

膨化现象是颗粒间隙内的水蒸气突然膨胀的结果。由于颗粒中的水气迅速向外扩散而使谷粒脱水，米粒就保持其膨胀后的状态。膨米枪可以使米粒的表观容积增加（或容积重减小）6—8倍。烘炉膨化的体积稍小些，增大3—4倍。

为了使膨化产品达到要求的脆性，膨化大米的湿度必须保持在3%左右。这一水分

含量十分重要的，并且必须保持这一水平，以保证有较高的贮藏质量。

烘炉膨化大米。烘炉膨化大米是由加里福尼亚的珍珠米（团粒米）的整粒米加工而成的。每批量为635公斤稻米和202.5升糖浆。也可加入一些盐。这些原料混和物在21.1公斤/平方厘米的压力下在压力锅中煮5小时。有时在煮之前加入无糖化力的麦芽糖浆和强化添加剂。

经煮过的稻米在旋转通风干燥器中分散并干燥至含水量大约25—30%。部分干燥的产物置于不锈钢容器中15小时以均衡含水量。在调温期间可能结成块，在把它们送到展平辊筒去前必须把这些结块弄散。

结块膨化米被弄散后再干燥，就可使水分含量达到18—20%。这种膨化米通过辐射加热器，在表面的大米温度可达82.2℃。米粒的外层因受热而可塑性增强，所以米粒在通过展平辊筒时不会分离。这些用于制备烘炉膨化大米的辊筒安排得相对远些，这样它们只同米粒的中心部分接触。这些“被碰击的”米粒被再次调温，时间为约24小时。

为了取得膨化效果，经煮过、调温的大米通过232.2—301.7℃的烤炉。通过时间30—45秒。

由凯罗（Kellogg）公司生产的，牌号为“特别K”的早点加工品是一种经煮过并在用小麦谷蛋白，小麦胚芽粉，脱脂奶粉，脱苦啤酒酵母和其它营养添加剂调湿条件下形成包衣的米粒。最后这些物料用烘炉法膨化。

膨米枪膨化大米。短粒形米最宜制膨米枪膨化大米。通常采用加里福尼亚的珍珠

米。这种米的水分含量为13%。膨化前先用热空气预热到521—638℃。经预热的米灌入膨米枪中，枪内的压力由过热的蒸气形成高压，然后突然打开盖子喷出膨化米。膨米枪可以是静置的或旋转式的，可以加热也可以不加热。膨米枪内温度达到241.6℃时的过热蒸气的压力达到15.1公斤/平方厘米。在短时间的烧煮后，膨米枪突然打开，被膨化的谷粒进入金属贮料漏斗中。未膨化的，成团米粒经细质运输设备送到鲍尔型分离器中。膨化大米在包装前干燥到含水量为3%。

膨化过程与原料米的湿度与膨化枪中通蒸气的湿度有关。如果在膨化阶段米粒表面太湿，则会发生膨化不充分的现象。高质量的膨化取决于在压力条件下米粒淀粉呈现塑性流体特性时米粒的温度。米粒预热的时间与温度是十分紧要的。一般讲来，所需的温度应尽快地达到而使米粒不焦。如果膨米枪内米的温度太低，则米粒将会相互粘结，如果米的温度太高，它就不会膨胀太多，而且可能发生中空现象，由于破裂和磨损引起的损失将会增加。

挤压膨化。膨化早点食品可由挤压预热的并承受压力的米团通过一个管孔进入大气而制成。由于高压状况解除而使水气突然膨胀，其体积可增大几倍。其表现比容积可以达到甚至超过膨米枪膨化达到的体积，因此这种加工法似乎比膨米枪膨化有好多优越性。

用水或蒸气使预先混有可膨胀的淀粉基60—75%的大米湿润。所形成的米糊被一个螺旋压紧转入一个可由蒸气加热的筒内。这个螺旋的螺纹由于渐渐地接近出料，其螺纹间距越来越小。所产生的压力和蒸气加热使模头处米团的温度达148.9℃左右到176.7℃，压力为2.46—35.2公斤/平方厘米。在这种条件下，米团韧性相当大，并且易于

适合复杂的管口形状。

模头也许有几个管口，标准大小的米团段由安装在外模面上的旋刀片切成片状。米团段的大小可通过调节刀组的转速来控制。

当离开模孔口时米团段十分迅速地膨胀，由于此时米团仍是热而韧性的，这种膨胀甚至会持续几秒钟的时间，同时水分不断地蒸发掉。尽管这样，24—27%的含水量对于有令人满意的稳定性来讲仍是太高了，膨化米片段需进一步在热空气炉内的振动筛上干燥。在这时候除去碎屑和结块，产品冷却后进行包装。

(2) 米片 团粒大米诸如加里福尼亚的珍珠米用来制备米片。这种米首先在8.2—8.6公斤压力下在旋转蒸煮机中煮熟。在开始蒸煮的20分钟时间后，减低蒸气压力到蒸气停止。此后，根据所用原料米的种类，继续蒸煮1—2小时。根据个别米粒中心有无未煮熟的米心来决定蒸煮完全与否。有必要往蒸煮米中加入防止其胶粘和结块的作用物，通常加入精磨过的小麦麸的量可达蒸煮米量的5%左右。蒸煮后米的含水量应该在33%左右。在蒸煮结束后为使蒸煮过的饭粒表面干燥，最好把蒸煮机抽成真空，这样在以后的加工环节中改善了处理条件。在蒸气管道或通风干燥器中干燥到含水量17%左右后，蒸煮好的米调温几个小时，以使米粒间的温度均匀。为了产生一种压延的作用与改善压片质量，调温后的米用大而光滑的几个辊筒以略有不同的操作方式压成片状。压片辊的压力调整要达到烘烤后米片发泡适度为止。米片起泡是在烤炉的末端完成的，起泡对于产生嫩脆的米片是必要的。在这一点上，辊压过的米片含水量和炉温是十分关键的。米片中的水分在其被送入烘炉时迅速地转化为蒸气。此后，发泡了的米片干燥到含水量为3%。

阿能塔查(Ananthachar)等人报道了一种制造米片的好方法。稻米浸在70℃的热水中18个小时后在260℃的热砂里烤30—35秒钟,调温4分钟,之后在轮碾机中压片40—45秒钟,在轮碾机中压成厚米片后接着在辊型压片机中压成薄米片,产量可提高3%。

(3) 切碎的米片 切碎米片食品是种相当普及的产品。其主要成分是糙米、糖、盐和麦芽。包装时的产品含水量为3%。该产品通常用抗坏血酸钠、维生素B₁、维生素PP、维生素B₆、维生素B₁₂和铁作强化剂加富。精白米按照上述米片蒸煮相似的方式,在蒸煮机中同糖、麦芽糖浆以及盐一起蒸煮。蒸煮过的米在低温烘炉中初步干燥。这种煮过并部分干燥的米送往切片辊前送入不锈钢容器中调温。调温后的米粒,当还具有可塑态时通过同制取小麦片食品相似的切片辊。切片辊直径为15.2—20.3厘米,宽度与设计的最后碾压延展的幅度(finished chex)相同,因此,它要比压片辊小得多。这许多辊中有一对是辊的周面上有20道浅槽。这些槽的截面可以是方形,三角形,或者是这些形状的组合。最常见的形状为1.9厘米见方的双边线形。在这些辊旋转过程中,煮熟的软米从辊与辊之间穿过,形成一条连续的米团条。每颗米粒在通过辊时,被一个顶压光滑辊的切割辊切断,切下的米团在另一组辊齿截面为1.9厘米见方的辊上被压上印纹,然后放在金属带上被移向高温煤气炉。10—15分钟后,产品的外面是干而焦黄的,而内部仍是湿的。然后,产品被送入同一只炉子的不同部位,根据切片的大小和气流速度,在121℃下烘30—60分钟。

刚好一口大小的稻米早点加工品是三次切碎后制成的。米团送入用水冷却的长辊中,这些辊把每块切下的米团片落在按恒定速度前进的传送带上以形成一条宽的三层厚的米片带。第一和第三道切片的辊筒挤压米

团片,由于光滑辊和槽纹轧辊的作用形成花纹装饰。第二道轧辊旋转速度比第一、第二道轧辊快。其结果是,在中间一层的米团片落在相对慢地移动的传送带上,因而被第一层米团片盖在上面。砂糖喷布在中间一层的米团片上,再加入到顶外面的一层米团片上。这种配合结构米团通过压纹轧辊,最后这种烘焙的食品沿着压纹裂开,形成一块块刚好一口大小的米片。

如果切碎的米片贮藏在密闭的容器中,酸败气味就会积聚起来。为此,产品就放在没有外封套与内衬垫的透气盒中出售。在这样包装条件下,这种产品就与其它食品一样稳定不变质,只是在大气相对湿度高时它会吸收水气而失去脆性。

这些主要的稻米食品可通过包上或喷布不同风味物和维生素,再加麦芽糖浆浸挂,制成不同形状,以达到为消费者乐意接受的目的。

(4) 多种谷物的稻米点心 在多种谷物的点心中,稻米通常用于玉米粉,燕麦粉,面粉和大豆粉构成的混合粉成形物中。由于米粉相对易于膨胀,它的用量应严格控制在配方重量的10—15%左右。由于消费者对食品品种要求增高,谷物制品的生产从相对简单地制作片状加工食品转移到生产多种谷物配方的食品上,后者可通过多种设计和印模,用切割模挤压煮熟的粉团,更容易成形。

各种谷类的干粉先混和均匀,然后加水湿润到含水量30%左右。混合湿粉通过挤压机—蒸煮机,面团在65.6—121.1℃范围内蒸煮。蒸煮过的面团切成段,通过挤压机挤入各种大小和形状的模中。做成的食品生块通常在移动型烘炉中在260℃左右下烘焙。在包装前产品的含水量降低到3%。产品进一步改变花色可通过用糖浆做成糖衣或加上有不同风味和颜色的“雪面”来达到。

二、稻米加工品的强化

由于消费者重视食品的营养，许多食品生产者在他们的产品中加入维生素和矿物质。消费者也喜欢看到生产者用每日必需营养量的百分数表示的营养质量的说明。

通常，维生素B₁，维生素B₂，维生素PP和铁盐溶液是在烘焙后，包装前喷布的。矿物质成分例如钙盐，在制多种谷物食品时可加在面团中，在制作一种谷物食品时就在蒸煮时加入。营养成分也可以加在用于最终产品加糖衣的糖浆中。在往谷物面团中加入维生素B₁时必须小心。因为高温蒸煮时一部分维生素B₁会被分解。为此，必须分次加入维生素B₁，例如，在做糖衣时维生素B₁加在糖浆内，或者分次喷布。对于现成可吃的稻米加工品来说，通常加入量必须使各种营养达到谷物的天然含量水平。

三、早点食品的包装

稻米早点食品的包装在稻米加工中是一个很重要的组成部分。许多包装好的现成可吃食品在消费之前要贮藏6个月或更长些时间。因此，有必要使用特别的包装材料不使食品失去脆性，食品不变质。

谷物食品在消费使用时必须保证其风味、香味和结构。因此，许多食品制造者调节自己的生产供应市场的时间，这样产品保存不会超过6个月。

现成可吃的谷物食品最重要的质量是其松脆性和风味。颜色也是产品吸引消费者的一个重要因素。

早点食品的松脆性取决于产品的含水量。例如，膨化大米比其它大米食品更易吸湿，它会很快地失去松脆性，除非包装中有很好的防水构造。如果膨化大米的含水量为3—4%，则可以保持其最佳松脆的程度。

(1) 对包装的要求 除了碗盘式即食

产品外，谷物加工食品对包装的要求不严格。因为这种食品干燥无水，所以它们不会遭微生物的分解。谷物加工食品的脂肪含量有明显的降低，因此，因食品暴露在空气中引起的酸败不是个大问题。但是，为了保持新鲜度，所以要在配方中或包装材料中添加抗氧化剂。许多谷物食品制造者采用丁基化羟基苯甲醚，丁基化羟基甲苯和丙基倍酸盐作为包装材料的抗氧化剂。如果谷物食品保管得法用于强化的维生素不存在任何问题。

某些谷物食品遭到害虫为害，因此有必要防治蛾和甲虫不使在包装薄弱点如从容器的角中钻入。碗盘式即食产品在原设计中为了迅速地吸收水分而含有水解淀粉，因而要注意防水。

现成可吃的谷物食品常常是硬而易碎的。当它受到沉重的压踏时，会断裂、擦破或成为碎末。它重量轻，密度小，使其相当容易地流出而进入容器内，表面只有极少量破裂粉碎。

未加糖的现成可吃谷物食品因吸水缓慢，可能导致丧失松脆性，质地变得粘韧，所以需要注意防水。

现成可吃的谷类加工食品可用许多种谷粒及其谷粒磨制的粉制成，有不同数量的脂肪剩留其中。这里存在着长时间里的食品酸败的可能，以及短时间里因温度升降而使油分渗出到包装材料中。也需要不使装谷类食品的滚筒纸板箱的气味影响食品。同薄脆饼干、甜酥饼一样，现成可吃谷类加工食品常需通过包装进行气体交换。

加糖谷物加工食品因干燥了的糖浆在气压超过平衡时是活跃的水分吸收剂，所以它的湿吸问题更为困难。水分吸收导致部分的液化作用和表面粘结。

在这点上，各个方面需要防水。一些人主张密封。而另一些人认为需一种优良的防水物，无需密封，无论怎样，包装容器要大

一些。

合成的加糖干食品不含有易吸收水的添加物，所以在防水汽的需要上它与不加糖的加工食品大致是相同的。然而，那些添加营养的食品（以及许多以某些维生素和矿物质强化的食品）可能以其维生素的味道会影响产品质量。

含有葡萄干，坚果和蜜饯之类内含物的谷物加工食品不会有水分吸收的问题。

（2）包装材料 有些食品厂商使用传统的纸板圆筒并有彩印的标纸。淀粉和全由小麦制成的热点心置于长方形纸板箱中，并有双重缠绕的全封签（为了防止虫害）是圆筒紧密包装的相对物。这些包装便宜，易于装璜和堆放。

需防水的速食点心用纸袋（或聚乙烯袋）包装。在内层的聚乙烯涂膜提供了一种廉价的防水层，它也起热封剂的作用。

在家用规格包装的现成可吃食品，几乎全都采用双重包装法包在有衬里的长方形纸板箱中。

用于不加糖谷物食品的衬里同薄脆饼、甜酥饼包装衬里一样，属于蜡质和复合玻璃纸同一系统。当然，蜡质起着阻止水气进入包装的作用。玻璃纸起防油和隔离气味的作用。通常采用两面漂白的或棕色蜡质玻璃纸，棕色玻璃纸稍许便宜些。

在包装箱底的长缝和装入产品后顶部折叠处用蜡质玻璃纸衬里热封固定封缝。蜡质玻璃纸足以封合折叠处。

现在麦片是单独地包装（可重复使用并防水）在纸/塑膜面对面热封的箱中。

对于加糖谷物加工食品，一些人使用蜡质复合波纹玻璃纸双层折叠封合。蜡质复合衬里，额外加蜡衬里，玻璃纸衬里也可以热封和重叠用于额外的防护。

还用其它的防护物保护干的食物和现成可吃的早点食品。铝箔蜡与粗纸复合材料用

于一些单份食品的包装。内表面的蜡起封合剂的作用，因为要确保不渗漏就需密封。蜡质复合剂是一种防水物。

尽管类似的材料可用于较大的包装，但有一种可以采用的结构是由玻璃纸/蜡/铝箔/蜡/玻璃纸三层组成的，（这里蜡起胶结作用，不算一层——译注）。玻璃纸可用于廉价级的食品，因为它的主要作用是保护铝箔，而玻璃纸提供了主要的防护物。在里面的玻璃纸起防止食品擦破铝箔的作用，同时隔绝油和气味，也起着把产品与蜡分开的作用，减少蜡的气味传给食品的可能性。

对于用白糖赋甜的谷物食品，衬里有时是中间的隔绝物；额外加蜡衬里——萨冉树脂包被的玻璃纸或纸。萨冉树脂不象铝箔那样不透过水，但在市场供应上最易购得的隔绝被复物。

单份包装的现成可吃食品装在有衬里的纸板盒中，或装在封死的热成形管子中。

双重包装法的包装箱十份十份地多份包装在一起以及其它多包装供零售用。供应旅馆、餐馆，公共设施以及一些零售的纸箱是大容积的。多份包装用印字的玻璃纸或聚乙烯膜包扎，带或不带印制过的纸质托盘。这种包装易于用透明薄膜包扎，印有包装物名称，或用纸板写明有关单份食品多包装的情况。

（3）设备 用于稻米早点包装的主要设备是双重包装机。最新式的大宗商用早点包装法是热速食早点的袋装。在美国Bartelt式连续或者间歇运转的设备可能是用得最广泛的。Bartelt设备在间歇运转时以每分钟装60袋，在连续运转时每分钟装袋达400只。Bartelt型设备用两端开口的长方形纸板盒可以一个个地或多个地双袋包装。加拿大的Delamere和Williams型设备可能是第二种广泛采用的设备。

（林海译）

高 蛋 白 米 粉 的 加 工

水稻蛋白质的质量较好，但蛋白质含量较低，仅6—10%。虽然用各种方法培育了一些高蛋白的品种，也只能增加至10—15%，而且在蛋白质含量增加的同时，某些必需氨基酸的含量通常就下降了；此外，新品种蛋白质含量的增加，还得依赖于大量化肥。

婴幼儿生长较快，他们对蛋白质的需要高于成年人，需要有含蛋白质20—25%的食品。因此，如何利用稻米制成能满足婴幼儿的食品，将具有一定的经济意义。

一种有营养价值的原料

在轧米过程中，会有一些碎米，在美国，碎米占15%，而市场上整米的价格较高，而碎米的价格只有整米的一半多一点；在一些发展中国家，碎米的比例还要高得多。将碎米磨成粉即得米粉。

稻米主要由碳水化合物组成，精白米中碳水化合物占80%，蛋白质含量甚低（6.7%），但由于必需氨基酸的平衡较好，所以其蛋白质效价比值（2.18）几乎与昂贵的牛肉（2.30）相等，而玉米和小麦的蛋白质效价比值分别为1.12和1.53。对米粉（水稻品种为‘Calrose’）进行分析的结果也表明，米粉中8种必需氨基酸的含量大部分都超过了FAO（联合国粮农组织）有关氨基酸含量的暂行标准，赖氨酸和苏氨酸的含量也接近标准。所以，米粉是一种廉价的富有营养价值的原料。婴幼儿每天需要20—30克蛋白质，如果能将米粉中的蛋白质含量增加至25%左右，那么就是婴幼儿的理想营养食品。为此，采用减少米粉中淀粉含量的方法

来提高米粉中蛋白质的含量。

高蛋白米粉的酶法生产

制备高蛋白米粉的酶是从米曲霉中提取的粗制品。在亚洲，米曲霉在很多食品中广泛应用。将麸皮（含水60%）蒸煮一小时，冷却至40℃，接入孢子，生长30—60小时，然后收集菌丝提取 α -淀粉酶，这种酶十分耐热，能水解淀粉的 α -1, 4-糖苷键，释放出糊精和麦芽糖，从而降低淀粉的粘度和平均分子量。在试验过程中，所用的酶为部分提纯，活力为760单位/毫克。

将米粉和去离子水调成浆，米粉为5%，在100℃加热30分钟。糊化温度必须为100℃，如果温度低了，很多淀粉粒仍保留它们的晶体结构（表现出双折射的性质），只有100℃才使双折射完全丧失。糊化过程中淀粉粒吸收的热量可以使氢键分裂，易被 α -淀粉酶消化。在试验中采用一系列的酶浓度（0.01毫克—0.50毫克/毫升），消化时间为10—60小时。然后在6000×g离心30分钟，使未消化淀粉和完整的蛋白质体沉淀下来，然后经冰冻干燥，即得高蛋白米粉。上清液中的酶经超滤器再生，可以再用；超滤器上装有膜，将酶截留，从而使酶与糊精及麦芽糖分开。由于酶的成本不高，不一定需要再生，但如果需再生，则应在液化过程中，加较高浓度的酶，以节省反应时间，增加再生率，如果不准备回收，只要低浓度就够了。

米粉的 α -淀粉酶酶解的产物为高蛋白米粉和碳水化合物部分。高蛋白米粉的得率为31%，碳水化合物部分的得率为60%。经分析，高蛋白米粉的蛋白质含量为25.0%，

比米粉增加了二倍；而其中淀粉的含量为31.9%，为米粉中淀粉含量的36%；糖含量为37%，而米粉中仅为0.6%，脂肪、纤维和维生素的含量均比米粉高。碳水化合物部分占98.3%，包括16.9%的糊精和81.4%的糖（主要是麦芽糖），蛋白质仅为0.9%。说明大部分的可溶性蛋白质在糊化过程中被凝固了，因此存在于高蛋白米粉中。

在一些发展中国家，如果缺少上述加工设备，可以用过滤代替离心，滚筒干燥代替冰冻干燥。每个国家可以发展适于本国的高蛋白米粉的生产技术。

高蛋白米粉的营养效益

高蛋白米粉的蛋白质含量为25.0%，奶粉的蛋白质含量为26.4%，那末，它们的实际营养效益又如何呢？用刚断奶的雄鼠做试验，喂饲热量相同而蛋白质含量不同的各种食物，用普通米粉做成含蛋白质6%的食品，用高蛋白米粉做成含蛋白质10、13、16和20%的食品；以及用酪蛋白做成含蛋白质6、10、15和20%的食品。结果表明：喂含20%蛋白质的酪蛋白食品的鼠的体重与含20%蛋白质的高蛋白米粉食品的相仿，但喂普通米粉食品的鼠的体重仅为含20%蛋白质的高蛋白米粉食品的三分之一。喂含20%蛋白质的高蛋白米粉食品的鼠体型大，尾巴长，耳朵大。说明含20%蛋白质的高蛋白米粉食品为刚断奶的鼠提供的营养可与含20%蛋白质的酪蛋白食品媲美。

高蛋白米粉中不仅蛋白质含量提高，而且其中的碳水化合物也容易消化，因为一些淀粉原料已被预先消化了。有一些专家指

出，三岁前的婴幼儿的肠胃中 α -淀粉酶的活性较低。

亚、非和南美洲的儿童，由于在传统上不吃牛奶，乳糖酶的活性较低，不能水解牛奶中的乳糖，而乳糖不经水解进入肠子，易引起痉挛和腹泻。而高蛋白米粉中只有麦芽糖而没有乳糖，因此，从生物学意义出发，高蛋白米粉制成的食品更易被婴幼儿吸收利用。

有少部分二岁前的婴幼儿，对牛奶蛋白质和小麦谷朊过敏，产生呼吸、皮肤和肠胃的症状。而稻米中几乎没有什么毒性物质或酶抑制剂，因此可以用它制成各种各样的食品。

高蛋白米粉为奶白色，有清香，还有点甜味，因此可用来制造速溶奶粉、粥等。在以稻米为主食的国家中，可以用这些产品弥补幼儿食品中蛋白质的不足。

根据联合国世界卫生组织的要求，对儿童食品，应考虑下述几个方面。1.含蛋白质的食品中，必需氨基酸应该基本平衡；2.食品中不应该存在任何毒性因素或干扰因素；3.应尽可能避免在加工过程中破坏蛋白质的质量；4.产品应为婴幼儿的家长所接受；5.在生产时应考虑利用当地生产和消费的作物。

综上所述，高蛋白米粉确实符合这些标准，将给婴幼儿带来好处。目前正在研究高蛋白米粉用在儿童食品中的安全性及其营养价值。

（郑康乐译）

利用大米制饮料

1、将糙米25克~50克，加水800毫升，浸泡一昼夜，而后用95℃温度加温10分钟，使胚芽里维生素B₁溶解到水里，将水溶液抽出，加入调料及其它成分，得维生素B₁的健康饮料。

2、5克米粉，4克脱脂大豆粉，5克脱脂牛奶，12克糖，77克水制成100毫升饮料。每100毫升这种饮料内含3.6克蛋白质，1.1克脂肪，0.5克灰分，0.1克纤维素，17.6克碳水化合物，含能量94.7千卡，并添加维生素和硫酸亚铁。蛋白有效比为3.10，是高营养的饮料产品。

3、制作乳酸风味的饮料。用米作原料的乳酸菌饮料的生产方法是将米淀粉加入曲或者淀粉酶进行液化和糖化，以得到的糖作为营养源，接种乳酸菌发酵培养制造乳酸菌饮料。

将米饭（含水分65%的陈米）100重量单位，在120℃加热杀菌10分钟后，添加乳

酸菌（生菌数10⁹/克）0.3—0.5重量单位及淀粉酶制剂（辅酶A）0.05—0.2重量单位，混合后在30℃条件下培养17—19小时。

米糠100重量单位，边搅拌边加水，糖和黄油混合后在97℃条件下加热30分钟。按米糠比例将生物素A 0.1—0.5重量单位及乳酸菌、辅酶A 5×10^8 个/公斤进行接种后在30℃条件下培养。

蒸煮后米糠原料的重量130—400重量单位培养14—19小时。这样得到的培养液（乳酸度0.5%）再加上酸乳20重量单位，可以得到乳化均匀的产品。

这样作成的制品，以乳酸为主，含有醋酸的有机酸，微量的酒精，醚等和米淀粉的糖化结果得到糖分，它具有独特的甜味，香甜适口，这种风味兼有米淀粉糖化的风味，乳酸菌的风味。这是乳酸风味所没有的。

不仅新米能作，陈米、老陈米作出风味也一样。

利用糙米制取营养食品的技术

在精白米加工过程中去除了富有营养的果皮和胚部分，长期食用会出现维生素和氨基酸缺乏症。人体蛋白质由20种氨基酸组成，而人体本身不能合成的必要氨基酸就有10种左右，因此，补充这些必要氨基酸是十分重要的。

为补充人们主食营养，利用米曲霉产生的蛋白酶和淀粉酶，将糙米中的蛋白质和淀粉酶解转化为各种氨基酸和醋酸，从而使糙米中的营养成分更易为人体吸收利用。

大家知道，制取米醋后的残渣中有多种氨基酸，因此可利用米醋残渣作为食品，但是在糙米和米曲一起放在水中发酵时，米曲的孢子散布在水的表面，而米曲中的米粒可能成为杂菌繁殖的营养来源，从而抑制了糙米的发酵，致使糙米的酵解不充分，甚至酸败。为了促进酵解，以往多改用精白米作为原料，这样一来又带了产品营养价值降低的问题。

本文介绍的技术以糙米为原料，可以保

证发酵米的营养价值。同时，改用从米曲分离到的曲霉孢子，把它们撒布在清水上，这样就可以阻止杂菌的侵入和繁殖，从而加速了糙米的发酵进程。

将糙米用水冲洗干净，在清水中浸泡12小时，去除浸泡米外面的水分，捞出蒸煮1小时，取一容量60升左右的陶制容器，先加入米面4.5~5.25公斤，再在米曲上加铺蒸米7.5公斤，再加入清水30升，搅匀。在水面另再撒加从干燥米曲上采集到的曲霉孢子粉0.75公斤。缸口用有通气性的韧质纸包覆，加盖，但不完全封闭。在18~30℃条件下静置6个月，最后得到发酵米制品。据测定，在发酵过程中，由于米曲中蛋白酶和淀粉酶的酶解作用，蒸米中的蛋白质已转化为天冬氨酸、苏氨酸、丝氨酸、谷氨酸、脯氨酸、甘氨酸、丙氨酸、缬氨酸、蛋氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、酪氨酸、苯基丙氨酸、赖氨酸、组氨酸、精氨酸、胱氨酸以及色氨酸；

蒸米中的淀粉分解成糖，糖分再经空气中的酵母和醋酸细菌作用，经过乙醇和醛，最后形成醋酸。

将发酵缸中的发酵米和醋液混合物置于压滤机上就可将两者分离，所得发酵米经过干燥和粉碎，即可获得成品。

本制品含有人体不能合成的必要氨基酸多种，包括精氨酸、赖氨酸、组氨酸、苯基丙氨酸、苏氨酸、缬氨酸、蛋氨酸、异亮氨酸和亮氨酸等。这些氨基酸的数量水平比原料米或精白米要增加近2倍。此外，本品还包含多种维生素和蛋白质及脂肪，说明其营养非常丰富。由于营养成分多为易吸收形态，故尤其适用于消化功能差和体质弱的人服用，也可用作发育期的幼儿的营养品。再有，本品的pH为3.5，故而可以不必添加防腐剂而长期贮存。

(王家玉译述)

糙米豆豉

本项技术的主要内容是：取大豆20份，加水160份，浸泡一定时间后研磨并煮熟，冷却后加酵母粉1份，30℃培养增殖，而后加入经过烘烤的糙米100份，煮熟后冷却到80℃，接种大豆发酵菌0.1份，40℃下培养20小时，最终获得糙米豆豉。

本法的特点是：(1)以大豆中的糖分作为基质，先接种酵母，加以繁殖，用它来促进后来接种的大豆发酵菌的增殖，依靠这种复合发酵系统制成本品；(2)炒过的糙米从繁殖酵母的大豆液中吸取水分，米粒表面为酵母和豆泥所包覆，大豆发酵菌在米粒

表面增殖并发生酶解作用；(3)大豆和糙米在蛋白质方面各有其不足之处，这样大豆和糙米共用，在酵母的作用下就可以弥补上述缺陷；(4)本制品可以比传统的豆豉的谷氨酸多肽含量高得多，从而能更好地提高制品中的酶活性；(5)糙米中难以消化吸收的成分在大豆发酵菌产生的酶类物质作用下转化为易吸收形态。总之，就是把蛋白质、脂肪以及维生素B缺乏的大米同上述成分丰富的大豆结合起来，利用大豆中的糖分作为酵母的营养来源，在酵母的作用下，大豆发酵菌生产出酶和维生素，从而获得富营养的

强化发酵食品。

应用实例介绍如下：取大豆20克，加水160毫升，浸泡后去皮，磨碎并煮熟，冷却到30℃后加入酵母1克，在30℃下培养数小时。另取炒过的糙米100克加进上述大豆发酵液中并煮熟。冷却到80℃时加入大豆发酵

菌0.1克，在40~42℃下发酵16~20小时即成。到此，原来大豆又可改用去皮大豆粉或脱脂大豆粉。

(王家玉译述)

利用大米制取蛋白质和糖液

通过如下工艺流程，从大米中制取蛋白质和糖液的技术：精白米和米糠经过一定时间的浸泡膨胀；将泡胀的米粒和米糠研磨成粉末；在米粉和糠粉的混合物中加入液化酶在一定温度下加热，依靠糠粉的凝结性将米粉中的蛋白质凝聚起来，同时米粉和糠粉中的淀粉被液化；从上述混合液中分离出凝聚的蛋白质；蛋白质分离后的残液中加入糖化酶制得糖液，此糖液可以作为酿造业的原料。

大米中含有优质的蛋白质，但是，由于提取分离技术上的限制，米蛋白的制造技术尚未过关。

现在提出的技术可有效地从大米中回收到优良的米蛋白，同时利用米粒和米糠中的淀粉制得糖液供作酿酒原料。

现将此项技术的工艺流程说明如下：原料米可以是新米、陈米、久陈米或米屑中的任何一种，或是它们按适当比例配成的混合原料。米糠可以用精白米加工剩下的米糠。原料米和糠都分别贮存在原料罐中。从原料米罐中取出一定量原料米，放到浸泡罐中，由贮水槽加入一定量的水，浸泡一定时间，使米粒初步膨胀。然后将米和浸泡液一起移到混合浸泡罐中，再从贮糠罐中取出一定量的糠加入该罐内，再加入适量水，米和糠混合浸泡一定时间，使米和糠浸胀。在浸泡

罐的加水作业中，最好加用55℃左右的温水，并添加适量液化酶，这样可以提高浸泡效率和以后的液化效率。

将浸胀的米和糠全部移入粉碎机中，经过两台粉碎机连续处理成粉末，而后送入贮料罐中，从此取出一部分返回到第一个粉碎机中，使初磨作业顺利进行。从贮料罐中取一定量料粉移入加热装置中，添加适量的液化酶，经过短时间加热直到85℃，而后移入第二次加热装置中，加热到94~95℃，再输送到蛋白凝聚装置中。在第一级蛋白凝聚装置中，料粉经过一定时间的94~95℃处理，使米粒中的蛋白质凝聚起来，与此同时米和糠中的淀粉液化。将米蛋白和残液一起输送到第二级蛋白凝聚装置中，经过一定时间的94~95℃处理，使未凝聚的蛋白进一步凝聚，同时剩余的淀粉进一步完全液化。然后全部通过第一级筛，回收米蛋白并用温水冲洗，而后将米蛋白连同残液一起通过第二级筛，再送入脱水机内脱水。脱水的米蛋白经过传送装置进入连续干燥装置内，干燥到规定的含水量，最终的米蛋白粉贮入米蛋白贮藏罐中，并装袋以利运输销售。从脱水机出来的废液则回到贮水槽中供浸料之用。

另一方面，由一级筛和二级筛分离出的残液输送到糖化罐中，加入糖化酶使之水解即获得糖化液。将糖化液导入贮料罐中加

热，同时添加一定量的助滤剂，通过连续过滤装置，所得糖液贮入糖液贮藏罐中。

该糖液可用作啤酒、米醋以及料酒等的酿造原料，在此要作进一步处理。即把上述粗糖液再次通过细过滤机，输送到贮料罐中，加热并加入脱色剂，再通过提纯用过滤装置，最后将所得的提纯糖液贮存备用。

此项技术的应用价值在于：解决了从大

米中分离米蛋白的工艺，同时由于分离了蛋白质，使浸出液中的淀粉更易糖化。整个流程为连续进行，为此可以供作制取米蛋白和糖液的大规模生产。再有原料米可任意采用，从而促进了大米的消费和过剩米的利用。

(王家玉译述)

稻米副产品的综合利用

大米是世界上最重要的粮食之一。全世界稻谷产量据联合国粮农组织统计约为三亿四千多万吨。我国种水稻面积占世界首位，国家收购稻谷一千亿斤左右。浙江省粮食部门每年收购70亿斤左右。

从水稻收割后直到生产出精白米的过程中有大量的副产品：稻草，稻壳和米糠。这是一宗重要资源。国内外在利用这些副产品上积累了许多经验，制得了许多产品，但是由于客观条件的限制，稻米副产品综合利用上，还有很大的潜力。各地乡镇企业完全可以充分利用当地的大量原料，开发新产品，实现多次增值，增加农村收入。本文提供部分国内外关于稻草，稻壳和米糠综合利用的情况。

一、稻草的综合利用

1、我国台湾的中兴大学陈文彬教授成功地利用稻草发酵生产出价格昂贵的食品、饮料工业必需的葡萄糖异构化酶。他在室温条件下用4%的氢氧化钠溶液抽提100克稻草24小时后获得12克半纤维素和45.5克残渣；12克的半纤维素可溶解1200毫升的发酵液，其中含有2400单位的葡萄糖异构化酶。剩下的残渣含有多量的纤维素，还可用作饲料或

生产葡萄糖、酒精。

2、稻草在一定湿度条件下与大豆渣，米糠、麸皮等拌匀，接上曲霉的酵母菌，使其发酵，发酵后稻草中的部分纤维素分解，增加糖的含量，然后再接入酒曲等微生物发酵后，加入3%以下的尿素，使发酵物的粗蛋白含量明显增加，质量也提高，喂养家畜有良好的消化率，营养价值高。在进行发酵时，稻壳也可使用。

3、稻草剪碎后磨粉，细度为48—100目，以糖蜜或硅酸钠为粘结剂与稻草粉拌匀，在25×150毫米的钢制模框中，用300公斤/平方厘米的压力压制成稻草块，作为燃料。经试验表明，用糖蜜作粘结剂效果较好，燃烧效率达70.1%。压制稻草块的压力和粘结剂用量随稻草粉细度提高而降低。

二、稻壳的综合利用

1、稻壳直接作能源 稻壳燃烧产生的热量为3100—3800大卡/公斤，除了用作生活所需的燃料外，稻壳大量应用于烧锅炉，烧制砖瓦。

稻壳烧锅炉时，锅炉不要改装，只在锅炉的上部建一稻壳贮藏室，用管道与炉体相连通即可。在管道中做一手动控制阀，即可

根据锅炉燃烧的需要控制稻壳的流量。1.5~2吨稻壳可顶1吨煤使用。

稻壳烧制砖瓦, 1.3吨稻壳相当于1吨煤的作用。焙烧温度可达877—893℃。烧制的红砖正品率为90—96%, 砖的抗压, 抗折强度达到和超过国家规定标准。稻壳与松柴混合烧瓦, 青瓦质量较好。

2、稻壳加工后作能源 将稻壳通过煤气发生炉, 产生煤气, 再用煤气驱动煤气内燃发动机, 并带动发电机发电。每加工一吨大米所产生的稻壳可发电110~140度。

稻壳制成炭块, 炭棒, 其工艺流程为: 稻壳在炭化炉中炭化→配料→成型。经初步试验, 烧制时所耗稻壳量与炭化稻壳量之比为1:1, 即100斤稻壳做燃料可炭化100斤稻壳。炭化后的炭粒松散, 体积大, 经配料拌合加压成型后, 压成炭块。这种炭块作为生活燃料优于木炭。

稻壳生产劈柴。泰国研究了用螺旋挤压成型机将稻壳压成劈柴。稻壳进入绞龙, 与预热了的榨膛产生摩擦力和热, 在高压高热下被压成圆形或六角形的柴棒。劈柴直径5.2厘米, 长50厘米, 每根重1.4公斤。每根劈柴耗能0.17千瓦。这种柴的热值为5152800大卡/米³, 高于木柴的热值(3168300大卡/米³); 柴棒的密度为稻壳密度的12倍, 是木柴的两倍。

3. 制造稻壳板 早在1951年国外就开始研究用稻壳制造硬质纤维板。西德、日本、加拿大、印度、菲律宾以及我国都已成功地生产出稻壳板。1980年9月世界上第一座稻壳板厂在菲律宾建成, 所生产的硬质板能抵抗水、火和白蚁。

国外制板流程为: 稻壳经粉碎达10—20目或40—60目, 在压力20—40公斤/平方米下利用粘结剂热压12—15分钟。国外用的粘结剂有酚醛树脂, 尿醛树脂等, 它们的价格都很昂贵。我国用稻壳制板材的流程为:

稻壳→粉碎→筛选, 除去粉尘→上胶, 加入固化剂→搅拌→铺装→预压→热压→整修→成品。热压的压力为15~35公斤/平方厘米, 温度130—170℃, 时间为15—20分钟。所用的粘结剂有NQ—80, 5011, 尿(4), NQ—48, SF—1和PU—1等国产胶。所生产的稻壳板材具有成本低, 防虫耐蚀, 不易燃, 有一定强度, 为建筑业提供了新型材料。

4、稻壳转化成高蛋白饲料 菲律宾科学家不久前研究出把稻壳变成蛋白质浓缩物的方法。

先把稻壳磨碎, 然后把从细菌体上提取的某种酶与稻壳拌和, 提取碳水化合物。把这些碳水化合物和其他物质作为某种酵母的食物, 最后把这种酵母收集分离、烘干并碾碎。这种饲料的蛋白质含量高达百分之三十, 营养价值很高, 相当于脱脂乳。

三、米糠的综合利用

米糠中含有蛋白质、米糠油、糠固醇、米蜡等, 是食品、医药、化工的重要原料。米糠经发酵可制取富有营养的酱、饮料, 被誉为健康食品。关于米糠、米糠油的综合利用, 已有另文介绍, 此次不再赘述。最近日本报道, 通过粗米糠油, 米胚芽油以碱盐中和和加以浓缩, 就可以制得既能杀菌、防腐, 又能防霉变和食品酸败的新物质。具体作法可举例说明如下:

1、取粗米糠油1公斤, 加入90%碱性碳酸氢钠、14%水溶液170毫升进行脱酸, 使原来酸价33的脂肪酸成为碳酸氢钠盐, 制出第一次的碳酸氢钠油渣, 再用90%的碱性碳酸氢钠、20%的水溶液33毫升用以除掉第一次油渣中含有的油分即可获得第二次的碳酸氢钠油渣。

在第二次油渣中添加4倍量的弱碱性甲醇, 并充分混均进行过滤, 取其滤液, (此项操作要反复操作两次) 再用醋酸调入滤液

使成中性后,再蒸馏浓缩三分之一量,加入醋酸酯调pH值为5,再加少量的水,静置后取其下层液状物质,收率为14克(为原料的1.4%)。

2、如前例取制备的第二次碳酸氢钠油渣,使用含有醋酸2.9克的苯液作部分分级萃取,用小量的苯分离出萃取液的残渣,再

将萃取液水洗脱水含苯物质进行蒸馏得出残留物质,在此残留物质中加入7倍量的丙酮加热溶解后,再加入丙酮量的三分之一的甲醇放置片刻,过滤浸出物(主要为谷维素),蒸馏滤液除掉残留物即得液状的有效物质,收率13克(为原料的1.3%)。

日本米糠油的生产与综合利用

日本全年消费米糠油约65000吨。全国年产米糠110万吨,其中55%供提取米糠油,得粗米糠油约10万吨。到1984年止有35家米糠油厂,其中6家还能精炼米糠油,生产能力以日处理米糠150—200吨者居多;小型厂日处理能力为30—40吨。由于50年代中期日本政府奖励兴办大型碾米厂,米糠油厂得以较集中地获得新鲜米糠溶提米糠油。米糠油厂通过地区性同业组合协调该地区的米糠市场,全国还有一个米糠油同业协会,设在东京。

传统的米糠油溶提方法需预先蒸煮米糠到80℃,干燥到含水量7—9%,以达到细粉粗粒化以及抑制脂肪分解酶的活性。1976年爱知县的Oryza米油工厂发明了低温抽出法,1984年正式设厂投产,并享有专利权。低温抽出法如下:

米糠原料先经分级去除碎米及杂质后,加水至含水量15—16%,再在一种螺旋挤压机中常温挤压成片状,此后冷却到20—30℃,在相同温度下连续提油,约40分钟即可完成。提油后的米糠用蒸汽除去溶剂,得到脱脂米糠制品。溶提得到的粗米糠在20—30℃下放置一日后,沉淀除去蜡质成份(同时取得米糠蜡),经物理精炼,脱酸至酸价2—3(同时取得脂肪酸),再用碱处理至酸价低于

0.2,脱色、脱臭后取得精制米糠油。在脱色之前经处理得到皂脚和糠固醇。

低温抽出法的优点有:节约能源,传统的方法耗蒸汽600公斤/吨,新法节约一半,耗电40度/吨;溶剂损耗低,只有1升/吨以下;不需加热,整个过程加热需重油25升/吨,传统方法要40~50升/吨;精制容易,脱蜡油收率可达97%,脱色用的酸性白土仅为传统法的一半。

小型米糠油厂采用了三和批发式提油系统。这种方式的特点是机构小型简单,损耗小,如抽油罐直径0.95米,容量1.25立米,抽油罐内没有搅拌装置,不需对米糠进行造粒的前处理,脱脂米糠由下侧自然排出,风力传送贮存。溶剂损耗2.5升/吨以下,耗汽430公斤/吨,耗电22度/吨,残油低于1.3%。三和批式的设备优点可同前述的大型设备比美,它与大型设备一样向国外出售。

米糠油制造过程中有一系列副产品,如米糠蜡、皂脚、脱臭分馏物及脱脂米糠中尚含有许多有价值的化工、医药原料,可进一步回收利用,增加收入。米糠油本身性质稳定,含多量油酸及亚油酸,可精制成各种烹调油、煎炸油、糕饼用油、色拉油或烤酥油。米糠油及其副产品的用途十分广泛,如