酵母君与人类同行

刚刚过去的大年里,美食是不可缺少的节日元素。您知道吗?在很多食品中,都有酵母的身影。酵母这种单细胞真菌,二百万年前来到地球,一万年前与人类同行,它游荡在空气、植物表面和土壤里,因偶尔偷偷溜进人类的厨房,阴差阳错地为人类饮食创造出了松软的面包、美味的啤酒以及各种发酵食品。尽管如此,酵母却一直未被人类所察觉,直到1680年显微镜的出现,才让这位默默无闻的同行者现出真身。从此酵母开始被有意识地纳入生产,不光是食品,在日化、医药、生物科技等领域,都有酵母的贡献。作为基因与医学研究的模式生物,酵母还帮助许多科学家摘得诺贝尔奖的桂冠。

其实你一直都在

距今三亿六千年前,微生物在地球上诞生。无论从时间还是数量来看,地球都更像是微生物的星球。微生物无处不在:从万丈高空到千尺深海,从极寒之地到火山岩口——就在你读这篇文章的时候,你我的脸上也有数以千万的微生物在活动。直到今天,人类所了解到的微生物也只占地球微生物总量的1%,但不了解不代表不能同行。

有一种单细胞的微生物真菌,大约出现在距今200万年前,它们在空气中飘浮,在土壤里增殖,每克土壤里差不多有2000万到5000万个。200万年后的今天,它们已经完全融入了人类生活。打开冰箱,奶酪、啤酒、面包、泡菜,以及醋和酱油……大部分食物里都有它的身影。

这种与人类同行的微生物,就是酵母。

酵母是一种天然的发酵剂,能把糖发酵成酒精和二氧化碳,由此可以推断出人类最早遇到酵母菌的时间——既然猴子等动物在吃下熟透的水果以后会“醉酒”,远古人类的祖先也免不了在采集果实的过程中吃过酵母菌发酵后的果实。

8000年前,酵母菌飘进了富含糖分的葡萄酒里。发酵前的葡萄果实每克大概含有200万个酵母菌,在发酵24个小时以后,酵母菌的数量便爆炸性地增长到两亿个。

5000年前,飘浮空中的野生酵母菌钻进了古埃及人用小麦粉制作的面饼里,和小麦粉的糖分相互作用,产生的二氧化碳把面团撑得蓬松柔软——人类历史上第一个发酵面包就这样诞生了。酵母给面包带来松软的口感和特别的香味,更延长了面包的保存时间。

差不多在同一时期的古埃及,野生酵母拥抱住谷物淀粉中的可发酵糖,诞生了“液体面包”——啤酒。每次啤酒发酵完成时,酿酒师都会将啤酒表面的泡沫或絮状物刮下,接种到下一批啤酒发酵液里。这层絮状物被称为“yeast”,源自希腊语“zes-tos”(沸腾),“yeast”也就是后来酵母的英文名。

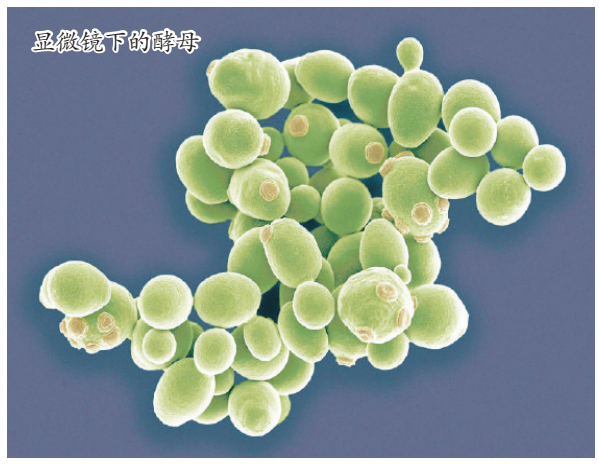
酵母还飘进中国人的白酒、馒头、酱油、醋以及乌龙茶,进入日本人的纳豆、清酒、味噌,还有欧洲人的奶酪、起司。人类在无意识的状态下将酵母纳入饮食生活已有上万年,但并不知道它的存在。古埃及人认为面包的发酵是神仙的恩赐,葡萄酒发酵的芬芳被认为是酒神的魔法。这些神奇的反应大多被看成是神秘力量的作用,没有人知道神仙或者魔法师的真身其实是一种小真菌。

发酵不仅可以创造新的食物,用发酵法还可以保存食物,整个过程像是一场微生物之间的战争。在人类毫不知情的情况下,数以亿万计的发酵菌与腐败菌激烈厮杀,这是一场以生死为前提的地盘争夺战。一种微生物不断增殖,把其他微生物赶尽杀绝。如果发酵菌赢了,食物的保质期得以延长数月甚至数年,人类藉此熬过粮食短缺的寒冬;而一旦腐败菌占了上风,变质的食物则会让人上吐下泻甚至引发严重的食物中毒——而一场场微生物大战,都一次次发生在悄无声息中。

就这样,在人类身边默默无闻地陪伴了上万年的酵母,直到1680年显微镜出现,才在人类历史上首次现身。

发现酵母曾一度造成惶恐

1674年,荷兰人安东尼·列文虎克磨制出了世界上第一台光学显微镜,这是一台利用光学原理,把人眼所不能分辨的微小物体放大成像的高倍显微镜。在显微镜下,微观世界的神秘面纱被揭开了一角,列文虎克也因此成为发现微生物的第一人。他用这台显微镜观察并描述了各种东西:在观察蝌蚪


显微镜下的酵母

尾巴时发现了血液回圈和红细胞,从雨后的积水里发现了“几乎像小蛇一样用优美的弯曲姿势运动”的微生物,也就是细菌;他还观察到了淡水藻类微生物、昆虫的复眼,以及——酵母。

巴斯德

显微镜下的酵母菌呈卵圆、椭圆或柱形,是一种单细胞真菌,生命力蓬勃。酵母在不断地增殖,大部分采用对等分裂的方式,即一生二、二生四……如此不断自我复制;另有一种以出芽的方式,即母细胞上突起变大的子细胞分裂后再出芽。酵母菌的这些特性,为几百年后酵母产业的兴起以及科学研究界以酵母为模式生物的变革埋下了伏笔,但当时的人们还不理解酵母的作用,只是惊讶于新发现的微生物世界所带来的震撼,就像今天的我们仍然对大部分微生物一无所知。

直到100多年后,也就是1857年,法国微生物学家路易斯·巴斯德发表的论文《关于乳酸菌的发酵记录》,才揭示出了酵母与面包以及酿酒之间的秘密。时任法国里尔工学院院长兼化学系主任的巴斯德潜心研究工业酒精制作,正帮里尔一家酒精工厂解决技术问题。他把工厂里的各种甜菜根汁和发酵液体带回实验室观察,由此发现了酵母菌在发酵过程中所起的作用。巴斯德发现,酵母菌属于兼性厌氧菌,在有氧和无氧环境下都能生存。在有氧的环境中酵母会进行有氧呼吸,而在缺氧条件下,酵母则可以分解糖,生成酒精

利用古代酵母制作的古埃及风味面包

干酵母

和二氧化碳。使酵母无氧呼吸并控制它们接触到的糖分量,就是酿酒的关键,酵母在面包里的发酵膨胀也是如此。在人们将酵母纳入饮食生活五六千年后,终于认识了默默无闻的功臣酵母。

巴斯德发现了面包里的酵母,在当时的条件下,自然觉得活动的真菌酵母也有可能和其他有害细菌一样,会藏在食物里给人们带来健康危害。这样错误的认识给当时人们带来了惶恐,一度人们干脆对发酵面包敬而远之,因为酿酒也离不开酿酒酵母,所以禁酒令也随之流行。恰在同一时期,人们发现二氧化碳这种气体可以融入水中,主打医学功效的苏打水跟着诞生并且销售火爆。一家面包公司放弃采用酵母发酵,而是将二氧化碳压进水里的技术应用到面粉里,由此制造出了无酵母的“充气面包”。

体积比传统面包更蓬松的“充气面包”看似带着新时期的科技感,也确实因为“无需担心酵母细菌”而流行过一阵,但也只是昙花一现。原因是看似完美的面包尝起来却口感空洞,缺少原有面包的香气。人们发现原来酵母的作用不仅是发酵和膨胀,还可以带给食物别样的风味。酵母在面团中会溶出酵母内的还原性成分——谷胱甘肽、氨基酸、酶等,能赋予面团二氧化碳所不能赋予的特性,而不同地区含有不同菌类的酵母,所带来的风味也各不相同。

之后人们对它了解得越多,就越发觉它的强大——酵母自身含有丰富营养(优质蛋白和完整B族维生素),除了全面进入饮食生产,酵母还可以净化水源、用作饲料、制造能源,在食品、生物、环保、能源、医学方面都大展身手,人类大量制造酵母的时代随之来临。

工业制造带来无限膨胀

19世纪70年代,第一个酵母制造工厂在奥地利的维也纳诞生。该工厂以粮食谷物为原料,采用温和通风培养法,可以同时制成酵母以及酵母发酵糖分后的酒精。用这种方法制成的酵母又被称为“压榨酵母”——无数个酵母菌游荡在液体的培养液中,使用时可以滴用。不过以液状保存的酵母需要冷藏,否则容易腐坏使酵母失去活性。

到了20世纪60年代,荷兰公司率先开发出活性干酵母的生产技术。活性干酵母是筛选培育出有耐干燥能力、发酵力稳定的酵母,利用现代生物技术和设备将工业规模生产的鲜酵母细胞,干燥成干物质95%以上、水分5%以下的干酵母。再经过挤压成形和干燥切割,把小块的干酵母团用真空或惰性气体(氮气或二氧化碳)的铝箔袋或金属罐包装。好似在沉睡中的干酵母,在架上的保存期可以长达一至两年,无需低温冷藏,运输和保存都十分方便。使用时,干酵母加一点水即“复活”成具有生理活性的细胞。从此以后,使用干性酵母成为家庭面食发酵的主流。

在我国,就在几十年前,许多北方农村家庭在做馒头时,还会从厨房请出一块“老面”来进行发酵。这是每家每户厨房的宝贝,每块面团上的酵母及菌落各不相同,因此各家馒头的风味也各有差异。每次揉面时加入老面团,盖上湿布让面团发酵一夜,第二天上蒸笼时也不忘留下一块发酵好的面团,作为下次发酵的“引子”。这样的面团里除了酵母,还可能有其他各色杂菌。杂菌在合作发酵时会产生酸味,所以家庭制作的面团往往会加入碱水,碱水加得多了就会变成黄色的碱水馒头。

中国的酵母行业开始于1922年,从上世纪50年代起,酵母生产逐渐形成规模。近些年来,人们逐渐习惯了从超市购买活性干酵母进行自家厨房里的面食发酵。

进入分子生物学时代以后,酵母更是作为生物学研究的重要模式生物。2017年,来自《科学》杂志的论文称,人工合成酵母基因组项目里的中国科学家重新编写了一种真核生命,也就是酿酒酵母的DNA。人工合成酵母基因组项目(Sc2.0项目)是由多国团队共同参与的国际项目,目标是重新设计合成一个真核单细胞微生物。目前,项目组已经合成了六对半染色体,其中有一半以上来自中国科学家的研究成果。这是世界上首例人造酵母,或者说人造真核生命。从小小酵母里合成出操纵着生命核心密码的DNA,与人类同行的酵母再一次帮助人类更好地认知了地球生命。

(据《北京日报》)