

从一粒小麦到一滴美酒

谢思橙

小麦不仅是农耕文明的崛起要素，更在人类从生存向生活转变的进程中，深度融入人类文明的肌理。

形如塔楼的外壳内，藏着一副坚韧的躯干，表面覆盖一层薄霜似的蜡质，在阳光的照耀下折射出青灰色哑光，两侧交替排列的穗节上，小穗以精确的螺旋序列安家。

这是一株小麦的模样，它是人类最早种植的谷物之一。

谷物，奠定了人类早期农耕文明的基础，人类农业的奇迹与谷物息息相关。如果说谷物，那一定要说麦，这颗看似平凡的谷物，是农耕文明的基本粒子之一，它的存在让人类变得更懂生活。

小麦，作为最常见的谷物，是全球种植最广的农作物。全球超35%的人口都将其作为主食，从阿拉伯的皮塔饼到意大利的意面，从法国的长棍面包到中国的馒头、面条，由小麦衍生而出的美食，千变万化、丰富多样。

它还是一种风靡全球的烈性酒——茅台酒的酿造原料之一，是茅台酒酿造过程中高温制曲的重要原料。从一粒小麦到一滴美酒，这是人类从果腹到追求精神愉悦的文明跃迁。



茅台酒高温大曲选择优质的软质小麦作原料。



河南小麦丰收，酿造茅台酒以淮河南信阳所产的弱筋小麦为上佳。

一粒小麦的文明征服史

临近五月，黄土高原的麦田里，麦苗由青转黄在春风中起伏，传来一万年前的西亚新月沃地的声音。

这个被称为新月沃地的地方，是小麦的发源地。

有考古学家在土耳其东南部的哥贝克力遗址中发现了距今约12万年的野生小麦遗存，人类与小麦的漫长故事拉开了序幕。野生小麦的种子原本随风散落，难以采集，直到某个未知的发现者注意到那些不易脱落的突变植株——这一偶然的基因变异，改写了人类历史。

广泛分布在世界各地的山羊草是小麦在诞生以前的归属所在。大约250万年前，有一株山羊草勇敢地将它从其它山羊草属中分离出来，饱满的籽粒与长长的麦芒是原始小麦的形态，它已经有

了现代小麦的样子；后来，原始小麦又花了150万年时间把自己分化成一颗小麦与乌拉尔图小麦；又过了50万年，一株乌拉尔图小麦与拟山羊草发生杂交，它们的后代被称为二粒小麦。

就这样，二粒小麦、乌拉尔图小麦以及山羊草属的家人们一起生活着，直到原始人类选择在两河流域安了家。大约在1万年前，西亚两河流域的先民在生存的压力之下驯化了小麦，到后来小麦逐渐被培育成常用的农作物。

随着人类迁徙与贸易往来，小麦开始了它的全球远征。向西北传入欧洲，孕育了古希腊的麦饼和古罗马的普尔饼；向东经波斯、印度通过古丝绸之路传入中国。

在《汉谟拉比法典》的记载中已有关于小麦交易的条款，“凡麦田，常以

五月耕，六月再耕，七月勿耕，谨摩平以待种时。”西汉时期《氾胜之书》还详细记载了冬小麦的种植技术。唐代时期的关中平原，小麦盛产，一派“麦行千里”的壮观景象。在唐代，麦就分为很多种，有大麦、小麦、糯麦、元麦、厥麦等等。“安史之乱”后，种植麦类作物也向南方进一步扩张。

小麦的生态适应性极强。从埃及尼罗河三角洲的冲积土到乌克兰的黑钙土，从印度恒河平原的冲积层到中国华北的黄壤，小麦的可塑性，实在惊人。它的适应性来自其基因的复杂性——现代普通小麦（Triticum aestivum）是乌拉尔图小麦（AA）、拟斯卑尔托山羊草（BB）和节节麦（DD）这三个不同野生祖先种自然杂交形成的异源六倍体作

物。既能通过传统杂交整合有益变异，又能承受现代生物技术的精准改造，小麦庞大的基因组奠定了它作为人类“粮仓支柱”的地位。

小麦之所以让人对它爱不释手，还在于它在满足果腹之余，能打开人们对饮食多样化的幻想。

当麦粒磨成面粉，制作成的美食花样百出、风格迥异，法式可颂、德式黑麦面包、意大利恰巴塔、土耳其巴克拉瓦……这是小麦演绎的烘焙艺术；山西刀削面、广东竹升面、新疆拉条子……这是小麦的拉伸哲学。

从起源到驯化，由古代的石磨面粉走到今天由中国科学家研发出首个小麦全基因组精细图谱，人类用一万年时间将小麦籽粒转化为千种美味，也尝试解码其基因，引导麦作变革。

小麦，启发了人类探索科技文明与饮食智慧，从而丰富美好生活，这是一个历史性的转变。

法形成足够的酶系，过高又会导致酒体苦涩。

小麦在茅台酒的风味世界里，担当着微生物的“城市基础设施”的角色，为曲霉、酵母等微生物提供栖息的场所。

有关资料显示，软质小麦在经过浸润和粉碎后能便于酒曲的通风、导热和排潮，从而形成“大曲”。经过特殊的高温工艺制成的茅台酒大曲富含丰富的高沸点化合物，这些高沸点的高级醇、有机酸、酯类、芳香类等物质，为茅台酒细腻的口感和丰富的风味提供了物质基础。而曲粉与糟醅在混合后，曲中多种微量成分与酒糟里的物质“相互成长”，可以生成更多的香味，这也是茅台酒为什么有多种复合香味的因素之一。

小麦酿酒的秘密或许在于人类对微生物的最早驯化——比如醋制作早2000年，比葡萄酒自觉发酵早3000年。这一过程奠定了发酵食品科技的基础，甚至可能比面包的发明更早改变人类社会。

当人们选择小麦而非其他谷物制曲时，或许无意间延续了这种文明的进程。

随着科学技术的进步，茅台科研人员在茅台大曲中发现了在制曲发酵过程中的“微生物密码”，这些“看不见的酿酒师”构成了茅台酒核心产区特有的微生物版“隐秘的角落”。茅台酒曲在发酵过程中产生的微生物往往还与环境、工具等息息相关。

茅台酒有6个月成曲的传统工艺，每年端午，茅台镇气温高、湿度大，空气中的微生物非常活跃，这为大曲发酵创造了有利条件，也是一个全新制曲生产周期的开始。而茅台的制曲厂房普遍都在海拔较高的通风地带，这满足了开放式有氧发酵的需求。制曲厂房也由曾经的单层变为双层，一层是干曲仓，二层是发酵仓，形成工装标准，促成高温发酵，确保茅台大曲稳定生产。

小麦以物质形态“贮存”阳光，最终在茅台酒中释放出超越物质的精神清辉。它就像宇宙学中的暗能量，虽然直接可见，却决定着整个系统的演化方向。

小麦，或许能定义茅台酒风味宇宙，但这其中，还离不开科学技术的加持。

已经有文献说明小麦品质直接影响大曲的好坏。茅台酒制曲使用的小麦原料，经历了从茅台镇到贵州省，再到全国包括河南、山东等在内的优质麦产区的甄选。

到今天，茅台集团科技创新构建的“酱香型白酒制曲小麦评价与选育关键技术研发体系”这项研究成果，首次以科学化、数据化的方式揭开小麦品质与酱香风味的深层关联。

这项科技成果，能通过“数据+仿生+实践”的模式来解析小麦籽粒硬度形成的遗传机制。茅台高温大曲的独特功能依赖于小麦的生化特性，其中，籽粒硬度就是关键指标。通过开发出的高通量检测技术，可以辅助实现小麦硬度性状的精准筛选。

茅台科研人员还引进“单双倍体育种+分子标记辅助育种+抗赤霉病鉴定+就地一年4次加代技术”的小麦品种选育技术，来对酿酒专用小麦新品种进行培育。长期以来，茅台还通过建立“企业+科研单位+基地+农户”四位一体的制曲小麦全产业链开发模式，以专种专收、专储专用，从田间到车间全程可控，来保障制曲小麦原料的高质量供给。

茅台的科技进步正在解码酿酒专用小麦的品质密码。这些科技突破，让传统工艺与现代科学实现了对话，也正将小麦的潜力推向更新的高度。

从果腹到微醺，小麦在可量化的科学参数中转化，完成人类精神愉悦的升华。就好比古希腊人在酒神节通过葡萄酒追求“ekstasis（狂喜、欣喜若狂）”，中国人在茅台酒中体会“悦己”的境界。

站在科学的视角，一粒小麦的旅程远比我们想象的壮阔，它的进化史，恰是茅台从农耕文明迈向工业4.0的缩影。

本是“小颗粒”却有“大文明”，小麦始终是这场味觉史诗的主角。

『小颗粒』却有『大文明』

小麦，可以酿造世间的美酒

成熟的麦粒，不仅能变出美食，还能转化为一滴美酒。酒的形成与饮用，暗示着小麦已深度嵌入人们的精神世界。

究竟是从什么时候开始，人们发现小麦可以酿造美酒的秘密？

其实，生活在两河流域的苏美尔人，在那时就懂得了自然发酵的原理。他们偶然发现谷物发酵后产生的奇妙变化，便尝试将存储的谷物酿成液体。

这是人类将物质需求升华为精神享受的初始状态。

在新石器时代晚期，中国人已经开始采用小麦、稻米、黍米等谷物来酿酒，那时，人们虽不知道酵母菌的存在，但能通过重复使用容器来实现稳定发酵。直到随着微生物学的不断发展，酒形成的原理才逐渐被人们所认识。

酒是利用谷物、水果等含淀粉或糖的原料发酵制成的一种液体，除含乙醇

外，酒还富含多种风味物质。

小麦能够成为早期酿酒的主角，主要在于它是由淀粉、蛋白质、酶类等成分构成，这是发酵的原料基础；原料中的淀粉质不能被酵母利用、代谢生成酒精，这时则需要经过糊化、糖化后，依赖酶的核心作用，将淀粉高效转化为可发酵糖；蛋白质虽不直接参与酒精发酵，却是培育微生物的理想载体，是影响风味生成的关键。

常见的产酒微生物是酵母菌，在淀粉和蛋白质被水解后，酵母开始工作，完成从糖到酒精的升华。简单来说，就是淀粉酶打开能量仓库，蛋白酶解锁风味密码，最终又由酵母来促进这一场酿酒魔法。

全球烈酒版图中，原料选择充满了地域智慧。苏格兰威士忌用大麦，墨西哥龙舌兰取仙人掌，俄罗斯伏特加偏好黑麦。而中国白酒，尤其是茅台，却创

造性地选择小麦作为茅台酒大曲的原料。清代《黔语》记载：“茅台村制酒，曲用小麦……”

香飘世界的茅台酒，是由“高粱、小麦、水”三种朴素得不能再朴素的原料酿成，但茅台酒工艺却是最复杂且最特殊的。麦子熟了要踩曲、高粱红了要酿酒，顺天应时、承接地利，茅台酒的生产工艺，是充分尊重自然气候规律，顺应农耕社会逐渐发展起来的。从种植、收获，到粮食蒸煮、摊晾，再到酒曲发酵、蒸馏、勾调、陈酿，在茅台人的酿造历史中，体现的是中华几千年的酿造文化与农耕文明，也有中国人对谷物特性的极致理解。

茅台酒酿造用的高温大曲原料，主要以硬度适中的优质小麦为主，这是因为其具备淀粉吸水速度较快，糊化时间短，糊化更充分的特性，蛋白质含量在11%至13%之间，恰到好处——过低则无

曲，是酒的骨

酒曲的发明，能称得上是古代劳动人民的伟大贡献，大约在四五千年前，先民就探索到保存酿酒微生物及其酶系的方法。

到了今天，含有各种霉菌、酵母菌和细菌等微生物细胞及其酿酒酶系的小曲、大曲及各种散曲仍作为主要的糖化发酵剂，对于酒曲的运用多半出现在白酒、黄酒的酿造中。

高温制曲，就是茅台酒酿造过程中典型的特点之一，也是茅台酒酿酒的基础。茅台人在很早就意识到“曲乃酒之骨”的真理。

在中国，小麦与粟、稻一同形成“南稻北麦”的种业格局，但茅台酒的诞生，意外地为小麦赋予另一种命运——不是作为面粉，而是作为茅台酒曲的关键原料。

茅台酒制曲、制酒生产都遵循“二十四节气”的时节规律，他们探索出利用不同时节酿制出不同典型特征大曲用于不同时节制酒生产的操作流程，这是由于不同时节生产出来的大曲具有不同的微生物及酶系。

茅台酒的高温制曲工艺，或许是世界发酵史上的独特创造。与西方酿酒普遍采用的低温发酵不同，高温筛选出耐热的微生物种群，特别是嗜热脂肪芽孢杆菌等珍稀菌种。这些微生物代谢产生的吡嗪类化合物，为高温大曲独特的酶系和风味组成了提供了基础，也是茅台酒独特风味的前提。

而曲块在发酵时的“翻曲”工艺，又是通过人工干预来创造温度梯度，就像指挥着这支交响乐团的不同声部入场一样，其中的微生物就是这支乐团里的

“不同声部”。

茅台酒制曲工艺，要经历小麦磨碎、拌曲（母曲）配料、踩制成型、入仓堆积、仓内发酵、拆曲、贮存、磨曲这一系列流程，茅台的制曲工们要严格围绕“人工踩制、两次翻仓、四十天发酵、六个月成曲”来进行制曲的工作，脑子里还要始终背熟“选、踩、发、拆、存”五字工法要诀，来确保大曲黄白黑比例协调、糖化力适宜、复合香突出，才能制成曲香幽雅、品质优异的独具茅台特色的高温大曲。

常听到一句话“曲定酒型”，大曲与风味的关系非常密切。有研究表明，茅台大曲中富含的吡嗪类、芳香族、杂环类、酸类、醇类、酯类、醛酮类、酚类等多种风味物质，是茅台酒风味物质的重要来源之一。



茅台酒之所以能香飘世界，是人与自然和谐共生的杰作。

（本版图片由贵州茅台提供）

本版责编：熊爽 张元斌 樊天晴
版式设计：陈倩