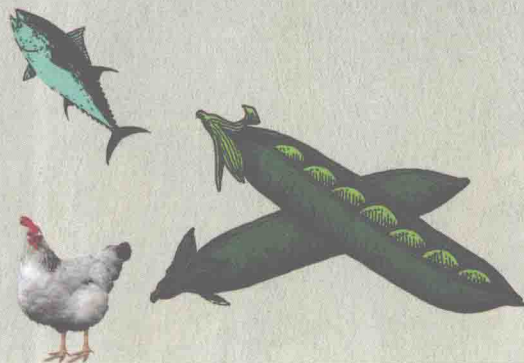


AN EDIBLE HISTORY OF HUMANITY

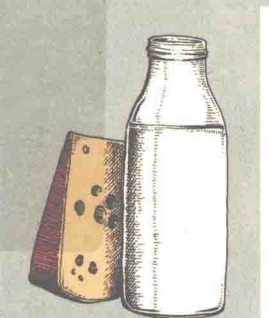


一本你可以大口咬下的历史

舌尖上的历史

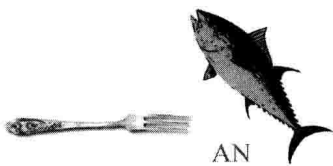
食物、世界大事件与人类文明的发展

[美] 汤姆·斯坦迪奇◎著
杨雅婷◎译



中信出版社·CHINACITICPRESS

从茹毛饮血到饕餮盛宴
从基因检测到农业考古
从人类学到经济学
从哥伦布四度前往美洲
到工业革命在英国崛起
人类进步的历史
也是食物进化的历史
食物给历史烙上了鲜明的印记
使历史的味道千变万化



AN
EDIBLE HISTORY OF
HUMANITY

舌尖上的历史

食物、世界大事件与人类文明的发展



[美] 汤姆·斯坦迪奇◎著
杨雅婷◎译



图书在版编目 (CIP) 数据

舌尖上的历史 / (美) 斯坦迪奇著; 杨雅婷译. —北京: 中信出版社, 2014.7

书名原文: An Edible History of Humanity

ISBN 978-7-5086-4600-8

I. ①舌… II. ①斯… ②杨… III. 世界史-文化史 IV. ①K103

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第 106798 号

An Edible History of Humanity by Tom Standage

Copyright © 2009 by Tom Standage

Simplified Chinese translation copyright © 2014 by China CITIC Press

ALL RIGHTS RESERVED

本书仅限中国大陆地区发行销售

舌尖上的历史

著 者: [美] 汤姆·斯坦迪奇

译 者: 杨雅婷

策划推广: 中信出版社 (China CITIC Press)

出版发行: 中信出版集团股份有限公司

(北京市朝阳区惠新东街甲4号富盛大厦2座 邮编 100029)

(CITIC Publishing Group)

承 印 者: 北京京师印务有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 14.25 字 数: 150千字

版 次: 2014年7月第1版

印 次: 2014年7月第1次印刷

京权图字: 01-2011-1950

广告经营许可证: 京朝工商广字第8087号

书 号: ISBN 978-7-5086-4600-8 / K·394

定 价: 38.00元

版权所有·侵权必究

凡购本社图书, 如有缺页、倒页、脱页, 由发行公司负责退换。

服务热线: 010-84849555 服务传真: 010-84849000

投稿邮箱: author@citicpub.com



AN EDIBLE
HISTORY OF
HUMANITY

前言

没有全人类的历史，只有关于人类生活方方面面的历史。

——卡尔·波普尔^①

国家的命运取决于人民吃什么样的食物。

——布里亚·萨瓦兰^②

你所不知道的真相——隐形的叉子

我们可以用许多方式看待历史：一张列出重要日期的大事年表，皇室的更替或帝国的兴衰，或是对于政治、哲学或科技进展的叙述。本书从另一个迥异的角度来看历史：将它看成一连串由食物导致、促成或影响的转变过程。古往今来，食物所发挥的作用不只是让人填饱肚子而已。在社会转变、社会组织、地缘政治竞争、工业发展、军事冲突和经济扩张等转化过程中，食物都扮演了催化剂的角色。从史前时代至今，这些转化的故事构成了整部人类的历史。

① 卡尔·波普尔 (Karl Popper, 1902~1994)，奥地利裔英籍科学哲学家，有许多社会与政治哲学论著。他提出“批判理性主义” (critical rationalism)，并倡导“开放社会” (open society) 以驳斥历史决定论。——译者注

② 布里亚·萨瓦兰 (Jean-Anthelme Brillat-Savarin, 1755~1826)，法国律师与政治家，亦为著名的美食家。——译者注

食物的第一个转化性角色，体现在其可作为一切文明的根基。农耕的推行使定居的新生活方式成为可能，也促使人类迈向现代文明。然而，支撑初期文明的主要农作物——近东的大麦和小麦、亚洲的粟米和稻米，以及美洲的玉米和马铃薯，并不只是碰巧被发现的。相反地，这些作物中一些优良的性状被早期农民挑选并繁殖，历经了复杂的共同进化过程而逐渐成形。事实上，这些主要农作物是人类的发明：那些精心施用的耕种技术，显示出人类介入的成果。实行农耕的故事，诉说着古代基因工程师如何发展出强而有力的新工具，使文明本身成为可能。在此过程中，人类改变了植物，而植物反之也改变了人类。

食物提供了平台，让文明得以建立于其上。接着，它又成为社会组织的工具，协助塑造并建构逐渐成形的复杂社会。在古代社会，从狩猎时代到初期文明的社会政治、经济、宗教结构，都是以食物生产与分配的体系为基础的。农产品生产过剩，以及公共粮食储存与灌溉系统的发展，孕育了政治集权；祈求五谷丰登的仪式，演变成国家宗教；食物成为支付和征税的媒介；人们举办盛宴来获得影响力并展现地位；食物的施舍被用来界定并强化权力结构。早在货币被发明之前的古代世界中，食物便是财富，对于食物的控制便是权力。

一旦文明在世界各地出现，食物便成为它们之间的桥梁。食物贸易的路线成为国际间交流的网络，促进商业交易之余，也促进文化和宗教交流。横跨旧世界的香料路线，促进了不同文化在建筑、科学和宗教等领域的交融。早期的地理学家开始对远方的民族与风俗产生兴趣，编纂出最早的世界地图。食物贸易所造成的最大转变，显然是欧洲人为防止阿拉伯人垄断香料所采取的行动。这一过程导致了“新世界”的发现，开启了欧洲、美洲和亚洲之间的海洋贸易路线，并让欧洲国家建立起最早的殖民地。同时，它也揭开了世界的真面貌。

随着欧洲国家竞相建立跨越全球的帝国，食物也协助引发了人类史上的下一波巨变：通过工业化推动经济发展的大潮。蔗糖和马铃薯强化了工业革命的基础，其重要性不亚于蒸汽机。西印度群岛农场中的蔗糖生产模式，可说是

工业化生产的雏形，尽管它所依赖的是奴役。

同一时期，欧洲人克服了一开始对马铃薯的怀疑，将其作为主食；与同样耕种面积上的谷类作物相比，马铃薯能产生更多的热量。蔗糖和马铃薯携手为工业时代的新工厂劳工提供了便宜的粮食。在工业化进程的发源地英国，人们曾争论这个国家的未来是寄托于农业，还是工业。出人意料地，彻底解决这个争议的竟然是 1845 年发生在爱尔兰的马铃薯饥荒。

无论什么时代，人们都会使用食物作为战争的武器。然而，18 世纪、19 世纪的大规模军事冲突，却将这种做法提升到新的层次。食物在 18 世纪 70 年代至 80 年代的独立战争，以及 19 世纪 60 年代的南北战争这两场决定美国历史的战争中，扮演了重要角色。同时，在欧洲，拿破仑的兴衰与他供养庞大军队的能力息息相关。20 世纪，战争的机械化意味着，有史以来，以燃料和火药供给机器首度成为比喂养士兵更重要的考虑。但是，食物接着又担任了新的角色：在资本主义与共产主义冷战期间，它成为一种意识形态的武器，最终影响并决定了冲突的结局。在当代，贸易、发展和全球化皆与食物引发的争端密切相关。

在 20 世纪，人们将科学与工业技术运用于农业，食物供应大幅扩增，世界人口也相应剧增。所谓的绿色革命造成了环境与社会问题的恶化，但若没有它，大部分的发展中国家很可能在 20 世纪 70 年代出现广泛蔓延的饥荒。食物供应速度超越人口增长的速度，为发展中国家在 20 世纪末高速发展的工业化打下了基础。相较于农业社会，工业社会对人口数量要求较低，因此，在 21 世纪结束之前，世界人口将达到巅峰，然后逐渐减少。

关于许多个别食品、与食物有关的习俗和传统的故事，以及某些国家的菜品如何发展出来的故事，都已经被讲述过了，但食物对于世界历史所造成的影响还没有受到重视。这本书并不认为任何一种食物是了解历史的关键，也不试图概述一部完整的食物史或完整的世界史。这本书运用了多个学科的研究，

包括遗传学、考古学、人类学、民族植物学^①与经济学，并特别将重心集中在食物史与世界史的交集上，以便提出一个简单的问题：哪些食物在塑造现代世界的过程中发挥的作用最大？它们又是如何做到的？采取长期的历史观点，也使我能够以新的方式介入当下与食物有关的诸多讨论：转基因生物、食物与贫穷之间的关系、食物本地化运动的兴起、使用农作物来制造生物燃料的做法、基于各种原因将食物作为获取政治支持手段的有效性，以及减少现代农业对环境影响的合理途径等。

1776年，亚当·斯密（Adam Smith）的《国富论》（*The Wealth of Nations*）初次出版。在这本书中，作者提出了举世闻名的比喻：作用于参与者（他们全都在寻求各自的最佳利益）身上的诸多市场力量，其影响力是人们看不见的，亚当·斯密将这种影响力比作一只“看不见的手”。同样，食物对于历史的影响，也可以被比作一把隐形的叉子：在历史的好几个关键点上，这把叉子戳刺人类，并改变了人类的命运，即使人们当时通常不会察觉其影响。过去许多对于食物所做的选择后来经证明都产生深远的影响，并以出人意料的方式，帮助塑造了我们现在所生活的世界。在目光敏锐的人看来，食物对历史的影响处处可见，而不只是出现在厨房里、餐桌上，或超市中。食物在人世间有如此重要的地位，这似乎令人感到奇怪；但是，倘非如此，才更加不可思议：毕竟，古往今来，我们每个人能完成自己所做的每件事情，都不折不扣地是由食物来提供能量的啊！

① 民族植物学（Ethnobotany）是研究某地区的人群与植物界的全面关系的学科。——编者注

AN EDIBLE
HISTORY OF
HUMANITY



目 录

前 言 你所不知道的真相——隐形的叉子 / V

第一部
食用的文明

我们吃下的米饭、面包以及各种肉类，事实上是如此人为而不自然。史前的基因工程让人类“驯养”了大自然，使我们从渔猎采集者演变为农牧的随从，最后奠定了现代文明的根基。这首驯化的变奏曲，不只是人类改造了植物，植物也同时改变了人类的未来。



第一章 农牧的发明 / 3

第二章 现代性的根基 / 13

第二部
食物筑成的金字塔社会

是什么促成了阶级制度的诞生？随着农业的发展，原本平等的人们开始累积剩余的粮食，从而导致分配者的角色——“大人物”的出现，最后让权力形成汇集。阶级因食物的积聚而自然产生，让人们有了贵族与平民、富者与穷者的差别，最后更以精神信仰让财富与权力的不均得以正当化。



第三章 食物、财富与权力 / 27

第四章 跟随食物的轨迹 / 41

第三部
香料冒险

哥伦布四度前往美洲，却直到临死前都还认为那里是盛产香料的亚洲。神秘而珍贵的香料散发着无比动人的魅力，吸引了无数的船只出发去探寻它们的源头，更促成了最早的全球贸易网络。欧洲人因此对于世界地理的认识更加完整，而各种宗教也随着贸易的船只四处散布。这些奢侈而非必要性的餐桌调味品，竟然让整个世界都为之起舞。



第五章 天堂的碎片 / 55

第六章 帝国的种子 / 75

第四部 食物、能源与工业化



被称为农业后裔的工业，是如何在英国崛起的？其背后的支撑力量，与食物息息相关。英国通过进口食物摆脱了“生物旧体制”的束缚，也让更多劳作者从土地中解放出来。驱动工业化的燃料，不只是那些埋在地底死去的植物——煤炭，更是马铃薯及蔗糖所构成的动力。种种与食物有关的因素，最终导致了这场席卷世界的工业革命。

第七章 新世界，新食物 / 97

第八章 蒸汽引擎与马铃薯 / 115

第五部 作为武器的食物



战场上，比刀剑枪炮更有威力的武器是食物，它掌控了士兵们的胃，更从战争开始前便提早预知了胜败。它甚至成为政府对付人民的工具：历史上，意识形态的对抗导致了无数人的死亡；而现在，人人都可以通过食物的选择，投票表达自己的意见。

第九章 战争的燃料 / 131

第十章 食物战争 / 153

第六部 食物、人口与发展



从氨、氮到矮性种的研发，皆是塑造绿色革命的重要推手。绿色革命喂养了现今世界的人口，打破了土地原有能喂养的人口极限，更让亚洲重新回到最富庶区域的地位。但随之引发的环境及健康问题，却让这份荣耀蒙上了阴影。该如何解决绿色革命的负面效应，是接下来“第二次绿色革命”所被期盼的功效。

第十一章 喂养世界 / 171

第十二章 富足的悖论 / 189

后记 文明的种子 / 205

致谢 / 211

尾注 / 213

第一部 食用的文明

AN EDIBLE HISTORY OF HUMANITY



我们吃下的米饭、面包以及各种肉类，事实上是如此人为而不自然。史前的基因工程让人类“驯养”了大自然，使我们从渔猎采集者演变为农牧的随从，最后奠定了现代文明的根基。这首驯化的变奏曲，不只是人类改造了植物，植物也同时改变了人类的未来。



第一章 农牧的发明



我曾见过人们对于园丁以奇妙的技巧创造出来的园艺作品表现出无比的惊奇，因为这些园丁从如此贫乏的材料中，创造出如此美好的成果；但是，这项艺术其实相当简单，而且，就最终的结果来考虑，人们几乎是不知不觉地遵循着它。其做法包括：总是栽培最有名的品种，播下它的种子，而当稍微好一点的品种碰巧出现时，便挑选它，继续以这种方式栽培下去。

——查尔斯·达尔文，
《物种起源》（*The Origin of Species*）

驯化自然

有什么比一穗玉米更能体现大自然的慷慨赐予呢？只要用手轻轻一扭，便能干净利落地将它从茎上摘下。它里面饱含着美味而营养的玉米粒，比其他谷类的谷粒更大、更多。还有层层叶状外壳包裹，保护它不受害虫和湿气侵袭。玉米似乎是大自然的礼物，甚至包装好了才送到我们面前。然而，外表是会骗人的。一片耕耘过的玉米田，或种植其他任何作物的农田，其实就像微型芯片、杂志或导弹一样，都是人造的。尽管我们喜欢把耕作想成自然的事，但在 10 000 年前，它却是个怪异的新发明。在石器时代的狩猎者眼中，那些耕耘平整、延伸到天际的农田，是一幅奇特而陌生的景象。经过耕植的土地，

不仅是由生物组成的风景，也同样是由技术构成的风景。而在人类存在的大格局中，驯化农作物的能力其实是非常近期的发明。

现代人类的祖先大约在 450 万年前与猿猴分道扬镳，而“解剖学上的现代人”（*anatomically modern humans*），则出现于 15 万年前左右。这些早期的人类全都是狩猎者，靠在荒野中猎捕动物、采集植物为生。直到约 11 000 年前，人类才开始刻意栽培或养殖食物。农牧在世界的好几个不同的地区出现，彼此并无关联；而它普遍为人们接受的时间，在近东地区是公元前 8500 年左右，在中国是公元前 7500 年左右，在中南美洲则是公元前 3500 年左右。从这三个主要起点开始，农牧技术逐渐扩展至世界各地，成为人类生产粮食的首要方法。

对于一直以狩猎为基础、过着游牧生活的人类而言，农牧的产生确实是一场重大的变革。若将现代人出现以来的 15 万年比作一小时，那么，直到最后四分半钟，人类才开始实行农牧，而直到最后一分半钟，农业生产才成为维系人类生存的主要方式。人类从四处搜寻食物到农耕养殖，从自然获取食物到运用技术的转变，是近期且突然出现的现象。

虽然许多其他动物都会采集并储存种子等食料，但只有人类才会刻意培育特定的作物，挑选并繁殖植物的某些优良性状。就如织工、木匠或铁匠一般，农民也创造出有用但并未出现在自然界的物品。他们的做法是运用改良过或驯化过的动植物，好让它们更符合人类的需要。人类用细心打造的工具以全新的方式生产食物，产量远远超过自然生长。其发展的重要性无论如何强调都不为过，因为它们名副其实地使现代世界成为可能。特别是三种驯化的植物——小麦、水稻和玉米——经事实证明是最具重大意义的。它们为文明奠定基础，并支撑着人类社会，直到今天。

古代基因工程学——人造玉米

玉米 (maize), 在美国通常被称为“corn”, 是说明驯化作物无疑是人类创作的最好实证。野生植物与驯化植物之间的区别, 并不是明确而固定的。相反地, 植物涵盖了整个连续变化的范围: 从百分之百的野生植物, 到有些特征被修改过以配合人类需求的驯化植物, 到完全驯化、只能由人工种植的植物。玉米属于最后这个范畴, 它是人类培育的结果: 人们让一连串偶发的基因突变代代遗传下去, 使它从一种简单的禾本科植物, 转变成一种奇异而巨大的突变体, 再也无法生存于野外。玉米源自“墨西哥类蜀黍”(teosinte), 原产于今墨西哥地区的一种野草。这两种植物的外貌迥异, 但结果证明, 仅仅是几个基因突变, 便足以将其中一种转变成另一种。

墨西哥类蜀黍与玉米之间的明显差异之一, 是前者的谷穗含有两排谷粒, 谷粒有硬壳(又称“颖苞”)包覆, 以保护内部可食的颗粒。这些颖苞的大小由单一的基因控制, 现代遗传学家称之为 *tg1*, 这个基因的突变造成谷粒外露。在大自然的安排下, 由于谷粒很难完好无缺地穿过动物的消化道, 这种突变的植株(相较于未突变者)在繁殖上屈居劣势。然而, 对搜寻食物的人来说, 由于不需要剥开外皮来食用, 外露的谷粒让墨西哥类蜀黍更具吸引力。通过只采集有外露谷粒的变种植株, 然后将其中一些谷粒当成种子播下, 原始的农民可以提高有外露谷粒植株的种植比例。简言之, *tg1* 的突变使墨西哥类蜀黍较难在野外存活, 但也让它们更能吸引人类, 而后者会让这种突变遗传下去。(玉米的颖苞不断变薄变软, 以至于到今天, 它们就是包覆着每颗玉米粒的那层丝滑而透明的薄膜, 只有当它们卡在你的牙缝间时, 你才会注意到它们。)

墨西哥类蜀黍和玉米之间的另一个显著差异, 在于这两种植物的整体结构, 亦称构造 (architecture)。构造决定了雄性与雌性生殖器官(即花序, inflorescence)的位置和数目。墨西哥类蜀黍的构造是高度分叉的, 一株有好

几支茎，每支茎上有一支雄花序（*tassel*）和多支雌花序（也就是穗，*ears*）。相对地，玉米只有一根茎且不分叉，顶端有一支雄花，而在茎的中部，有比类蜀黍数量少但个头更大的雌穗，包裹在叶状外壳中。玉米通常只长一支雌穗，但某些玉米品种可能会长两三支。这种构造上的改变，似乎是某个叫作*tb1*的基因发生突变的结果。从植物的观点来看，这个突变是桩坏事：它使受精（来自雄花的花粉必须设法降到雌穗上）变得更困难。但从人类的观点来看，这却是非常有益的突变，因为少量的大穗比多量的小穗更容易采集。于是，原始的农民更愿意从这种突变过的植株上摘取玉米穗。通过播下其谷粒当种子，人类让另一种突变遗传下去，最后形成一种生存力差但却更好的食物。

由于较接近地面，雌穗也更接近营养来源，因而可能长得更硕大。人类的挑选再一次引导了这个过程。当原始农民采集原始的玉米穗时，他们会偏好穗实较大的植株，而来自那些穗的玉米粒又会被用作种子。通过这种方式，较大的穗与较多谷粒的突变将被保留到后代，于是玉米穗一代比一代长得更大，最后变成玉米穗轴（*corn cob*）。我们可以在考古记录中清楚看到这个发展：在墨西哥的一座洞窟里，发现了一连串的玉米穗轴，其长度从1厘米到20厘米不等。这个吸引人类的特征，却使玉米在野外更难存活。长着一支大穗的植株无法年复一年地自行繁殖，因为当穗落到地上、谷粒发芽时，众多聚集在一处的谷粒会争相吸取土壤中的养分，结果全都无法生长。为了让植物生长，谷粒必须从穗轴上被取下，以足够的间隔分开种植，这项工作只有人类才做得到。简言之，随着玉米穗越长越大，这种植物最后必须完全依赖人类才能继续存在。

随着农民开始将受欢迎的性状复制到下一代植株上，这一挑选行为变得更为刻意。通过将花粉从某株玉米的雄花转移到另一株玉米的穗丝上，便可能创造出结合其亲代特性的新变种。这些新变种必须与其他变种分隔开来，以防止优良性状的消失。基因分析显示，某种特定类型的墨西哥类蜀黍，称

为巴尔萨斯类蜀黍（*Balsas teosinte*），最有可能是玉米的始祖。科学家进一步分析巴尔萨斯类蜀黍的地域变种（*regional varieties*），发现玉米最初是在墨西哥中部被驯化的，那是现今的格雷罗（*Guerrero*）、墨西哥（*México*）、米却肯（*Michoacán*）等州交会之处。玉米从这里开始向外传播，最后成为全美洲各民族的主食：包括墨西哥的阿兹特克人（*Aztecs*）和玛雅人（*Maya*）、秘鲁的印加人（*Incas*），以及遍及北、中、南美洲的其他许多种族与文化的人。

但是，只有在进一步技术转折的帮助下，玉米才能成为人类的主要饮食支柱，因为它缺乏赖氨酸（*lysine*）和色氨酸（*tryptophan*）这两种氨基酸，以及维生素烟碱酸（维生素B3），这些都是健全的人类饮食中不可或缺的要素。当玉米仅是众多粮食之一时，这些缺乏无关紧要，因为其他食物，诸如豆类和瓜类，可以补足人类所需的养分。但是，过度偏重食用玉米，将导致糙皮病（*pellagra*），这是一种营养性疾病，主要症状包括反胃、皮肤粗糙、畏光和痴呆。（有人认为糙皮症所引起的畏光，可以解释欧洲吸血鬼神话的起源，这些神话出现在18世纪玉米被引进欧洲饮食之后。）幸运的是，通过以氢氧化钙处理玉米的做法，人们可以让它变得更有益健康：氢氧化钙存在于烧过的木灰和压碎的贝壳中，将其直接加入煮锅，或与水混合成碱性溶液，把玉米放入其中浸泡一整夜。这个过程有软化谷粒、使其容易烹调的效果，这很可能是人们一开始会这么做的原因。更重要但并不明显的是，这种做法也释出了氨基酸和烟碱酸，它们原本以一种“绑缚在一起”的形式[称为“结合烟酸”（*niacytin*）]存在于玉米中，无法为动物所利用。阿兹特克人把如此处理过的玉米粒叫作“*nixtamal*”（西班牙语，专指煮玉米），这个过程在今天被称为“灰化”（*nixtamalization*）。这种做法似乎早在公元前1500年就发展出来了；没有它，以玉米为基础的诸多伟大美洲文化将永远不可能建立。

上述的一切证明了玉米根本不是一种自然出现的食物。有位现代科学家将它的发展形容成人类在驯化与基因改良上最了不起的功绩。它是一种复杂的技

术，由人类世代相承地发展出来，直到玉米最终成为无法自行生存于荒野中，但却是可以提供足以维系整个文明的食物。

更方便的食物，更脆弱的植物

玉米只是最极端的实例之一。世界上另两种主要作物，小麦与水稻，分别支撑了近东和亚洲的文明。它们也是人类挑选过程（让受欢迎的突变遗传下去，以创造更方便且丰富的食物）的成果。正如玉米一般，小麦和水稻都属于谷类，而其野生与驯化形式之间的关键差异，在于驯化的变种是“防碎的”（shatterproof）。谷粒附着在一支被称为“穗轴”（rachis）的中央主茎上。野生的谷粒成熟时，穗轴会变得脆而易碎，如此一来，当它被风吹拂时，便会碎裂，撒下谷粒成为种子。从植物的观点来看，这样的安排是有道理的，因为它确保谷粒只有在成熟时才会散播。但在想要采集它们的人类看来，这却非常不方便。

然而，在小部分的植株中，由于发生某种基因突变，导致穗轴即使在种子成熟时也没有变脆。这叫作“硬轴”（tough rachis）。对植物来说这个突变并不受欢迎，因为这会导致它们无法散播种子。但对采集野生谷粒的人类来说，这个突变却帮了大忙；结果，在人类所采集的谷食中，很可能大部分都是有硬轴的突变种。若其中一些谷粒被种下，成为次年收成的作物，这个硬轴突变便将遗传到下一代，而硬轴突变种的比例也将逐年增加。考古学家以小麦进行田野实验，证明这正是实际发生的情形。他们估计，大约在 200 年之内，具有防碎硬轴的植物便会取得优势，而这差不多就是（根据考古记录推断）小麦驯化所需的时间。（就玉米而言，其穗轴就是一支巨大的防碎轴。）

就像发生在玉米上的状况一样，在驯化过程中，原始的农民在小麦、水稻和其他谷类植物中挑选其他受欢迎的特征。一种发生在小麦上的突变，使包裹在每颗谷粒上的硬颖苞变得比较容易剥落，造成“自动脱粒”的变种。结果，