

大豆不发芽就是转基因的？

文_史_军



市场上买的豆芽很多时候看上去都硕壮得令人可疑，很多消费者本着求人不如求己的原则，自己发起了豆芽。小时候看家里老人自己发豆芽并不麻烦，不过是黄豆浸泡之后保持湿润即可，可是轮到自己，有些黄豆却无论如何也不露头。有一种传言是说，这些不发芽的大豆是转基因产品。可事实究竟是怎样的呢？

转基因大豆和终结者技术

大豆是种中国土生土长的作物。以大豆作为食物，在很长一段时间内都是我们和东亚邻邦的特殊技艺——制作豆腐。直到18世纪初，大豆才传入欧洲，之后被带入美国。然而在欧洲和美国，大豆一直都不是制作食物的主要原料。欧洲人主要是用大豆作为饲料，而美国则用种植大豆提高耕地的有机氮含量，生产出来的大豆则送去榨油厂。而且榨出来的油没有进炒菜锅，而是变成油漆刷在了汽车上。随着工业的发展，对于大豆油和蛋白的需求与日俱增。于是，美国逐渐成为新的世界大豆种植中心。为了方便机械化种植，于是就有了转基因大豆。

实际上，转基因大豆“农达”（Roundup）是孟山都公司的第一个转基因商品。被转入的基因是耐除草剂草甘膦基因。有了这个基因的大豆就可以不受除草剂草甘膦的影响，

农民只需使用草甘膦就可以在种植期间控制杂草，省去了锄草犁地的诸多麻烦事。后来还推出了具有抗虫能力的转基因Bt大豆和其他类型的转基因耐除草剂大豆。这些经过了大量研发审批投入的大豆一样可以发芽，加上大豆并没有明显的杂交优势所以大多数大豆种子都是纯合体，农民买了第一季大豆种子后，只要把收获下来的大豆第二年再种，就再也不需要买新的种子了，种子公司当然不愿意做这个冤大头。

于是孟山都等转基因种子公司通过签订协议来限制农民自己留种植。确实有农民试图私自留种，但是高额的罚款和严密的调查让留种的现象维持在一个较低的水平。在1999年，孟山都公司对500个关于留种的报告进行了调查，并对65名农民提起诉讼，这些种植者最终都同意支付了每公顷2000美元的罚金。

美国转基因大豆的种植面积从1997年的7%，迅速攀升到2010年的93%。时至今日，美国大豆占世界大豆总产量的36%，而世界范围内大豆前三大生产国美国、巴西和阿根廷的大豆产量加起来是中国产量的14倍还多。

那么，让种子不发芽的技术有没有？这个确实有。1998年，美国农业部和岱字棉公司曾经宣布它们发明了一

项新的控制种子发芽的技术——将种子浸泡在四环素溶液后再行销售。农民用这些种子种植时一切照常，但是这些种子种出的植物再结出的种子都是不能再发芽的。也就是说，农民得到的种子都是一次性使用的。这项技术由此被形象地称为“终结者”技术。毫无疑问，对于种子来说，这样技术是保证收入的一个法宝。著名科学记者丹尼尔·查尔斯在他的转基因作物著作《收获之神》中作过一个形象的比喻，“终结者由一系列基因组成，这些基因充当了遗传开关的角色，在正常情况下，这些基因并不发挥作用，就像松开的捕鼠器，种子可以正常繁育。当用四环素溶液处理之后，种子中的‘捕鼠器’就‘吧嗒’一下扣上了，这些经过处理的种子可以开花结果，然而它们的后代就再也不能发芽了。”不过，“终结者”技术一被发明，争议很大，所以直到今天，“终结者”技术都没有被实际应用。

同时，尽管我国每年进口大量的转基因大豆，但它们在我国的規定用途是用于饲料和榨油（包括最近新批准的CV127、MON87701、MON87701×MON89788三种转基因大豆），市场上不应该出现完整的转基因大豆。也就是说，凡是在国内种植的大豆都是非转基因大豆。

那么家里那些不发芽的大豆又出了什么问题呢？

豆子活着不容易

如果你泡的大豆不发芽，那最可能的原因就是大豆已



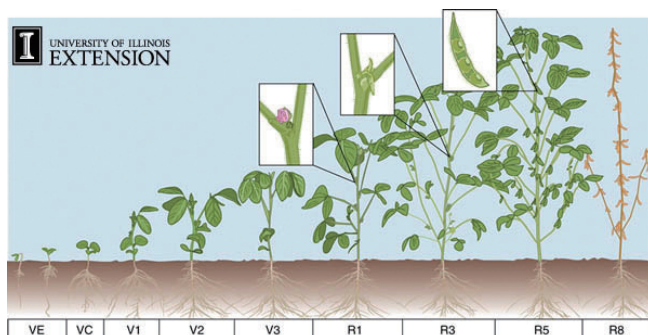
经死了。我们通常的印象中，种子就代表了生命和希望。可是，种子也有生老病死，大豆自然也逃不脱这个轮回。一般来说，把大豆放在家里的冰箱里（低温条件下储存）1年，它们的发芽率就会降到大约60%左右。如果放置30个月以上，发芽率就只有20%~30%了。如果只是放在袋子里面不密封，1年后的发芽率就已经跌到了13.5%。有个别的大豆品种，新种子的发芽率就已经低于30%。有些品种常温保存1年之后甚至会集体阵亡。要指望这样的豆

子长出豆芽来，那恐怕比较困难了。

那为什么表面上看似平静的豆粒，“死亡率”会如此之高呢？

首先，大豆有可能被自己的脂肪毒死。虽然我们人类喜欢高脂肪种子带来的酥脆口感和高热量，但是这些脂肪在氧化之后就会变成凶猛的自由基。这些自由基有个强悍的能力，就是抢夺其他物质的电子，蛋白质、DNA都深受其害。被夺去了电子的生物分子，要么失去了活性，要么就土崩瓦解了。于是细胞中好端端的结构，就被这些“炸弹”搞得支离破碎了。

除了脂肪，蛋白质的活性降低也是大豆的死因之一。



大豆的一生：在青嫩时摘下来就可以作为毛豆食用，等到完全成熟了就成了黄豆（图片来源：unl.edu）

这些蛋白质是提供大豆萌发生长的关键。我们都知道，种子中储存了大量的营养物质，那都是为生根发芽准备的。但是，这些能量和物质已经被高度浓缩，比如氨基酸都被打包成为蛋白质，而能量也被锁在结构复杂的淀粉当中，相当于把金币都铸成了大金块。如果想把这些物质和能量取出来，那就需要特殊的切割机——酶。但是，这些酶也会受到温度和湿度的影响，逐渐丧失活性。结果，就是萌发大豆得不到足够的营养，守着食品库被饿死了。

除了分解物质会逐渐降低，大豆的合成能力也会受到影响。特别是对蛋白质和DNA的合成能力会大打折扣，而这2种物质的合成复制，恰恰是生命繁衍的核心过程。

除了这些静悄悄的变化，大豆的细胞结构在储存过程中也会不断变化。比如，线粒体的形状会变得很异常。这个为细胞提供能量的工厂一旦停转，所有的事情就不用干了。另外，细胞膜的结构也会受到破坏，细胞中的钙离子、钾离子、糖和氨基酸都会渗透出去。这样千疮百孔的大豆不发芽就在情理之中了。

利用这个属性，我们倒是在发豆芽之前，先测一下泡豆芽水的导电程度。导电程度越高，那就说明细胞破损得越厉害，那生不出豆芽的几率也就越大了。这时就应该果断地将其磨成豆浆，或者煮成五香豆好了。

所以，要想发出一颗健康的豆芽，还真是很不容易啊！

存一粒活大豆

实际上，比起豆芽的发芽率来说，比我们更关心大豆发不发芽的是那些农学家。要知道，我们吃的大豆还必须用种子来种，如果没有好的保存方式，真要碰见小行星撞地球那样的天灾，那我们就只能从野生大豆一点点再选育了。那么要保存种子需要几个关键的条件：

一说到保持活性，我们首先想到的就是低温。诚然，低温保存会让种子进入更深的休眠状态，降低它们的呼吸作用，这样能减少超氧化物的产生，也能让酶等蛋白质的活性保存得更久一些。但是冰箱不是保险箱，保存在里面的种子一样会逐渐丧失活性。在湖南作物研究所针对 13 个大豆品种的实验中，储存 1 年的冷藏种子的平均发芽率从原初的 80% 降为 77%，而在 30 个月之后会陡然下降到 30% 左右。冷藏只能让死亡的过程慢一点而已。

除了低温，隔绝氧气也是抑制活性的好方法。在关注温度和氧气的时候，我们经常会忽略一个影响种子生死的重要因素，那就是含水量。通过现有的实验证明，干燥储存与冷冻储存的效果是等价的。一般来说，当种子的含水量在 5% ~ 14% 间变化的时候，含水量每降低 1%，种子的寿命就会提高 1 倍。中国农业科学院粮油作物研究所的实验显示，当储存大豆的含水量处于 5.4% ~ 6% 之间，同时存放于 5℃ 环境中时，大豆种子的发芽率和生长情况会达到最佳状态。这就意味着，我们为了发豆芽，需要把买回来的大豆（通常含水量是 8.5%）做干燥处理，再放入冰箱的冷藏室。这样就能长时间保持大豆的活性，至少活到下一次发豆芽。

善待你的黄豆芽

所以，保证能发出豆芽的关键性前提是，要很新的大豆。如果大豆种子是新鲜的，还是得不到豆芽的话，那就要考虑是不是发芽过程出现了问题。

一般来说，发芽过程分为浸泡、播种、后期管理 3 个阶段。对于浸泡种子来说，12 小时就足够了，咱可不是煮八宝粥。只要保证豆子充分吸水鼓胀又没有发生皱皮为准。如果浸泡的时间过长，豆子会被淹死。对！是淹死。因为种子是需要呼吸的，特别是豆子在萌发过程中，需要大量的氧气供应细胞生长。如果这时把它们泡在水里，无异于把小鸡仔扔进了游泳池。生不出豆芽也是合情合理。

种子泡好之后，就要及时更换场地了。对于居家播种来说，一个陶罐就是最佳的器皿。这时需要保证的条件依然是足够的氧气，同时还要有温度。而陶罐是个绝佳的选择，一来陶制品通气性不错，二来还可以适度保温，让豆芽在 20 ~ 25℃ 的温度下健康成长。相对来说，虽然那些玻璃罐子很漂亮，但是不透气，直到把豆芽菜憋成了豆豉。



在豆芽生长过程中，我们要始终保持生长环境的湿润，但是也不能浇太多的水。道理与浸种时间一样。只要能保证湿润度即可，多一分都可能把豆子推向死亡。另外，要适当隔绝空气，保证大豆生长环境的清洁。别忘了，空气中的微生物都还在觊觎大豆中的营养物质呢。

只要能做到上述几点，发个大豆芽并非难事。

结论

发不出芽的大豆基本上是因为它们已经死掉了，和转基因没有什么关系。大豆作为一种高脂肪高蛋白的种子，发芽率随着时间下降得很快。如果对发豆芽感兴趣，不妨去田间地头直接搞点最新的大豆，那就会非常容易地发出豆芽了。

小贴士

阿司匹林助力私家豆芽

发豆芽的时候，不妨放 2 片阿司匹林在水里面。因为阿司匹林可以有效提高大豆中超氧化物歧化酶（SOD）和过氧化物酶（POD）的水平，从而抑制自由基对细胞的破坏作用。浓度为 60 毫克 / 升的阿司匹林溶液效果最好，可以将发芽率从 40% 提高到 60% 左右。

绿色豆芽是特别品种？

绿色大豆芽只是在发芽过程中接受了光照而已，把发豆芽的场地从无光的陶罐，换到见光的沙土苗床上，我们就能得到绿颜色的大豆芽了。不过豆芽生产要用弱光，所以遮光网是必不可少的。■