



转基因热门问答

目录

1. 我知道，目前尚无明确研究结论表明转基因会损害人的身体，但是,是否已有研究显示转基因“不会”危害我们的健康？	10
2. 你凭什么确信转基因食品长此以往不会影响人类健康？	10
3. 引入转基因作物会对生物多样性造成何种影响？目前的作物组（set of crops）是否正被更小、更低生物多样性的转基因作物组所取代？如果是，适应传染性病虫害所带来的影响规模会大得多，这样是否会增加风险？如果风险增加，科学家、企业、农民和监管机构会如何应对该风险？	11
4. 生物技术公司认为他们该为蜜蜂数量的减少负责吗？转基因作物农药的用量非常高，而且单种作物对土壤和传粉昆虫不利。随着欧盟决定禁止使用涉嫌导致“蜂群崩溃综合症”的一类农药，代表全球粮食供应的蜜蜂及其他授粉者减少的风险在本周成为焦点。 http://e360.yale.edu/feature/declining_bee_populations_pose_a_threat_to_global_agriculture/2645/	12
5. 你能否详细描述一下基因在食品中发生改变的过程？	13
6. 或许转基因并非问题所在。它们只是“抗农达”的助推者。使粮食浸泡其中。“农达”想必对人类是安全的，因为它只攻击植物。难道我们的肠道菌群不是与动植物类似吗？这位退休的麻省理工学院（MIT）科学家解释了我的问题。	14
http://youtu.be/h_AHLDXF5aw	14
7. 我发现自己最初反对转基因的一个原因是生物技术公司获得对农业的垄断控制，并将人类对营养的基本需求转化成了商业金融的机会，最终对消费者和生产者双方都不公平。转基因作物究竟如何确保在各利益相关者之间维持公平的业务关系？食物真的应该被这样控制吗？	15
8. 给土地增加许多有毒毒药（农药）怎么会是好事呢？	15
9. 培育转基因植物的公司如何证实其植物不会影响非转基因植物？转基因植物能与非转基因植物杂交吗？如果可以，是否进行过任何测试以了解所产生的结果以及它们如何影响人类或其他植物？	16
10. 德国的一项研究显示，所有城市居民的尿液中都含有草甘膦，即使他们避免食用其认为含有转基因或相关农药的产品。我该为此消息欢欣鼓舞吗？因为这肯定比我身体中有放射性物质要强多了，不是吗？或者，既然草甘膦已显示在几代人之后会引发不育症，我们是否应该移居到一个拥有更好生态环境和商界领袖的星球？	17
11. 在我读过的某篇文章上，研究人员说过：创造转基因生物的过程实质上是鸟枪法，而非大多数人认为不可能做到的精确插入，无论何种情况，肯定会产生大量的有毒蛋白质。你们如何进行足够彻底的测试以清除这些有毒蛋白质？	18
12. 既然有 30 个国家明令禁止转基因，美国生物技术产业凭什么在未进行任何长期喂养研究的情况下声称转基因对人类食用和环境是安全的？再者，既然美国食品药品监督管理局（FDA）有责任保障公众健康，其为何不开展独立的转基因喂养研究？	20



13. Bt 毒素已被发现广泛存在于自然界，由于孟山都，如今被发现广泛存在于人体，我猜测它使肠道的孔隙度增大有利于提高我们为弥补转基因对我们健康的影响而服用的补充剂的吸收。这个猜测成立吗？或者我是否应该停止食用玉米产品？..... 20
14. 转基因作物背后的技术，与任何其他技术一样，本身并无好坏之分，但可能被滥用。正在开展哪些工作以更好地识别和避免此类滥用？..... 21
15. 将会采取哪些措施来避免以不安全的方式使用转基因，例如：抗除草剂转基因作物需要使用药效更强的除草剂，从而破坏环境并威胁消费者健康？..... 22
16. 黄金大米和转基因抗病品种 **tarrow** 都极有希望改善生计农民的饮食。然而，随着转基因政治斗争的持续，这两种产品都陷入了困境。在当前激烈的政治环境下，非商业化转基因作物目前如何推广？这些作物在当前的环境下该如何部署？我们应该寻找哪些其他的转基因作物来支持生计农民？..... 23
17. 开发出的耐草甘膦转基因粮食在芳香族氨基酸，生长素、植保菌素、叶酸、木质素、质体醌等方面的含量是否低于其有机对照物？..... 24
18. 孟山都怎么能算是一家“可持续农业”公司？而事实上，转基因生物体和大量使用的“农达”让超级杂草疯长，结果要使用更多新的除草剂。..... 25
19. 凭什么说食用转基因“抗农达”植物是健康的？当某种喷洒“农达”的作物死于这种化学品，食用这种作物也会被认为是健康的吗？..... 26
20. 加州大学洛杉矶分校（UCLA）研究显示，为了增加小麦作物的产量，所产生的麸质量将会比正常量增加 4 倍。这个经验表明，目前国内麸质不耐症大幅增加与转基因小麦作物的使用存在因果关系，你难道不同意吗？..... 27
21. 我不担心转基因食品。微波食品也是以非天然的方式对食品进行了改造。令我担忧的是，大多数作物通过工程改造以抵抗除草剂。这反过来意味着可以对转基因作物喷洒更多的除草剂和/或杀虫剂，而不会对作物造成伤害。这些化学物质有多大比例被作物本身吸收？化学物质被土壤吸收后有多大比例被作物的根摄取？..... 27
22. 谁将从你们的转基因作物中受益？贵公司希望凭借转基因实现什么目标？..... 28
23. 我刚才看了你关于转基因的 TED 演讲，我有一个问题：如果你通过基因的“正常”垂直交换开发了一种杂交植物——比如说杂交番茄——转基因的一些负面影响，如流氓蛋白（**rogue protein**）以及基因水平转移至细菌，在这些杂交品种上表现明显吗？谢谢。..... 28
24. 宣称转基因无害的科学界如何回应草甘膦使用增加与自闭症患病率之间的潜在关联？（不要使用疲劳的 NT 响应，DSM 更具包容性）——如果目前的自闭症发病率 1/88 几十年前就存在——如果最主要的原因在于诊断技术的进步——我们会看到自闭症成人的数量比今天大得多。这种说法已经被驳斥了一次又一次。那么，业界如何解释转基因作物增加了草甘膦的使用（而非非如当初宣称的那样减少了草甘膦的使用）。许多独立的研究者和科学家将点点滴滴串联起来以证明草甘膦残留正危害着我们的环境、整体健康且目前被发现存在于我国各地的雨水和地下水中，业界如何解释这一事实？..... 30

请参阅美国地质勘测局（USGS）的草甘膦污染失控证据：

http://www.usgs.gov/newsroom/article.asp?ID=2909&fb_source=message, Refer to
http://people.csail.mit.edu/seneff/WAPF_Slides_2012/Offsite_Seneff_Handout.pdf,



http://people.csail.mit.edu/seneff/glyphosate/glyphosate.html , http://www.mdpi.com/1099-4300/15/4/1416 , http://people.csail.mit.edu/seneff/)	30
25. 我看有的文章说用含有一定比例的转基因成分的饮食喂养大鼠，经过 90 天的科学试验，转基因作物就能作为标准粮食作物的“实质等同物”获得市场批准。这是否意味着转基因作物作为粮食进入市场的试验周期为三个月？	30
26. 现成的各种坊间证据均表明草甘膦有害（ http://action.responsibletechnology.org/p/salsa/web/common/public/content?content_item_KEY=11129 ），怎能让人相信经基因改造产生“农达”的生物体可供安全食用？此外，孟山都（包括本网站在内力推转基因的说客）正是臭名昭著的越战落叶剂“橙剂”事件的罪魁祸首，现在你们说转基因安全，叫我如何相信？	31
27. 关于人类食用转基因作物后的 Bt 毒素生物积存，研究结论是什么？转基因作物的生产者将这些产品投放市场之前是否向美国食品药品监督管理局（FDA）出示其安全性证据？	31
28. 转基因创造公司以各种能力在“发展中国家”销售或提供其种子（和产品），你如何保证这些国家的人民和土地的短期和长期福祉？请提供科学资源证据证明积极关爱当地的生态、文化、经济和个人家庭幸福。	33
29. 美国 and 外国公众中有些人认为转基因食物本质上很坏，他们为何会有这种想法？业界对此有何看法？如果它们没有什么“坏的”地方，为何如此多的国家要禁止转基因？我试图对此保持中立，但是对于各国禁止转基因作物、破坏者销毁一些转基因作物的事实，“转基因问答”的官方回答是什么？	34
30. 是否就转基因生物的全谱生态效应进行过任何长期（30 年以上）研究？如果没有进行长期的全谱研究，凭啥认为转基因是“安全的”，可以获批供市民食用？研究内容还应包括与转基因产品配套使用的杀虫剂/除草剂的使用及影响，以及 30 多年来单种栽培环境下受转基因生物和喷洒化学品影响的每个生物体的全谱生态效应（长期）。如果不存在这样的研究，请让我知道。然后告诉我“科学”为何认为它是安全的，科学如何预测未来。还记得滴滴涕（DDT）吗？沙利度胺（镇静药）又如何？	35
31. 研究相关课题后，我不认为食用转基因会带来任何直接的健康问题。不过，我担心的是对环境 and 基因库的潜在影响。孟山都、杜邦等各公司如何向公众保证其产品不会对环境产生任何不良后果？	37
32. 基因操纵（转基因）技术是否过于粗糙和不准确，以至于不能将复杂的多基因性状如谷物的固氮性、耐旱性和耐盐性等剪贴到作物植物中？正如澳大利亚联邦科学与工业研究组织植物工业部（Australian CSIRO Plant Industry）的 Richard Richards 博士所言：“转基因技术通常只适合单基因性状，而不适合复杂的多基因性状。”国际农业生物技术应用服务组织（ISAAA）的 Clive James 博士指出：“耐旱性的复杂性远远超过除草剂耐性和抗虫性（这些是单基因性状），可能要一步一步取得进展。”	37
33. 你看过那项显示转基因导致实验室大鼠患癌的研究吗？	38
34. 我知道转基因玉米在美国种植用于牛饲料。是否向英国农业行业出售任何转基因玉米用于牛饲料？如果是，我们都知道玉米缺失某些营养素（这就需要对玉米喂养的牛喂食补充剂），转基因玉米也有类似的缺失吗？或者转基因玉米是否有任何不同的营养缺失？	39
35. 由于“抗农达”作物的盛行，杂草逐渐对“农达”产生抗性，从而导致必须对这些作物施用更多的“农达”以杀灭杂草，这种说法真实吗？目前是否有让政府批准抗 2, 4D 作物的举措？2, 4D 危险吗？	40



36. 好吧，我的问题直截了当、简明扼要，我希望得到一个简明扼要、直截了当的回答。不过，我怀疑我是否会接受这一回答。对于被任何生物摄入的转基因大豆、玉米和油菜籽，做过多少长期健康影响测试？是否有足够的测试和公众可见的数据收集来证明“与真正的非转基因有机物一样健康”的说法确实是事实？如果你们要用科学去改变我们的食物从而获得更好的利润，我想看到你们用同样多的科学来审查和测试你们现在创造的转基因有机物。 41
37. 这些科学家都错了吗？800 多位科学家都认为转基因是个坏主意。 <http://www.i-sis.org.uk/list.php> 42
- 有多少科学家认为转基因有益，所有这些科学家都在为大农业公司工作吗？ 42
38. 昆虫是否不吃转基因？ 44
39. 由于有巨大的无法克服的需求，消费者并未获得其想要的，原因何在。“转基因标识”让他们能够自由选择，你也希望一个自由国度能够自由选择吧。行业为什么不“尊重这些决定”呢？难道一个想要知道真相的消费者就不值得尊重吗？如果可行，就这样做吧。 45
40. 既然自然界经过数百万年才将植物和动物改造成最能适应生命持续生存的水平，那么在从 1 到 10 的级别中，我们要多么自大才能相信一个只有金钱和律师、技术不足 50 年的非人类实体，即公司，可以做得更好？ 46
41. 旁遮普（punjab）南部是棉花种植区，种植着孟山都 Bt 棉花，那里为何饱受癌症流行困扰，而且农药使用量也没有减少？ 47
42. 为何不将所需的特质培育到数万年来我们一直拥有的植物中？ 47
43. 你如何回应健康与环境研究所的 Judy Carmen 博士最近开展的独立研究？我所提到的研究可以在此找到：<http://www.iher.org.au/publications.php?pubID=16> 48
- 他们对喂食转基因玉米和大豆饮食的猪做了一个长期毒理学研究（22.7 周，即商业屠宰猪的寿命）。阅读这项研究，结果显示，公猪和母猪在解剖时都有肠胃和生殖问题。所以说，在 FDA 所做的研究中，要么未将这些发现纳入研究结果中，要么研究存在缺陷。你是什么反应？ 48
44. 我读到《纽约时报》上关于由于“抗农达”棉花导致一种超级藜草（pigweed）疯长的文章。根据该文章，结果孟山都公司实际上为受影响的农民购买了更多的有毒除草剂。因此，“抗农达”的目的（限制剧毒除草剂的使用）被自然选择的预期调整所击败。 48
- 将不可预知的改变引入环境之中，我们难道不是在玩火吗？ – cudspan 48
45. 我会得癌症吗？ 49
46. 转基因作物为何会增加除草剂和杀虫剂的使用？我原本以为说的是会减少使用呢。 51
47. 你说转基因和转基因食品对我们的健康完全无害，说这被许多研究所证实。那好，你能否告诉我能够证明此事的 10 项最新研究的清单，我在哪里可以找到它们？这些研究的赞助者是谁？ 53
48. 食用转基因的营养问题以及健康风险并非所关注的唯一问题。每当有人向转基因行业问起标识一事，回答总是，监管者并不认为转基因与其他食品之间存在任何健康或营养差异。但还有其他问题引起我的关注：*转基因促进了特定化学品和农业技术的使用* 转基因产生了环境影响——它们污染其他作物，我们已经看到因转基因的使用而出现的“超级杂草”。这正是我为何希望转基因予以标识，我为何希望我有能力和权利选择是否食用它们的



原因所在。作为民主国家的一名消费者，我希望有权控制我的钱用在何处。拜托，你会解决标识争议方面的问题吗？正如含有防腐剂、糖或小麦副产物的食品必须予以标识，你为何要反对标识我们食品中的转基因产品？..... 54

49. 转基因会污染土壤吗？..... 55

50. 为什么听起来像是《孟山都保护法》以一点也不“透明”的方式经国会通过？..... 55

51. 你说贵公司是在用你们的转基因种子帮助农民，但每天都有新闻在报道大公司起诉小规模的家庭农户专利侵权的法院案件。这是在帮农民吗？或者起诉理由是农民作物被转基因花粉污染了。农民又不能控制风、鸟和蜜蜂，而你们这些扮演上帝的人却认为他应该做到。..... 56

52. 异花授粉会影响其他非转基因作物吗？如果有两块农田挨在一起，一块是转基因，一块是非转基因，它们异花授粉的可能性有多大？..... 56

53. 转基因作物需要大量的杀虫剂、除草剂和杀真菌剂，是真的吗？..... 57

54. 将转基因从我的饮食中消除后，每当我不小心吃到转基因食品，我的直觉会告诉我。我会有一种特殊的“疲倦感”。人类曾用汞炼金，因为我们不知道更好的方法。生命是复杂的。我们的生活与生命息息相关。当我们寻求治理之道，超级杂草突然出现。你如何了解你在世界上的位置？..... 58

55. 我觉得围绕转基因展开的健康相关辩论最令人不安的是生物技术公司声称没有书面证明的转基因相关健康风险。这可能是真的...暂时。但是人类的健康必须放到一个相当长的时间轴上去了解：比如，我们需要知道今天吃的转基因食品不会在四十年或五十年后对健康造成不良影响。生物技术公司没有这个数据，因为转基因还没有那么长的历史。他们不能就长期风险做出任何声明。含铅涂料在发明之时也被声称没有任何不良的健康影响。问题的出现需要时间。但含铅漆——和“爱河事件”，以及环境毒理学方面的许多其他问题——必须通过预防原则的视角来审视。归根结底，没人知道转基因是否会对人类健康构成长期威胁。环境健康也未从得知。除非我们发明一台时间机器，否则我们需要等待时间的检验。在我们获得维护食品生物技术的确凿长期数据之前，谨慎从事难道不是明智之举吗？围绕健康和生物技术的所有谈话难道不该明确指出初步的结果并不能准确公正地评判广泛的关注点吗？..... 60

56. 转基因食品中有动物 DNA 吗？如果有，有哪些？请回答。我是个素食者，当我听说此事时，我一想起来就觉得恶心。请回答。谢谢。..... 61

57. 你们有一种转基因作物会产生一种杀虫剂能让昆虫的胃爆炸从而致其死亡，这是真的吗？你究竟凭什么说这种植物喂给小孩吃也是安全的？这种基因在哪个过程消失才能不对人类的胃和免疫系统造成影响？..... 62

58. 请列出转基因给消费者带来的每个好处。例如，母亲为何要选择转基因食品来喂养小孩，而不选择非转基因有机食品？..... 62

59. 我不明白，你凭什么说转基因食品是安全的，农民们还在对其作物喷洒草甘膦呢。草甘膦可以被植物吸收，无法洗掉，最近的研究表明，草甘膦与乳腺癌之间有莫大的关联。

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23756170> 此外，草甘膦是一种螯合剂，这意味着它能与土壤中的关键营养物质结合，让其无法输送给种在上面的作物。因此，这些作物将会缺乏这些营养物质，对转基因玉米和非转基因玉米的营养价值所做的对比研究就证明了这一点。草甘膦还破坏了土壤的有益细菌环境，使植物对疾病的免疫反应减弱。这一切意味着转基因作物的营养品质低劣。



http://www.naturalnews.com/040210_gm_corn_march_against_monsanto_glyphosate.html 所以我再问一次，你凭什么说转基因食品安全，与非转基因食品营养价值相同？	63
60. 如果微量食用食物中的农达对人体是安全的，那么喝下它是否安全呢？如果不是，农达的安全水平与毒性水平的界限在哪里？谢谢	66
61. 每个包装食品都充满转基因，你凭什么说我们的食杂店只有极少数产品含有转基因？我的估计是 75%，我时刻关注标签，我知道哪些食品含有转基因玉米、大豆等。只要看看哪些食品含有转基因玉米糖浆，你就可以找到答案了。请不要欺骗公众。	67
62. 加拿大的一项研究在孕妇的胎盘中发现了 Bt 毒素，对此你如何看？	67
63. 孟山都有生产推广危险化学品并隐瞒其安全性的历史。例如，他们于 20 世纪 20 年代开始生产多氯联苯（PCB），到 1956 年知道它们是危险的（后来有公司内部备忘录为证），掩盖真相 23 年，直到 1979 年 PCB 被美国国会禁止。PCB 可导致癌症、肝病和神经紊乱，根据 2011 年的一项研究，至今还出现在孕妇的血液中。另一个著名的例子是杀虫剂滴滴涕（DDT），孟山都自 1944 年以来坚持认为它是安全的，直到 1972 年因大量的研究确认其毒性它才被禁止。（来源： http://gmo-awareness.com/2011/05/12/monsanto-dirty-dozen/ ）我们为什么要相信孟山都都在转基因上不会故伎重演：隐瞒其安全性、掩盖不利的研究、雇用科学家发表一面之词，就像该公司数十年来在 PCB 和 DDT 上的做法一样？	71
64. 你们声称转基因食品本质上与非转基因食品相同，因此是安全的，无需证明。而另一方面，它们又是如此不同以至于你们为它们申请专利。到底是哪一种呢——它们相同还是大大不同呢？	72
65. 你如何看待《基因轮盘：生命之赌》（Genetic Roulette - The Gamble of Our Lives）这部电影？ http://geneticroullettemovie.com/	73
66. 研究会被操纵以显示任何结果吗？或者说，结果是否取决于研究的实施者（财力雄厚的孟山都，或反转基因活动分子）？	74
67. 欧盟支持转基因安全的说法吗，为何含转基因的产品需要标识，甚至在某些情况下，许多欧盟国家彻底禁止转基因？	75
68. 何谓偶然混杂，它是由《卡塔赫纳生物安全议定书》（CPB）确定的吗？	76
69. 我一直在阅读有关孟山都种子（以及其他转基因种子）的文章，这些种子都是不育的，农民无法使用，因此他们被迫每季都要买新种子，尽管孟山都早在 1999 年就承诺决不使用这类种子。你能彻底揭穿这一传言吗？	77
70. 我听说草甘膦导致青蛙发育异常。真相是什么，你有科学参考依据来支持这一说法吗？	77
71. 杂交与转基因之间有何区别？两种方法都没改变基因，是吗？	78
72. 既然草甘膦具有脂溶性——而且知道人体其实只会通过转基因食品摄入——你说它对肥胖流行症有多大影响呢？一个众所周知的事实是：多氯联苯（孟山都）有剧毒，目前在大多数人的脂肪组织中都发现了可测量的量。我所担心的是：当含有草甘膦的脂肪代谢时，体内的这些毒素会产生影响。它应该会让你感到难受，你的身体会做出反应，即使不停止也将放缓体重减轻以避免对脏器组织造成损伤。我的大多数美国同胞实际上超重够多的了	



- 。如果他们让毒素淹没其已经充足的脂肪供应（如今还有什么方便食品不含转基因玉米或大豆呢？），他们是否有可能在不损伤重要器官的前提下通过锻炼来代谢这些脂肪？..... 79
73. 我想了解成浇注在转基因作物上的这些化学品的更多信息。目前做过的哪些研究能证明“农达”中使用的表面活性剂可供人类安全食用？对你们专有的“助剂”成分也提出相同问题。..... 79
74. 我有一个重要的问题，我相信大家都会感兴趣。昆虫会进化并对杀死作物的转基因产生抗性，这是真的吗？关于这些昆虫将对环境产生的这种影响，你们这些科学家怎么看？此外，种子是否不再好击败。还有，对于“抗农达”作物开始败于杂草，你们怎么看？..... 79
75. 如果草甘膦（“农达”）如此安全，为何越来越多的文章说它会引起癌症、先天缺陷等？如果它如此安全，为何会被许多国家禁止？你是否否认科学家们在说这些事情，或者是否只有孟山都的科学家有足够的智慧知道它不安全？..... 80
76. “农达”中的草甘膦被列为“活性”成分，毒性水平为 III 级（总共有 IV 组，IV 级毒性最低）。不过，“农达”产品中与草甘膦混合的表面活性剂大大提高了毒性水平。这种说法正确吗？..... 80
77. 依照自然选择和进化理论，生物会自行调整和改变以适应其所在的环境。我的问题是，你们的作物将会/能够毁掉其最初的同类吗？难道这不是在篡改自然原本的模样吗？难道你们不是在卖给我们未经数代长期试验的东西吗？你们是否考虑过转基因食品可能会对人类做什么，或者说会对喂食转基因的动物做什么？..... 81
78. 这项研究将首选的转基因作物除草剂“农达”（草甘膦）与先天缺陷相关联，你怎么看？这里有篇文章说“农达”——用于转基因作物的首选除草剂——与先天缺陷有关。
<http://www.getholichealth.com/35707/scientists-link-monsantos-glyphos...>我读过几篇这样的文章，这一篇包含了其信息几个来源的链接，其中包括科学报告，你自己可以读一下：
<http://www.getholichealth.com/35707/scientists-link-monsantos-glyphos...>怎么样啊，孟山都？这些科学家都是骗子、糟糕的研究人员、共产主义者，或是...什么吗？草甘膦绝对安全还是不完全地危害健康？在任何情况下，研究已显示，有机农业可以与农商（含义：使用毒药来种植粮食）农业一样成功。那么，我们究竟为何需要使用杀虫剂和除草剂？这难道不是对我们的空气、土壤和水的又一次袭击吗？难道这就是在推动我们的步伐更进一步让我们的星球适宜居住吗？..... 82
79. 接受工程改造以抵抗除草剂的转基因作物是否会导致食物要么含有除草剂本身，要么含有植物对除草剂代谢产物？如果是，这些除草剂是否会以消极方式与人类（或其他动物）的肠道微生物互动？..... 83
80. 上次治理后土壤中的杀虫剂和/或除草剂残留量有多少会被吸收到新种的转基因种子中？重新治理后又有多少会通过根部被植物吸收？另外，最终产品会留下对人类不安全的任何杀虫剂或除草剂残留（不是可洗净的表面残留）吗？如果确实存在任何含量水平，由谁来确定安全水平？最后，非转基因源头植物的吸收量是否不同？..... 84
81. 为何从未有过一个临床对照的独立人类喂养试验？如果我出现某种未知的、无法解释的或极不可能的健康症状，是否就会有人从食用转基因方面来查找原因和影响？如果没人查找关联——这是否意味着不存在关联？此外，动物试验为何只做 3 个月，而人类，作为另一种动物，却被长期喂食转基因，甚至没被随访三个月！..... 84



82. 巴西研究人员开展的一项研究发现“低”剂量（36ppm, 0.036g/L）的“农达”急性暴露 30 分钟诱发青春期前大鼠睾丸支持细胞死亡。你敢说这项研究以及发现草甘膦安全问题的所有研究都是毫无根据和错误的吗？只有孟山都是对的？ 85
83. 在一项回答中，使用了“前孟山都公司”的表述。事实难道不是孟山都多年来建立了这样的一种负面形象，此类表述只不过要试图重塑其形象。如果他们现在真的与以往不同，请详细解释其领导层、实践、目标等发生了何种变化。 86
84. 法国为何进一步禁止转基因作物？ 87
85. 孟山都为何觉得有必要威胁和恐吓农民，如 Schmieser 先生以及加拿大和美国的其他农民？ 87
86. 发现转基因不安全的独立科学家为何会受到系统性的威胁和诋毁？ 88
87. 根据 Natural News.com，在欧洲与美国食品药品监督管理局职能相同的（FDA）的欧洲食品安全局（EFSA）已完全转变态度，现在提出 Seralini 的“研究方法实际上比目前公认的方法更稳健。因此，该机构采用了其中很多方法，并使其成为现代食品安全研究的官方标准，这不仅是 Seralini 教授工作的一次重大胜利，而且也是寻求真理而非企业宣传的整个独立科研界的一次重大胜利。”
http://www.naturalnews.com/041728_food_safety_guidelines_Seralini_study_GM_corn.html。对于欧盟的巨大转变以及 Seralini 的研究方法被证实有效，尤其是考虑到 Seralini 的研究显示大鼠因转基因而罹患肿瘤，你对此作何回应？ 89
88. 生物技术行业如何确定“90 天”是规范的或标准的试验期？这如何切合疾病和病变往往需要数月有时甚至数年才会形成的公认看法？ 90
89. 请解释为何在转基因食品引入美国食品供应后 6 年，食品相关入院人次上升了 265%？这是数目不小。
资料来源：
<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=664900146854300&set=a.115969958413991.17486.114517875225866&type=1&theater> 91
90. 最近发表在《熵》（Entropy）上的一篇文章指责草甘膦扰乱我们的生化路径，可能是导致过去五年美国人大多数原发性疾病上升的罪魁祸首，你对此作何回应？我可以提供我所提到的文章的链接：
<http://www.mdpi.com/1099-4300/15/4/1416>。一位博士讨论该文章的一段 youtube 视频对该文章进行了分析。我明白这段视频很有攻击性，但我希望你能反驳其论据。 92
91. 从构思到商业发布，成功开发出一个含单个或多个转基因性状的杂交种需要多长时间、多少费用？你能把获得监管批准产生的费用和即使无需监管批准也会产生的费用加以归类吗？据我了解，需要好几年时间和好几千万美元来获得监管批准，从而有效地阻止公共部门和高校、行业协会及其他团体开发并在公共领域提供性状。这笔监管成本是否有力地推动了商业寡头？ 93
92. 如果转基因是食品短缺的解决之道，食品价格为何会持续上涨？ 93
93. 孟山都的“Bt 玉米”配备了从土壤细菌苏云金芽孢杆菌（Bt）提取的基因，可以产生 Bt 毒素——一种能够破开某些昆虫胃部并杀死它们的杀虫剂。显然，这种 Bt 玉米已经获得美国伊利诺伊州和其他一些州的批准。有人声称，玉米根虫对这种杀虫玉米产生了抗性。孟山都对这些调查结果有何看法？ 94



94. 草甘膦施用后会在“抗农达”玉米中停留多久？	95
95. 作为一名脸谱（facebook）用户，这里到处都是反转基因团体和信息。我试图寻找一个支持转基因的团体来“点赞”，但没有找到。幸运的是，我理解我们需要转基因，但这么多人都充满了焦虑、担心和忧虑。普通人不仅需要学习转基因方面的知识，更要了解他们支持的“天然”和“有机”食品中到底有什么。我必须查找才能看到支持转基因的信息，而反转基因的虚假信息却如此丰富，即使不寻找也能看到，为何会这样呢？	96
96. 我有兴趣了解更多关于生物技术种子如何提高可持续性的信息。你能提供实例吗？	96
97. 欧盟为何计划对 NK603 玉米开展为期两年的致癌性研究？此次喂养试验的细节与 Gilles-Eric Seralini 的研究一样吗？谢谢。	97
98. 既然对于气候变化和转基因安全达成了相似程度的科学共识，为何这么多基于科学共识而坚决致力于减轻气候变化影响的人士同样固执地认为转基因是不安全的，尽管科学共识与此相反？	99
99. 请 100%对我坦诚。我不说孟山都的坏话，我在某种程度上是尊重公司和企业的，但...凭什么说转基因食品是安全的？它们果真像声称的那样安全吗？我真的想知道，恕我直言，你能如实回答我吗？谢谢。祝你愉快。	100
100. 你坚持说没有科学证据表明草甘膦对胎儿构成潜在威胁。你能否解释一下为何有多项研究表明这种说法不实？	100
101. 最近的研究声称转基因食品改变人类 DNA，对此你有何反应？ http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0069805	101
102. 我读过很多关于转基因的文章和博客，我很想知道生物技术公司为何不允许非生物技术公司资助的真正独立和透明的研究以毫无疑问地证明转基因是安全的？	102
103. 农民们如何防止草甘膦进入饮用水？	102
104. 为何新烟碱类杀虫剂仍在美国使用，而欧洲在证明对蜜蜂及其他野生动物有害后已禁止其使用	105
105. 鉴于近期研究显示孟山都“农达”化学品草甘膦与慢性肾衰竭有关，斯里兰卡成为首个禁止该农药的国家，是真的吗？网上是这样报道的。	106
106. 转基因只能由财力和设备资源雄厚的大型公司制造吗？	107
107. 是否有认可转基因安全的所有组织和科学机构的名单？	107



1. 我知道，目前尚无明确研究结论表明转基因会损害人的身体，但是,是否已有研究显示转基因“不会”危害我们的健康？

这个问题很好，有深度。不过，科学不可能绝对地证明一个否定命题。正如我不能证明你明年不会被一只皇企鹅攻击；我只能报告说，据我们对企鹅的了解，几乎可以确定此事不会发生，但不管做了多少研究，我都无法证明此事。转基因食品亦是如此。科学表明，应该没有损害，且迄今为止的可靠研究也并未显示任何损害，但我们不能证明永远不会有任何损害。我们只能说，所有证据均指向一点：对于目前批准上市的所有性状，转基因作物在安全性方面与同种的非转基因作物并无不同。

预计转基因作物不会引起任何新的食品风险，因为这里只是一直存在于我们饮食中的分子（蛋白质和 DNA）发生了变化，且少量的新增物质在我们的肠道内降解的方式与以前完全相同。世界各地的许多国家开展了十分广泛的安全测试，发现转基因作物在食品安全性或环境影响方面与同种的非转基因作物并无不同。

欧盟已表示：“通过 500 多个独立研究小组历时 25 年多对 130 多个研究项目的研究，得出的主要结论是：生物技术，尤其是转基因，本身并不比传统植物育种技术风险大”（《过去十年欧盟资助的转基因生物研究》，欧盟研究创新总局，2010 年）。

学术科学家们开展了大量研究来评估转基因作物的食品安全。美国科学促进协会（American Association for the Advancement of Science）近期对其进行总结后表示：“科学显而易见：用生物科技现代分子技术进行作物改良是安全的”（http://www.aaas.org/news/releases/2012/media/AAAS_GM_statement.pdf）。

经过数十亿牲畜、宠物和人类长达十六年的食用，并未出现一起过敏、癌症或死亡案例，也未显示转基因存在任何健康隐患。所谓的影响已被认定为子虚乌有、毫无价值，遭到全世界绝大多数科学家的驳斥。

如果发现任何新的信息或研究表明上市的转基因产品有任何负面信息，法律要求向食品药品监督管理局（FDA）提交此类信息，FDA 负责监管所有食物和食品（包括转基因作物制成的食品）的安全。

彼得·戴维斯教授

国际植物生物学教授

[\[返回问题列表\]](#)

2. 你凭什么确信转基因食品长此以往不会影响人类健康？

转基因食品有长期的安全追踪记录（已上市 17 年）。自 1996 年引入至今，科学家们通过反复广泛的测试已发现，转基因食品并不比同类非转基因食品风险大，在营养价值上也并无不同。

目前获批的转基因作物通过特定的基因添加或删减研发出来，与通过随机基因改组研发出的传统和有机作物一样安全。大多数人并未意识到，数世纪以来植物育种家们一直在修改和混杂植物基因。使用化学物质和辐射来阻断植物 DNA 并诱导突变的技术已被用于开发许多传统和有机作物。无论使用传统方法还是基因工程，植物科学家



的目标总是开发出具有农业价值新性状的作物。人类世代一直在改变植物基因——现在我们只是有了新的、更精确的工具。

监管和食品安全的重点应放在生成的性状上，而非进行基因改变所采用的具体改造或植物育种工艺。由于转基因食品拥有不同的性状，于是逐一对其进行认真评估。例如，北极苹果（Arctic Apples）是通过“关闭”某个基因而不是向苹果基因组添加任何基因而研发出的非褐变转基因水果。无论性状是自然发生、经化学或辐射诱导，还是通过基因工程故意并入，内在风险是相同的。

既然数千年来我们一直在使用一种或另一种方法对植物进行基因改造，那么我们应该将此问题限定在相对风险的范围内...当谈到转基因食品的长期健康影响时，我们预计有多大“把握”？正如生活中的大多数事情一样（常言道，除了死亡和税收...），要求 100% 的把握是不可能的，也是不合理的。不过，自 1996 年以来转基因食品的安全使用、再加上我们对人类和植物生理学的了解，表明能够在农业上长期安全地将基因工程作为植物育种工具集使用。

[\[返回问题列表\]](#)

3. 引入转基因作物会对生物多样性造成何种影响？目前的作物组（set of crops）是否正被更小、更低生物多样性的转基因作物组所取代？如果是，适应传染性病虫害所带来的影响规模会大得多，这样是否会增加风险？如果风险增加，科学家、企业、农民和监管机构会如何应对该风险？

哇，这里有很多很棒的问题，我会一一作答：

首先，引入转基因作物会对生物多样性造成何种影响？

转基因作物的采用实际上增强了生物多样性。通过加强使用保护性耕作方法、减少农药的使用和使用更环保的除草剂，并通过增加产量以缓解将额外土地转化为农业用地的压力，这些商业化作物到目前为止已减少了农业对生物多样性的影响。

目前的作物组是否正被更小、生物多样性更低的转基因作物组所取代？

随着转基因作物的引入，人们担心由于育种计划集中在少数高价值栽培品种而使作物遗传多样性降低。目前为止所做的研究（美国和印度的棉花、美国的大豆）发现，转基因作物的引入并未降低作物多样性。从更广泛的角度来看，转基因技术有可能通过加强未被充分利用的替代作物而实际增加了作物多样性，并促进更广泛地种植由于农艺性能差、病虫害易感性、适应性低等不良特性而失宠的祖传品种。优势基因能使它们更适合广泛的商业化种植。此外，转基因方法正被用于改善所谓的孤儿作物（orphan crop），如甘薯、木薯等，尤其在敏感地区，可能会增加选择余地并改善多样性。

如果是这样，适应传染性病虫害所带来的影响规模会大得多，这样是否会增加风险？

病虫害综合治理是任何作物种植系统的一个重要基石。生物技术提供了更广阔、更有效的工具集，可与现有系统配合使用，且有可能在预计发生新兴疾病和虫害压力改变时快速部署。此外，基因堆叠和基因旋转意味着可能有



多层保护，这应该能减少压力并保证抗病虫害治理更高效、更持久。还能减少一些负面影响，如减少了对非靶标昆虫的影响，杀虫剂的非靶标影响远远大于对 Bt 作物的影响。

耐除草剂作物的引入促进了保护性耕作的使用，从而减少了水土流失、提高了用水效率并减少了农药径流。转基因作物的用户减少了杀虫剂的使用，使用了更环保的除草剂。除了推广使用现有技术的潜在好处，正在研发中的多项技术也为减轻农业对生物多样性的影响提供了额外保证。尤其是在气候变化的大环境下，需要研究出一套解决方案以使作物适应现有的以及不断演变的环境压力，如土壤贫瘠以及热、冷、旱、涝、盐等更为极端的环境。应对这些压力（包括干旱、淹涝、盐化等恶劣环境）的各项技术实现次优土壤作物的生产和让贫瘠土壤恢复生产，可以缓解将高生物多样性地区转化成农业用地的压力。可以说，最重要的非生物胁迫是缺乏充足的水源。遗憾的是，灌溉也是耕地退化的主要原因之一，因为灌溉过程中自然出现的矿物盐会随着时间的推移积聚在土壤中。事实上，受盐化影响，目前世界上只有百分之四十的灌溉土地生长着作物（美国为百分之二十五）。正在培育之中的耐盐作物将能生长在比普通土地咸 50 倍，是海水盐度三分之一的土地上。该系统还能解决日益严重的盐水入侵淡水资源的问题。耐旱技术能使作物承受土壤含水量长期低下的环境，预计在不久的将来便能实现商业化。氮素利用率技术也在研发之中，可以减少氮肥径流进入地表水。该技术有望使肥料投入有限的地区在减少施肥的同时维持或增加产量。

到 2050 年，世界人口预计增长至 90 亿，要求粮食生产增加 70%，要想养活如此庞大的人口，必须扩展全球农业系统，转基因作物能够继续减轻对生物多样性的压力。因此，要想实现可持续发展目标，当务之急是在减少生物多样性影响的前提下提高生产力。

如果风险增加，科学家、企业、农民和监管机构会如何应对该风险？

如前所述，风险是降低了，而不是增加了，具体可参考任何其他生产系统的类似参数。所以应部署同样的风险导向管理系统以确保对地球资源进行妥善管理。

[\[返回问题列表\]](#)

4. 生物技术公司认为他们该为蜜蜂数量的减少负责吗？转基因作物农药的用量非常高，而且单种作物对土壤和传粉昆虫不利。随着欧盟决定禁止使用涉嫌导致“蜂群崩溃综合症”的一类农药，代表全球粮食供应的蜜蜂及其他授粉者减少的风险在本周成为焦点。

http://e360.yale.edu/feature/declining_bee_populations_pose_a_threat_to_global_agriculture/2645/

谢谢你容许我澄清一些错误信息。

确实有一些商业养蜂人经历了蜂群越冬损失的困扰，但大众媒体通过暗示可能的“蜜蜂末日”或灭绝威胁严重夸大了这一情形。无论你信不信，政府及国际机构的统计数据显示：蜜蜂数量在美国和欧洲保持稳定，在全球急剧上升（美国农业部、加拿大政府和联合国粮农组织）。

至于欧洲委员会，它并未禁止而是限制将一些新烟碱类杀虫剂用于对蜜蜂有吸引力的作物，限期两年，自 2013 年 12 月 1 日起生效。



大多数科学家，包括美国环保局（EPA）和美国农业部的专家都认为蜜蜂的健康受各种压力的影响。这些压力包括害虫和疾病；螨虫和真菌携带的病毒；栖息地缺乏多样性和营养不良；不寻常的天气条件、蜂巢管理等养蜂操作失误、蜜蜂种群缺乏遗传多样性；以及可能接触农药。尤其值得关注的是瓦螨（Varroa mite）的存在，国家利益相关者（National Stakeholders）在蜜蜂健康会议报告（USDA/EPA，2013 年 5 月）中认为它是“对蜜蜂最为不利的一种害虫，与越冬蜂群的减少密切相关。”

事实上，尚未证明任何一项单一的因素会导致蜜蜂减少。

[\[返回问题列表\]](#)

5. 你能否详细描述一下基因在食品中发生改变的过程？

在野外，物种内部及各物种之间的基因转移相当普遍，有的通过传统繁殖（育种），有的通过非传统手段。病毒和细菌一直如此，植物和动物亦然。例如，人类 DNA 充满了病毒基因。

当人类在一万至两万年前开始农业生产时，他们会从最具可食性的野生植物上采集种子并播撒以培育作物。早期的农民选择最优良的植物为来年的作物提供种子。他们寻找生长快、产量高、种子大、果实可口、植株大、抗病虫害等优良性状。其中最重要的一个性状是植物不会使他们生病。最终他们发现，同种植物内部和（18 世纪）不同种植物之间可以人工交配或异花授粉以改善植物的特性。他们通过选择性育种培育更好的植物，实际上是在实践基因改造——通过人工干预改变某个基因组。

20 世纪，科学家们开始对玉米做一种新的不同形式的育种实验，称为杂交。首先是培育出一个玉米“自交”系（目标特性在以后的每一代都能繁育出纯种的一个遗传“纯”系），然后将其与另一个纯系组合（“杂交”）创造出一个更好、更有活力的品系。杂交品种逐渐主宰了玉米市场，该技术还被用于其他作物。在美国，玉米种植面积中有 95% 为杂交玉米，虽然我们的种植面积比 80 年前减少了百分之三，但我们的玉米产量却增加了六倍。

杂交品种对种子行业意义重大。由于他们拥有亲本自交系，只有他们才能培育出特定的杂交品种，这意味着农民每年都会回来购买改良种子。

20 世纪 40 年代，科学家们还发现他们可以通过将植物暴露于化学物质、x 光及其他形式的辐射之下来改变其遗传结构，然后选出能表达所寻求之性状的植物。这就是所谓的“诱变育种”，该技术已创造了许多重要农作物品种。

这些技术和许多其他技术被称为“传统或常规育种”，而这些类型的基因改造具有极大的不确定性和不可预测性，因为两种生物的基因组杂交时会有大量的遗传物质交换，或在诱变情况下会随机出现基因改变。在每个植物和动物中发现的可移动 DNA 也是混杂的。这些转座因子在基因组中进进出出，不断地重塑基因组。

基因工程技术是一种更为精确的基因改造方法。仅需一个或许几个基因就可以实现目标性状，只有一个或者几个基因从一个基因组转移至另一个基因组。美国食品药品监督管理局提供的下图阐明了传统育种与基因工程之间的差异



。在大众文化中，基因工程已成为基因改造的代名词，而经过基因工程处理的生物体通常被称为基因工程生物体或基因改造生物体（GMO）。技术术语是转基因。

40 多年来，科学家们已能够剪切 DNA 并将其粘贴到一个新的环境中。转基因植物依靠科学家识别并放大目的基因，然后将其插入到农杆菌（*Agrobacterium*，一种与植物进行自然基因交流的细菌品种）中。科学家驯服了土壤农杆菌，使其成为应用工具。实验室农杆菌菌株（通常简称为“agro”）可将 DNA 导入植物细胞中。科学家将目的基因置入农杆菌并与植物组织一起培养。农杆菌将 DNA 置入一个细胞，然后整合到基因组。可将这个细胞置于媒介中，它将分裂成名为愈伤组织的一团通用细胞丛。

植物细胞根据植物激素做出决定。将愈伤组织置于不同的激素组合上会导致愈伤组织产生组织细胞结构，最终形成新的器官或胚胎，然后形成整株植物。如果基础细胞有你的基因在里面，那么该基因将出现在新植物的每一个细胞中。

以上是这一过程的简短介绍。在任何实验室，对于大多数物种而言，实现这一过程都相当简单。如今，大多数实验室几乎毫不费力。相反他们将这项工作外包给从事转基因服务的多家公司或高校机构之一。基本上，你很容易将你想要的基因导入大多数农作物中。基因可能指示植物做某个从未做过的事情，生产更多的天然产品，甚至关闭某个基因。所有这些都是这一过程的宝贵结果。

[\[返回问题列表\]](#)

6. 或许转基因并非问题所在。它们只是“抗农达”的助推者。使粮食浸泡其中。“农达”想必对人类是安全的，因为它只攻击植物。难道我们的肠道菌群不是与动植物类似吗？这位退休的麻省理工学院（MIT）科学家解释了我的问题。

http://youtu.be/h_AHLDXF5aw

植物并非“浸泡”在“农达”中，或更确切地说，并非“浸泡”在其活性成分草甘膦中。杂草出现时施用相对少量的草甘膦，它们就会死亡，不会与长出的抗草甘膦作物竞争。叫人称奇的是，草甘膦对人类或任何其他动物无毒。只有相对较高的剂量才会出现急性反应。LD50（半数致死量）约为 5000 mg/kg 体重。换句话说，如果你体重 200 磅，你得喝下约两磅 41%浓度的商业浓缩剂才会有 50%的致死率。当然，不建议这么做——你可以去问问试图喝此药自杀的数百人中的任何一位。要有足够的剂量才会引发问题。请在医学图书馆检索系统（PubMed）中查找“草甘膦”和“自杀”。

肠道菌群一点也不像植物——它们是微生物，绝大多数是细菌。“农达抗性”基因来自于一种细菌。

你发送的 YouTube 视频中的那个女人是 Stephanie Seneff 博士。她是麻省理工学院（MIT）人工智能实验室的一名计算科学家。他不是植物学家、分子生物学家或人类疾病专家。她利用 MIT 的关系和博士头衔制造无证可循、诉诸权威的论点。他的证据主要是关联性。他声称草甘膦会导致自闭症、肥胖症、帕金森、抑郁症、多动症以及其他一些疾病。



她解释说其影响由“外源性符号熵”（Exogenous Semiotic Entropy）所导致，如果 google 查询该短语，就会在以收费发表任何东西而著称的低/无影响力物理学杂志熵(Entropy)中找到其论文。论文声称通过同行审查，但没有任何生物学家或医学研究人员审查过这项工作。短语“外源性符号熵”听起来很奇特，但她是第一个使用该短语的人。

草甘膦的大麻烦不是生理学上的，而是抗性杂草。幸运的是，新的解决方案正在研究之中。草甘膦是农民的一个好工具，将劳动力和燃料成本保持在较低水平，而且允许“免耕”农作，节省了宝贵的表层土。

[\[返回问题列表\]](#)

7. 我发现自己最初反对转基因的一个原因是生物技术公司获得对农业的垄断控制，并将人类对营养的基本需求转化成了商业金融的机会，最终对消费者和生产者双方都不公平。转基因作物究竟如何确保在各利益相关者之间维持公平的业务关系？食物真的应该被这样控制吗？

这个问题问得好——我理解你的担忧。我可能无法代表你问题中所提及的所有利益相关者来答复你，但我可以提供我作为一个农民的看法。

我每天了解和看到的是，农民可以根据最利于其农场、市场需求和当地生长环境的方案自由选择使用哪种种子来种植作物。事实上，许多农民都抓住机会使用种子行业提供给我们的新性状，或者也可以不那么做，这一切都基于需求和经济。

随时都可以从服务于农业界的种子经销商那里购买非转基因种子。公司继续培育非转基因作物品种，提供给希望使用它们的农民。

如果某些害虫在其农场或地区不是问题，农民可能选择不种植转基因种子，例如，农民可以从事不允许使用转基因种子的有机生产。如同任何业务一样，农民们每天做出适合其商业模式且具有经济意义的决定。种子公司尊重这些决定并培育出各种各样满足农民购买需求的种子。基于转基因技术的有效性，全球已有 1700 万农民自由选择种植转基因作物。

下次你要有机会，亲自问问农民如何决定购买何种种子。了解的情况可能会让你大吃一惊。

<http://www.ers.usda.gov/data-products/adoption-of-genetically-engineered-crops-in-the-us.aspx>

美国农业部经济研究局：2000-2012 年美国基因工程作物的采用情况

[\[返回问题列表\]](#)

8. 给土地增加许多有毒毒药（农药）怎么会是好事呢？

要想真正解答这个问题，必须要全面正确地看待“有毒毒药”。确实，根据定义来讲，农药是有毒的。但毒性是相对的；想起一句老话：剂量决定毒性。对某个物种而言可能是“有毒毒药”的，对另一物种实际上可能很安全，甚至是一个好的食物来源。例如，巧克力对狗而言是有毒毒药，但对我们而言却是营养美食。农药也应放在相似的



背景下考虑。即使农药对目标有害物（不管是杂草、昆虫还是植物病原体）是有毒毒药，但大多数农药的毒性对于其他生物而言是截然不同的。

最常见的纳入转基因作物中的农药是来源于苏云金芽孢杆菌中的蛋白，这些作物通常被称为 Bt 作物。Bt 蛋白的优点是它们对发挥毒性的各种生物体极具针对性。对作物进行设计产生一种 Bt 蛋白，该蛋白只对以植物为食的某些种类的害虫（通常是鞘翅目和鳞翅目）有毒。通过只毒害以该作物为食的害虫，大大减少了非靶标影响。这些 Bt 蛋白对人类和其他哺乳动物几乎无毒。据记载，使用 Bt 作物实际上减少了农药喷洒。所以，如果是转基因 Bt 作物，我们实际上减少了土壤中杀虫剂的施用量。

另一方面，抗除草剂作物不产生其自己的杀虫剂，而是开发对有效除草剂的抗性。转基因版本的抗除草剂作物包括抗草甘膦和抗草铵膦品种。这些除草剂在设计上对田间杂草而言是“有毒毒药”，但对系统中的大多数其他生物体毒性极低。具体来说，草甘膦对大鼠（最常见的哺乳动物毒性模型）的毒性不及肉桂油或丁香油（2 种有机批准的除草剂）。草甘膦对大鼠的毒性也不及人类通常食用的许多化学物质，最典型的有食盐和咖啡因。

一旦施用，绝大多数农药都不会长久保留在环境中。有一些值得注意的例外情况，往往会在环境中持续很长时间（如 DDT），但目前在农业中使用的大多数农药都能相对快速地降解。许多农药被生活在土壤中的微生物降解。这些土壤微生物基本使用农药作为一种食物来源，将农药分解成为不再具有杀虫活性的化学物质；也就是说，它们被分解成为往往不再是“有毒毒药”的东西。例如，草铵膦的土壤残留半衰期为 3 至 70 天。这意味着在大多数情况下，草铵膦会在施用一年后几乎完全降解。当然也有例外，尤其是在微生物活性已然很低的土壤中（如有机质含量低的沙质土壤）。但总体而言，目前用于现代农业的大多数农药（尤其是与转基因作物生产有关的农药）分解相对较快，产生的非靶标影响也远远少于过去使用的许多农药。

[\[返回问题列表\]](#)

9. 培育转基因植物的公司如何证实其植物不会影响非转基因植物？转基因植物能与非转基因植物杂交吗？如果可以，是否进行过任何测试以了解所产生的结果以及它们如何影响人类或其他植物？

植物只能给其自身物种成员授粉，有时也能给极近缘物种成员授粉。要想知道一种新的转基因植物是否存在“异交”问题是比较容易的。这是美国农业部（USDA）在批准新的转基因作物户外试验和做出最终的“取消管制”决定时考虑的问题之一。

当然，某种作物的转基因版本能与同种作物的非转基因版本交叉授粉，但这在农业上不算什么新鲜事。长久以来，一直有必要将各种作物的育种田隔离开来，从而得到想要的纯种。所需隔离带的大小根据作物种类及其授粉方式（自花授粉、风、昆虫、鸟类传播...）精密计算。关于此问题，转基因和非转基因种子繁育可以以同样的方式进行管理。

对于大多数水果作物，种子从未用于种植，所以无论作物是非转基因还是转基因，异花授粉实在不是个问题。例如，几片不同品种的苹果树通常并排种植（如富士品种挨着嘎啦果），蜜蜂可以在各品种之间来回穿梭。有些苹



果的种子可能会出现两个品种的混合状态，但苹果只是通过插条或嫩芽嫁接来繁殖。种子会被消费者扔掉，确实也不能吃，因为能产生氰化物。

植物学家、种子生产商及其他业内人士对所有这些问题都非常熟悉。

[\[返回问题列表\]](#)

10. 德国的一项研究显示，所有城市居民的尿液中都含有草甘膦，即使他们避免食用其认为含有转基因或相关农药的产品。我该为此消息欢欣鼓舞吗？因为这肯定比我身体中有放射性物质要强多了，不是吗？或者，既然草甘膦已显示在几代人之后会引发不育症，我们是否应该移居到一个拥有更好生态环境和商界领袖的星球？

关于尿液中的草甘膦，你所提到的研究由德国一家名为 BUND（环境与自然保护协会；地球之友德国分部）的非政府组织发起，标题为“欧洲 18 个国家人体尿样中草甘膦的残留检测”。该项研究旨在调查从 18 个不同的国家采集到的 182 个尿液样本中的草甘膦残留情况。许多采集样本草甘膦检测呈阴性，即使发现草甘膦，其含量也远远低于欧盟认为的每日容许摄入量。虽然对于样本的采集或样本提供者的可能饮食或经营商接触情况没有详细的说明，但我可以肯定地说，从研究结果来报导毫无新意，也不值得大惊小怪，允许食物中存在少量的草甘膦，只要不过量即可认为是安全的。事实上，如果某人摄入含有少量草甘膦残留的食物，在尿液中发现草甘膦并不稀奇。为什么呢？哦，原来是因为这正是它该去的地方。一小部分草甘膦摄入后被吸收，其余随粪便排出。被吸收的草甘膦并未被人体代谢掉，而是随尿液排出。此外，欧洲和国际公共机构在过去 40 年里开展的所有独立健康评估一致认为，草甘膦不会给人类健康带来任何不可接受的风险。

如果你还是担心草甘膦可能会出现在你的尿液中，或许深入了解该项研究的细节会有所帮助。例如，看看这项研究所报告的草甘膦含量。如上所述，许多检测样本呈阴性，而在确实含有草甘膦的样本中，观察到的最高值也还不到 2 微克/升（十亿分之二）。这意味着摄入量低于欧盟认为的草甘膦每日容许摄入量（每日 0.3mg/kg 体重）1000 多倍，低于世界卫生组织公布的等效值（1.0mg/kg 体重/天）3500 多倍。这些值被认为是人一生中每天的安全口服摄入量，不会产生任何明显的健康风险。

【计算如下】

现在，让我们来探讨一下你所说的草甘膦导致男性不育的问题。这简直是瞎说。让我们来检查一下你这种说法的来源。我想你所提到的研究大概是由克莱尔（Clair）等人发起的，该项研究旨在调查草甘膦制剂对睾丸细胞的影响。这项研究所开展这些实验证明了我们已经知道的一个结论——物质会损伤试管中未受保护的细胞。在实验室的培养皿中开展的实验往往不能代表活体动物的暴露情况，也无法说明现实世界中对人类的风险。此外，草甘膦型制剂含有表面活性剂（去污剂），类似于家用和个人护理产品（如沐浴露、洗手皂、洗发水、洗衣液和洗洁精）中发现的去污剂，会对细胞膜产生影响，这没什么好奇怪的。细胞膜含有脂类（你也可以说是油脂），而去污剂的作用是强力去除油脂，所以将去污剂直接加在细胞上会破坏细胞。



从其他角度来看，人们接触表面活性剂的情况十分常见，成人和儿童摄入用洗洁精洗涤的餐具、盘子和杯子上所残留的去污剂，也会破坏细胞膜。然而，你每天吃吃喝喝，也未见任何明显的伤害啊。所以说，虽然你可以拿来洗发水倒在实验室培养皿中的一些细胞上，细胞会死去，但用同样的洗发水每天洗头却不会让你不育。

以下是计算：

这项研究中发现的最高值低于 2 毫克/升（十亿分之二）。一个简单的计算表明，按人们通常每日产生 2.5 升尿液来算，那么这个最高值表示最大全身剂量为 5 毫克。口服摄入量若要达到 5 毫克的全身剂量（胃肠道吸收 30%）需要摄入 16.7 毫克草甘膦；对于一个 60 公斤的人，这意味着每公斤体重 0.28 毫克草甘膦剂量（或每公斤 280 纳克草甘膦），低于欧盟接受的人类每日容许摄入量（被认为是人一生中每天的安全口服摄入量，不会产生任何明显的健康风险）1000 多倍。

这不大可能对健康造成任何实质影响，因为它比欧盟设定的每日容许摄入量低 1000 多倍，比世界卫生组织公布的等效值低 3500 多倍。每日容许摄入量是一个安全食用量，即使是最弱势的群体食用后也无需担忧，安全系数很高。

欧盟规定的每日容许摄入量（ADI）为 0.3 毫克/公斤/天或 300 微克/公斤/天。

BUND 研究报道的 5 微克的量意味着一个 60 公斤的人的每日全身剂量为 0.083 微克/公斤/天（5/60），相当于 $0.083 \times 100 / 30 = 0.280$ 微克/公斤/天的草甘膦摄入量。

300 除以 0.280，得出低于 ADI（以一个 60 公斤的人为例）1000 多倍。

即使以一个 10 公斤的儿童为例进行数学运算，也能得出低于 ADI 约 176 倍。

[\[返回问题列表\]](#)

11. 在我读过的某篇文章上，研究人员说过：创造转基因生物的过程实质上是鸟枪法，而非大多数人认为不可能做到的精确插入，无论何种情况，肯定会产生大量的有毒蛋白质。你们如何进行足够彻底的测试以清除这些有毒蛋白质？

Andre Silvanovich:

简短的回答是：虽然最初的转化过程可以描述为“鸟枪”或随机法，但研究人员会采用很多工具和技术来消除插入位置不理想的或插入可能会破坏或影响周围基因的所有植物。然后，研究人员会对剩余植物实施严格的安全测试以确保插入没有产生任何新的蛋白质——插入所需的目标蛋白质除外。

以下的回答较长，我将其分解开来以解答你各方面的疑问：

鸟枪法 vs. 精确插入：一位同仁曾回答过类似的问题，能够解答你这方面的疑问。你可以在此查看该信息：

<http://gmoanswers.com/ask/i-understand-current-generation-transfection-vectors-are-not-directed-and-thus-insertion-genes>.



测试：尽管通过基因工程插入到作物基因组这一活动的安全性早已被证实，但研究人员会挑选、培育并充分特性化我们的转基因产品以确保我们的最终产品没有任何意外插入。通过所用的研发和评估流程，预期插入得以很好地特性化。

除了对任何特定的转基因生物有目的地进行具体改造外，生产转基因生物的过程并不产生任何新的蛋白质。用这些方法生产的所有作物均经过特性化改造，其特性通过全面评估转基因产品的精确 DNA 序列予以认定。该 DNA 序列分析确保转基因生物包含预期的、完全特性化的插入物，并确保插入基因未破坏任何现有基因。DNA 表征为我们提供了信息，让我们能够了解基因插入对翻译蛋白的影响。我们已开发出一种方法，为新转化的基因组测序，这让我们能够在单个核苷酸和密码子层面描述插入物和侧翼 DNA 的特征。此外，我们的育种师在开发新品种期间检查了成千上万种植物，无论是转基因还是非转基因杂交品种，从而筛选了任何非预期效应。

“肯定会产生大量的有毒蛋白质”：从数千年来人类对农作物育种的干预来看，这种说法缺乏证据支持。几千年来，育种总是挑选和繁育相对于其亲本显示出优越特性的植物。这些优越特性部分是通过调动内源性因子，如转座子、随机自发突变和重组等对植物基因组进行遗传改造所产生的。在过去的 100 年里，自然发生的突变由化学和 X 射线诱变予以补充，每一代都引入了比自然观察多得多的遗传变异。虽然育种活动是植物基因组改变的产物，但并未观察到因育种导致所产生的有毒蛋白质增加。同样，由于将一个转基因导入基因组相当于插入了一个转座因子，因此没有理由预测这会导致毒素的产生。

通过对比这段历史，我们发现转基因生产过程中对作物所做的修改在本质上是相似的，但幅度很小。这篇博文对此做了有趣的讲解 (<http://www.science20.com/print/91836>)。该文很好地解释了在非转基因作物育种中是如何利用突变的。

社区管理员：

感谢你的提问！这是一个常见的关于转基因的问题，加州大学戴维斯分校生物技术专业副主任 Denneal Jamison-McClung 最近讨论了此问题。你可能会发现从她的回答中节选的以下片段对理解此问题有所帮助：

“得益于基因组学革命和新的分子工具，如‘基因组编辑’，可以很容易地对植物基因组做出非常特定的基因改变，从单一核苷酸改变到插入或删除整个基因，（Cressey, 2013; Li, 2013）。朝着潜在商业化迈进的基因组改变或“事件”从分子层面一直到整个生物体的性能都表征良好。由于 DNA 测序相对容易且经济上可承受，植物遗传工程师利用生物信息学来确认对植物基因组所做的改变，对照亲本作物品种查找基因表达（转录组学）或蛋白质生成（蛋白质组学）方面的变异（Houston, 2013; Ricroch, 2013）。除分子检测外，还对组织和整个生物体（温室和田间）进行筛查以寻找生长、发育和生理机能方面的变化。最后，对生物技术作物新品种的食用部分进行一系列标准的营养评估，以确保实质等同于其亲本品种。使用这种多级生物评估方式，任何导致不利变化的基因插入‘事件’都能被轻易地挑出并消除（Ricroch, 2013）...”

全文网址如下：<http://gmoanswers.com/ask/what-collateral-damage-can-occur-process-inserting-foreign-gene-seed-during-genetic-modification>。如果你有任何其他问题，请提出。

[\[返回问题列表\]](#)



12. 既然有 30 个国家明令禁止转基因，美国生物技术产业凭什么在未进行任何长期喂养研究的情况下声称转基因对人类食用和环境是安全的？再者，既然美国食品药品监督管理局（FDA）有责任保障公众健康，其为何不开展独立的转基因喂养研究？

“转基因问答”数次被问到转基因为何被 30 个国家或 60 个国家明令禁止。这简直是瞎说。虽然转基因作物可能在欧洲某些国家的种植率极低，但他们照样进口转基因产品用于食品和饲料。之前有个对类似问题的回复详细讨论过这一问题。参见 <http://gmoanswers.com/ask/if-monsanto-so-sure-gmo-safe-and-good-worlds-economy-if-they-control-worlds-food-then-why-have>。

我们也常听到有人担心没有长期的喂养研究。Snell 等人于 2012 年就几项长期喂养研究发表了一项评论，详见：<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691511006399>。此外，生物强化（Biofortified）网站列载了 1000 多项生物技术研究的清单，其中包括长期喂养研究。访问地址：<http://www.biofortified.com>。

如你所说，食品药品监督管理局（FDA）自身确实没有开展安全研究。不过，FDA 科学家却彻底审查了生物技术产品开发商所开展的研究以及科学杂志上所公布的信息。这是全球所有监管机构的标准流程。另一项回答描述了这一流程，详见 <http://gmoanswers.com/ask/i-have-been-told-government-oversight-gmos-extremely-lax-how-easy-it-get-approval-gmo-crops>。

[\[返回问题列表\]](#)

13. Bt 毒素已被发现广泛存在于自然界，由于孟山都，如今被发现广泛存在于人体，我猜测它使肠道的孔隙度增大有利于提高我们为弥补转基因对我们健康的影响而服用的补充剂的吸收。这个猜测成立吗？或者我是否应该停止食用玉米产品？

在我直接回答你的问题之前，首先要说一下 Bt 毒素的一些背景。

Bt 毒素因其来源于苏云金芽孢杆菌而得名。农民们自 20 世纪 20 年代起就已经在其作物上使用该杆菌的喷雾制剂，将其作为治理某些虫害的一种手段。它在美洲、欧洲和亚洲得到广泛使用，是允许用于有机农业的农药之一。

在确定安全性时，有必要了解 Bt 蛋白质的工作原理。当被昆虫食入，毒素首先必须能在酸度较低的昆虫肠道内溶解，然后必须被肠道内的酶激活。一旦被激活，Bt 毒素便会与昆虫肠道内的高度特异性位点结合，这些结合位点能让 Bt 毒素在肠细胞上形成孔洞，从而导致细胞死亡，最终导致昆虫死亡。人类及其他哺乳动物的肠道与易感昆虫存在多方面的不同，这让他们不容易受 Bt 毒素影响。首先，人类肠道酸度较高，所以 Bt 毒素无法溶解或激活。其次，人类肠道缺乏与 Bt 毒素结合的特异性受体。不能结合，也就不会形成孔洞。

20 世纪 70 年代，美国环保署（EPA）将首个 Bt 喷雾制剂登记为农药。根据安全性研究结果，EPA 确定，Bt 毒素对人类及其他非靶标动物无毒，无需对农作物的 Bt 喷雾剂使用量做出限制。EPA 还确定，用 Bt 农药喷洒过的食物可在喷药后立即食用。



20 世纪 90 年代中期，EPA 登记了能产生与 Bt 喷雾剂中所发现的相同 Bt 毒素的转基因植物。如 Bt 喷雾剂一样，EPA 确定转基因作物中产生的 Bt 毒素可供人类安全摄入。做过很多次动物毒理学研究，给实验动物喂食 Bt 喷雾制剂、从喷雾制剂中提纯的 Bt 毒素、从转基因作物中提取的 Bt 毒素，以及转基因本身。正如根据 Bt 毒素生物学所预测的那样，在这些研究中当食用量大大超过人类可能遇到的量时，并未观察到任何不良影响。放到显微镜下检查，也未观察到实验动物的肠道发生任何变化。所以，让我直接回答你的问题，你的猜测不成立。所有证据都指向一个结论：食用产生 Bt 毒素的转基因产品不会增大你肠道的孔隙度，也不会增加你所服用的任何补充剂的吸附。

此外，既然你提到了你使用膳食补充剂，那么你也许有兴趣知道 FDA 不要求这些产品做安全测试。根据 FDA 网站，膳食补充剂的安全性在其上市后通过对使用人群的研究和不良事件监控予以评价。这与 Bt 毒素获准用于转基因作物之前对其所做的大量安全性研究形成鲜明的对比。

<http://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm047470.htm>

如果你想进一步了解 Bt 毒素的安全性问题，我这里提供了一些参考文献。

参考文献

Frederiksen, K., Rosenquist, H., Jørgensen, K., and Wilcks, A. 2006. Occurrence of Natural *Bacillus thuringiensis* Contaminants and Residues of *Bacillus thuringiensis*-Based Insecticides on Fresh Fruits and Vegetables. *Appl. Environ. Microbiol.*, 72(5), 3435-3440.

WHO. IPCS., 1999. International Programme on Chemical Safety - Environmental Health Criteria 217: *Bacillus thuringiensis*. Geneva, Switzerland.

OECD, 2007. Consensus document on safety information on transgenic plants expressing *Bacillus Thuringiensis* - derived insect control proteins. in Joint Meeting of the Chemicals Committee and the Working Party on Chemicals, Pesticides and Biotechnology, Paris, France.

Betz, F., Hammond, B.G., and Fuchs, R.L., Safety and advantages of *Bacillus thuringiensis*-protected plants to control insect pests, *Regul. Toxicol. Pharmacol.*, 32, 156, 2000.

Hammond, BG, Koch, MS. (2012) A review of the food safety of Bt crops. In: Sansinenea, E. (Ed.), *Bacillus thuringiensis* Biotechnology. New York, NY: Springer, 305-325.

[\[返回问题列表\]](#)

14. 转基因作物背后的技术，与任何其他技术一样，本身并无好坏之分，但可能被滥用。正在开展哪些工作以更好地识别和避免此类滥用？

没错，大多数技术原本并无好坏之分，而是必须根据其使用方式来评价。至于转基因作物和食品，正如英国 2014 年 5 月发布的一份报告所载，迄今为止的各种应用已带来了巨大的效益。该技术有望在未来产生更大的效益。但是，与任何技术一样，转基因技术也可能被滥用和以带有恶意或社会破坏性的方式使用。有两个主要的检查环节来遏制这种滥用。



第一个检查由开发转基因产品的公司执行。其他一些行业出现过因法律责任、政府镇压、消费者抵制、媒体愤怒、市场限制、股东和员工不满而使危险产品的生产适得其反的情况，各公司已吸取这一历史教训。因此，确保不将可能有害或滥用的产品投入商业化符合一个公司的自身利益。我们已经看到生物技术行业中这一动态发展趋势的一些著名事例。例如，20 世纪 90 年代，先锋良种国际公司（Pioneer Hi-Bred International）用一种来自巴西果的基因对一个大豆品系进行基因工程改造，试图制造出一种更有营养价值的食物。当试验表明改造过的大豆有可能引起某种过敏反应，先锋良种公司在该产品投放市场之前停止了开发。同样，共同拥有基因使用限制技术（GURT，有时被批评人士称为“终结者”技术）知识产权的孟山都曾宣布，它自愿不开发或商业化此技术。该技术可能对防止转基因植物传播活性花粉具有重要的潜在好处，但在回应一些批评人士担心该技术可能会被滥用以防止生计农民复种其作物结出的种子时，孟山都承诺不使用绝育种子技术。

转基因产品的第二个检查环节是政府监管。与大多数食物产品不同，转基因食品受到政府监管部门广泛的安全监管审查。该审查流程要求针对人类食用和环境影响对转基因产品的安全性进行彻底的科学评估。据估计，除了常规产品开发时间和成本外，这些监管规定强制要求五年以上的额外试验，每种作物耗资超过 3500 万美元。虽然转基因产品的这种严格的政府监管筛除了任何危险或不合格的产品，但繁重的要求导致经济上只能承受大型的、有商业价值的作物，结果令人遗憾。大学或小型研究机构开发的一些可能非常有利的、能让发展中国家的少数消费者或低收入农民受益的转基因产品，由于无法逾越重重监管障碍而最终不可行。因此，在设计监管要求以确保识别和预防有害产品与不埋没无法满足监管要求的宝贵创新之间，要有一个微妙的平衡。

[\[返回问题列表\]](#)

15. 将会采取哪些措施来避免以不安全的方式使用转基因，例如：抗除草剂转基因作物需要使用药效更强的除草剂，从而破坏环境并威胁消费者健康？

转基因作物和作物化学保护剂被列入最高级别监管的农资产品。美国环保署对转基因和非转基因作物的除草剂使用情况及其对环境、农场工人、牲畜和消费者的影响进行评估。除了美国环保署的评估外，美国食品药品监督管理局也对转基因作物与其非转基因版本的等效性及其用于食品和饲料的安全性予以审查，同时，美国农业部还审查了这些作物对环境和美国农场生产实践的影响。对于具有防虫功能的转基因作物，美国环保署还对用于转基因和传统作物的作物化学保护剂进行登记，必要时还要求针对使用方式提供保护措施以最大限度地减少对环境的影响，如对蜜蜂、其他有益生物、水生生境和濒危物种的影响。美国环保署实施了强有力的风险评估并设置了这些化学剂及其降解产物在收割农产品上的最大残留量的阈值，所以它们不会影响消费者健康。

在选择所开发的转基因作物以及所使用的作物化学保护剂时，业界非常谨慎小心，以期在不损害环境的前提下提高美国的农业生产力。

[\[返回问题列表\]](#)



16. 黄金大米和转基因抗病品种 tarrow 都极有希望改善生计农民的饮食。然而，随着转基因政治斗争的持续，这两种产品都陷入了困境。在当前激烈的政治环境下，非商业化转基因作物目前如何推广？这些作物在当前的环境下该如何部署？我们应该寻找哪些其他的转基因作物来支持生计农民？

实际上，新的生物技术作物继续得到登记，农民采用生物技术的程度继续提高。事实上，2012 年全球 28 个发展中国家和工业化国家的 1700 多万农民种植了超过 1.7 亿公顷的商业化生物技术作物。在此了解更多。但是你说对了，对于很多重要的粮食作物——如大米、木薯、香蕉和高粱——生物技术具有未尽利用的潜力，能帮助提高生产力，增进健康。在当前的环境下推广和部署改良作物并不容易，但我相信当人们考虑到营养不良带来的影响时仍会觉得此事至关重要。

也许，通过继续指出微量元素缺乏症多么常见并指出与之有关的严重影响，我们将能够提高改良物种的接受度和部署。例如，维生素 A 缺乏症仍影响着约 2 亿名 5 周岁以下（含 5 周岁）的儿童。微量元素铁和锌在中等收入国家的多样化食物中很常见，但在全球许多饮食中同样缺乏；全球有 20 亿人患有贫血症。我们应该加快提供更有营养、更高产的粮食作物，而不是对其心存畏惧。

非洲的人口数量将很快超过 10 亿，到 2050 年可能会达到 20 亿——提高农业生产力对确保未来的粮食安全至关重要。由杜邦（DuPont）发起的非洲生物强化高粱（Africa Biofortified Sorghum）等项目将研究人员、技术开发人员、学者、非政府组织、农民和监管机构官员召集在一起，共同开发能帮助解决作物生产力和营养不良问题的新技术。与杜邦生物技术等跨国公司一些怀疑论观点相反，我们投入时间、精力和技术并通力合作，确实是希望提高整体繁荣、营养和健康水平。当人们认识到需要的严重程度以及我们意图的真正本质时，就能最大限度地减少一些反转基因情绪，并提高我们部署此类解决方案的能力。

南非农民种植生物技术作物的历史超过 15 年，尚未发现对人类健康或环境造成任何不良影响。全球人口一直在消费转基因产品——木瓜、玉米、油菜、大豆和棉花，对健康产生的负面影响为零。然而，营养不良是导致疾病、早逝、生产力丧失和贫穷的明显因素，这是有据可查的。我们需要在对转基因的可感受到的恐惧情绪和营养不良的真实遭遇之间寻求平衡。我们有解决方案——让我们共同努力，了解如何布署它们。

资料来源：

Akhtar, S. 2013. Zinc status in South Asian populations – an update. J Health Popul Nutr 31:139-149

Miller, M. J. Humphrey, E. Johnson, E. Marinda, R. Brookmeyer, and J. Katz. 2002. Why do children become vitamin A deficient? J. Nutr. 132:2867S-2880S.

WHO (2011). Micronutrient deficiencies: vitamin A deficiency. World Health Organization, Geneva.
<http://www.who.int/nutrition/topics/vad/en/>

WHO (2009). Micronutrient deficiencies: iron deficiency anemia. World Health Organization, Geneva.
<http://www.who.int/nutrition/topics/idea>

[\[返回问题列表\]](#)



17. 开发出的耐草甘膦转基因粮食在芳香族氨基酸、生长素、植保菌素、叶酸、木质素、质体醌等方面的含量是否低于其有机对照物？

感谢你的提问，我不得不承认，我有点激动，终于有人问到生长素！作为一名研究生，我研究过甜玉米如何制造生长素（一种植物生长调节剂，也称为“植物激素”），所以我很高兴我所获得的知识在此可能会有所帮助。

你似乎很清楚，植物和细菌中有一种酶（称为 **EPSPS**），它能催化某些氨基酸（尤其是拥有名为“芳香环”的这种化学结构的氨基酸）合成所必需的反应。这些“芳香族氨基酸”是其他重要的植物化合物的前体，包括你的问题中所列出的那些（生长素、植保菌素、叶酸、木质素、质体醌）。草甘膦通过与 **EPSPS** 酶结合来起作用，阻止 **EPSPS** 酶催化该反应，从而影响芳香族氨基酸的合成，并潜在影响下游植物化合物。在耐草甘膦作物中，这种酶的版本（来自自然产生的细菌）表达形态略有不同。这种略微不同的形态阻止了草甘膦结合，使植物具备抗草甘膦的效果，并允许正常水平的氨基酸合成。

同行评审期刊上公布了很多数据，这些数据表明，耐草甘膦作物的化学构造或“组成”与传统对照物等同。在 **Lundry** 等人的一篇研究（2013）中可以找到一个很好的例子来说明耐草甘膦作物中芳香族氨基酸（酪氨酸、色氨酸和苯丙氨酸）的量较传统对照物而言并未受到影响。数据显示，在耐草甘膦玉米与传统玉米中，酪氨酸的量分别为 0.31 和 0.30% dwt，色氨酸的量分别为 0.65 和 0.63% dwt，苯丙氨酸的量均为 0.49% dwt。从这些数据我们可以看到，草甘膦耐受性并未降低芳香族氨基酸的量，芳香族氨基酸的量与所有化合物一样会因环境或遗传背景等自然因素而发生变化。将传统种植作物与有机种植作物进行比较的相关信息较少，这可能是因为不要求对基于输入系统的作物进行监管研究/审批。公开的一项玉米研究（**Rohlig and Engel, 2010**）显示，输入系统（传统与有机）对组成成分的影响极小，但正如预料的那样，对环境的影响区别很大，在营养含量方面的区别也很大。有些数据表明耐草甘膦作物与传统作物组成成分等同，有些数据表明输入系统对组成成分的影响极小，基于这些数据，有理由相信，转基因作物在芳香族氨基酸以及你提到的其他化合物方面的含量水平不会比有机对照物低。

对于你所提到的某些化合物，如果在耐草甘膦植物中的含量明显偏低，这些植物在生理上看起来不会正常。你只要到田间随便看看便能发现这些异常。例如，植物生长素帮助植物正常生长发育（类似于其他物种中的荷尔蒙，这就是它被称作植物荷尔蒙的原因所在）。它帮助植物对光作出反应（这是植物向阳生长的原因所在）以及帮助植物对重力作出反应（这是根向地下生长的原因所在），并帮助单个细胞生长繁殖。如果耐草甘膦玉米中的生长素水平较低，当你放眼田野，你会发现玉米长不直，可能长得很矮小，可能长出多个茎秆（而不是一个）。关于你可能看到的情况的一个例子可以通过以下链接查看：

<https://news.uns.purdue.edu/html4ever/031002.Johal.corn.html>。

我希望这能回答你的问题。如果不能，或是如果你有睡前阅读的习惯，我有一篇 400 页的论文，可能会对你有所帮助。

Lundry, DR; Burns, JA; Nemeth, MA; and Riordan, SG. 2013. Journal of Agricultural and Food Chemistry 61: 1991-1998. <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jf304005n>



Röhlig, R.M. and Engel, K.-H. Influence of the Input System (Conventional versus Organic Farming) on Metabolite Profiles of Maize (*Zea mays*) Kernels J. Ag. Food Chem. 2010, 58 (5), 3022–30:
<http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/jf904101g>

[\[返回问题列表\]](#)

18. 孟山都怎么能算是一家“可持续农业”公司？而事实上，转基因生物体和大量使用的“农达”让超级杂草疯长，结果要使用更多新的除草剂。

要想解决这个问题，首先要了解除草剂抗药性的现状，然后要研究“可持续农业”的定义以及公共和私人杂草科学家关于最佳抗药性管理的建议。

抗药性并非新鲜事物，也并非草甘膦所独有。首个有记载的除草剂抗药性案例发生在 1957 年，自那时起，如今使用的几乎每一种除草剂都有过抗药性记录。相对于大多数其他类型的除草剂而言，抗草甘膦的情况算少的了——尽管没有一种除草剂比草甘膦用得更多。虽然有些人将抗草甘膦的杂草戏称为“超级杂草”，但杂草科学家解释说，同样也是这些物种还拥有许多其他除草剂的抗性种群，因此仅针对草甘膦强调这一问题就是在歪曲事实。简言之，公共和私人杂草科学家正在努力降低我们所有除草剂资源抗药性的风险和影响。

根据美国农业部（USDA）的定义，可持续农业有三个目标：

- (1) 提高农民短期和长期利润率，
- (2) 管理国家的土地、空气和水资源，及
- (3) 改善农民的生活质量（www.sare.org）。

杂草是农民们为确保长期利润率必须治理的最具经济影响力的病虫害之一。美国杂草科学学会（Weed Science Society of America）在 www.wssas.net 网站上发布了一套最佳治理实践方案，明确指出主动预防或延迟除草剂抗药性的最佳方法是采用多元化杂草治理方案，包括使用药效重叠的多种除草剂和/或除草剂与机械和/或栽培实践配合使用。建议在田间出现抗药性之前以及田间已形成抗性生物型之后实施多元化方案。简言之，多种除草剂和/或除草剂与非化学实践配合使用等形式的双重杂草治理实践是美国学者、政府和扩展杂草科学家的基本建议。

问题变成：多元化杂草治理方案的实施如何适应可持续农业的目标？借用上文列出的三个目标，回答如下：

- (1) 多元化杂草治理方案（即使用多种除草剂）通过增加农作物的产量潜力来提高农民的短期和长期利润率。杂草影响产量，若未得到有效治理，就会导致严重减产，其程度远远超过害虫和疾病带来的损失。混合或依次使用多种除草剂能降低杂草导致减产的可能性。
- (2) 除草剂结合多元化杂草治理方案是允许农民采用保护性耕作实践的两项主要技术之一。另一项关键技术已取得进展，种植者可以在植物农药残留很大的情况下使用。若是没有除草剂，农民们将不得不依靠对土壤进行机械翻耕来控制杂草。美国农业部和多个大学的研究人员证实了保护性耕作的环境优势，



其中包括减少土壤和养分流失到小溪、河流和湖泊中。在 20 世纪 30 和 40 年代，当机械翻耕是主要的杂草控制方法时，该保护性耕作方案也解决了在风沙侵蚀年间由于风造成的严重的侵蚀问题。

(3) 多元化的杂草治理方案，通常具体而言，包括草甘膦或其他广谱除草剂，提供了更大的灵活性，保证农民能够有效治理杂草，从而对农民的生活产生积极影响。

除草剂与多元化杂草治理办法配合使用的另一个环境优势是提高产量。每亩农田的产量越高，喂养不断增长的人口所需的土地就越少。这就减少了从原生植被转化为农场生产的土地，从而为野生生物留下更多的土地，最终增加了植物的多样性。

总而言之，我希望你能明白事情也有重要的另一面，这涉及到使用除草剂和使用多元化杂草治理方案的价值以及与可持续农业的关系。孟山都的作用是提供新的杂草治理选项，因为它促进了多元化杂草管理方案的使用，从而降低了抗药性风险，这其实非常符合可持续农业的基本目标。

[\[返回问题列表\]](#)

19. 凭什么说食用转基因“抗农达”植物是健康的？当某种喷洒“农达”的作物死于这种化学品，食用这种作物也会被认为是健康的吗？

问得好，让我给你解释一下喷洒草甘膦（“农达”中的活性成分）不死的转基因植物为何与非转基因植物一样安全。其实有几个原因，我尽量将所有原因都解释清楚。

首先，传统植物天生含有一种蛋白质/酶 EPSPS，它能产生植物生长所必需的芳香族氨基酸，而草甘膦的作用是阻断这种酶。这正是基于草甘膦的除草剂杀灭大多数非转基因植物的原理。抗草甘膦转基因植物含有一种来源于名为农杆菌株 CP4 的细菌中的能够产生一种类似 EPSPS 的基因，该 EPSPS 对草甘膦耐受。换言之，引入这种 EPSPS 变体的植物能够继续产生正常所必需的氨基酸并存活下来。正是由于在该细菌中发现了 EPSPS 变体，让科学家们能将这种 EPSPS 变体引入传统作物以使其对草甘膦耐受。

其次，在确定以 CP4 EPSPS 酶修饰的转基因植物能够抵抗草甘膦喷剂后，便在美国各地多个区域种植这些植物，并用草甘膦治理。对这些植物生产的所有可食用的植物部分进行广泛分析后显示，转基因植物的组成成分与同一地点种植的传统植物相当。

最后，对各植物的除草剂用量和除草剂喷洒时间做出了限制。这些限制由美国环保署及全球其他机构设定，并以确定该除草剂在植物物质本身中的分解情况以及在土壤中的降解速率的科学数据为依据。此外，在这些技术的发展初期，此类植物的开发者被要求在植物发育的各个阶段和生长季末对这种情况下植物上的草甘膦残留量进行实际测量。正是基于这些数据，才最终确定了生长季初可以喷洒的草甘膦量。（注：此处有更详细的描述。）

因此，创新技术的使用能使科学家们安全引入某种基因（该基因反过来成为植物基因组的一部分）并生产出与传统作物一样安全的食物。该技术允许一套有效的杂草治理系统来提高产量。此外，请注意，杂草是导致农业广泛



减产最持久的有害物。另外，还要指出，农民们 50 多年来一直将各种除草剂用于美国农业以治理杂草，而过去十八年来耐除草剂作物的使用已让农民们提高了产量，并通过使用少耕作业避免了广泛的水土流失。

[\[返回问题列表\]](#)

20. 加州大学洛杉矶分校 (UCLA) 研究显示，为了增加小麦作物的产量，所产生的麸质量将会比正常量增加 4 倍。这个经验表明，目前国内麸质不耐症大幅增加与转基因小麦作物的使用存在因果关系，你难道不同意吗？

我们联系了 UCLA 发育生物学分子细胞系的 Bob Goldberg 教授，以下是他对这一问题的回复：

“世界上任何地方都未种植转基因小麦。

小麦是一万年前我们的祖先驯化的首批作物。麸质是天然存在于小麦种子中的一种蛋白质，小麦植物在发芽时将其作为幼苗的碳氮源使用。矮秆小麦不是转基因作物，因为市场上根本没有转基因小麦，也未种植转基因小麦供动物或人类食用。确实，有些人麸质不耐受——对麸质贮藏蛋白过敏——与花生过敏类似，也是对一种种子贮藏蛋白过敏但不是麸质贮藏蛋白。不过，人们很早就知道了麸质不耐症，其过敏原是一种天然蛋白质而非转基因蛋白。而且几乎没有科学证据证明小麦中麸质的存在导致了肥胖症的增加，因为人类数千年来一直在食用小麦种子的副产品（如面包）。肥胖症的增加可以归咎于许多复杂因素——其中一个是不顾来源地食用高热量食物。

UCLA 发育生物学分子细胞系 Bob Goldberg 教授

[\[返回问题列表\]](#)

21. 我不担心转基因食品。微波食品也是以非天然的方式对食品进行了改造。令我担忧的是，大多数作物通过工程改造以抵抗除草剂。这反过来意味着可以对转基因作物喷洒更多的除草剂和/或杀虫剂，而不会对作物造成伤害。这些化学物质有多大比例被作物本身吸收？化学物质被土壤吸收后有多大比例被作物的根摄取？

美国有极其安全的食品供应，环保署对任何有标识的除草剂施用于作物的安全标准提出了严格要求。这些安全标准按极端保守的估计设置，阈值低于认为的不安全水平多倍。制造商必须在环保署审批前提交大量的试验数据以确定这些限值。无论是作物天然耐受的常规除草剂，还是天然不耐受、但经过遗传改造后耐受某种除草剂的作物，情况皆如此。

植物对除草剂的吸收量和吸收部位大不相同，具体取决于所使用的除草剂。基本来讲，有两种除草剂：作物出苗后施用的除草剂和作物出苗前对土壤施用的除草剂。单就叶面喷施型除草剂而言，植物的实际吸收量也不尽相同。不过，吸收的除草剂通常会快速分解成无毒代谢物。除草剂还能被作物的根从土壤中吸收。不过同样，除草剂进入植物后很快降解成无毒物质。无论是新鲜或加工食品，清洗能进一步去除植物上的除草剂残留。

通常，转基因作物接收的除草剂总量并不比非转基因作物多；唯一的区别在于使用何种除草剂。事实上，在许多情况下，转基因作物的除草剂更有效，从而导致除草剂的施用量比先前未种植转基因作物时更少。

关于农药残留和食品安全的精彩概要参见：



<http://ipm.ncsu.edu/safety/factsheets/residues.pdf>
<http://www.epa.gov/pesticides/food/>
<http://www2.ca.uky.edu/entomology/entfacts/ef009.asp>
<http://www.cdpr.ca.gov/docs/dept/factshts/residu2.pdf>

[\[返回问题列表\]](#)

22. 谁将从你们的转基因作物中受益？贵公司希望凭借转基因实现什么目标？

生物技术被世界各地广泛接受，农民们在过去的 20 年里收获了超过 35 亿英亩的生物技术作物。其中有几亩田是我的。我在丈夫去世后不久开始种植转基因作物。它们让我的生活重返常态，让我有经济能力送孩子上学。它们还供应生活起居。我这么说是有切身感受的，因为在我家，我们吃的都是自己种的。生物技术作物不仅仅只是可以吃，他们其实比非生物技术作物要好。它们使我们能在较少的土地上种植更多的粮食，这让它们成为保护性耕作和可持续农业的工具。它们还增进了农民的健康，因为它们不需要额外施用农药，而施用农药会对手工喷洒农药的人带来危害。

更多的信息在此；

<http://www.truthabouttrade.org/2013/06/20/a-filipino-mother-and-farmer-wants-to-place-gm-eggplant-on-her-table/>

[\[返回问题列表\]](#)

23. 我刚才看了你关于转基因的 TED 演讲，我有一个问题：如果你通过基因的“正常”垂直交换开发了一种杂交植物——比如说杂交番茄——转基因的一些负面影响，如流氓蛋白（rogue protein）以及基因水平转移至细菌，在这些杂交品种上表现明显吗？谢谢。

网络上有很多关于转基因的传言。在最新说法中，有两个是所谓的“流氓蛋白和基因水平转移”威胁论。“流氓蛋白”一词引发了各种不安，但事实上没有证据证明商业转基因作物中存在此类有害蛋白质。产生这种情况的原因有多个。首先，当任何真核细胞产生一种畸形或“流氓”蛋白时，一个名为“泛素化”（ubiquitination）的系统会标记功能失常的蛋白质。然后所有真核细胞中的系统会识别标记的错误蛋白质并将其摧毁。这样，不能正常工作的畸形或截短蛋白就能在其对细胞产生伤害之前从细胞质中删除。

正在对“流氓蛋白”产生于转基因作物的观点进行检验。DNA 印迹杂交（检测插入的基因构建体的数量）、RNA 印迹杂交（检测插入的基因 RNA 转录的数量和大小）和蛋白印迹法（检测工程蛋白产物的数量和大小）都用于检测所有转基因作物中的工程 DNA、RNA 和蛋白质，是商业化获准之前的常规评估流程的一部分。连同下面的测试：

风险评估原则（4 个子类）

分子表征（2 个子类）

比较性评估（5 个子类）



毒理学评估（5 个子类）

过敏性评估（3 个子类）

营养学评估（2 个子类）

根据国际商定的协议所做的转基因作物/食品测试范围相关内容请参见：

<http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/120126.htm>

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2150.htm>.

转基因作物的动物喂养试验评价请参见：

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1057.pdf>.

总之，这些测试是其他育种方法培育的作物所做测试的 10-50 倍，而且所有转基因作物的安全性评价被世界食品安全/毒理学专家认为是充足的。（不确定加“而且”是否正确，或他打算在此加入一个动词）

只有转基因作物促成了基因运动也是一个广泛流传的谣言。事实上，我们看得越多，就能看到越多的科学发现物种之间基因运动的例子。很显然，基因水平转移（HGT，亦称基因横向转移）普遍存在于自然界，并非是转基因作物和食品所独有的风险。因此，回答你的问题——是的，HGT 也发生于非转基因作物，如杂交植物。

转基因作物和食品的安全性在美国科学促进协会（AAAS）2012 年的声明中有最好的阐述：“此外，AAAS 表示，世界卫生组织、美国医学协会、美国国家科学院、英国皇家学会，以及进行证据审查的所有其他广受认可的组织得出了相同的结论：食用含有源自转基因作物的成分的食品其风险并不高于食用含有经传统植物改良技术改良的作物成分的相同食品。”

[\[返回问题列表\]](#)



24. 宣称转基因无害的科学界如何回应草甘膦使用增加与自闭症患病率之间的潜在关联？（不要使用疲劳的 NT 响应，DSM 更具包容性）——如果目前的自闭症发病率 1/88 几十年前就存在——如果最主要的原因在于诊断技术的进步——我们会看到自闭症成人的数量比今天大得多。这种说法已经被驳斥了一次又一次。那么，业界如何解释转基因作物增加了草甘膦的使用（而并非如当初宣称的那样减少了草甘膦的使用）。许多独立的研究者和科学家将点点滴滴串联起来以证明草甘膦残留正危害着我们的环境、整体健康且目前被发现存在于我国各地的雨水和地下水中，业界如何解释这一事实？

请参阅美国地质勘测局（USGS）的草甘膦污染失控证据：

http://www.usgs.gov/newsroom/article.asp?ID=2909&fb_source=message, Refer to http://people.csail.mit.edu/seneff/WAPF_Slides_2012/Offsite_Seneff_Handout.pdf, <http://people.csail.mit.edu/seneff/glyphosate/glyphosate.html>, <http://www.mdpi.com/1099-4300/15/4/1416>, <http://people.csail.mit.edu/seneff/>)

根本没有理由相信草甘膦使用的增加与自闭症谱系障碍（ASD）患病率的增加存在任何关联。当然，由于抗草甘膦作物的广泛使用，草甘膦的使用增加了。而且同一时期 ASD 的患病率似乎也在增加。但仅仅因为两件事同时发生，并不意味着存在因果关系（或就此而言存在任何其他关系）。例如，1997 年至 2007 年，心血管疾病的死亡率下降了 28%；但也没理由相信草甘膦使用的增加造成了这一变化。没有可靠的假设来解释草甘膦暴露如何可能会引起 ASD。经常为自闭症撰文的研究科学家 Emily Willingham 指出，综合各种证据表明“诊断的替代性以及认知度和认可度的加强是（ASD 患病率增加的）主要驱动因素”。她还表示，“几乎没有公开的证据”支持农药暴露与 ASD 诊断有关这一观点。

[\[返回问题列表\]](#)

25. 我看有的文章说用含有一定比例的转基因成分的饮食喂养大鼠，经过 90 天的科学试验，转基因作物就能作为标准粮食作物的“实质等同物”获得市场批准。这是否意味着转基因作物作为粮食进入市场的试验周期为三个月？

没错，喂养研究是新生物技术产品安全评估流程的内容之一。不过，它只是综合流程的一部分。从最初的概念到商业化——可能用时长达 13 年——进行大量的研究以支持新生物技术产品的开发和登记。仅在监管科学阶段，就对食品、饲料和环境安全进行了 50 多项研究。

生物技术安全性评估流程的总体目标是确定转基因植物本质上是否与非转基因作物并无不同，我们都知道非转基因植物拥有悠久的历史安全食用历史。如你所说，包括世界卫生组织在内的国际科学机构提出这一概念时最初称其为“实质等同性”，但如今通常称为“比较法”。

生物技术安全性评估最重要的内容之一是成分测定。在这些类型的研究中，将转基因玉米植株与非转基因植株一起种植在田里，收获玉米粒。然后对玉米粒进行分析化学测试以确定单个成分（我们目前知道存在的成分）的浓度。再比较转基因与非转基因植株各种成分的浓度。部分成分的浓度通常有些变化，但用传统方法培育的作物往往也能观察到这一现象。因此，可在开放阅览网站上获取非转基因作物的历史浓度以做进一步比较。这些方法可以十分有效地证明转基因技术并未带来成分变化，从这些植物中获得的谷物“实质等同”于从非转基因作物中获得的谷物。



九十天的大鼠喂养研究是人用医药、化工等许多行业的普遍做法。针对生物技术安全性评估进行了 90 天大鼠喂养研究，以评估是否可能出现开发过程中已经发生却在化学分析时未能检测到的意外变化。迄今为止，在任何一项这些研究中，都未发现与食用含有转基因粮食的饲食有关的负面影响。

[\[返回问题列表\]](#)

26. 现成的各种坊间证据均表明草甘膦有害（

http://action.responsibletechnology.org/p/salsa/web/common/public/content?content_item_KEY=11129），怎能让人相信经基因改造产生“农达”的生物体可供安全食用？此外，孟山都（包括本网站在内力推转基因的讼客）正是臭名昭著的越战落叶剂“橙剂”事件的罪魁祸首，现在你们说转基因安全，叫我如何相信？

首先，从未有任何生物体经改造产生“农达”（草甘膦）。几种作物经过对其现有的一种酶（EPSPS）进行了最小化的改造，使其对除草剂耐受，但作物不会生成该除草剂。其次，世界各地的监管机构做决定时不会依据“坊间证据”，无论多么容易获得。他们恪守严谨的科学。各监管机构之间达成的共识很明显：草甘膦没有真正的健康或环境问题。我很遗憾有这么多人认为像美国环保署（EPA）这样的机构以某种方式被“收买”。我只能说，如果你身处此类机构监管的某个行业，你肯定不会这么觉得。我还认识在环保署委员会任职的独立学术毒理学家，所以我对整个过程的客观性有所了解。我也很尊重我曾有机会见到的环保署的人，我认为他们不应该受到来自或左或右的政治派别的批评。我真的很高兴环保署 44 年来一直在完善其风险评估能力和监管流程。我希望更多的人对此充满信心。

最后，“橙剂”事件所导致的健康悲剧并不容易定责。它起初是一个令人讨厌的军事战略——将农民逐出农田，这样他们就无法为叛乱者提供食物，同时向丛林喷洒落叶剂以便容易发现越共。军方还要求几个美国化学制造商迅速提供大量的活性成分 2,4-D 和 2,4,5-T。这是很久以前的事（如 40-50 年），当时没有人意识到二恶英 2,4,5-T 中有痕量污染物。这种非故意的成分所带来的影响十分可怕，但这并不意味着受到影响的越南人和美国人民及家庭就可以随意归责。希望我们能从这个集体错误中吸取教训。

[\[返回问题列表\]](#)

27. 关于人类食用转基因作物后的 Bt 毒素生物积存，研究结论是什么？转基因作物的生产者将这些产品投放市场之前是否向美国食品药品监督管理局（FDA）出示其安全性证据？

如果一个 200 磅的人在喉咙插一根管子直通胃部，被强制喂食相当于半卷硬币量的纯细菌孢子，然后在 24 小时后测试影响，你认为会发生什么？我猜你会看到令人尖叫的免疫反应、肠道菌群的大规模反应，可能会有一些对生理的影响将反映在血液中。同意吗？

如果你同意，那么这个假设“实验”的结果与 Mezzomo 研究中对小鼠开展的实验的结果一致。

简言之，Mezzomo 等人的工作（血液学及血栓栓塞性疾病杂志）是取含有不同 Bt 蛋白（或 Cry 蛋白）的 Bt 孢子晶体（脱水的苏云金芽孢杆菌）并采用口服灌胃法将其送入小鼠的胃里。作者表示，喂食后 24、72 和 196 小时



小鼠的血液表现出轻微的变化。作者声称，这些发现表明“需要进行进一步研究以阐明血液系统毒性反应所涉及的机制...从而确定非靶标生物所面临的风险。”

经分析，我完全不同意作者的观点。这项研究根本没有显示这一点。

这项研究具有很大的局限性，包括以下几点：

1. 没有采用实验对照（呃，只有水）。没有测试 Cry 阴性菌株，因此不可能知道影响是来自于细菌还是 Cry 蛋白。Cry 蛋白是一种用于转基因（GMO）植物的物质。
2. 与 Cry 基因（一种 Bt 蛋白）一起使用的细菌菌株最初被 Santos 等人（2009, Bio Controls）表征化，以测试对各种棉花害虫的杀幼虫活性。给幼虫喂食孢子晶体，正如同 50-60% 的有机种植者给植物施用 Bt 时幼虫食用情况一样。他们不测试转基因植物材料，但发表明确的声明暗示这些结果与转基因背景有关。这一声明完全超越数据。
3. 该 Bt 量至少是人类食用转基因玉米时摄入量的 100 万倍。
4. 这项研究有一个问题，该问题在大多数转基因研究中也能看到。没有真正的剂量-反应关系。换言之，如果某物产生效应，你能看到当因果剂（causal agent）的施用量越大时，效果越明显。表 1 显示了一些例子，降低剂量，效果会明显降低。这在批判性科学评审员看来始终是一个危险信号，通常意味着样本量太小，而区别反应的只是自然变异。

综合。

当你给老鼠强制喂食大量的细菌芽胞，它们会有反应，这些反应可以在血液中检测到。这些反应虽然能被检测到，但很可能甚至无生物相关性。即使是被灌入细菌后 7 天，这些变化也很小，充其量只是几个百分点。所以，当网站说“转基因与白血病和贫血有关”，真正的答案是，虽然老鼠被喂食了相当多的含 Bt 的细菌芽胞（与有机生产中使用的那些类似），但老鼠的某些血液生物标记变化微小。

其他注意事项

1. 这是 JHTD 的创刊号。我无法访问它当前的目录（提供了期刊封面的一个 jpg 文件），但它确实声称是“学术出版界最好的开放获取期刊之一”。这不过是在年度推出且并无影响力评级的一个期刊发表的一项声明罢了。在 SCImago 期刊排名系统（scimagojr.com）中，在“血液学”领域的 89 种期刊中，JHTD 排名...噢...它甚至没有登上排行榜，而排名第 89 位的期刊在过去三年里并未发表一篇论文。
2. Omics 出版集团被广泛批评为是一家“掠夺性的出版商”。意思是他们对每次发表的论文都收费并积极寻求论文来发表（http://www.academia.edu/1151857/Bealls_List_of_Predatory_Open-Access_Publishers）。学术界都知道他们不发表高质量的作品，即使有，也只极少的期刊被编入医学图书馆检索系统（PubMed）索引，这意味着他们并未达到其质量标准 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/pub/pubinfo/>。



3. Biofortified.com 作者 Anastasia Bodnar 指出，该作品最初发表在备受尊重的期刊《食品化学与毒理学》（2012 年 11 月 9 日）上，但“应作者和/或编者的请求撤稿”。正如 Elsevier 撤稿指引中所载，如果一篇文章包含错误或如果重复提交，便可以撤稿。如果该论文有错误或重复提交，可以纠正这些问题后重新提交。政策中规定的另一个理由是当“文章有违反行业道德规范之嫌，如一稿多投、冒名顶替、剽窃抄袭、数据不实等。”

结论。

文章质量低、影响小、没有对照、没有剂量-反应、生物相关性有限、研究设计糟糕，但被反转基因界视若珍宝。这再次证明了糟糕的研究和声称的影响是如何被永久地融入一场运动之中，并被用来恐吓轻信者，甚至影响公共政策。

结论是：Bt 蛋白只是一种蛋白质。它就像任何其他蛋白一样被人体消化。没有证据证明有生物积存。该化合物被深入研究了数十年，为有机种植者带来了巨大的效益，在转基因背景下也是如此。

[\[返回问题列表\]](#)

28. 转基因创造公司以各种能力在“发展中国家”销售或提供其种子（和产品），你如何保证这些国家的人民和土地的短期和长期福祉？请提供科学资源证据证明积极关爱当地的生态、文化、经济和个人家庭幸福。

我出生并成长于一个发展中国家——洪都拉斯，我能体会你对人民和环境福祉的关注。我们确实要考虑发展中国家农民的福祉，因为他们占到全球转基因作物种植农民总数的 90%（ISAAA, 2012）。迄今为止，生物技术已为发展中国家的农场带来了生产力的提高、经济收益的增长，以及良好的环境效益，包括减少了杀虫剂的使用，降低了因杀虫剂中毒导致的医院就诊人次。

请按照以下链接访问一组关于转基因作物的影响以及发展中国家的经验的研究：

农业生物科技: Economics, Environment, Ethics, and the Future Alan B. Bennett, Cecilia Chi-Ham, Geoffrey Barrows, Steven Sexton, and David Zilberman (2013) <http://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-environ-050912-124612>

ISAAA-作物生物技术影响评估
http://www.isaaa.org/programs/impact_assessment_of_crop_biotechnology/

而且，不久我们就能与加州大学戴维斯分校的公共部门农业知识产权资源库（PIPRA）、华盛顿哥伦比亚特区的国际粮食政策研究所（IFPRI）、洪都拉斯的萨莫拉诺农业大学分享我们正在进行关于转基因玉米对洪都拉斯农民社会经济影响的研究。我们的初步数据显示，转基因作物农民得到的好处有：产量增加、净收入提高，以及农药施用显著减少。在中国、印度和菲律宾也看到了这些相同的效果。

印度最近的一项研究表明，种植转基因棉花的家庭医疗辅助分娩比例较高、子女免疫率较高、子女入学率较高。所有这些好处被认为与转基因棉花所带来的收入增加直接相关。根据这项研究，产量的增加和杀虫剂成本的减少导致农业收入增长高达 70%。这是 Choudhary 和 Gaur 开展的这项研究的链接：



[http://www.isaaa.org/india/media/Socio-economic and farm level impact of Bt cotton in India, 2002 to 2010-11 aug final.pdf](http://www.isaaa.org/india/media/Socio-economic%20and%20farm%20level%20impact%20of%20Bt%20cotton%20in%20India,%202002%20to%202010-11%20aug%20final.pdf)

[\[返回问题列表\]](#)

29. 美国和外国公众中有些人认为转基因食物本质上很坏，他们为何会有这种想法？业界对此有何看法？如果它们没有什么“坏的”地方，为何如此多的国家要禁止转基因？我试图对此保持中立，但是对于各国禁止转基因作物、破坏者销毁一些转基因作物的事实，“转基因问答”的官方回答是什么？

许多社会科学家认为，粮食作物的“基因改造”让人类产生了一种情绪反应，因为人们认为食物乃生命之本，不应该被鼓捣。“基因改造”一词知之者甚少，听起来非常可怕。人们需要知道，事实上我们所吃的几乎所有食物数千年来已被自然界、保留最佳种子的农民和植物育种家进行遗传改造。其中的一个例子是今天的玉米，它起源于墨西哥一种名为类蜀黍的本土植物，这种植物如今仍生长在那里。另一个例子是我们在市场上买到的美味可口、棒球大小的番茄，遗传改造之前，它只有弹珠大小而且有毒。食用作物一直都在被育种家们通过杂交和优选方式进行基因改造，以让其更营养、更美味、更抗旱抗病虫害、最终更多产。使用传统的作物改良方法被认为是安全的，无需进一步测试。但是，当使用基因工程技术、通过添加带有所需功能的特定基因来改良植物时，要对其做广泛大量的试验，这些试验的结果被世界各地监管机构的数百名科学家审查，以确认它们与传统作物一样安全。

转基因作物的试验引起了很多人的恐慌，因为他们认为，如果转基因作物是安全的，便无需试验。试验本该让人们更放心，因为这些作物已获得负责确保我们食品供应安全的政府机构的审查和批准。具有讽刺意味的是，广泛试验的需要非但没有降低恐惧，反倒引起了恐惧。有些人明白，目前的转基因作物自 1996 年以来种植面积大大超过 30 亿英亩，全球数百万农民体会到了对粮食安全和环境的广泛积极影响。转基因作物也不是没有问题（如害虫和杂草抗性），但这些问题在转基因作物之前就已存在，专家团体仍在集中力量寻找解决方案。

有个大问题，绝大多数人为何不能认识到转基因作物及其所制成的食品与传统作物和食品一样安全？该问题令生物技术专家、负责公共安全的监管当局和生物技术行业百思不得其解。

部分答案在于，寻求更多信息的人们被各种信息轰炸，大多数信息声称转基因会造成伤害，这导致人们对转基因科学家、安全评估员和公司的动机提出质疑。另外，农民和种子公司享受了与转基因作物有关的大部分直接好处，而对社会的间接好处尽管真实存在但却难以看清。可以理解的是，当没有好处来证明时，即使风险很小，人类也会本能地避免潜在风险。

试图说服他人采用一种观点放弃另一种观点也是人类的本性。我们发起辩论。我们发表博文。我们创建网站。我们在推特上向我们的粉丝传达支持我们信念的信息。虽然这些信息交流用意良好，但仍有可能在不经意间传播错误信息。这是事实，但也不是没有后果。基于错误信息的传言不仅会将人们的注意力从社会所面临的现实而重要的问题上转移开来，而且还会迷惑他们并减缓旨在解决重要挑战的新技术的扩散。越多人明白提高农业生产力对于帮助解决现实挑战的重要意义——全球粮食安全、贫穷、淡水的可获性、生物多样性丧失和气候变化——才能更好地解决这些挑战。



行使言论自由的转基因反对者们散播的传言对社会的影响弊大于利。当这些反对者声称全世界很多地方禁止转基因食品时，他们传送出转基因不安全的讯息。肯尼亚对转基因食品进口制定了一纸禁令以回应转基因食品有害的言论，但这些言论被专家和食品安全机构压倒性地否决了。主要进口国家和地区——如中国、日本、欧盟、韩国和墨西哥——每天都在进口转基因产品。

当活动分子摧毁旨在回答安全相关重要问题的转基因研究试验田时，我个人感到沮丧和愤怒。近期破坏菲律宾黄金水稻田间试验的事件让我特别痛心。黄金水稻技术可以缓解维生素 A 缺乏症，这是第三世界国家面临的一个主要的健康威胁。(详细信息请参阅这篇刊登在《纽约时报》上的文章：黄金大米：救星？)。最后，我想说这是一种犯罪行为，而且我认为，针对任何事情这都不是一个合适的方式来表达你的情感。

在广大公众看到和接受转基因作物好处之前，他们可能仍将继续保持谨慎。我接受的植物学、植物育种学和遗传学培训让我了解和相信转基因安全。幸运的是，有很好的信息来源可供寻找答案；这里有几个我读过的资料来源：www.ISAAA.org, <http://www.geneticliteracyproject.org/>, www.bestfoodfacts.org and www.biofortified.org。做你的调查研究，有问题来问我们。这是创建“转基因问答”的原因之一。生物技术行业致力于向公众提供公正可靠的信息，以解答他们在转基因安全和效益方面的困惑。

[\[返回问题列表\]](#)

30. 是否就转基因生物的全谱生态效应进行过任何长期（30 年以上）研究？如果没有进行长期的全谱研究，凭什么认为转基因是“安全的”，可以获批供市民食用？研究内容还应包括与转基因产品配套使用的杀虫剂/除草剂的使用及影响，以及 30 多年来单种栽培环境下受转基因生物和喷洒化学品影响的每个生物体的全谱生态效应（长期）。如果不存在这样的研究，请让我知道。然后告诉我“科学”为何认为它是安全的，科学如何预测未来。还记得滴滴涕（DDT）吗？沙利度胺（镇静药）又如何？

对该问题的简短回答是：没有，没有对转基因作物进行 30 年以上的研究。1982 年才报道首个以产生转基因植物为目的植物转化，这也只是 31 年前的事情。转基因植物在获得美国农业部（USDA）批准之前，必须全面评估其潜在的生态影响。这个问题似乎要问是否对每个生物体以及（据推测）每种可能的情况进行全谱生态研究。根本不可能对所有情况下的所有生物进行测试。因此，科学家们挑选关键的非靶标物种以及代表各级环境生物（从微生物到整体动物）的指标生物，通常起码评估至少三个生长季内 3 大洲至少 6 个农业生态系统（有时更多）的生态效应。田间试验一直采取使用与不使用常用杀虫剂和除草剂的对照方式进行，因为这就是一个良好的实验设计。科学家和监管者认为借此可以足够清楚地了解一种作物将如何影响环境。作为一项额外的保障措施，上市后的农业生态监管计划也落实到位，以确保检测出任何意想不到的负面影响。如果检测出任何上市后的负面影响，管理和缓解系统要落实到位，否则该作物将被撤出市场。反对转基因作物的恐惧散播者总是根据一些不可预测的影响来预测生态毁灭，而事实上，作物一季一季种植，如果发生负面影响，可以及时停种。这未免有些杞人忧天，因为到目前为止尚无因驯化作物导致不可逆生态灾难的科学记载。自然生态系统的复原力极有可能让受影响的生态系统快速恢复到之前的状态。也就是说，转基因作物在过去的 17 年里被约 30 个国家的 1700 多万农民种植，种植面积超过 20 亿公顷，未发现对生态造成不良影响。公平地说，这就是一项相当健全的长期研究！



术语“单种栽培”的使用挑起了一场论战，没必要在此旧事重提。我只想说，在当今世界，几乎所有的农业都是单种栽培；有机农民、传统农民和转基因农民全都尽量在其田地里种植单一类型的作物，无论其面积有多大或多小。而这未必是件坏事。每种作物（以及每种相关的土壤）对水源、营养和病虫害治理都有不同的要求，这让其他耕作方式难以实施，只有单种栽培相对容易。我们的祖先在 1 万多年前首次开始种植单一作物时就意识到了这一点。他们也许是由于看到现在的土耳其所在的地方自然生长的 8000 多公顷单种野生小麦而受到了启发。整部农业史是一个引人入胜的故事，现在又是崭新的一天。只是要注意，“单种栽培”不应作为一个贬义形容词使用。没有“单种栽培”，我们任何人都不会活到今天；或者我们全都会是狩猎采集者。

问题问到科学能否预测未来。该问题的答案是能和不能。科学是现有的能够推断未来最有可能发生之事的最佳体系。气候变化学就是一个很好的例子。不，世界尚未变得与 50 年后一样温暖，但科学家们相信，如果目前的趋势继续下去，世界会变得比现在暖和得多。这就是用科学来预测未来。科学预测是否有 100% 的把握？绝对没有！我们每个人都有不同的个性。我们有些人看到的是半满的杯子，而另一些人看到的却是半空。当我们思考某个变化时，比如采用转基因作物，我们有些人看到的是风险，而另一些人看到的是收益。这就是人的本性，我们很庆幸我们之中有很多不爱冒风险的人能帮助我们在陷入困境之前看清状况。不过，值得一提的是，尽管存在声称的失败，如滴滴涕（DDT）和沙利度胺，但即使没有数百万也有成千上万的新产品和技术创新带来好处而无严重不良副作用。没必要在此重新挑起关于滴滴涕的争论。关于此话题的一些有用资源可以通过以下链接获取：

[http://www.webmeets.com/files/papers/EAERE/2013/9/Health Externalities of DDT for EAERE 2013.pdf](http://www.webmeets.com/files/papers/EAERE/2013/9/Health%20Externalities%20of%20DDT%20for%20EAERE%202013.pdf)

<http://industrialprogress.com/2012/01/26/the-story-of-ddt/>

<http://acsh.org/2004/04/ddt-in-nyt-the-unfinished-agenda/>

有大量证据表明，只要控制好滴滴涕的用法和用量，将其用于预防疟疾，每年可挽救数百万条生命。更重要的是，假如转基因作物造成了负面影响，可以采取简单的解决方案：停止种植！

总之，我们没有测试任何东西 30 年——30 年的测试要求可能听起来像是合理的预防措施，也可能是阻止竞争对手产品或你不喜欢的产品引入市场一个好办法——但实际是弊大于利。弄清根源是了解新品开发最初宗旨的基础。它们能被开发出来是因为有需要它们的市场。例如，农民们即使使用杀虫剂和除草剂，仍然会损失很大比例的作物。这些杀虫剂和除草剂价格昂贵且耗时耗力。一个能够减少环境影响、增加产量并降低成本的产品为消费者、农民和环境带来明显的惠益。这些惠益会在 30 年的测试期间消失殆尽，而在这 30 年里，使用现今的方法会造成更多的危害。鉴于证据显示转基因作物被更精确构建，包含较其他育种方式更少的成分及其他非预期变化，已被世界各地数百万农民用于数十亿英亩的土地上，而没有产生危害，且带来了显著的经济和环境效益，可以说，在部署一个新的转基因作物之前等待完成 30 年的测试往往会是一个严重的判断失误。

我忍不住指出，从未要求对任何新的种子品种或作物做这种长期测试。转基因作物是要求进行上市前安全评估的唯一作物，尽管使用其他遗传改造方法生产具有相同新性状的作物在使用之前没有经过测试。单挑转基因作物进行上市前测试而忽略使用精确度更差的老办法制造的其他作物，完全没有科学意义。当然，我们不要求对作物进行上市前测试，因为作物育种经过很多年成千上万种新品种引进已被证明是一门安全科学。而尽管财力充足、策划专业的全球运动旨在让消费者相信转基因作物天生不同、天生不安全，但是没有科学理由相信转基因作物在安全性方面有任何不同。

[\[返回问题列表\]](#)



31. 研究相关课题后，我不认为食用转基因会带来任何直接的健康问题。不过，我担心的是对环境和基因库的潜在影响。孟山都、杜邦等各公司如何向公众保证其产品不会对环境产生任何不良后果？

感谢你就转基因作物对环境可能产生的潜在长期影响提问。对于第一批转基因作物，我们眼看就有 20 年的商业经验了，到目前为止还没有发生与这些产品有关的任何显著的负面环境影响。转基因作物已融入现有的农业体系，且在很多情况下促使农业对环境的影响减少。关于你问题答案的更多信息，请参看 Bruce Chassy 之前的回答：
<http://gmoanswers.com/ask/are-there-any-long-term-30-years-studies-done-full-spectrum-ecological-impact-transgenic-gmo>。

此外，转基因作物的开发者，即那些为“转基因问答”提供支持的公司，还通过名为“合约”（“The Compact”）的约束性合同做出了支持其产品安全性的国际承诺。《合约》创建了一个国际仲裁制度，为转基因释放对生物多样性造成损害情况下各协约方寻求补救和补偿提供了具有法律约束力的机制。该协议于 2010 年实施，向世界各地的监管者、决策者和公众传递了一个明确的信号：转基因作物的开发者愿意支持其关于产品安全性的言论。根据《合约》，转基因作物的开发者有合同义务就其转基因产品对生物多样性造成的任何损害承担责任。《合约》旨在补充国内法律和国际协定，如《卡塔赫纳生物安全议定书》项下《关于赔偿责任和补救的名古屋-吉隆坡补充议定书》。关于《合约》的更多信息，请查询：http://www.croplife.org/compact_FAQs。

[\[返回问题列表\]](#)

32. 基因操纵（转基因）技术是否过于粗糙和不准确，以至于不能将复杂的多基因性状如谷物的固氮性、耐旱性和耐盐性等剪贴到作物植物中？正如澳大利亚联邦科学与工业研究组织植物工业部（Australian CSIRO Plant Industry）的 Richard Richards 博士所言：“转基因技术通常只适合单基因性状，而不适合复杂的多基因性状。”国际农业生物技术应用服务组织（ISAAA）的 Clive James 博士指出：“耐旱性的复杂性远远超过除草剂耐性和抗虫性（这些是单基因性状），可能要一步一步取得进展。”

一般而言，复杂性状比耐除草剂等简单性状更难操纵。不过，已反复证明，通过操纵调控基因或信号蛋白的表达，人们可以控制整个发育或代谢途径，从而控制复杂性状。James 博士说得倒也没错，耐旱性确实比除草剂抗性更复杂，但研究人员一直在通过操纵发育和代谢途径来对植物的耐旱性进行成功的工程设计（见下文的参考文献）。这一战略已使用十余年（Kasuga et al., 1999）。例如，Li et al. (2014)表明，在烟草中表达一个胁迫应答转录因子会导致对各种应力（包括干旱）的耐受性增加。控制渗透保护剂（如各种糖或糖醇）合成的表达基因也能导致抗旱性（Romero et al., 1997; Yeo et al., 2000）。这几个例子表明，开启具体的发育或代谢通道能够回避复杂性状受许多不同基因控制的问题。

当然，试图将固氮必需的所有基因引入玉米之中是一项相当庞大的工程，但在操纵包含许多基因的大片段 DNA 方面正取得很大进展（Karas et al., 2013, 2014）。几十年前，能够构建人工染色体的想法是多么疯狂，但如今，为细菌和酵母菌构建人工染色体却十分平常。还过多久为植物构建人工染色体也不那么疯狂呢？

关于转基因技术的相对粗糙，有一些扭转局势的新技术能够将所需序列有针对性地导入基因组中（Sampson et al., 2014; Carroll, 2014; Mussolino et al., 2012）。这些技术能够对基因和基因复合物进行更精确的编辑。



参考文献：

Carroll, D. 2014. Genome Engineering with Targetable Nucleases. *Annu. Rev. Biochem.* 83:

Karas, B.J., B. Molparia, J. Jablanovic, W.J. Hermann, Y.C. Lin, C.L. Dupont, C. Tagwerker, I.T. Yonemoto, V.N. Noskov, R.Y. Chuang, A.E. Allen, J.I. Glass, C.A. Hutchison, H.O. Smith, J.C. Venter and P.D. Weyman. 2013. Assembly of eukaryotic algal chromosomes in yeast. *J Biol Eng* 7: 30.

Karas, B.J., J. Jablanovic, E. Irvine, L. Sun, L. Ma, P.D. Weyman, D.G. Gibson, J.I. Glass, J.C. Venter, C.A. Hutchison, H.O. Smith and Y. Suzuki. 2014. Transferring whole genomes from bacteria to yeast spheroplasts using entire bacterial cells to reduce DNA shearing. *Nat Protoc* 9: 743-750.

Kasuga, M., Q. Liu, S. Miura, K. Yamaguchi-Shinozaki and K. Shinozaki. 1999. Improving plant drought, salt, and freezing tolerance by gene transfer of a single stress-inducible transcription factor. *Nat. Biotechnol.* 17: 287-291.

Li, X., D. Zhang, H. Li, Y. Wang, Y. Zhang and A.J. Wood. 2014. EsDREB2B, a novel truncated DREB2-type transcription factor in the desert legume *Eremosparton songoricum*, enhances tolerance to multiple abiotic stresses in yeast and transgenic tobacco. *BMC Plant Biol.* 14: 44.

Liu, G., X. Li, S. Jin, X. Liu, L. Zhu, Y. Nie and X. Zhang. 2014. Overexpression of Rice NAC Gene SNAC1 Improves Drought and Salt Tolerance by Enhancing Root Development and Reducing Transpiration Rate in Transgenic Cotton. *PLoS ONE* 9: e86895.

Mussolino, C. and T. Cathomen. 2012. TALE nucleases: tailored genome engineering made easy. *Curr. Opin. Biotechnol.* 23: 644-650.

Romero, C., J.M. Belles, J.L. Vaya, R. Serrano and F.A. Culianez-Macia. 1997. Expression of the yeast trehalose-6-phosphate synthase gene in transgenic tobacco plants: pleiotropic phenotypes include drought tolerance. *Planta* 201: 293-297.

Sampson, T.R. and D.S. Weiss. 2014. Exploiting CRISPR/Cas systems for biotechnology. *BioEssays* 36: 34-38.

Su, L.T., J.W. Li, D.Q. Liu, Y. Zhai, H.J. Zhang, X.W. Li, Q.L. Zhang, Y. Wang and Q.Y. Wang. 2014. A novel MYB transcription factor, GmMYBJ1, from soybean confers drought and cold tolerance in *Arabidopsis thaliana*. *Gene* 538: 46-55.

Yeo, E.T., H.B. Kwon, S.E. Han, J.T. Lee, J.C. Ryu and M.O. Byu. 2000. Genetic engineering of drought resistant potato plants by introduction of the trehalose-6-phosphate synthase (TPS1) gene from *Saccharomyces cerevisiae*. *Mol Cells* 10: 263-268.

Yoshida, Y., T. Kiyosue, K. Nakashima, K. Yamaguchi-Shinozaki and K. Shinozaki. 1997. Regulation of levels of proline as an osmolyte in plants under water stress. *Plant Cell Physiol.* 38: 1095-1102.

[\[返回问题列表\]](#)

33. 你看过那项显示转基因导致实验室大鼠患癌的研究吗？

Gilles-Eric Seralini 进行的那项研究的图片触目惊心——适合追求轰动效应的媒体报道。然而，当世界各地的科学家团队仔细查看这项研究时，他们发现，Seralini 得出的结论是不可信的，研究本身具有严重缺陷，并未提供转基因食品值得担忧的新理由。



该论文因其错误的实验设计、统计分析，以及结果解释和表述而受到世界各地公共科学及医学团体的批判。问题包括：众所周知，研究中使用的 SD（Sprague-Dawley）大鼠品系很容易在两岁左右患肿瘤，无论其饮食如何；Seralini 将肿瘤原因归咎于转基因玉米日粮，但是他原本可以轻易地显示未喂食转基因玉米但仍长满肿瘤的大鼠图片。Seralini 的数据分析也是不正常的；德国风险评估机构发现它“无法理解”。应欧盟委员会要求，欧洲食品安全局（EFSA）审查了 Seralini 的研究并发表了一项意见，意见归纳如下：

“EFSA 的最终审查重申了其最初调查结果：由于论文中所述的研究设计、报告和分析存在不足之处，作者的结论不能被视为科学合理。因此，不可能就试验鼠出现肿瘤得出有效的结论。”

（关于 Seralini 等人（2012）研究审查的常见问题解答，<http://www.efsa.europa.eu/en/faqs/faqseralini.htm>）

EFSA 还发布了审查和否决 Seralini 论文的欧盟成员国机构和科学团体提供的报告汇编。这些报告来自于：

比利时：BAC（生物安全咨询委员会）；

德国：BVL（联邦消费者保护与食品安全办公室）和 BfR（联邦风险评估中心）；

丹麦：DTU（国家食品研究所）；

法国：ANSES（法国食品、环境、职业健康与安全局）；

法国：HCB（生物技术最高委员会）；

意大利：ISS（Istituto Superiore di Sanità）（国家卫生研究所）和 IZSLT（Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana）；

荷兰：NVWA（Nederlandse Voedsel-en Warenautoriteit）（荷兰食品与消费品安全局）。

所有这些机构都大力批评 Seralini 项目并表示该项目并未提供任何新的理由来证明需要关注所谓的转基因玉米致癌特性。EFSA 的最终审查以及含国家审查的附件可访问 <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2986.htm>。

许多独立科学家向《食品与化学毒理学》（Food and Chemical Toxicology）杂志写反驳和抗议信。相关内容请参见 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691512005637>。

[\[返回问题列表\]](#)

34. 我知道转基因玉米在美国种植用于牛饲料。是否向英国农业行业出售任何转基因玉米用于牛饲料？如果是，我们都知道玉米缺失某些营养素（这就需要对玉米喂养的牛喂食补充剂），转基因玉米也有类似的缺失吗？或者转基因玉米是否有任何不同的营养缺失？

感谢你的提问。我要把我的回答分解一下，确保我能回答你所有的提问点。



首先，与一些网络谣言相反，转基因玉米在美国不仅仅只是用于动物饲料。转基因玉米的种植用途与非转基因玉米一样，它们在营养成分上并无不同。据美国农业部（USDA）统计，美国种植的玉米中约有 45% 用作动物饲料。在动物营养学中，出于特定原因会挑选某些饲料构成总的饮食体系。用玉米饲养动物的营养学原因是：玉米是一种很好的能量（即卡路里）来源，这是由于每磅饲料有可消化能量而且动物们乐意吃。

据美国农业部经济研究局（USDA-ERS）统计，加工供人类食用和工业使用的玉米占美国玉米使用量的三分之一左右。干磨坊将玉米粒加工成玉米片、玉米面、玉米糝、玉米粉，以及酿造啤酒的粗碾谷粒。也可以湿加工成高果糖玉米糖浆（HFCS）、葡萄糖和右旋糖、淀粉、玉米油、饮料酒精、工业酒精和燃料乙醇。用于生产乙醇的玉米有近三分之一以酒糟的形式回收用作动物饲料。（资料来源：<http://www.ers.usda.gov/Briefing/Corn/background.htm>）。

其次，关于你问到的英国，玉米的种植面积占有所有谷物总种植面积约 5%。同样，英国使用的玉米大部分都是进口的，但用作饲料的不到 5%。在英国，小麦和大麦更常用作动物饮食的能量来源。

最后，关于动物饲料中转基因玉米和玉米的营养成分，动物饮食需要均衡，以获取多种营养。例如，下面是动物饮食中最昂贵的营养素蛋白质的数值。相比其他饲料，玉米的蛋白质含量相对较低（9.4%），不能满足许多动物的营养要求（如高产奶牛为 18%）。在饮食中添加豆粕（含 53.4% 的蛋白质）是实现蛋白质营养目标的好方法。事实上，商品饲料的价格与其蛋白质含量挂钩是合乎情理的。

正如本网站之前的回答中所讨论的那样，与网络传言相反（参见：<http://gmoanswers.com/ask/gmo-corn-nutritionally-dead-compared-organic-corn><http://naturalsociety.com/analysis-monsanto-gm-corn>），所有转基因产品都经过全面的成分测试。无论来自转基因还是非转基因作物，玉米粒的营养价值相当。这篇文稿有关于 SmartStax 玉米营养成分的相关数据，与近等基因传统玉米相比，这种玉米通过转基因技术添加了八个基因（<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf304005n?prevSearch=lundry&searchHistoryKey=>）。

[\[返回问题列表\]](#)

35. 由于“抗农达”作物的盛行，杂草逐渐对“农达”产生抗性，从而导致必须对这些作物施用更多的“农达”以杀灭杂草，这种说法真实吗？目前是否有让政府批准抗 2, 4D 作物的举措？2, 4D 危险吗？

John K. Soteris：“抗农达”作物的盛行并未导致杂草对草甘膦产生抗性，相反，抗药性是草甘膦如何用于“抗农达”作物及其他领域的结果。一般来说，某种除草剂的抗药性与其使用方式和抗性发展潜力有关。由于草甘膦具有公认的安全和环境效益，许多农民对其过度依赖，将其作为治理杂草的唯一除草剂，我们现在知道，这种做法是不可持续的。重要的是，我们正与知名学者合作，取得了一些进展：教育种植者使用其他除草剂并将非化学杂草治理实践纳入其杂草综合管理方案中。这样就提高了多样性，能导致未来出现抗性的机会下降。

此外，我们知道，当杂草有了抗性，增加除草剂用量不会将其控制，因此施用更多的草甘膦不会有效地控制抗性种群。



陶氏益农正在请求政府批准抗 2,4D 作物，孟山都正在申请批准抗麦草畏（dicamba）作物。这两种除草剂都对治理抗草甘膦杂草十分有效，而对此，目前几乎没有其他的选择办法。为此，全国大豆种植者协会、全国棉花协会、美国杂草科学学会等团体曾向政府致函支持 2,4D 和麦草畏。这对认同保护性耕作系统好处（如减少因水土流失对我们的河流和溪流造成的污染）的农民和环保人士意义重大。要想继续实现这些重大效益（参见前文效益问题的回答），农民们需要新的除草剂选项来治理难以控制的杂草，否则他们必须考虑纳入翻耕作业来治理杂草并放弃转变为保护性耕作后已经取得的一些效益。从健康和角度来看，2,4D 和麦草畏均已通过彻底测试，已获批供农业和家庭使用超过 30 年。

Dr. Nicholas Storer：加拿大监管机构最近已正式批准种植抗 2,4-D 除草剂的大豆和饲料玉米。正在争取在美国获得类似批准。许多其他国家近期也批准进口抗 2,4-D 玉米粒。虽然在未来的生长季有望栽培抗 2,4-D 作物，但至今这些作物尚未开始商业化种植。

具有抗 2,4-D 复合性状的作物是为了削弱因过度依赖草甘膦将其作为唯一的治理机制而导致目前北美（及其他地区）杂草产生的抗药性。单纯依赖任何一种杂草治理手段，无论是机械、化学还是转基因，将会促使杂草转移和杂草抗药性。采用多种治理方法（包括作用方式不同的各种除草剂）有助于减少推动杂草抗药性的自然选择过程。

在过去的 15 年里，抗草甘膦作物种植（少耕）在减少水土流失、农田径流、土壤板结和拖拉机废气排放量等方面为农业的可持续发展做出了重大贡献。农民们希望保留抗草甘膦作物种植，因为其好处很多，包括提高了农业经营的生产力和灵活度。然而，要做到这一点，他们需要新的作物技术来打破当前的杂草抗药性动态，因为这正在降低草甘膦作为农业工具的有效性，反过来导致除草剂的使用增加（无论是使用量还是施用频率均增加）。将抗 2,4-D 性状导入抗草甘膦作物，能够方便农民们在其作业中使用多重治理模式，从而有助于维持当前农业方法的好处。

2,4-D 是目前世界上使用最广泛的除草剂之一。它有 60 多年的使用历史，目前被批准在全球 70 多个国家使用——其中包括加拿大、英国、德国、法国、日本、澳大利亚和美国。根据广泛研究评估，全球监管机构和健康安全组织均报告，当按照产品标签上的说明使用 2,4-D 时，几乎没有不良反应风险。

[\[返回问题列表\]](#)

36. 好吧，我的问题直截了当、简明扼要，我希望得到一个简明扼要、直截了当的回答。不过，我怀疑我是否会接受这一回答。对于被任何生物摄入的转基因大豆、玉米和油菜籽，做过多少长期健康影响测试？是否有足够的测试和公众可见的数据收集来证明“与真正的非转基因有机物一样健康”的说法确实是事实？如果你们要用科学去改变我们的食物从而获得更好的利润，我想看到你们用同样多的科学来审查和测试你们现在创造的转基因有机物。

感谢你的提问。我理解你对安全性的担忧，作为一名（热爱食物！）的毒理学家，安全性也是我要优先考虑的问题。



极大量的科学证据表明，生物技术作物对人类和地球是安全的。世界各地的主要科学组织和监管机构已对转基因作物研究进行审查并对其安全性达成了共识。www.biofortified.org 网站上有 1000 多项关于生物技术的研究。

在 2012 年发表的一项研究中，诺丁汉大学生物科学学院对有关转基因食品的 12 项长期研究和 12 项多代研究进行了审查。这些研究长达两年或五代不等。他们得出结论：没有发现健康危害证据。可在此获取他们的审查结果。此外，欧洲食品安全局已确定，许多转基因作物制成的食品和饲料是安全的，可以进口，欧盟委员会已发布多篇生物技术学评论，表示它们与其非转基因参照物一样安全。

同时，开发转基因作物的公司在研发过程中开展了无数次研究，可长达 13 年之久。仅在监管科学阶段，就可能针对食品、饲料和环境安全开展 50 多项研究。

[\[返回问题列表\]](#)

37. 这些科学家都错了吗？800 多位科学家都认为转基因是个坏主意。<http://www.i-sis.org.uk/list.php>

有多少科学家认为转基因有益，所有这些科学家都在为大农业公司工作吗？

科学争论不能通过计算某个观点的支持人数来解决。他们从认真寻找科学有效证据着手，并佐以无偏见的、细致的逻辑推理，错误结论会从讨论中剔除。良好的科学推理还要求注意到相关主题整个证据链，并在出现新的可用证据时更新结论。

问题中提及的 I-SIS 网站上有一封 800 多人签名的公开信。大多数科学家在做出科学判断时并非真正在乎这种名单，他们根本不考虑哪些人签署了公开信，他们就是采取这种态度。

爱因斯坦就是最好的例子（援引加来道雄在大英百科全书上的一篇文章）：

<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/181349/Albert-Einstein/256586/Nazi-backlash-and-coming-to-America>

“《反对相对论百人集》（One Hundred Authors Against Einstein，一本小书）于 1931 年出版（提出相对论是错误的）。当被问及他对这么多科学家公开指责相对论有何看法时，爱因斯坦回答说，击败相对论不需要 100 个科学家的话，只需要一个事实。”

那么，让我们采取科学的方式看看 I-SIS 信中提出了哪些证据，评估一下它的说法是否真实。

当然，信中的部分内容是错误的或过时的。这封信于 2000 年签署，在之后的几年中，与该主题有关的更多科学出版物诞生了

[<http://gmopundit.blogspot.com.au/p/450-published-safety-assessments.html>]

这些新的出版物已经解决了所提出的关于转基因作物是否有害的许多问题。这些出版物（总共有数千本）涉及成千上万名科学家。其中约有四分之一甚至更多与销售转基因作物的商业种子公司毫无瓜葛。



该信声称“转基因作物并未给农民或消费者带来任何好处”。

这种说法忽略了转基因抗虫玉米和棉花的巨大好处，它们使许多农民免于接触有毒农药。转基因抗虫玉米对食品消费者和农民具有特殊价值，因为它减少了动物和人类因食用发霉的虫眼玉米而受到的伤害。这些受损的玉米往往含有名为“伏马菌素”的致癌霉菌毒素残留，这种毒素会在霉变谷物中聚集。这种更安全玉米的好处对于以玉米作为日常主食的拉美、非洲发展中国家和中国的穷人特别重要。显然，随着证据逐渐浮出水面，这 800 名签署者对转基因作物惠益的看法是错误的。

I-SIS 网站上的这封公开信还散播令人担忧的言论“抗生素抗性标记基因的蔓延会导致无法治愈的传染性疾病，新病毒和细菌的产生会导致疾病，有害的基因突变可能导致癌症”。

有很好的理由相信这些风险是微不足道的。其中有些原因在以下网站条目中有详细解释（我与 Bruce Chassy 教授一同撰写）：

转基因食品与抗生素抗性细菌的兴起无关

<http://academicsreview.org/reviewed-content/genetic-roulette/section-5/5-5-gm-foods-and-antibiotic-resistant-bacteria/>

抗病作物不会导致人类疾病

<http://academicsreview.org/reviewed-content/genetic-roulette/section-3/3-9%E2%80%94disease-resistant-crops-do-not-cause-human-diseases/>

公开信的其余内容有很多实际上谈论的是其他问题，而不是转基因好坏的问题。例如，信的末尾呼吁更广泛地使用可以替代的农作方式。

很可能，在 I-SIS 上签署公开信的部分科学家在 2000 年后的几年里改变了其对转基因的看法。

回到提出的第二个问题：

“有多少科学家认为转基因有益，所有这些科学家都在为大农业公司工作吗？”

当被问及此问题，大多数科学家会这样说——并非所有的转基因都不好，有些转基因确实是个好主意。

大多数现代生物学家都知道，转基因极大地推动了科学研究。在与医学、细胞生物学乃至动物学与进化研究有关的基础生物学研究领域，转基因被几乎所有有识之士视为非常有用的实验工具，而且它们加快了许多科学领域的进展——例如，为我们提供了制造胰岛素（对治疗糖尿病至关重要）的新方法，或提供发现 HIV 病毒感染控制药物的工具。（我本人曾做过这种工作，我知道基因工程方法在研发艾滋病或肝炎等病毒性疾病的治疗方法的过程中发挥了极其重要的作用）。

至于有多少名科学家支持可以对抗营养不良的转基因作物，6500 多名科学家最近签署了一份请愿书，抗议活动分子破坏位于菲律宾的转基因水稻试验田。这种大米有可能防止以米饭为主食的许多地区普遍存在的维生素 A 缺乏人群患病。



参见：全球科学界谴责最近发生的菲律宾黄金大米试验田破坏事件

http://www.change.org/petitions/global-scientific-community-condemns-the-recent-destruction-of-field-trials-of-golden-rice-in-the-philippines?share_id=GHrrPMPsbo&utm_campaign=mailto_link&utm_medium=email&utm_source=share_petition

除种子公司外，外界曾经且目前正在对种子育种、食品安全以及使用转基因作物进行的食物改良开展广泛的科学调查。例如，在欧盟开展了许多项由政府资助的研究。

<https://docs.google.com/file/d/0B7hhP5QasNtsX1AwV2YzNnNrZTA/edit>

我本人认识许多大学和非公司供职的科学家，他们非常热衷于转基因作物并忙于开发能够帮助穷人的转基因作物，其中包括可以缓解微量元素营养不良的矿物质和维生素强化作物。（参见：昆士兰科学家培育出转基因香蕉 <http://www.abc.net.au/news/2008-10-28/qld-scientists-create-gm-banana-plant/184728?section=australia>

用富含转基因多维生素玉米的饮食喂养的小鼠并未显示出任何亚急性毒性反应或任何亚慢性毒性

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-7652.2012.00730.x/abstract>

Biofortification of cassava makes real progress thanks to SNP detection methods

由于采用了 SNP 检测方法，木薯的生物强化取得了实质性进展

<http://gmopundit.blogspot.com.au/2011/03/biofortification-of-cassava-makes-real.html>

如果有更多人知道许多非商业性的转基因作物研究工作目的是帮助穷人，我相信他们会从学术界内外的科学家和非科学家那里得到广泛的支持。他们肯定能消除转基因只对大型种子公司有益的印象。

[\[返回问题列表\]](#)

38. 昆虫是否不吃转基因？

不。昆虫并非不吃转基因。让我来解释一下为何会这样。

植食性昆虫通过使用其眼部、腿部、触须和口器中的复杂受体凭视觉、嗅觉和味觉来寻找宿主。植食性昆虫可能是泛食者，比如蝗虫以许多不同植物品种为食；也可能专吃特定的一种或几种植物品种，比如许多蝴蝶和飞蛾就是这样。就玉米而言，表达 Bt 蛋白的玉米其主要的靶标害虫品种玉米螟虫和玉米根虫是主要以玉米为宿主完成发育的特定食者。在这种情况下，成年雌虫通过将卵产在植物宿主上或其附近来决定幼虫以何种植物为食。研究表明，虽然雌性成虫不区别对待传统和 Bt 玉米，幼虫却会表现出明显的偏好，但只是在初次食用后 1。新孵化出的幼虫必须以其身边的植物为食，如果该植物碰巧是 Bt 玉米，他们继续进食就会无法生存。

除了这些靶标害虫，也有其他昆虫以玉米地为家。虽然在一般情况下不断种植作物的土地所能支撑的昆虫多样性要小于自然环境，但在大多数玉米地里，泛食性植食者、以植物腐烂物质为食的昆虫以及有益的捕食者和寄生昆虫会组成一个群落。对每个商业性 Bt 玉米性状进行昆虫多样性研究，结果显示这个群落在传统与 Bt 玉米之间并无区别。对过去十多年所开展的研究进行整合分析，除了靶标害虫及其特定的拟寄生物外，并未发现这些群落的多样性存在任何显著差异 2。没什么好奇怪的，因为生物技术性状开发人员必须在其商业化之前研究并证明植物



中的 Bt 性状不会对非靶标昆虫造成任何不良影响。所以这些数据表明 Bt 作物做了它们该做的事，即：减少了食用并破坏该作物的靶标昆虫的数量。

基于此，对你所提问题的回答是“不。昆虫并非不吃转基因。”

感谢你对昆虫的好奇心。了解昆虫进食偏好是我工作的一部分，所以我乐意谈论这个话题！

1. Razze, JM, CE Mason, TD Pizzolato. 2011. Feeding Behavior of Neonate *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: C.rambidae) on Cry1Ab Bt Corn: Implications for Resistance Management. J. Econ. Entomol. 104(3): 806-813.
2. Wolfenbarger LL, Naranjo SE, Lundgren JG, Bitzer RJ, Watrud LS (2008) Bt Crop Effects on Functional Guilds of Non-Target Arthropods: A Meta-Analysis. PLoS ONE 3(5): e2118. doi:10.1371/journal.pone.0002118

[\[返回问题列表\]](#)

39. 由于有巨大的无法克服的需求，消费者并未获得其想要的，原因何在。“转基因标识”让他们能够自由选择，你也希望一个自由国度能够自由选择吧。行业为什么不“尊重这些决定”呢？难道一个想要知道真相的消费者就不值得尊重吗？如果可行，就这样做吧。

一些消费者希望避免食用含有转基因成分的食品，所以越来越多的食品生产商通过标识食品产品不含转基因成分来积极响应这一市场需求。全国各地的杂货店、以及全食超市、沃尔玛等各色商店有成千上万种自愿标识的非转基因食品出售。从 2000 年到 2009 年，近 7000 种新的食品和饮料产品贴有明显的非转基因标签在美国市场上销售。而且这些数字在继续增长。

此外，从绿色和平组织到有机产品消费者协会再到非转基因项目组织等各个团体已创建了网站，印刷了袖珍指南，甚至利用智能手机应用程序来帮助购物者识别“非转基因”产品。而且有机认证食品生产时不得使用含有转基因成分的原料。因此，如果买不到“非转基因”标识产品，购物者可以选择有机认证产品来取代。总之，消费者手头有大量的信息来指导他们选购积极标识的非转基因产品，这为市场提供了充足的选择。

无数的科学组织同意，含有转基因成分的食品在安全、营养和健康方面并不比不含转基因成分的食品差。事实上，在某些情况下，已证实转基因成分更安全、更营养，或者两者兼具。因此，美国食品药品监督管理局（FDA）不要求没有限制地标识所有转基因成分。FDA 政策要求当且仅当这些食品的组成成分与其传统参照物显著不同时才需要明确标识。实质性差异包括引入新品种的传统对照物中所没有的过敏原、减少或增加营养，甚至改变产品的味道、气味、质地或其预期的储藏和制备特点。

最重要的是，FDA 政策要求必须在标签上标识变化本身，而不是所采用的育种方法。毕竟，如果你想要提醒消费者存在一个潜在的过敏原，或某种西红柿包含更多或更少的维生素 C，只说基因工程被用于开发植物或动物品种并不能传达任何有用的信息。许多消费者并不知道 FDA 当前的标识政策。但当他们被告知此事，你会发现获得广泛的支持。在受国际食品信息理事会委托开展的一系列民意调查中，首先为受访者阅读 FDA 政策概要，然后问他们的意见。在 1997 至 2013 年开展的 17 项调查中，每一项调查都有大多数受访者同意 FDA 的方法。



一些基因工程标识倡导者说他们有权知道他们的食物中有些什么。但基因工程并非食品中所含有的东西。它只是从基因层面改造植物和动物的众多育种方法中的一种。所有育种的真正目的是改造生物体的基因组成和表达，从而改变食品的特性。因此，就算消费者有权知道他们的食品中有些什么，相比一张只说“转基因”的标签，FDA 的当前政策倒能更好地提供该信息。

[\[返回问题列表\]](#)

40. 既然自然界经过数百万年才将植物和动物改造成最能适应生命持续生存的水平，那么在从 1 到 10 的级别中，我们要多么自大才能相信一个只有金钱和律师、技术不足 50 年的非人类实体，即公司，可以做得更好？

首先，我得说我不同意这个问题的前提。非人类实体不能为农业生产培育植物和动物。人类可以。植物育种家、科学家、农民，不胜枚举。难道真有人认为走进农业工厂只能看到钞票和律师？与种植者能轻易购买到相比，转基因、传统或有机植物育种和研究会对产品进行数十年的研究和试验。

自然界用了无数年而非仅仅数十年来完善作物和动物，至于我们能否比自然界做得更好，我不得不说，对于预期目的，是的，我们有时可以做得更好。不考虑生产方法，人类按其喜好定制生产作物和动物的历史不说有数百万年，也有数千年了吧。并非每一个自然品种或每一个培育品种都适合每一个场合。我非常肯定，一定没有成群的野生泽西奶牛跑过果树林地。

再比如说玉米。众所周知，自然界原本并没有玉米，但如今玉米成为了全球各地的一道主食。大家今天看到的玉米是数千年选择性育种的结果，可以追溯到一种名为类蜀黍的植物，这种植物看起来几乎不像玉米。在较近的历史中，几乎所有玉米杂交种都培育成直立叶 vs. 下垂叶，因为直立叶能更好地摄取阳光。

Norman Borlaug 功勋卓越，他研究出的高产抗病小麦挽救了十亿多条生命。

我的看法是人类不是自然界的一部分，至少与红杉树被视为自然界一部分这种观念有所不同，我认为农业本身就不是天然的。一旦你开始将植物成排栽种并协助它们对抗杂草、病害、虫子乃至降水，或将牲畜圈养在栏里让其躲避捕食者，我认为这与住山洞时的打猎觅食不完全相同。

利用转基因，我们做到了自然界一直无法做到的事。除草剂抗性存在于自然界。最典型的例子是，用 2,4-D 喷洒草坪杀灭蒲公英。草不会死。黑麦用其自身创造的除草剂杀死杂草。制造的生物技术作物会表达它们通常不会有的性状吗？是的。育种家甚至还会将诱变技术用于有机作物。对我们种植的东西进行遗传操纵不是生物技术独有的。

我倾向于相信正是人的天性持续推动创新向前发展。

[\[返回问题列表\]](#)



41. 旁遮普 (punjab) 南部是棉花种植区，种植着孟山都 Bt 棉花，那里为何饱受癌症流行困扰，而且农药使用量也没有减少？

美国有极其安全的食品供应，环保署对任何有标识的除草剂施用于作物的安全标准提出了严格要求。这些安全标准按极端保守的估计设置，阈值低于认为的不安全水平数倍。制造商必须在环保署审批前提交大量的试验数据以确定这些限值。无论是作物天然耐受的常规除草剂，还是天然不耐受、但经过遗传改造后耐受某种除草剂的作物，情况皆如此。

植物对除草剂的吸收量和吸收部位大不相同，具体取决于所使用的除草剂。基本来讲，有两种除草剂：作物出苗后施用的除草剂和作物出苗前对土壤施用的除草剂。单就叶面喷施型除草剂而言，植物的实际吸收量也不尽相同。不过，吸收的除草剂通常会快速分解成无毒代谢物。除草剂还能被作物的根从土壤中吸收。不过同样，除草剂进入植物后很快降解成无毒物质。无论是新鲜或加工食品，清洗能进一步去除植物上的除草剂残留。

通常，转基因作物接收的除草剂总量并不比非转基因作物多；唯一的区别在于使用何种除草剂。事实上，在许多情况下，转基因作物的除草剂更有效，从而导致除草剂的施用量比先前未种植转基因作物时更少。

关于农药残留和食品安全的精彩概要参见：

- <http://ipm.ncsu.edu/safety/factsheets/residues.pdf>
- <http://www.epa.gov/pesticides/food/>
- <http://www2.ca.uky.edu/entomology/entfacts/ef009.asp>
- <http://www.cdpr.ca.gov/docs/dept/factshts/residu2.pdf>

[\[返回问题列表\]](#)

42. 为何不将所需的特质培育到数万年来我们一直拥有的植物中？

普遍认为农业大约在一万年前已经起步，自那时起作物不断改良。已开发新的作物品种以提高营养品质、产量、丰产性等属性，并消除哺乳动物毒素。通过识别单个作物植物或其野生近缘种内的有利性状，育种家可以将此类个体与商业品系杂交以创造新的改良品系。通过化学处理或辐射等手段引起的突变也被用于引入新的遗传变异，育种家在寻找新性状时可加以利用。传统育种有着非常安全的历史。

不过，与用于获得类似理想作物性状的现代生物技术手段相比，传统育种方法通常速度更慢、花费更高、精确度更低，而且往往不那么有效。用传统手段寻找实现所需表型的基因或突变往往是一个十分艰难的过程，可能需要几十年或者更长的时间。在传统育种中，许多与所需表型无关的基因被带入作物植物中。这些无关基因（甚至导致所需表型的基因）通常是未知的且未经测试，不知是否对人类安全。这些基因可能在作物植物中十分罕见，可能是通过有意或无意突变生成的，也可能来自于没有安全食用史的作物野生近缘种。

这种传统工艺所留下的空白正是转基因作物如此成功的原因所在。事实上，许多宝贵的性状，如对人类或其他动物没有影响的高水平抗虫性状，不可能通过传统的方法识别。转基因的充分表征化、产生的基因产物（通常为蛋白质），以及转基因品系的内源植物 DNA 插入位点让现代生物技术方法更加精确。通过转基因过程控制作物改良结果的知识 and 能力的改进大幅地提高了作物改良的效率并降低了产生作物品系的效果和安全的不确定性。总之



，相比传统的育种方法，转基因作物往往为获得理想的、安全的作物性状提供了更快速、更便宜、更精确、更有效的手段。

[\[返回问题列表\]](#)

43. 你如何回应健康与环境研究所的 Judy Carmen 博士最近开展的独立研究？我所提到的研究可以在此找到：<http://www.iher.org.au/publications.php?pubID=16>

他们对喂食转基因玉米和大豆饮食的猪做了一个长期毒理学研究（22.7 周，即商业屠宰猪的寿命）。阅读这项研究，结果显示，公猪和母猪在解剖时都有肠胃和生殖问题。所以说，在 FDA 所做的研究中，要么未将这些发现纳入研究结果中，要么研究存在缺陷。你是什么反应？

作为农业生物技术部门的一名职员，我可以证明，业界非常重视与转基因作物安全有关的任何新研究。因此，我查阅了 Carman 等人的论文，着重关注论文发表的时间，为了更好地回答你的问题，我又重读了一遍。论文报告说，喂食转基因的猪胃部发炎。不过，论文还显示，喂食非转基因饮食的猪也有胃部发炎的情况。论文中的表格显示食用非转基因饮食的猪胃部发炎的情况比食用转基因饮食的多，但作者选择不予评论。胃炎在高采食量或用磨得很细的饲料喂养的动物中十分常见。论文中并未报告采食量。在缺乏（论文中报告的信息之外的）研究相关附加信息的情况下，其他非饲料相关因素可以解释所观察到的结果。

美国的猪已食用转基因谷物超过 15 年；其中包括种猪。据美国农业部（USDA）统计，在此期间，种猪的生殖能力稳步提高。由于 Carman 等人的论文存在遗漏细节和有选择性地分析结果等问题，该论文缺乏可信度，与对转基因开展的数百项食品和饲料安全研究以及 15 年的实践经验相反。杜邦先锋也对牲畜饮食中的转基因和非转基因谷物开展了直接调研，我们并未发现任何健康或性能差异。此处有一项此类研究的例子，你可以看看，你也可以查看 Biology Fortified 网站，在那里你能看到独立专家正在审查植物遗传学科学成果并调查与转基因作物安全有关的 600 多项研究。

美国食品药品监督管理局（FDA）和全球其他监管机构自身会对生物技术产品开发者提供的科学成果开展同行审查。此外，作为科学家，FDA 审查员也会审查已发表的文献。此过程有助于确保转基因作物所制成的食品安全。

[\[返回问题列表\]](#)

44. 我读到《纽约时报》上关于由于“抗农达”棉花导致一种超级藜草（pigweed）疯长的文章。根据该文章，结果孟山都公司实际上为受影响的农民购买了更多的有毒除草剂。因此，“抗农达”的目的（限制剧毒除草剂的使用）被自然选择的预期调整所击败。

将不可预知的改变引入环境之中，我们难道不是在玩火吗？– cudspan

你的问题很好，我能明白你担心的原因。让我告诉你一些事实，这些事实是与该主题有关的许多文章和博客不曾提及的。希望你能明白，核心问题并不在于有什么理由支持或反对“抗农达”作物，而在于利用科技来促进一个更加可持续的农业生产体系。



在过去的几十年里，农民和农业科学家就杂草治理得出了以下结论：

抗药性问题普遍存在于大多数除草剂中，并非草甘膦所独有。抗药性的出现与杂草管理系统中的除草剂使用方式有关。此外，除草剂不会导致抗药性，而是选择某个种群中含有天然抗除草剂基因的个别植物；所以这种植物不会被该除草剂杀死。

管理除草剂及任何杀虫剂或病虫害治理方法（即使与化学品无关）抗性的办法是采用效果重叠的两种或多种治理方法。在某些情况下，这意味着针对同一种杂草使用多种除草剂。因此，如果“抗农达”棉花田里有这种所谓的超级藜草，是由于农民们多年来只使用草甘膦来治理杂草，逐渐形成了抗草甘膦种群。学术和行业专家建议农民在治理地里的抗草甘膦杂草时应配合使用其他除草剂，某些情况下还应将各种除草剂与非化学型杂草治理方案结合使用。事实上，学者们强烈建议无需治理抗性种群的农民也应一开始就主动采用这些基本技术来预防抗性种群的形成。

如果农民选择不用多种除草剂来治理杂草抗药性，他们将不得不使用更多的机械翻耕和/或手锄，这会对环境造成影响。例如，机械翻耕的增加会加大土壤和营养流失，从而可能会增加对我们河流湖泊的污染。

最后，大学、政府和私营部门科学家推荐的所有除草剂均已获得美国环保署（US EPA）批准。美国的农药监管制度为获批产品能够安全使用提供了保证。

使用除草剂有明显的环境优势，如减少翻耕、降低温室气体排放量、减少流失，以及提高农业生产和管理效率。如果我们不继续使用最好的科学来解决除草剂抗药性问题，我们才真正是在玩火，因为较少的新除草剂和由于抗药性而导致的除草剂药效丧失最终会威胁到粮食安全和环境。

[\[返回问题列表\]](#)

45. 我会得癌症吗？

癌症是一个可怕的问题。前些时候，一个姻亲问我，做什么事情能最有效地避免死于癌症。我的答案很简单——停止服用胆固醇药物。这个答案听起来可能很滑稽——但我们的现实是：如果你注意老年人死亡的医学原因，你会发现大约一半的人会死于癌症（各种类型的癌症相互交织），一半会死于心脏病。心脏病的致死率曾经遥遥领先于癌症，但如今我们在心脏病的预防和治疗方面取得了重大进展，而在癌症方面做得不是很好。你会得癌症吗？我不能明确回答你会——但对于普通人来说，现在大约是 50-50 的几率，所以询问哪些事可能增加或减少风险是合理的。关于这一点，我针对转基因作物来回答你的问题。

那么，转基因作物是否增加了癌症风险？简短的回答是：没有。这是因为有一套流程用于评估转基因作物与传统作物之间的差异。这套比较性安全评估流程被用于所有国际作物生物技术评估指引，能够识别新开发出的粮食或饲料作物与拥有安全使用史的传统对照物之间的异同。每个产品都要通过这一评估。使用该流程时，有必要了解 DNA、RNA、生成的蛋白质和植物的组成成分。



如何看待 DNA、RNA 或蛋白质？假设这三项都变了，我们吃的每一道食物中都有 DNA 和 RNA——它几乎存在于我们食用的每一植物、动物、酵母菌、真菌或细菌的每一个细胞中，我们的肠道细菌细胞也充满了 DNA 和 RNA。DNA 和 RNA 使用基本通用的遗传密码来传递信息，DNA 和 RNA 在人体中进行消化，基本成分再循环或被用于产生能量。食物中的 DNA 和 RNA 不进入人类基因组...就是这样。如果你停下来思考：倘若我们从食物中吸收遗传物质，我们的生物界该有多么混乱，很明显，假若基因在高等生物之间随意迁移，我们所知道的地球生物根本就不可能存在。虽然毫无疑问，突变是癌症的元凶，但也很明显，饮食 DNA 和 RNA 不会影响人类基因组。我们现在一直在为癌症 DNA 测序，目前尚无一例表明人类癌症与从植物中获取的 DNA 有关。

蛋白质当然广泛存在于人类饮食中，也确实是满足人类营养所必需的。我们可以生成我们自己的 DNA 和 RNA，但我们不能生成制造蛋白质所需的一切氨基酸。导入转基因作物中的蛋白质是消化性蛋白。人类饮食中有数百种消化性蛋白，没有例子显示消化性饮食蛋白会增加癌症风险。结论——没有理由担心饮食 DNA、RNA 或蛋白质，它们不会增加癌症风险。

至于成分变化，我倒是知道植物通常含有很多化学物质，其中有些可能会增加癌症风险。这适用于所有植物——无论是传统的还是转基因。我们并未对传统作物中的这些化合物进行常规检测。研究已清楚地显示，由于品种间的遗传差异以及由于环境因素而导致的传统植物组成成分的变异远远高于插入的转基因所带来的影响。

从来没有一个可信的研究能将转基因与癌症关联起来。之前发表此类言论的少数几项研究均已被国际科学界彻底揭穿。此外，美国食品药品监督管理局（FDA）以及世界各地如欧洲和亚洲的其它监管机构已经审查了这些研究并发现它们不可信。最近广泛宣传的转基因与癌症研究是由法国的 Seralini 及其同事发起的。他们说这项研究的目的是确定在 SD 大鼠的大半生对其喂食转基因玉米是否有害（参照对象是食用非转基因玉米的大鼠）。他们的发现并未表明任何重大差异，只是其中一些大鼠患上了肿瘤。作者发起了媒体活动，宣传转基因玉米与癌症之间的关联。专家界迅速认识到，Seralini 及其同事证实了喂食无限制饮食的 SD 大鼠有正常的（诚然令人印象深刻）肿瘤发生率。SD 大鼠自身携带一种导致极其大量肿瘤的遗传缺陷。研究并未证明暴露组与对照组动物之间存在任何差异，该研究或许是近期受到最广泛驳斥的一项研究。欧洲食品安全局（EFSA）发表了一篇全面的批判评论（<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2986.htm>）——如果不喜欢阅读这篇全面详细的分析，可以在孟山都网站上阅读这篇简评（有多个链接到驳斥这项研究的独立机构和科学组织）（<http://www.monsanto.com/newsviews/Pages/monsanto-responds-to-french-rat-study.aspx>）。

饮食中有数百万个不同的基因——仅玉米中就有 3 万多个。这些基因或产生的 RNA 或蛋白质全都没有经过长期精确的癌症测试，因为没有这样做的生物学依据。农民们使用转基因种子种植作物（自 1996 年起）的这些年里，没有发生一起有记载的人类危害事例，包括新的转基因食品过敏反应。我们邀请你到我们的“探索基本原理”版面了解更多信息[<http://gmoanswers.com/explore>]。

以下资源讨论了转基因的健康与安全：

· 在同行评审期刊上发表的 600 多篇评估转基因食品安全性的科学论文的清单可在此获取：
<http://gmoanswers.com/sites/default/files/610%20papers%20on%20the%20safety%20of%20GMO%20in%20foods%207-2013.pdf>.



· 自 2001 年至 2010 年，欧盟委员会仅在欧洲就资助了 50 多项研究，耗资超过 2 亿欧元，由 400 多个研究小组实施。这些研究在《过去十年欧盟资助的转基因生物研究》中进行了汇总。

世界各地已经发现转基因作物与其传统对照物一样安全的组织的清单可在此获取。

· 食品药品监督管理局（FDA）关于转基因食品健康与安全的信息可在此获取：
<http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/Biotechnology/ucm346030.htm>

· 备受信赖的英国独立科普组织“科学常识”（Sense About Science）与 5000 多名科学家合作帮助公众了解与科学证据有关的言论，其提供的信息可在此获取。

[\[返回问题列表\]](#)

46. 转基因作物为何会增加除草剂和杀虫剂的使用？我原本以为说的是会减少使用呢。

这是一个复杂的主题，因此，提供答案之前需要讨论一些因素，例如转基因技术的本质、它取代了什么、使用转基因作物多年后如今可能会用什么来合理地替代，以及最后，与农药使用变化有关的环境影响。

首先，使用转基因作物是有背景和类别的。目前可分为两大类，抗虫作物和耐除草剂作物，抗虫作物主要是让作物对特定的害虫产生抗性，在世界各地广泛用于玉米和棉花作物中，耐除草剂作物主要是通过转基因技术使作物对施用的特定除草剂（特别是草甘膦）耐受以改善杂草治理效果，广泛用于大豆、玉米、油菜、甜菜和棉花作物中。

转基因抗虫（GM IR）技术提供了一种害虫防治形式，通常取代杀虫剂作为一种治理手段。在玉米和棉花中，转基因抗虫技术的使用导致了传统用于治理转基因技术目前所控制的害虫所需的杀虫剂用量大幅减少。例如，1996 年至 2011 年间，使用该技术的国家在这些作物上使用的杀虫剂减少了近 2.4 亿公斤（杀虫剂活性成分）。

转基因耐除草剂（GM HT）技术能让农民通过使用一种或两种有效对抗广泛杂草的除草剂来简化和改善其杂草治理过程及效果，而不必依靠使用数量更多、对杂草治理更有选择性的除草剂。换言之，采用这项转基因技术导致许多国家使用的除草剂的情况发生改变。在一些国家，主要是发展中国家，转基因耐除草剂技术取代了手工除草，使农民们显著改善了其杂草治理效果，手工除草不受欢迎，很难找到有人愿意这么做。无需惊讶，采用这项技术对除草剂使用的影响因作物、国家和时间而异。以美国为例，所有作物采用早期，转基因耐除草剂技术的使用导致作物的除草剂使用量（活性成分的重量）总数显著减少，如玉米和油菜。不过，作物之间会有差异，对于某些作物，如大豆，除草剂活性成分的平均用量基本上保持不便，而甜菜甚至会增加。

自本世纪头十年中期以来，美国的玉米、棉花和大豆等主要作物的除草剂平均用量呈增加趋势。主要原因是杂草品种对与转基因耐除草剂作物配合使用主要除草剂草甘膦产生的抗药性发生率日益增加，农民们日益认识到，加上公共和私营部门的杂草治理科学家也建议，杂草管理方案应多元化，不能依靠单一的除草剂来进行总体的杂草治理。因此，除草甘膦外，农民们越来越多地增加一到两种其他除草剂到其杂草治理方案中。



不过，杂草品种对除草剂产生抗性应放在大背景下讨论。几乎所有的杂草品种都有可能对除草剂产生抗性，“国际抗除草剂杂草调查”确认了数百个抗性杂草品种（www.weedscience.org）。抗除草剂杂草的报告早于转基因耐除草剂作物的使用数十年。因此，杂草对除草剂产生抗性是所有农民都面临的难题，不只是转基因耐除草剂技术的使用者才需要面对。事实上，转基因耐除草剂技术提供了解决办法来治理对 20 世纪 90 年代中期用于大豆的主流除草剂产生抗性的某些杂草。美国传统（非转基因）耕地作物的除草剂使用也同样受到杂草抗性问题的影响，传统作物的除草剂使用模式沿袭了转基因耐除草剂作物出现的上升趋势。

其次，审查转基因作物技术的影响还应考虑如果不使用转基因技术，该以何种技术取而代之。随着新农药及其他治理方法的开发、一些老农药退出了市场、农场经营实践和经验发生变化，农民们渴望维持或提高杂草或虫害治理水平而不愿接受曾经出现的落后治理水平，转基因技术首次使用之前所积累的那一套过时的杂草或虫害治理办法不可能体现当前农民们的心中所想。因此，对无转基因作物的情况下作物的农药使用“替代”模式进行合理评估时应该考虑这些因素，为此采用的普遍做法是咨询杂草或虫害治理科学家和顾问，如果不再使用转基因技术，他们认为目前可以应用的虫害或杂草治理替代方案可能会是什么。这是我在同行评审期刊中的无数篇转基因作物除草剂使用变化研究中使用过的方法（文末提供了示例参考）。总之，这项研究的主要结果显示，转基因作物的传统替代物必将导致农药使用水平高于用转基因作物的当前水平。这意味着，虽然比如说美国转基因耐除草剂作物的除草剂总用量近年来有所增加，但如果改为使用传统（非转基因）技术，上升的数量可能会更大。

最后，在考虑转基因作物除草剂使用变化影响时应应对相关的环境影响进行评估。虽然某种作物的农药使用量是用来衡量农药使用对环境影响的方法之一，但这并不是一个很好的环境影响衡量指标，因为每种农药的毒性和风险与其使用量（重量）并无直接关系。例如，对作物或土地施用一公斤二恶英对环境造成的毒性影响比施用一公斤盐大得多。其实有很多其他的（和更好的）衡量指标，一些同行评审论文的作者曾将其用于评估转基因作物农药使用变化所带来的环境影响，而非仅仅只看施用于作物的活性成分的量的变化。我从事转基因作物农药使用变化影响分析工作多年，我们既对活性成分使用变化进行分析，也利用称为“环境影响商数”（EIQ）的指标来评估对环境的广泛影响（外加对动物和人类健康的影响）。EIQ 将不同转基因和传统生产体系中的各个农药的各种环境和健康影响提炼为单一的“每公顷田地价值”，并提取与单个产品有关的关键毒性和环境暴露数据。20 世纪 90 年代，康奈尔大学开发出了一个更好的衡量指标，与单独衡量活性成分的重量相比，它能对比和比较各种农药对环境对人类健康的影响。不过，它也只是个指标（主要衡量毒性），并未虑及所有环境问题和影响。

我们涵盖 1996-2011 年（参见文末的参考数据）的最新分析显示，转基因性状有助于显著减少专注于转基因作物的地区杀虫剂和除草剂使用所带来的环境影响。自 1996 年以来，转基因作物地区的农药使用减少了 4.737 亿公斤的活性成分（减少 8.9%），这些作物的除草剂和杀虫剂使用所带来的环境影响，以 EIQ 指标来衡量，下降了 18.3%。

从绝对值来看，最大的环境收益与转基因抗虫（IR）技术的采用有关。由于该技术允许传统的杀虫剂密集使用者大大减少杀虫剂的使用，转基因抗虫棉花已导致活性成分使用量减少 24.8%，EIQ 指标减少 27.3%（1996-2011 年）。同样，转基因抗虫技术在玉米上的使用也导致杀虫剂的使用明显减少，带来了相应的环境效益。



转基因玉米作物的除草剂使用量也减少了 1.93 亿公斤（1996-2011 年），下降了 10.1%，同时，这些作物的除草剂使用所带来的整体环境影响明显减少，下降幅度高达 12.5%。这突出显示大多数转基因耐除草剂（HT）作物所用的除草剂的活性成分比传统作物通常使用的除草剂更环保。

大豆和油菜领域也出现了重大的环境收益。在大豆领域，除草剂的用量减少了 1250 万公斤（1996-2011 年），由于转为使用更环保的除草剂，该作物地区使用的除草剂所带来的环境影响减少了 15.5%。在油菜领域，农民减少除草剂使用达 1480 公斤（减少 17.3%），该作物地区使用的除草剂所带来的环境影响下降了 27.1%（由于转为使用更环保的除草剂）。

[\[返回问题列表\]](#)

47. 你说转基因和转基因食品对我们的健康完全无害，说这被许多研究所证实。那好，你能否告诉我能够证明此事的 10 项最新研究的清单，我在哪里可以找到它们？这些研究的赞助者是谁？

供参考的文献汇编可从以下来源获取。

与转基因作物制成的食品和饲料的安全性评估有关的 610 篇科学论文的清单可从以下网址获取：
<http://chilebio.cl/documentos/Publicaciones.pdf>.

1080 项研究的清单可从以下网址获取：
<http://www.biofortified.org/genera/studies-for-genera/>.

在欧洲，2010 年欧洲委员会研究总局在“过去十年欧盟资助的转基因生物研究（2001-2010）”中评估了现有的环境和食品安全风险监管科学：“通过 500 多个独立研究小组历时 25 年多对 130 多个研究项目的研究，得出的主要结论是：生物技术，尤其是转基因，本身并不比（例如）传统植物育种技术风险大”（第 16 页）。报告全文可从以下站点下载：
http://ec.europa.eu/research/biosociety/pdf/a_decade_of_eu-funded_gmo_research.pdf.

最近的评论文章：

“An overview of the last 10 years of genetically engineered crop safety research, including over 1,700 peer-reviewed studies,” Critical Reviews in Biotechnology 34, no. 1 (March 2014): 77–88, <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/07388551.2013.823595>.

“Assessment of GE food safety using ‘-omics’ techniques and long-term animal feeding studies,” Agnès E. Ricroch, New Biotechnology 30, no. 4 (May 2013), <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187167841200862X>.

“Assessment of the health impact of GM plant diets in long-term and multigenerational animal feeding trials: a literature review,” Chelsea Snell et al., Food and Chemical Toxicology 50, nos. 3–4 (March–April 2012): 1134–48, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691511006399>.

遗憾的是，上述的三个期刊需要收费或要求通过订阅图书馆（如大学图书馆）访问方可提供文章的 PDF 文件。通常，作者收到电子邮件请求后会发送一份免费样稿。在上文列出的网站上可以找到作者的电子邮箱地址。



研究经费：

在上文所列的汇编中的所有参考研究中，研究的赞助者应在论文中列出，要么在第 1 页以脚注形式列明，要么列于文末的致谢部分。

关于经费及其来源的分析以及参考资料可从以下站点获取：

<http://realfoodorg.wordpress.com/2014/02/13/about-those-industry-funded-gmo-studies/>.

已发表的绝大部分的研究并不是由业界支持的。

[\[返回问题列表\]](#)

48. 食用转基因的营养问题以及健康风险并非所关注的唯一问题。每当有人向转基因行业问起标识一事，回答总是，监管者并不认为转基因与其他食品之间存在任何健康或营养差异。但还有其他问题引起我的关注：*转基因促进了特定化学品和农业技术的使用* 转基因产生了环境影响——它们污染其他作物，我们已经看到因转基因的使用而出现的“超级杂草”。这正是我为何希望转基因予以标识，我为何希望我有能力和权利选择是否食用它们的原因所在。作为民主国家的一名消费者，我希望有权控制我的钱用在何处。拜托，你会解决标识争议方面的问题吗？正如含有防腐剂、糖或小麦副产物的食品必须予以标识，你为何要反对标识我们食品中的转基因产品？

你提出了一些重要问题，正如有些人还担心脆弱的生态系统和气候变化，对于你的担忧，我本人表示欣赏。

让我们来看看你担忧的根源——你列出的问题并非特别存在于利用转基因种子的农业，所以转基因标签实际上得不到你想要的信息。所有农业生产方法，包括有机、传统和转基因，都影响着我们的环境。每个系统都需要空旷的土地、农药、肥料、水源和燃料，并提取土壤养分。不过，重要的是，每种农作方法的优秀从业者（有时同一人会在同一个农场里使用所有三种生产方法）都会努力通过明智使用投入减轻农业对土地的破坏；使用毒性最小的物质；通过覆土作物将养分还给土壤；配合采用免耕技术以限制水土流失、减少燃料使用并保存土壤中的碳。此外，虽然有些植物的花粉可以漂移，无论其为转基因或有机植物，相邻的农民可以相互协商错开种植时间并设立隔离带以避免作物之间相互“污染”。

无论如何，你不是唯一一个希望用标签列明环境影响的人。在美国国家公共广播电台（NPR）最近的一个节目“食品标签应告诉我们哪些最重要的事？”中，四位食品专家要求描述他们心目中的理想食品标签。其中一位专家希望量化食品的森林砍伐量以及水和肥料的使用量。虽然环境影响并非食品药品监督管理局（FDA）强制性产品标识系统的一部分，但为了响应你这样的一些需求，市面上出现越来越多的私营市场标准以及被认证为“可持续”的食品环保标签。这些不同的标签其标准往往不同，我鼓励你去做一些调查，看看哪种标签最能解决你的特定问题。

现在，我来谈谈“超级杂草”，但主要是让大家看看其他专家的回答。我们网站上对此问题有很多很好的回答，其中包括 Jane Stautz 近期的一篇帖子，该帖子还有助于解释为何这些“超级杂草”并非转基因所独有的难题。

此文摘录如下：“...你所谓的‘超级杂草’更有可能发生的情况与其说是突变，还不如说是自然选择的结果。也就是说，在各处，由于自然的多样性，与它们的同伴相比，某个特定地方的几株杂草已经对正在使用的任何杂草治理方法产生较高的抗性。如果这些杂草在杂草治理中存活下来并迅速繁殖——如果你一直反复使用相同的杂草治理



方法——经过一段时间以后，剩下的杂草只会是你所使用的方法难以治理的那些。打破这一自然选择压力循环的办法是采用多种杂草治理方法（包括栽培方法）和多种除草作业模式，以使对特定治理手段具有抗性的任何杂草都无法发挥其抗性优势...”

一成不变地使用相同的杂草治理方法（无论是化学的、机械的还是转基因）势必形成自然选择压力，让杂草对其适应。这正是抗草甘膦作物所发生的情况。在长达 15 年的时间里，种植者一次又一次地使用相同的对策，因为他们没有其认为能在农场营利性和操作灵活性方面与之媲美的其他的杂草治理方案。

我再说件事，结合耐受其他除草剂杂草就抗草甘膦杂草发表一些看法。根据《2012 抗除草剂杂草治理战略全国峰会会议录》，“有 208 个杂草品种体现的 388 个抗除草剂杂草生物型。这些产生的抗性包括抗所有市售除草剂作用机制。其中一种或多种抗性可在特定的品种中得以体现。过去的十年间，（目前）23 个杂草品种对草甘膦产生抗性，玉米、棉花和大豆的生产因越来越多的农田中出现越来越多的抗草甘膦杂草而受到威胁。”

最后，没错，控制如何花你的钱绝对是你的权利，因为钱是你自己的。而且，目前已经出现一些环保标签能够帮你做出符合你原则的选择。此外，可持续发展仍是整个农业所面临的问题，农民们通常会努力工作以限制其特定生产方法对环境造成的负面影响。

[\[返回问题列表\]](#)

49. 转基因会污染土壤吗？

简短的回答是：不会——转基因作物对土壤没有影响。更具体地说，可以从三个方面来看：

1. 转基因作物本身完全能像非转基因作物那样分解。遗传成分本质上是有机质的，可以被土壤微生物群落快速分解。这些基因本身与表达开花特性、制种或叶绿素合成的基因并无不同，它们只是 DNA，所有成分均与植物的组成有关。
2. 如果是耐除草剂作物，土壤中的农药残留会与任何其他施用物一样，遵循相同的降解和消散路径。在许多情况下，转基因作物的配用农药比其他农药更安全环保、持久性更短，所以转基因作物的环保性能优异。
3. 含有能产生 Bt 内毒素（用于治理许多昆虫）遗传基因的作物确实会将 Bt 内毒素释放到土壤中。不过，Bt 内毒素已经过广泛研究且被证明十分安全、在土壤环境中的寿命很短。事实上，由于它是由微生物自然产生的，Bt 内毒素被认为是一种有机农药，被批准用于有机农业。Bt 内毒素在土壤中会很快分解，无论它是通过传统施用方式还是通过转基因作物施用。

[\[返回问题列表\]](#)

50. 为什么听起来像是《孟山都保护法》以一点也不“透明”的方式经国会通过？

我想你是指国会和农业界称为“农民保护条款”的东西，它是一条小的立法语言，旨在通过向农民保证一旦他们采用获批的转基因种子，他们种植和收获其作物的能力不会因冗长的诉讼而受到损害，从而保护农民。反转基因团



体反复使用程序诉讼作为一种策略企图推翻美国农业部（USDA）基于科学的决策并扰乱监管流程。农民保护条款旨在使 USDA 的决策更加有可预测性和合乎情理。

的确，立法过程几乎总是令外界困惑。不过，农民保护条款并没有什么恶意。然而，批评者们却出于某些原因质疑这条小小的法律语言（篇幅只有几行）的通过过程。

首先，该条款纳入了一部较大的法律之中。这没什么不寻常的。为了做出这种小小的法规变更，绝对有必要找到一种立法工具来这样做。这是常有的事。

其次，由于法规变更相当细小，不是特别激动人心，它并未得到大量关注，直到诋毁者主要基于对其作用的错误理解而开始攻击该条款。确切地讲，该条款只是阐明当美国农业部决定产品安全的早期存在法律质疑未决时，农业部长有权引入临时要求，允许转基因种子继续在法规监管下种植。这种权限农业部长过去曾在甜菜案件中使用过，该权限已被联邦法院肯定。国会曾多次就转基因审批的监管流程和司法质疑召开听证会。尽管很简单，并且得到了农业界的广泛支持和国会两党的支持，但一旦向委员会级别介绍以及在国会对其投票之前，农民保护条款确实收到相当多的公开辩论。

最后，该法律语言被错误地视为只是在帮助孟山都。确实，对美国农业部转基因监管审查的最大挑战涉及到孟山都技术。不过，农民保护条款的最大受益者是像我这样的农民以及小型及公共生物技术研究人员。耐除草剂苜蓿由于它对环境更安全而且帮我们创建了更健康的作物轮作而被采用，但我的家庭连续几年不能种植最高产、最盈利的转基因种子，因为我们担心，我们可能不得不销毁我们的作物，我们可能无法销售我们收获的产品。这完全是由于已经败诉的程序诉讼，美国农业部一直坚持其最初决定。农民保护条款降低了未来的这种风险。此外，像这样加强监管并让流程更具可预测性的尝试将确保小公司和公共研究人员有动力去投资新的、有益的转基因技术，并能与有办法克服过分繁琐和昂贵的监管和法律障碍的较大创新者竞争。

[\[返回问题列表\]](#)

51. 你说贵公司是在用你们的转基因种子帮助农民，但每天都有新闻在报道大公司起诉小规模的家庭农户专利侵权的法院案件。这是在帮农民吗？或者起诉理由是农民作物被转基因花粉污染了。农民又不能控制风、鸟和蜜蜂，而你们这些扮演上帝的人却认为他应该做到。

感谢你提出这个问题。生物技术公司通过向农民提供种子和技术确实是在帮助他们，因为这些种子和技术能让他们的作物获得更高的产量（例如，抗杂草、昆虫和疾病，耐旱、热和盐等极端条件）。至于你所提到的农民被起诉专利侵权的问题，只对被认为故意侵犯生物技术公司知识产权的农民提出法律诉讼。

[\[返回问题列表\]](#)

52. 异花授粉会影响其他非转基因作物吗？如果有两块农田挨在一起，一块是转基因，一块是非转基因，它们异花授粉的可能性有多大？

转基因与非转基因植物共存是一个漫长的旅程，对于你关心的异花授粉发生的可能性，我的看法是：



首先，一株植物只会授粉给另一株近亲植物。例如，玉米授粉给玉米，而不是大豆。

此外，花粉的运移因作物而异。玉米和大豆是美国种植最广的转基因作物，所以我们会专注于那里。大豆近100%为自花授粉，这意味着异花授粉或从转基因大豆向非转基因大豆农田传粉的风险极低。

玉米授粉发生的时间很短，约为一周，要想存在异花授粉的可能，两块农田的授粉期必须重叠。

另外，玉米花粉较其他作物的花粉相对大而重，这限制了它的运移。

当地环境因素如自然风力阻挡也可能影响花粉运移。

最后，玉米扬花后，该花粉的活力迅速下降。

由于我们的研究工作始于1926年——比转基因技术的开发早数十年——我们一直在研究并记录花粉的运移和流动，这样我们就能成功地开发出新的玉米杂交种，保持亲本种子和研究样区的纯度，每年生产种子作物。

多亏了这项工作、长期以来所发表的科学成果、第一手农民经验等，我们才能对花粉流动的地点、方式和速度有大量的认识。这些知识转化成了最优管理实践，如按建议的间距种植或合理安排种植时间以使两块农田的授粉发生在不同的时间段。

关于异花授粉的更多信息，可以参考为农民提供建议的一些大学和扩展出版物，包括俄亥俄州立大学和加州大学戴维斯分校的资料。

[\[返回问题列表\]](#)

53. 转基因作物需要大量的杀虫剂、除草剂和杀真菌剂，是真的吗？

我听到和读到的一种说法是：转基因作物导致农药使用增加。这并不符合我自己的经验，所以我向仍在家庭农场（我在那里长大）及周围的一些邻居和家人查证。这些农民100%种植转基因——耐除草剂玉米和大豆，他们种植的玉米杂交种中有许多具有抗虫性状，既抗玉米根虫又抗玉米螟虫。对于其中任何一种作物，农药的使用从他们开始种植转基因作物起已有所减少。

（请注意，农药是一个广义词。对于植物，农药通常包括三种产品：治理害虫的杀虫剂、治理杂草的除草剂和治理植物病害的杀真菌剂。）

例如，他们已经可以做到不对玉米螟虫喷洒杀虫剂，并改变了杂草管理方案，弃用一些除草剂而以其他更有效的除草剂替代。该地区杀真菌剂的使用一直都不高——使用转基因玉米和大豆后状况依旧。最近，越来越流行使用一种沟施杀虫剂，因为他们希望采用多重虫害治理模式。

美国农业部拥有关于此事的良好数据，于是我查阅了他们的网站并找到了一篇报告农药使用的好文章。



玉米作物杀虫剂的用量在 1976 年达到顶峰，为 3200 万磅活性成分，到 2000 年降至 1060 万磅，到 2010 年降至 180 万磅；降幅近 18 倍。

棉花作物杀虫剂的用量从 2000 年的 4350 万磅降至 2010 年的 720 万磅；减少了 6 倍。2000 年至 2010 年这段时间与引入转基因玉米和棉花用于害虫治理相吻合。

玉米和大豆作物除草剂的用量均在 1982 年达到顶峰，分别为 2.43 亿磅和 1.33 亿磅，而到 2010 年，分别为 1.97 亿磅和 1.10 亿磅。在过去的十年左右，除草剂的用量有所增加，因为一些使用率极低的除草剂（尤其是用于大豆作物）已被使用率稍高但未达到以往使用率的产品所取代。

杀真菌剂的使用这些年来基本保持稳定，目前尚未引入抗植物病害、减少杀真菌剂需求的转基因作物；但我要重申一下，没有增加。

只要记住，农药在“土地上的用量”受许多因素影响，转基因作物的引入只是因素之一。其他影响因素包括这块地之前种植过什么作物、天气条件等。因此，我家人的经验与整个美国农业的经验十分一致，结论是：农药使用绝对没有增加，要说有变化，也是减少了。

资料来源

Osteen, C.D. and J. Fernandez-Conejo. 2013. Economic policy issues of U.S. agricultural pesticide use trends. *Pest Manag Sci* 69:1001-1025.

USDA ERS – Chemical inputs: Pesticide Use and Markets. <http://www.ers.usda.gov/topics/farm-practices-management/chemical-inputs/pesticide-use-markets.aspx>

[\[返回问题列表\]](#)

54. 将转基因从我的饮食中消除后，每当我不小心吃到转基因食品，我的直觉会告诉我。我会有一种特殊的“疲倦感”。人类曾用汞炼金，因为我们不知道更好的方法。生命是复杂的。我们的生活与生命息息相关。当我们寻求治理之道，超级杂草突然出现。你如何了解你在世界上的位置？

Jennie Schmidt:

正如你所说，生命是复杂的，这就是你提出的问题！直觉饮食始于以下概念：人们注意他们的食物选择、他们的进食量、他们的进食时间和停止进食时间。这属于食品和食品消费心理学范畴，包裹在一些人生信仰和个人哲学体系之中。

作为一个农民、一个母亲、一个食品消费者和一个也在直观进食的注册营养师，我从未体验过任何与食用转基因食品有关的“疲倦感”。我们既种“转基因”作物，也种“非转基因”作物。我们家吃自己种的食物，在农场上生活，极度地尊重土地管理和我们所拥有的资源，这样农场就能传给下一代继续我们的家族生意。

但是为了回答你的问题，我不得不问更多的问题——具体是哪些含有转基因的食物让你有这种疲倦感？是身体还是认知疲倦？是否有某个特定的身体系统，如你的胃肠道，比其他系统更疲倦？有许多健康原因也会导致疲倦，如贫血、低血糖、甲状腺功能减退或抑郁症，这些都与食物无关，无论是转基因还是其他食物。



由于“转基因”食品中的蛋白质并不是“新型”蛋白质，我们在食用各种农业系统生产出的食品时都会体验到这种“疲倦”效应：常规食品、有机食品或生物技术食品。最好的例子是 **Bt**，这是一种在土壤中发现的细菌含有的对特定昆虫有毒的蛋白质。其杀虫性能早就为人们所熟知并被用于有机农业 100 多年。它还被用于传统农业，这种蛋白被用于保护玉米和棉花免受欧洲玉米螟虫、玉米根虫和棉子象鼻虫的侵害。众所周知，**Bt** 对哺乳动物无毒性且没法在消化过程中存活下来。由于它在有机和传统农业中均被用作喷雾剂，在土壤中无处不在，因此它正是你所说的“与生命息息相关”，进而与我们的身体息息相关。

至于你提到的“超级杂草”，杂草的抗药性是一个农学问题，不是基因工程问题。正如我在我的博文“关于农业的 10 个最让人烦恼的问题”（**Top 10 Annoying Words About Agriculture**）（

<http://thefoodiefarmer.blogspot.com/2013/11/top-10-annoying-words-about-agriculture.html>）中所指出的那样，《抗除草剂杂草国际调查》显示，在任何转基因作物商业化之前很久，除草剂抗药性就已经出现了。主要普遍用于转基因作物的除草剂“农达”排在已出现杂草抗药性的其他 5 类除草剂之后，位列第六。

农场家庭可能会最直观地了解其在世界上的位置，因为我们依靠我们的土地和土壤给予我们的丰厚馈赠以及消费我们所种植的产品的人们。

Keith Reding:

基于你的问题，看来你怀疑我们这些专心致力于研究和开发转基因作物的人意图和意识。我想根据我的个人经历来解答你的问题。

我在阿肯色州东南部一个名为 **Dumas** 的农业小镇长大，我的祖父、叔伯和堂兄弟姐妹们至今仍是那里的农民。我每年夏天都在棉花地里工作，寻找害虫，所以农民们知道什么时候施用杀虫剂。如果害虫数量够糟糕，农民们一周会喷洒两次或更多次杀虫剂。后来我离开 **Dumas** 去上大学，最终获得微生物学博士学位。

大学毕业后，我去生物技术行业工作。我记得，当 **Bt** 棉花正在通过美国农业部（**USDA**）的监管流程时，我的家人一直在问该产品什么时候上市，因为这意味着可以减少农药的施用，我们的家人和我们的农业工人也会更少地接触到杀虫剂。

该产品对于我了解我在世界上的位置产生了重大影响——提供工具帮助我的家人和其他农民。我申请了一份孟山都公司的工作，因为我相信使用好的科学是解决杂草病虫害治理等农业问题的最佳解决方案。孟山都是开发转基因作物的领导者，我希望成为其中的一份子。

我已在孟山都工作 17 年，与我在 20 世纪 80 年代的经历相比，农业上所取得的进步是惊人的。如果没有使用转基因作物的能力，农民们将仍然需要治理杂草、虫害和病害。对大多数人来说，这将意味着放弃农业或重返每周施药两到三次的境况。

今年圣诞节期间，我和叔叔谈论了活动分子试图除掉转基因的事。他问我，为什么有人宁愿食用多次喷洒农药的食物也不愿使用转基因技术。在像他这样种植过非转基因和转基因作物的人看来，这完全没有道理啊。我表示同意。对我而言，技术是答案，而不是问题。[\[返回问题列表\]](#)



55. 我觉得围绕转基因展开的健康相关辩论最令人不安的是生物技术公司声称没有书面证明的转基因相关健康风险。这可能是真的...暂时。但是人类的健康必须放到一个相当长的时间轴上去了解：比如，我们需要知道今天吃的转基因食品不会在四十年或五十年后对健康造成不良影响。生物技术公司没有这个数据，因为转基因还没有那么长的历史。他们不能就长期风险做出任何声明。含铅涂料在发明之时也被声称没有任何不良的健康影响。问题的出现需要时间。但含铅漆——和“爱河事件”，以及环境毒理学方面的许多其他问题——必须通过预防原则的视角来审视。归根结底，没人知道转基因是否会对人类健康构成长期威胁。环境健康也未从得知。除非我们发明一台时间机器，否则我们需要等待时间的检验。在我们获得维护食品生物技术的确凿长期数据之前，谨慎从事难道不是明智之举吗？围绕健康和生物技术的所有谈话难道不该明确指出初步的结果并不能准确公正地评判广泛的关注点吗？

提问者提出了一个或许是许多人心中所想的问题。认识到该问题下隐藏着一个未明说的假设，这很重要。该问题假设转基因在某种意义上有本质的不同，这可能会提示我们思考它们的长期影响。转基因作物真的不同吗？显然，其答案取决于人们如何定义“不同”。今天我们种植的所有作物几乎无一以其天然方式存在；甚至极少作物长得像其驯化的野生祖先植物。我们的作物植物几乎全都通过从自发变化中人工选择理想的表型和/或人工诱导 DNA 突变相结合的方式进行过遗传改造，并未详细了解基因组或成分变化。DNA 变化或遗传修饰是所有作物植物改良的基础。用于在实验室培育转基因植物的现代分子生物学方法只不过是一套新的、更精确的工具，能让研究人员给植物导入新性状。有大量证据表明，用于开发新的转基因作物品种的转基因育种实际导致 DNA、基因表达（转录组）、存在于作物中的蛋白质（蛋白组）和植物组成成分（代谢组）减少不必要的变化。

也就是说，转基因植物在每一个可量化的方面比通过所谓的传统育种方式开发的同一作物的其他品种更像其亲本。研究表明，转基因插入比植物育种实验室使用的其他方法如化学和辐射诱变更精确、对细胞的基因构造破坏性更小。一种新的转基因品种通常包含一个单一的表征良好的基因，该基因被添加到到含 3 万或 4 万个基因的植物基因组，而传统品种可能包含数百个未表征的突变和/或未知的外源基因。该基因的产物被认为是安全的。美国 and 许多其他国家的国家科学院、每个可信的科学协会、全球监管机构以及对这些议题进行研究的全球专家小组得出一致结论：相比传统育种方法培育的作物，转基因作物在育种时不太可能遭受意想不到的变化，以至于产生不良的影响。那么回到转基因作物在某种意义上不同的隐式断言，最好的科学表明，从风险和危险角度来看，它们与其他作物并无重大差异。虽然有人会辩驳，真要说有什么不同，它们不太可能包含意外惊喜。既然与拥有安全使用史的食物进行比较，那么这里还应注意，植物育种多年来已被证明是一个非常安全的过程。

由各个特定的作物品种制成的食品 40-50 年来并未产生不良影响，这是有技术原因的。任何食物都是由数千种化合物构成的复杂混合体，这些化合物以其存在于该食物（以及我们的总膳食）中的量来食用的话是安全的。重要的是要认识到，每种化学物质包括人体必需的维生素和其他营养素，如果食用过量，也可能是有毒的。极少观察到食物的长期毒性。这是因为大多数食物被人体消化、吸收、代谢和排泄；未吸收的部分原封不动地经过我们的身体，最后排出体外。不同于某些化学物质，食品成分通常不会生物积存，所以无法看到 40-50 年后的不良影响。此规则也有一些例外。例如，食用鲨鱼或北极熊的肝脏很长一段时间后也可能患上可以致命的维生素 D 过多症。山黧豆中毒是一种神经性疾病，是由于食用了某种含有剧毒化合物乙二酰二氨基丙酸（ODAP）的豆类，如家山黧豆（草豆）所引起的。ODAP 是谷氨酸的结构类似物，而谷氨酸是一种重要的神经递质。对生物技术食物的组成成分进行仔细研究，以确保所有成分都在该食物观察到的正常浓度范围内；特别注意维生素 D 或其他抗营养



物质等大量食用可能造成不良影响的成分的浓度。而且，由于作物组成成分数据显示，转基因作物在组成成分上比用更具有破坏性的黑盒常规育种方法培育的作物改变更少，因此食用新的转基因品种作为我们总膳食的一部分在 50 年后出现不良影响的几率要小于食用相同作物的其他品种——但是请记住，作物植物育种已被证明是一个非常安全的过程。我们在此讨论的是食物，而不是有毒废物。

导致人体健康状况不同的根源在于我们的饮食，尤其是适度的多样化饮食能确保最佳健康状态。有很多研究表明，富含高纤维、低脂肪（尤其是饱和脂肪）的水果和蔬菜的饮食从现在起 40-50 年后很可能会产生更好的健康结果。所以可以提供的最佳饮食建议不是担心转基因作物，而是适度注意饮食的多样性、均衡膳食。当你很忙时，要多休息、避免压力并定期锻炼。你会感觉更好、活得更好。

用铅的例子与食物类比并不恰当。首先，它是一个单一的化合物，而不是像食物那样的复杂化学混合物。许多纯化学品，甚至是盐或小苏打等食品配料，大量摄入可能致命。其次，它是众多已知的有毒化合物中的一种，只是不知道以何种毒性水平发生于食品中——主要是由于食品系统竭尽全力地将铅拒于食品之外。当然有许多化合物，如铅和汞，是我们要避开的，因为它们有毒。

至于对环境的长期影响，重要的是要指出，转基因作物在批准上市前必须通过强制性的上市前环境安全综合测试。强制性的上市后监测结果表明，经过一段时间后——17 年的转基因作物种植历史——总的来说，它们对环境的影响比传统作物少，并在水源、土壤和减少温室气体排放量等几个重要方面提高了农业的可持续性。到目前为止一切顺利，但是正如提问者所言，我们不知道 50 年后会发生什么。我们只知道，如果我们不使用转基因技术，我们会失去一些非常重要的惠益：我们的亩产量会减少；我们要使用更多化学品、燃料和劳动力；我们会失去水土保持和土壤有机质改善等惠益；我们会失去节约用水和降低农药对水污染的好处；我们会失去温室气体减少的惠益。当决定是否使用一项新技术时，人们必须权衡潜在风险与收益，不能忽视现有方法所造成的损害。完全有理由相信，转基因农业在许多情况下更可持续、更环保。

[\[返回问题列表\]](#)

56. 转基因食品中有动物 DNA 吗？如果有，有哪些？请回答。我是个素食者，当我听说此事时，我一想起来就觉得恶心。请回答。谢谢。

很抱歉你这么担心。网络上确实有不少关于转基因作物的谣言，其目的是误导和恐吓消费者。市场上没有含动物基因的商业转基因作物。

值得一提的是，研究植物基因组的科学家估计，植物中存在的基因约有 60% 在动物中有非常相似的副本（拷贝）。这并不奇怪，因为所有的生物使用相同的基因工具箱。来源不同的 DNA 均由四个基本的核苷酸构件块组成：腺嘌呤（A）、胞嘧啶（C）、胸腺嘧啶（T）和鸟嘌呤（G）。因此来自植物或微生物的 DNA 拥有与动物 DNA 一样的四个核苷酸。当任何 DNA 被摄入，都会分解成这些核苷酸，然后进一步分解、吸收或排出体外。

以下更详细的文章提供了关于你问题的更多信息，供你参考：

The Skeptical Vegan: <http://skepticalvegan.com/2012/05/02/animal-genes-rothamstead-wheat-trial/>



Karl Haro von Mogel: <http://www.biofortified.org/2009/11/youre-eating-viral-dna/>
Reason.com: <http://reason.com/archives/2002/11/27/veggie-tales>

[\[返回问题列表\]](#)

57. 你们有一种转基因作物会产生一种杀虫剂能让昆虫的胃爆炸从而致其死亡，这是真的吗？你究竟凭什么说这种植物喂给小孩吃也是安全的？这种基因在哪个过程消失才能不对人类的胃和免疫系统造成影响？

来自细菌苏云金芽孢杆菌（Bt）的基因被转移到作物植物中以取代针对某些作物害虫使用的喷洒型杀虫剂。这些基因产生的蛋白质可以通过在昆虫肠道创造孔洞从而破坏其完整性以此来控制幼年阶段的某个昆虫子集（一些毛毛虫和甲虫蛱蝶）。Bt 一直被人们食用。这是一种十分常见的细菌，天然存在于土壤和植物叶子中，Bt 生物及其杀虫蛋白已被广泛应用于有机农业长达 50 多年（被科学家认识长达 100 多年）。在此期间，进行了大量的研究，结果表明这种生物和这些蛋白对人体是安全的，Bt 蛋白只对某个昆虫子集具有特异性。还对这种特异性机制进行了调查，发现这是由于这些易感昆虫的肠道有特异性受体。这些受体不存在于其他生物体中，如哺乳动物，包括人类。没有这些受体，Bt 蛋白就没法影响哺乳动物的肠道。

此外，还对作物植物中表达的特异性杀虫蛋白进行了许多研究。这些研究包括用高剂量的（只要它们的胃撑得下）活性纯化蛋白做的啮齿动物试验，以及以饮食中尽可能多地包含该作物（不造成营养问题即可）为标准做的喂养研究。还对家畜物种做了无数次研究。所有这些试验均未发现任何不良影响。这些结果与我们对这些蛋白质发挥其毒性的方式以及它们在有机农业中的使用历史的认识不谋而合。对哺乳动物肠膜进行的显微镜检查已确认，没有因食用 Bt 蛋白而导致的破坏（或其他不良影响）。

总而言之，我们对 Bt 蛋白作用机制的了解以及广泛的经验证据给了我们极大的信心，让我们相信这些蛋白质对人类及其他非昆虫动物是安全的。

[\[返回问题列表\]](#)

58. 请列出转基因给消费者带来的每个好处。例如，母亲为何要选择转基因食品来喂养小孩，而不选择非转基因有机食品？

虽然的确迄今为止，转基因的大多数好处已被农民意识到，但也有表明消费者直接受益的重要例子。含抗虫性的转基因商品可以大大减少农药的使用，从而减少农药残留。这对低收入国家尤其重要，因为那里的农民经常不能获得安全的农药——也可能无法得到关于农药使用或收获后处理以减少残留的适当培训。减少农药残留（无论是用于传统农业的合成农药还是用于有机农业的生物源农药）更有利于所有人的健康，尤其是对其影响十分敏感的妇女儿童。

基因工程技术还越来越多地用于改善食物的特定营养品质。例如，基因工程已被用来开发具有更健康的脂肪酸形态的大豆品种。一些含有比传统大豆更多的油酸——在大多数油类中发现的一种单不饱和脂肪酸，但主要与橄榄油有关——和更少的饱和脂肪酸。另一种基因工程大豆提高了与心脏健康有关的 omega-3 脂肪酸的含量。这些类型的转基因作物结出的果实可以制成比目前市场上更健康的食用油。



在发展中国家，维生素 A 缺乏症是导致失明的主要元凶，尤其是在儿童中很普遍。为了对抗这种缺乏症，有个办法是利用基因工程来丰富主食中的 β 胡萝卜素（维生素 A 原）。“黄金大米”就是一个例子，显示了基因工程如何做到使大米中的 β 胡萝卜素含量显著增加成为可能。日常的一份“黄金大米”品种的食用量就可以为一个一到三岁的小孩提供每日所需的维生素 A 原摄入量的一半。研究人员正在利用常规和生物工程技术引入强化型的其他营养素（例如：铁、锌、赖氨酸）以开发出高粱和木薯的“生物强化”品种，这些都是非洲重要的主粮作物。

我们美国食品系统的一个好处是消费者有权根据其个人喜好来选择是否购买有机或常规种植食品。重要的是要让自己明白这些选择意味着什么并了解其感知与真实好处。

[\[返回问题列表\]](#)

59. 我不明白，你凭什么说转基因食品是安全的，农民们还在对其作物喷洒草甘膦呢。草甘膦可以被植物吸收，无法洗掉，最近的研究表明，草甘膦与乳腺癌之间有莫大的关联。

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23756170> 此外，草甘膦是一种螯合剂，这意味着它能与土壤中的关键营养物质结合，让其无法输送给种在上面的作物。因此，这些作物将会缺乏这些营养物质，对转基因玉米和非转基因玉米的营养价值所做的对比研究就证明了这一点。草甘膦还破坏了土壤的有益细菌环境，使植物对疾病的免疫反应减弱。这一切意味着转基因作物的营养品质低劣。

http://www.naturalnews.com/040210_gm_corn_march_against_monsanto_glyphosate.html 所以我再问一次，你凭什么说转基因食品安全，与非转基因食品营养价值相同？

你的第一个问题涉及到乳腺癌，我建议你查看我的同事 John Swarthout 在此上就类似问题给出的回答 (<http://gmoanswers.com/ask/how-can-you-say-they-are-safe-when-recent-studies-not-conducted-monsanto-show-direct-link-breast>)。

对于你的另一个问题，确实，草甘膦是一种螯合剂，但这并不意味着它会使营养物质“在土壤中不可获取”。我来解释一下为什么。首先，螯合是土壤中的一个自然而重要的过程。金属大多以固体形式存在与土壤之中，需要溶解才能被植物吸收。螯合增加了金属离子的溶解度，降低了它们的毒性，并使它们可被植物吸收。有机酸和氨基酸，如枸橼酸和甘氨酸，土壤中自然产生的螯合剂，对微量营养素的摄取发挥着重要作用。植物也会渗出很强的螯合剂与微量营养素相结合，使其可以被更新。这一切有利于金属与螯合剂在土壤中形成复杂的混合物，而草甘膦只是其中的一个小构件。

金属与螯合剂的结合程度取决于其相互作用及其浓度的相对强度，会随着混合物的变化进行调整。换言之，结合确实会发生但不是永久性的，每个分子一次只能与特定数量的离子结合。例如，一个草甘膦分子一次最多只能与一个锰离子结合。所以，草甘膦和金属离子的数量是这个反应式的重要组成部分。草甘膦主要停留在土壤上层 6-12 英寸的地方，该区域的最大浓度为百万分之（ppm）几，随着时间的流逝浓度不断降低，通常半衰期大约为一个月。相比之下，土壤中微量元素金属离子的浓度要高得多。铁和铝等金属的浓度在 7,000 - 300,000ppm 之间或更高；其他金属如锰（20 - 3,000 ppm）和锌（10 - 300 ppm）以较低的浓度存在，但仍然明显高于草甘膦。由于金属离子的浓度比草甘膦高得多，而且大部分存在于不溶性土壤颗粒中，因此草甘膦与土壤紧密结合，很少被植物吸收或移动穿过土壤。



没有任何迹象表明这些低含量的草甘膦对作物摄取金属离子微量元素产生了影响。迄今为止对转基因作物与其非转基因对照物进行的所有对比研究均显示微量营养素水平没有生物性相关差异。由多位公共部门科学家发表的一篇优秀的评审出版物可在这里找到：<http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jf302436u> 作者的结论是，现有的大多数文献表明，抗草甘膦作物中的矿质营养既不受抗草甘膦性状的影响也不受草甘膦施用的影响，抗草甘膦作物的产量数据不支持抗草甘膦作物会特定发生实质性矿质营养和疾病问题这种猜测。

我知道关于转基因作物营养缺乏的指控很容易在网上找到。不过，这些指控并没有可靠的数据集来支持。（参见此处 Kevin Folta 的回答。）

有很多与草甘膦有关的环境研究，没有任何迹象表明会对土壤微生物结构造成危害。请记住，微生物无处不在，每种类型都能响应环境的变化。例如，当所处之处土壤肥沃、灌溉充足、日平均温度较高时与所处之处土壤粘度大、缺乏灌溉、平均温度较低时，它们无疑会有所不同。所以，当你听到微生物变化时应仔细甄别。此外，如果植物变弱，那么高产量也将无以为继。但我们也有数据。对所有的植物进行评估，评估内容包括萌发特性、从出苗到成熟的整个作物生长发育过程（包括营养生长和生殖阶段）、作物产量，以及作物非生物胁迫、疾病和节肢动物的反应。例如，就玉米而言，从我们的表型研究来看，我们通常评估：

特性

评估时间*

早期站立数目

V2 – V5

植物活力

V2 – V5

非生物、疾病和节肢动物损害

~V6 – V8

非生物、疾病和节肢动物损害

~V12 – VT

非生物、疾病和节肢动物损害

~R1 – R3

到 50%扬花的天数

~ 50%的植株扬花



50%穗丝日

~ 50%的植株有几个伸出的穗丝

非生物、疾病和节肢动物损害

~出现 R6

滞绿

R6

穗位高

开花之后 R6 之前

植株高度

开花之后 R6 之前

下垂穗数目

收获前 4 天内

秆倒伏数目

收获前 4 天内

根倒伏数目

收获前 4 天内

最终站立数目

收获前 4 天内

玉米苞重量

收获

测试重量

收获

水分

收获



最后，Duke 博士（美国农业部）最近发表了一篇有关这些草甘膦话题的综合论文，原文参见 J. Agric. Food Chem. 2012, 60, 10375–10397。

[\[返回问题列表\]](#)

60. 如果微量食用食物中的农达对人体是安全的，那么喝下它是否安全呢？如果不是，农达的安全水平与毒性水平的界限在哪里？谢谢

我们大多数人都曾从家居日杂店拿一瓶“农达”并用它来喷杀喷洒我们私人车道和菜园中的杂草。“农达”牌除草剂在家用和农用方面有着很长的安全使用历史。与大多数化学产品一样，搬运和使用这些产品时必须采取适当的预防措施，必须严格遵守使用说明。几乎所有的非食品类产品，包括除草剂，直接从容器中拿来给人食用都是不安全的，因为大多数化学产品所包含的各种成分其含量都远远高于人类的每日容许食用量。

例如，不建议直接喝容器中的洗洁精或洗发水，因为这些化学产品包含不应故意食用的表面活性剂，不过，每日从杯盘餐具上或在沐浴过程中食入含量较低的洗洁精和洗发水残留不会对健康产生不良影响。理所当然，人们并不关心微量洗涤剂的使用或食入。

除草剂也一样。“农达”牌产品也包含洗洁精和洗发水中发现的那些类似的表面活性剂，像这些消费品一样，不应故意食用。不过，这些表面活性剂以及我们从所吃的食物中摄入的“农达”牌产品（草甘膦）中含有的具有杂草杀伤力的活性成分含量极低，远远低于规定的人类每日容许食用量。

在美国每种除草剂用于食用作物都要通过环境保护署（EPA）的审议和评估，其标准是能合理确定这种使用不会对人类健康或环境造成危害。为了对“农达”产品进行安全检测，EPA 审议了使用会给每日摄入带来多少草甘膦残留量，然后把这个量加入通过所有其他可能的暴露途径，包括其他食品、饮用水、游泳时误饮水等食入的草甘膦残留量中。然后将这个草甘膦残留食入总量与草甘膦每日容许摄入总量（ADI）对比，草甘膦的 ADI 是根据毒性研究结果来确定的，毒性研究着重考察各种毒性反应，如即时或急性毒性、对生殖过程的影响、导致癌症和其他长期的影响等。为了安全起见，EPA 规定每日容许摄入量（ADI）至少比开展的任何一项研究中显示任何一种毒性所对应的任何剂量水平低 100 倍。一旦达到 ADI，便不再增加使用某种农药，如“农达”牌产品。如果某种农药的使用范围扩大，必须考虑额外的摄入量。

草甘膦和许多其他除草剂的活性成分的 ADI 已由美国环保署确定，世界其他地方的监管机构，包括世界卫生组织也自主对其做了规定。无论是以食品还是饮料形式吸收，这些 ADI 水平均是根据动物模型、作物残留和在我们日常生活中会接触到这些活性成分的典型饮食做出的保守计算。农药残留的每日食入量低于 ADI 即被认为是安全的。

EPA 近期对草甘膦通过食物（农场品）和水暴露进行了风险评估，他们认为草甘膦的暴露不超过 ADI 的 13%。该风险评估采取了保守方法，饮食中所有喷洒过草甘膦的水果、熟菜和谷物在食用时这些食用作物都有最大允许残留量，这对与食物中的草甘膦残留量是一个非常保守的假设。



我知道，对于一个简单的问题，这是一个非常有技术性的回答，但是强调了所必需的审查环节，以确保你我的家人都有安全的食物可以食用。

[\[返回问题列表\]](#)

61. 每个包装食品都充满转基因，你凭什么说我们的食杂店只有极少数产品含有转基因？我的估计是 75%，我时刻关注标签，我知道哪些食品含有转基因玉米、大豆等。只要看看哪些食品含有转基因玉米糖浆，你就可以找到答案了。请不要欺骗公众。

关于食杂店里的哪些食品是转基因，存在很大的混淆。很多人认为农产品通道充满了转基因食品，这是不准确的。美国的农产品通道没有转基因——除了来自夏威夷的木瓜和一些西葫芦、甜玉米。美国种植的大部分玉米和大豆是转基因。这些商品经过加工生成食品配料进入食物中。我们从玉米中获取玉米油和玉米淀粉。淀粉可以转换成玉米糖浆，也可以制成甜味剂。我们从大豆中获取大豆油和大豆粉，大豆粉进一步加工成大豆蛋白。因此，当一个标签包含这些配料，则可以把握地推测它们来自于转基因植物。然而值得注意的是，油和玉米淀粉是植物提取物，基本不含 DNA 或蛋白质（它们是原植物的转基因因子）。因此，很难将转基因植物油或玉米淀粉与非转基因区分开来。大豆蛋白确实包含所有的植物蛋白，但转基因成分的含量微乎其微。因此，通过了解这些商品在其制备和用于食品时发生了什么，可以大大地淡化吃转基因食品时的担忧。但总体而言，大量的科学证据已经表明，转基因植物可供安全食用，不会对人类或动物健康产生影响。人们没必要担心所吃的食物中是否含有玉米油、玉米淀粉、玉米甜味剂、大豆油或大豆蛋白。还请注意，如果消费者因其自己的个人原因希望避开转基因，标识“有机”的产品不会含有转基因成分。

[\[返回问题列表\]](#)

62. 加拿大的一项研究在孕妇的胎盘中发现了 Bt 毒素，对此你如何看？

澳大利亚帕克维尔墨尔本大学农业与食品系统以及微生物学与免疫学高级讲师 David Tribe 博士在 Biofortified Blog 上的一篇文章中对 Aziz Aris 和 Samuel Leblanc 开展的研究给出了回应。全文张贴如下。这里有几个关键点：

“这项研究的作者声称在加拿大妊娠和非妊娠妇女的血液中以及胎儿的脐带血中检测到了 Cry1Ab 蛋白。”

“该论文中一些方法和解释上的局限性限定了所报告的研究结果与食品安全结论之间的关联性。”

“作者并未提供任何证据证明转基因食品是[Cry1Ab]蛋白的来源。该研究并未收集任何个人的饮食信息，因此断言检测到的 Cry1Ab 与摄入的转基因食品有关顶多只是推测。”



Aziz Aris 和 Samuel Leblanc 近期在《生殖毒理学》杂志上发表的一篇文章（“加拿大魁北克东部小镇的产妇和胎儿暴露于转基因食品配用农药”）声称已在加拿大妊娠或非妊娠妇女以及脐带中检测到微量的除草剂（用于抗除草剂“转基因”植物品种）或其代谢物和杀虫蛋白 Cry1Ab（由名为 Bt 抗虫作物的某些品种产生）。

[e Kuntz]网站将就这些说法的有效性发布任何可信信息，本文将定期更新。

发表的文章缺乏可信度

这里暂时只讨论 Aris 和 Leblanc 关于 Cry1Ab 的说法。

Cry1Ab 蛋白由一些 Bt 棉花和玉米（如 MON810）产生。

Aris 和 Leblanc 声称他们在参加测试的 93% 的妊娠妇女和 69% 的非妊娠妇女身上检测到了这种蛋白，并认为这与食用了 Bt 品种制成的食品有关，在加拿大一定是玉米，而不是棉籽油。

令人惊讶的是，作者并未考虑 Cry1Ab 的来源可能是有机农业生产的食品（有机农业也会在水果或蔬菜作物上喷洒 Cry1Ab 或产生 Cry1Ab 的细菌）或在园艺作业时使用了它（CryA1b 是可用的“天然杀虫剂”配方中的一部分）。

如果我们检查 Cry1Ab 来自 Bt 玉米食品的可能性，由于这些蛋白不会生物积存，因此必须考虑近期的食用情况。

第一个问题：加拿大 93% 的孕妇竟然几乎每天都食用玉米？

第二个问题：Aris 和 Leblanc 报告的血液中的含量值是否与 Bt 玉米籽粒中存在的含量相符？

回答是否定的。原因如下：

作者报告孕妇血液的平均值为 0.19 毫微克/毫升（ng/ml）。要知道，例如在玉米 MON810 中，谷物中的 Cry1Ab 水平在鲜重 190 至 390 ng/g 之间，假设 1% 进入血液（此假设值偏高，考虑到玉米贮藏、烹饪以及胃消化和肠道屏障过程中的损失），这就要求一名体重 60 公斤的妇女食用 120g 玉米（对于血液平均值 0.19 ng/ml，假设血浆容量为 2.5 升）和大约 1.5kg 玉米（对于报告的最大血液浓度值 2.28 ng/ml），这似乎不切实际——如果考虑所有的细胞外液，则要食用更多（10 升，这意味着平均食用 490g 玉米，如果要达到血液最高值则需食用 5.8kg 玉米）。

第三个问题（从上述研究结果逻辑推导）：Aris 和 Leblanc 使用的 Cry1Ab 检测方法可靠吗？



首先要注意，采用的测试方法是 Agdia 推出的，声称能够检测 1 ng/ml 中的蛋白质 Cry1Ab（读这篇文章的引言），而 Aris 和 Leblanc 声称已经检测到低于检测限值的平均浓度，如脐带中的平均浓度为 0.04 ng/ml！

可以援引 Lutz 等人发表的文章（J. Agric. Food Chem. 2005, 53 (5): 1453–6），该文章表明，Aris 和 Leblanc 使用的 ELISA 测试不足以保证识别阳性信号（为避免误解，ELISA 测试出的 Cry1Ab 蛋白阳性样本应使用另一种技术进行重新评估）。

请注意，Aris 和 Leblanc 并未讨论此问题，Chowdhury 等人的研究结果也一样（J. Animal Sci. 2003, 81: 2546–51），这表明这些 ELISA 对（猪的）血液不起作用。

此外，他们并未援引 Paul 等人发表的文章（Analytica Chimica Acta 2008, 607: 106–13），该文章讨论了目前市场上可用的各种测试的有效性。对出现的问题给出的（临时）回答是：由于缺乏对 Cry1Ab 检测方法的有效性验证，作者很可能错误地认为任何信号都能表明 Cry1Ab 蛋白的存在，而它们最有可能对应着假阳性误报。

令人惊讶的是，Aris 和 Leblanc 的工作缺乏一个可能的验证，即：血浆蛋白的电泳分离和 Cry1Ab 蛋白的免疫检测（一种常见的实验室技术“西方墨点法”）。

因此，发表的这篇文章以其目前的状况来看似乎没有足够的质量令人信服。它并未按照科学期刊的标准经过适当的审查流程，而原本要求验证结果并对照现有文献进行讨论。

FSANZ 对这项将血液中的 Cry1Ab 蛋白与转基因食品关联的研究作出了回应。2011 年 5 月 30 日访问。

对于近期 Aziz Aris 和 Samuel Leblanc 发表的一篇题为“加拿大魁北克东部小镇的产妇和胎儿暴露于转基因食品配用农药”的论文（《生殖毒理学》，2011），有一些媒体借机炒作。

论文是关于什么的？

论文论述了两种除草剂——草甘膦和草铵膦，它们喷施于转基因和非转基因作物，还论述了一种杀虫蛋白——Cry1Ab，它是由天然生成的土壤细菌苏云金芽孢杆菌亚种 *kurstaki* (Btk) 产生的。编码这种蛋白的基因已被用于对某些作物进行基因改造以使其包含这种蛋白，从而防止某些害虫的侵扰。该蛋白作为一种直接喷施的农药还被广泛用于有机和传统农业。

这项研究的作者声称在加拿大妊娠和非妊娠妇女的血液中以及胎儿的脐带血中检测到了 Cry1Ab 蛋白。

论文的关注点是什么？

本文在一些方法和解释上的局限性限制了报告的研究结果与食品安全结论之间的关联性。主要的局限性包括使用的检测方法不敏感，对于受试者饮食中 Cry1Ab 蛋白来源的假设没有根据且无效。这篇论文引起的媒体炒作也就该论文提出的既不受论文本身支持也不受更广泛科学文献支持的人类健康关联性给出了结论。下面更详细地讨论这些问题。



检测方法

Cry1Ab 蛋白的检测方法（ELISA）是否适合于测量人类血液中的 Cry1Ab 并未得到检验（验证）。科学文献中的其他报告表明，ELISA（酶联免疫吸附）检测法并不适合此用途。

在哺乳动物中，Cry1Ab 蛋白在胃内降解。如果 Cry1Ab 蛋白的任何碎片穿过血管壁进入血液，它们存在的含量水平会比这项研究中使用的检测法量化的水平低得多。

假设转基因食物是 Cry1Ab 蛋白的来源

作者并未提供任何证据证明转基因食物是该蛋白质的来源。该研究并未收集任何个人的饮食信息，因此断言检测到的 Cry1Ab 与摄入的转基因食品有关顶多只是推测。

几款杀虫制剂（如 Delfin、Dipel）含有多重结晶蛋白（包括 Cry1Ab 和活 Btk 孢子），它们可以萌发成细菌然后产生蛋白。这些制剂已在全球使用数十年，包括澳大利亚。它们施用于如西兰花、菜花、芹菜、瓜类、土豆、菠菜、西红柿、黄瓜、萝卜、葡萄、猕猴桃、柑桔、鳄梨等作物。它们即被用于商业，也被家庭园丁使用，而且允许用于有机认证作物。

相比之下，食用含 Cry1Ab 蛋白的转基因玉米制成的食物也只是近期的事情，相对次要。含 Cry1Ab 蛋白的玉米品系主要用于动物饲料或加工成精制产品，如玉米糖浆和玉米淀粉等，由于经过加工，其中任何蛋白的含量都微乎其微。迄今为止生产的转基因玉米均不来自爆米花或甜玉米品系，所以不被直接食用。因此，人类通过转基因玉米摄入的 Cry1Ab 与传统和有机农产品来源相比可能并不显著。

媒体解读 Cry1Ab 蛋白是一个人类安全问题

已有媒体声称该论文证明了转基因食品被人类食用并不安全。不过，该论文并未讨论在人体中发现 Cry1Ab 的安全影响，而且作者并未提到受试者或（对于研究时身怀有孕的那些人）随后的分娩过程或产后母婴的健康状况有任何异常

Cry1Ab 蛋白，无论是通过 Btk 喷洒传统或有机作物摄入，还是通过含该蛋白的转基因玉米产品摄入，这些来源中可能发现的含量水平可供人类安全食用。

欲知更多信息，请参阅在世界卫生组织主持编制的这份报告。内容关于喷雾制剂中使用的生物体苏云金芽孢杆菌（Bt），已从 Bt 中分离出各种基因用于转基因作物。第 7 章论述了各种各样暴露于该生物体（及其产生的蛋白质）的情况以及它们对人类的影响。

如果你看了这个回答后还有任何其他问题，请提出来。

[\[返回问题列表\]](#)



63. 孟山都有生产推广危险化学品并隐瞒其安全性的历史。例如，他们于 20 世纪 20 年代开始生产多氯联苯（PCB），到 1956 年知道它们是危险的（后来有公司内部备忘录为证），掩盖真相 23 年，直到 1979 年 PCB 被美国国会禁止。PCB 可导致癌症、肝病和神经紊乱，根据 2011 年的一项研究，至今还出现在孕妇的血液中。另一个著名的例子是杀虫剂滴滴涕（DDT），孟山都自 1944 年以来坚持认为它是安全的，直到 1972 年因大量的研究确认其毒性它才被禁止。（来源：<http://gmo-awareness.com/2011/05/12/monsanto-dirty-dozen/>）我们为什么要相信孟山都都在转基因上不会故伎重演：隐瞒其安全性、掩盖不利的研究、雇用科学家发表一面之词，就像该公司数十年来在 PCB 和 DDT 上的做法一样？

感谢你给我机会澄清一些谣传，并阐明你的陈述和问题所依据的前提是完全错误的。我熟悉前孟山都公司在 DDT 和 PCB 方面的活动，我敢向你保证公司并没有歪曲这些产品的相关信息。同时，在转基因方面，我们肯定没有歪曲来源广泛、记录详实的转基因作物安全数据。虽然你已接触过几个主题，但在接下来的段落中，我会试着与你分享其他一些信息，以解决你关注的每一个问题：

转基因的安全性：转基因作物的安全性并非只是孟山都的独家见解，也不单只由孟山都开展的研究来支持。30 多家不同的公司和组织开发并评估了生物技术性状的安全性——监管机构的科学家对全球 59 个国家的 25 种作物中的 300 多种性状进行了近 2,500 项独立的科学审查和批准。转基因作物的安全性也已被世界各地如世界卫生组织、美国医学协会和美国国家科学院的许多独立科学家审议并确认为与传统作物一样安全。你可以在此的“探索”（Explore）版面找到关于此话题的更多信息，网址为：<http://gmoanswers.com/ask/i-know-there-havent-been-definitive-studies-conclude-gmos-can-do-harm-ones-body-have-there-been>

对于负面的研究结果，我们不能也不会选择将哪些研究提交给监管机构审查。法律要求我们提供所有信息——包括不利于我们产品的数据。我建议你查阅 Cathy Enright 对关于负面结果的类似问题所作的回答：<http://gmoanswers.com/ask/one-reasons-skepticism-assertions-gmo-safety-any-negative-results-safety-trials-can-simply-go>

关于专家对科学看法的问题，本网站上的任何一名独立专家都不是在收取费用的前提下才来回答你的问题。他们自愿花费时间并分享知识以解答你的问题。我鼓励你通过提出任何关于科学的具体问题来与他们打交道。

PCB：关于 PCB，这种有用的合法产品由前孟山都公司出售给其他产品的制造商，他们因各种原因将 PCB 纳入其产品之中。由于被公认为是一种不可燃的安全液体，许多电气和建筑规范以及保险公司要求在易发火灾的电气设备和建筑物中使用 PCB，避免威胁人类生命。由美国政府机构，包括环境保护署、食品药品监督管理局和国家环境卫生科学研究院出具的一份 1972 年联合报告认可孟山都都在减少 PCB 环境排放量上所做的努力；指出当时没有证据表明存在任何潜在的人类健康影响；并提到继续在电气设备中使用 PCB 是必需之举，直到研发出合适的替代品。

与你举出的指控相反，孟山都一直与一大群学术、监管和行业科学家为伍，他们数十年来一直在公共领域积极发表关于 PCB 潜在环境存在和潜在健康影响的研究论文。从 20 世纪 30 年代开始，孟山都公司赞助了领先学术和科研机构的 300 多项 PCB 毒理学研究。首次在环境中检测到 PCB 后不久，孟山都就主动从开放使用领域撤回了 PCB，这一过程完成于 1973 年。1977 年孟山都自愿停止了所有生产。两年后，美国环保署颁布条例禁止生产和销售，但特别授权在某些电气应用领域继续使用 PCB。



PCB，像众多其他工业化学品一样，被发现微量存在于人体中。疾病控制预防中心国民健康与营养调查检测科（NHANES）定期对 100 多种此类化学品进行测量。据 NHANES 所言，“在某人的血液或尿液中测量出某种环境化学品本身并不意味着该化学品会导致疾病。”对高度暴露的 PCB 工人（其 PCB 水平是在普通人群中发现的含量的数百倍）的研究显示，没有统计学意义上的患病风险增加的一贯模式。

DDT：关于 DDT，前孟山都公司确实在 1944 年至 1957 年间生产过 DDT，1957 年因为经济原因停产，很久以后的环境问题才导致环保署采取监管行动。有趣的是，许多健康专家还考虑在适当的条件下将 DDT 用作全球抗击疟疾的一个重要组成部分。

再次感谢有机会解答你的困惑。

[\[返回问题列表\]](#)

64. 你们声称转基因食品本质上与非转基因食品相同，因此是安全的，无需证明。而另一方面，它们又是如此不同以至于你们为它们申请专利。到底是哪一种呢——它们相同还是大大不同呢？

生物技术的批评者们经常问到：如果基因工程只是在基因层面改造植物的众多工具之一，与其他育种方法并无根本性的不同，那么为何要为新的生物技术品种申请专利呢？简短的回答是：任何拥有独特性状组合的新植物品种均可申请专利，不管用什么育种方法来开发它。事实上，与遗传工程植物品种相比，更多非遗传工程植物品种已获得专利。

美国最高法院在标志性的 2001 年 J.E.M. 农业供应对先锋良种案（J.E.M. Ag Supply v. Pioneer Hi-Bred）中确认，新开发的植物品种可以申请专利。在该案中获得专利的诉争玉米品种仅仅使用简单的杂交方法开发出来：一株玉米与另一株交配。简言之，生物技术植物品种获得专利并不能让它们与传统开发品种有所不同，这让它们相同。

坊间传言还称，生物技术种子商搜查乡村，只要发现农民的作物意外被邻居的基因工程植物交叉授粉，就起诉这些农民专利侵权。但其实没有发生一例相关的已知案件。这种谣言因一些失实案件而广为传播，例如加拿大农民 Percy Schmeiser 一案，他声称当获得专利的“抗农达”油菜作物在他的农场里被发现，他就被起诉了。但审理此案的加拿大法院则认为，Schmeiser 有意种植含有专利“抗农达”基因的油菜籽，而非仅仅只是意外异花授粉的受害者。

2011 年，有机种子种植者与贸易协会和其他几个组织提起诉讼，请求裁决：当在农民的田地里发现意外生长的专利生物技术植物时，这些农民不应承担责任。但原告不能举出此事确已发生的一个例子，所以法院以没有需要解决的争端为由驳回了诉讼。法院明确认为，贸易协会作为生物技术公司不良行为证据提供的每一起诉讼都涉及到故意种植专利种子的农民。这进一步表明，贸易协会的请求“似乎无非就是试图挑起并不存在的争议”。

生物技术批评者们靠误导和脱离背景的言论来发展壮大。生物技术作物获得专利证明基因工程根本不同于更传统的育种方法的这种传言简直就是：无稽之谈。无论人们对专利或更广泛的知识产权看法如何，事实就是，用传统



和基因工程技术开发的数千个植物品种已获得专利。因此，生物技术植物的知识产权保护让它们与任何其他品种并无不同。

J.E.M. Ag Supply, Inc. v. Pioneer Hi-Bred International, Inc., 534 U.S. 124 (2001),
<http://www.law.cornell.edu/supct/html/99-1996.ZS.html>.

Monsanto Canada Inc. v. Schmeiser, 2001 FCT 256 (CanLII),
<http://www.canlii.org/en/ca/fct/doc/2001/2001fct256/2001fct256.html>.

Organic Seed Growers and Trade v. Monsanto Company, 851 F. Supp. 2d 544 (S.D.N.Y. 2012),
<http://www.osgata.org/wp-content/uploads/2011/03/OSGATA-v-Monsanto-MTD-Decision.pdf>.

[\[返回问题列表\]](#)

65. 你如何看待《基因轮盘：生命之赌》（Genetic Roulette - The Gamble of Our Lives）这部电影？ <http://geneticroullettemovie.com/>

我明白，这部影片的导演和自助出版著作《基因轮盘》（Genetic Roulette）的作者杰弗里·史密斯（Jeffrey Smith）发表的言论扰乱人心，会引起更大的担忧。我们首先要了解史密斯先生的背景。他不是医生或研究人员，他从来没有进行过科学研究或发表过同行评审科学论文。请在他的网站上阅读他的个人传记（<http://www.responsibletechnology.org/resources/media-kit/jeffrey-m-smith-bio>）以核实此事。他是一个精力充沛、善于言辞、有说服力的外行，他已使自己成为直言不讳的领导型转基因作物反对者中的一员——但他并不是科学专家。

尽管史密斯先生就转基因作物造成的各种各样的不良影响发表了众多言论，但所有这些均未在实际生活中真正发生。科学事实和证据打破了史密斯的说法。

对这部影片的一条评论是：“...他的证据是道听途说的，并非是严谨科学调查的结果。他的专家队伍绝大部分而言根本不是科学家，而是出自父母、活动家、伪科学家和另类医学界成员。”

<http://www.examiner.com/article/genetic-roulette-a-movie-review> 我曾广泛研究过史密斯先生的工作，并审查过他的自主出版著作，以相同的标题载入我的博客：<http://academicsreview.org/reviewed-content/genetic-roulette/>。

我就此主题撰写的博文中有几条要点，具体内容如下：

“猜测不是科学。科学讲究证据。抗病作物在其进入市场之前会经过彻底的安全评估。”单凭缺乏证据或证明支持的猜测来声讨转基因，推动这种言论势必会导致可怕的猜测。《基因轮盘》错误地断言，人们通过转基因作物会比通过病毒感染作物接触到更多的病毒成分。这明显不是真的，基于此论断的言论不可能成立。食品安全专家认为抗病作物与传统作物一样安全，甚至比传统作物更安全。”

首先要认识到，植物病毒并不会感染人。我们随便吃进食物中的数万亿病毒，但至今尚未发现有一起人类不良事件源于植物病毒。



“没有证据支持《基因轮盘》中提出的关于有害基因意外引爆的过度臆测。被史密斯称为 35S 的启动子并不能激活插入位点附近的基因（El Ouakfaoui and Miki 2005）。史密斯故意不提醒读者关注该领域的重点研究，这反倒提醒了读者注意到他的科学欺骗行为。史密斯的假设论证描述了植物转基因启动子引爆毒素或致癌物质编码基因的场景，但从未报道过有此事发生。其实根本不可能发生这种事。最重要的是，如果基因表达出对植物产生不良影响，或改变了组成成分，这在转基因作物的安全性分析中就能发现。安全性评估被严格用于为动物饲料或食品目的种植的所有转基因作物。至少有 250 篇发表的科学论文，探讨转基因食品的安全性并书面证明其安全（Tribe 2009）。”

“史密斯援引了一些论文来证明会形成各种类型的 BT 抗体。他并未费心地告诉读者，几乎任何蛋白质皮下注射或注射到血管中，我们的免疫系统都会对其产生抗体。这是一个正常过程。我们的血管中还有许多不同环境和食品蛋白抗体在流动，它们绝对没有危害。与过敏相关的抗体被称为 IgE 抗体。从未报道过由于食用含 Bt 的产品而出现 Bt 的 IgE 抗体。有些科学论文证明了这一点，但史密斯并未援引（Siegel 2001; Betz and others 2000）。”

“《基因轮盘》提醒读者，儿童比成人更容易过敏，他们快速发育的小小身体可能对营养失衡、激素和毒素更敏感。整个讨论中缺乏的没有任何证据表明转基因作物对儿童有负面影响或转基因作物包含可能会对儿童造成不良影响的任何东西。

从霉变玉米带来的先天缺陷和癌症风险来看，Bt 抗虫玉米事实上对未出生的胎儿更安全、对儿童更安全、对成人更安全。史密斯并未提及转基因给胎儿和儿童带来的这种确凿的健康惠益。

与史密斯未经证实的言论相反，转基因作物获得批准之前进行的安全性评估着重认真研究这些作物对快速成长的动物以及怀孕女性等其他高危群体的影响，以确保它们不会产生负面影响。荒谬的是，可能会因意想不到的不良影响而带来更大风险的传统作物却没有进行类似的安全性研究。《基因轮盘》反复声称，我们所证明的事实基于错误的证据和逻辑，这忽略了发表的对其言论予以驳斥的各项研究。在该章节，史密斯重申了之前章节中提出的站不住脚的相同言论，并补充说这些并不存在疾病对儿童比对成人更糟。当然，如果发生，肯定如此，但是它们并未发生且并非真实风险。”

全文请参见：<http://academicsreview.org/reviewed-content/>

[\[返回问题列表\]](#)

66. 研究会操纵以显示任何结果吗？或者说，结果是否取决于研究的实施者（财力雄厚的孟山都，或反转基因活动分子）？

难怪你会怀疑一些科研结果，因为近期有不少欺骗性研究的鲜明事例。引起群众议论纷纷的一个特别例子是《柳叶刀》（The Lancet）杂志上发表的一项研究指出麻疹、腮腺炎和风疹疫苗接种与自闭症有关联。这项研究发表后才发现其中存在巨大漏洞：这项研究的研究人员存在利益冲突。该杂志撤回了这项研究，但时至今日，仍有一些人为之辩护。这让人不禁想问什么研究值得信任，而答案很简单：这不是一件能够简单评价的事情。



植物生物技术行业所做的试验几乎没有操纵空间，因为部分试验策略和协议基于经合组织（OECD）等国际机构制定的条例和准则。这些协议由对证实转基因作物安全所需的各类数据给予评价的国际专家制定。在我的科学生涯中，我曾做过多家期刊的特设评审员，曾以评审员和编辑的身份在编辑部任职。由于我通常下意识以科学方法来看待各项研究，以下是我通常用来判断所发表的某项研究质量如何的一些评判标准：

- 1) 这项研究是否有一个可验证的假设，研究设计是否充分检验了该假设？
- 2) 在一项动物研究中，试验动物的类型选择是否恰当？例如，如果某人希望衡量一项旨在改变纤维素消化的处理会产生什么影响，那么鸡不会是一种合适的动物——因为它们没有纤维素消化酶。
- 3) 有对照物吗？对于提到的问题，该对照物是否合适？
- 4) 是否有足够的实验单元？这对于动物实验尤为重要，因为无论你是否在研究中使用动物持何立场，我们都应该同意，使用动物过少会导致试验不足，这是一种动物使用上的浪费。有办法来计算合理的数量，或者对于某些科学学科，有标准协议来确定足够数量。
- 5) （它在哪里发表？至少应该经过同行评审，但我希望了解更多。该期刊的影响力高吗？编辑部是否有资格审查该主题？影响力是引文的一个衡量指标，并非评估同行评审质量的完美方法，但许多人已得出结论认为没有比这更好的了（<http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.1001675>）。同样，编辑部的资格也不是衡量同行评审质量的有用信息，但评审员和编辑应真正熟悉该主题。
- 6) 它是可重复的吗？这是研究工作的基本原则之一。想想看，跨众多学科（分子生物学、毒理学、营养学、农学等）的数百项研究得出结论认为转基因有效且安全。最近，有一篇关于转基因作物的论文发表，该论文包含 1700 多篇参考文献（<http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/07388551.2013.823595?prevSearch=allfield%253A%2528nicolia%2529&searchHistoryKe>），动物科学协会联合会维护着一个包含 400 多项研究的数据库，在这些研究中，牲畜/家禽被喂食转基因饲料。
- 7) 结果耸人听闻吗？完全出乎意料的结果并非普遍现象。与大多数可信研究和可信科学组织的意见相反的耸人听闻的结果可能发生，但极其少见。Brown（2012; EMBO Reports, 13: 964）说得好，“侥幸的科学发现和令人惊讶的结果往往被认为具有新闻价值，即使它们最终被认定为是误报。一般媒体，包括博客和报纸，当然会关注奇异、有趣、有争议的话题。”
- 8) 统计分析是否使用了合适的实验单元（处理对象是谁，即个体动物还是圈养动物），是否解释为研究随机选择实验单元的方式？

[\[返回问题列表\]](#)

67. 欧盟支持转基因安全的说法吗，为何含转基因的产品需要标识，甚至在某些情况下，许多欧盟国家彻底禁止转基因？



在欧盟，对于包括、含有或源于转基因植物的所有食品和饲料产品，只要该成分超过 0.9%，均强制要求标识转基因。0.9%的阈值通过政治联合决议予以确定，不以任何科学发现或事实为基础。

转基因标识与食品安全无关。它用于商业目的，是为了在向消费者出售转基因、传统和有机产品时能将它们区分开来，因为他们对应不同的细分市场。欧洲转基因标识背后的原则是选择自由——对消费者和农民均如此；遗憾的是，一些欧盟国家实施了非法禁止，政府并未遵守农民“选择自由”的原则，因为他们剥夺了农民种植获批转基因作物的权利。

转基因被批准种植、用作食品、饲料以及进行试验的地图可在此获取：
<http://gmoanswers.com/public-review>。

如果你读完这篇回答后还有其他问题，请提出。

[\[返回问题列表\]](#)

68. 何谓偶然混杂，它是由《卡塔赫纳生物安全议定书》（CPB）确定的吗？

在生物技术作物背景下，当尚未被任何政府主管部门批准用于商业用途（如研究事件、田间试验逃逸等）的某种农业生物技术产品，即使采取了农业和生产最佳做法也有微量被发现于商业作物或食品供应中，此时便出现了偶然混杂（AP）。在农业生物技术背景下，也有类似概念，即低水平混杂（LLP），其定义是一个或多个国家批准但进口国尚未批准的某种农业生物技术产品出现无意的、低含量的混杂。意思是说，该产品已经通过全面的安全评估并被至少一个国家的政府主管部门正式批准用于食品、饲料、谷物和衍生产品中，当尚未在进口国接受此种相同的评估和授权。因此，生物技术产品的 LLP 与 AP 之间的区别在于该产品的监管状态（AP 未获得任何监管批准，而 LLP 至少获得一项监管批准）。

《卡塔赫纳生物安全议定书》（CPB）也称为《生物安全议定书》（BSP），是一项监管改性活生物体（LMO）（基本大多为农业生物技术产品）越境转移的国际协议。BSP 有一项条文（第 18 条）专门解决 LMO 的搬运、运输、包装和标识问题。第 18 条第 2 款规定，每个 BSP 缔约方都有义务采取措施要求在随附的装运文件上标识 LMO。这些标识要求随 LMO 的目标用途（用于食品、饲料或加工，或用于研究材料，或用于栽培）而异。因此，BSP 的这项条文解决了在运输一批农业生物技术产品的过程中如何对这些产品进行标识的问题，但并未解决 LLP 的问题，即产品监管状态的问题。

目前有个名为“全球 LLP 倡议”的活动正在进行之中，这是一项由政府主导的倡议活动，目的是为了制定一个统一的办法或一组办法以在全球范围内解决 LLP 问题。“全球 LLP 倡议”来源于加拿大政府为理念相投的国家合作解决 LLP 问题主办的一场会议，达成的谅解是：寻找全球解决方案以促进 LLP 的管理将会降低贸易中断的可能性并增加贸易的透明度和可预见性。在 2012 年 3 月和 9 月以及 2013 年 9 月举行的几次会议中，来自以下国家的代表汇聚一堂：阿根廷、澳大利亚、巴西、加拿大、智利、中国、哥伦比亚、哥斯达黎加、欧盟委员会、印度尼西亚、日本、墨西哥、巴拉圭、菲律宾、俄罗斯、南非、美国、乌拉圭和越南。下次会议计划于 2014 年第三季度召开。

[\[返回问题列表\]](#)



69. 我一直在阅读有关孟山都种子（以及其他转基因种子）的文章，这些种子都是不育的，农民无法使用，因此他们被迫每季都要买新种子，尽管孟山都早在 1999 年就承诺决不使用这类种子。你能彻底揭穿这一传言吗？

我们从未开发导致不育——或“终结者”——种子的生物性状。同时，这是一个很容易被揭穿的谣言。1999 年 10 月，孟山都时任首席执行官 Robert Shapiro 在写给洛克菲勒基金会（Rockefeller Foundation）的一封“公开信”中做出公开承诺，指出我们不会将导致食用作物不育种子的技术商业化。我们没有违反此承诺的任何计划或研究。

如果你想了解更多，以下是我们网站上关于该信息的几个链接：

- 1999 年 10 月孟山都时任首席执行官 Robert Shapiro 写给洛克菲勒基金会的“公开信”，在信中我们做出了公开承诺

- “终结者”种子的背景

[\[返回问题列表\]](#)

70. 我听说草甘膦导致青蛙发育异常。真相是什么，你有科学参考依据来支持这一说法吗？

有数据表明这一点，但事实不过是：这些研究所使用的条件与现实世界中的暴露无关。这些研究在开展时要么使用了与环境暴露无关的暴露途径（如注射或细胞培养），要么使用了大大超过最坏环境暴露的暴露浓度或时间，而未将环境归宿纳入暴露方案之中。因此，此类研究必须谨慎解读。

蝌蚪在现实环境条件下（暴露浓度和途径）暴露于草甘膦不会导致发育异常。例如，当蝌蚪在美国环境保护署根据试验准则 OPPTS 890.1100 (U.S. EPA)进行测试要求的最高浓度的水中连续 21 天暴露于草甘膦，并未发现对蝌蚪的生长发育有任何不良影响。[1] 同样，当蝌蚪长期暴露于自然湿地里环境相关浓度的草甘膦制剂，生长发育并未受到影响。[2]

此外，值得一提的是，有些人声称，对发育的影响（如果属实）是由于内分泌活性所导致。然而，草甘膦最近在环保局发起的“内分泌干扰物筛查计划”下的一级筛查电池中被筛除[3]，根据经验证的 EDSP 一级测定结果，草甘膦没有内分泌活性。[4] 另外，Williams 等人(2012)[5]对现有的草甘膦发育和生殖安全评估文献进行了综合审查并得出结论：“文献没有可靠的证据证明现实环境浓度的草甘膦暴露与不良的发育或生殖影响之间存在关联。”

这里援引的研究结论以及其他相关的两栖动物环境研究明确表明，遵照标签说明使用草甘膦不会导致青蛙及其他脊椎动物发育异常。

[1] Schneider S., Krueger H., Claude J., Ross T., Gallagher S., Springer T., and Jaber M. 2012. Glyphosate: Amphibian Metamorphosis Assay for the Detection of Thyroid Active Substances. Society of Environmental Toxicology and Chemistry, North America 33rd Annual Meeting, Abstract Book. Abstract No. 527, p. 127.

[2] Edge, C.B., Thompson, D.G., Hao, C. and Houlahan, J.E. 2012. A Silviculture Application of the Glyphosate-Based Herbicide VisionMax to Wetlands Has Limited Direct Effects on Amphibian Larvae. Environmental Toxicology and Chemistry 31 (10) 2375-2383.

[3] <http://www.epa.gov/oscpmont/oscpendo/index.htm>



[4] Levine SL, DA Saltmiras, EG Webb, C Holmes, SR Mortensen, JL Honegger, A. Tobia, J. Bailey. Tier 1 Endocrine Disruptor Screening Program (EDSP) Assays and Regulatory Safety Studies Provide a Weight of Evidence that Glyphosate is not an Endocrine Disruptor. Society of Environmental Toxicology and Chemistry, North America 33rd Annual Meeting, Abstract Book. Abstract No. 529, p. 128.

[5] Williams AL, Watson RE, DeSesso JM. 2012. Developmental and reproductive outcomes in humans and animals after glyphosate exposure: a critical analysis. J Toxicol Environ Health B Crit Rev. 2012;15(1):39-96.

[\[返回问题列表\]](#)

71. 杂交与转基因之间有何区别？两种方法都没改变基因，是吗？

好问题。让我从几个定义开始阐述。

生物技术——转基因种子可以使用传统育种技术也可以使用基因工程来得到具有其他植物或生物已知功能特定基因的种子。

杂交——杂交是一种传统育种技术，通常在植物中，用一种植物的花粉给另一种相关或无关植物品种授粉。“杂交种”即是这种交叉授粉的后代。

20 世纪 30 年代，育种家们通过将植物的一个“纯系”（某个植物品种的一个品系或亚型，历代都会出现所需特性）与另一个纯系交叉，发挥杂交优势。这一过程创造出一直拥有相同性状且比两个亲本植物品系更强的后代（杂种优势）。杂交品种逐渐主宰了玉米市场，该技术还被用于其他作物。在美国，玉米种植面积中有 95% 为杂交玉米，这让我们在比 80 年前减少百分之三的土地上生产出了比当时产量多六倍的玉米。因此，既然杂交种是通过传统育种技术创造的，那么它们可以为有机、传统或转基因。

由于我们种植不同类型的玉米，我们每天都能在农场上看到这些。我们用作牛饲料和生产乙醇的玉米往往是生物技术类型的。我们的爆米花使用的是不含生物性状的杂交玉米。我们生产玉米种子的过程是拿来两种不同的植物，将其性状进行组合培育出农民们来年种植的玉米。

值得一提的还有，有机种子必须在有机认证计划下生产，也就是说，农场要符合“美国农业部国家有机计划”的要求（只使用被认为天然或允许破例（如抗生素的使用）的肥料、杀虫剂和除草剂）。想要种植有机作物的农民要求使用有机生产的种子（如果可以获得）。如果有机生产种子没有上市销售，那么农民可以使用传统种子，且仍可将其作物称为“有机”²，只要农场满足“美国农业部国家有机计划”要求的做法。

无论种植生物技术玉米、杂交玉米还是有机玉米，它们都要经过大部分相同的过程以创造一个含有所需性状的杂交种。又一个过程是将一种植物的花粉放到另一种植物的穗丝上。这样就能让两种植物结合并形成含有所需性状的种子以供来年种植。因此，所有的种子都是通过传统育种技术创造/开发的，例如，选育、杂交或突变。最大的不同在于此过程之前及之后发生的事，具体取决于种子是生物技术型、杂交型还是有机型。

[\[返回问题列表\]](#)



72. 既然草甘膦具有脂溶性——而且知道人体其实只会通过转基因食品摄入——你说它对肥胖流行症有多大影响呢？一个众所周知的事实是：多氯联苯（孟山都）有剧毒，目前在大多数人的脂肪组织中都发现了可测量的量。我所担心的是：当含有草甘膦的脂肪代谢时，体内的这些毒素会产生影响。它应该会让你感到难受，你的身体会做出反应，即使不停止也将放缓体重减轻以避免对脏器组织造成损伤。我的大多数美国同胞实际上超重够多的了。如果他们让毒素淹没其已经充足的脂肪供应（如今还有什么方便食品不含转基因玉米或大豆呢？），他们是否有机会在不损伤重要器官的前提下通过锻炼来代谢这些脂肪？

人们常常误解农药通常会在体脂中积存。虽然这种现象可能出现在一些较老的化合物和目前使用的极少数化合物上，但生物积存至任何显著程度的农药已被禁止使用或严格限用于限制环境暴露的专业应用需求。草甘膦结构上涉及氨基酸（蛋白质组分）甘氨酸，且易溶于水，你可以买到含高达 62% 草甘膦盐的水基农业制剂这一事实就是最好的证明。如果摄入，草甘膦会迅速排除体外，不会在体脂或组织中积存，也不会经过人体代谢，而是原封不动地通过尿液排出（EU Review Report of the active substance glyphosate, 2002, at: http://ec.europa.eu/food/plant/protection/evaluation/existactive/list1_glyphosate_en.pdf）。

你提出的问题基于一个与草甘膦不相干的假设。

[\[返回问题列表\]](#)

73. 我想了解成浇注在转基因作物上的这些化学品的更多信息。目前做过的哪些研究能证明“农达”中使用的表面活性剂可供人类安全食用？对你们专有的“助剂”成分也提出相同问题。

如果你有意了解更多关于以往农药化学品使用的信息，请参见我先前起草、发表于本网站的一篇回复。

目前使用的农药已经过彻底的环境和人类安全评估。环境保护署监管农药的销售和使用，并要求任何产品上市前进行大量的研究和长期的测试以证明其安全性。目前市场上的许多产品对靶标害虫有特定的作用模式。例如，由杜邦公司销售且依旧受欢迎的一类植保化学品为磺酰脲类除草剂。这些除草剂以极低的量使用（通常少于每英亩十分之一磅），只在植物中发现扰乱酶路径，因此对其他生物（如人类、鸟、昆虫等）的影响微乎其微。对于所有产品，执行严格的处理要求以限制潜在的农业工人暴露，同时限制产品对环境及其他非靶标生物的潜在暴露。

至于在这些植保产品中使用的表面活性剂和助剂成分，政府监管部门保持严密的控制和监管。任何产品中使用的助剂成分都要经过类似程度的审查，这一点与任何产品中的活性剂相同。任何助剂成分批准使用之前需要进行大量的毒性和非靶标生物研究。

[\[返回问题列表\]](#)

74. 我有一个重要的问题，我相信大家都会感兴趣。昆虫会进化并对杀死作物的转基因产生抗性，这是真的吗？关于这些昆虫将对环境产生的这种影响，你们这些科学家怎么看？此外，种子是否不再好击败。还有，对于“抗农达”作物开始败于杂草，你们怎么看？



对于所有虫害管理形式（包括化学、生物和耕作工具），抗性可以而且已经形成，抗性并非是生物技术作物特有的问题。当昆虫种群中出现抗性时，对农民而言这是一个经济问题，因为他们需要识别和使用其他类型的虫害治理措施以继续生产作物。不过，某个昆虫或杂草种群产生抗性不会对环境造成直接影响，因为综合各种证据表明，生物的行为与其暴露于该特定虫害治理策略之前相同。但是在转基因作物情况下，对环境的直接影响可能很重要。抗虫和耐除草剂转基因作物允许更有针对性地使用更温和的杀虫剂和除草剂以得到相同的作物产量，因此昆虫或杂草的抗药性可能要求种植者重新使用更多或更强的植保产品。为此，行业已制定了管理计划和指引来帮助减缓昆虫和杂草抗药性的形成。关于此话题的更多信息，请参阅：

www.croplife.org/Insect_resistance_management。

[\[返回问题列表\]](#)

75. 如果草甘膦（“农达”）如此安全，为何越来越多的文章说它会引起癌症、先天缺陷等？如果它如此安全，为何会被许多国家禁止？你是否否认科学家们在说这些事情，或者是否只有孟山都的科学家有足够的智慧知道它不安全？

“农达”牌农药中的活性成分草甘膦未被任何国家禁止，在世界各地 100 多个国家注册登记。

美国环境保护署（EPA）等监管机构和世界卫生组织等科研机构已对依照国际准则和良好实验室操作规范开展的无数研究进行审查，并得出结论认为草甘膦不会引起癌症或先天缺陷。

一些发表的文章声称草甘膦会引起癌症和/或先天缺陷，但监管者和独立科学家已对这些研究进行审查并得出结论认为此类说法不成立，因为这些研究是在与现实世界暴露无关的人工条件下进行的，或者其设计目的并非是为了正确地评估健康结果。

[\[返回问题列表\]](#)

76. “农达”中的草甘膦被列为“活性”成分，毒性水平为 III 级（总共有 IV 组，IV 级毒性最低）。不过，“农达”产品中与草甘膦混合的表面活性剂大大提高了毒性水平。这种说法正确吗？

谢谢你问到了草甘膦的毒性对比与草甘膦一起使用的活性剂的毒性。对于像草甘膦这种对治理有害植物最为有效的除草剂，它们需要与表面活性剂一起使用。表面活性剂是肥皂物质，有助于降低水的表面张力，以使滴落的喷洒液散布在叶子表面并帮助渗透植物的蜡质层（表皮层）。除草皂常常被用于有机园艺以帮助渗透植物的蜡质层，并导致植物脱水而死。

与草甘膦一起使用的表面活性剂类似于我们每天洗手、洗头、洗碗时接触的个人护理和家用清洁产品中使用的表面活性剂。这些产品中的表面活性剂所发挥的功能同于其与像草甘膦这样的除草剂混合使用时所发挥的功能。例如，洗发水中发现的表面活性剂降低了水的表面张力，帮助水在我们的头发上蔓延和移动，并去除我们头发上含污垢的油脂层。



你说得没错，草甘膦被按急性口服毒性归入《美国环境保护署毒性类别 III》。与草甘膦一起使用的表面活性剂按急性口服毒性也被归入《毒性类别 III》，在个人及家用清洁产品中使用的许多表面活性剂也是如此。“农达”牌产品中与草甘膦混合的表面活性剂并未提高这一急性毒性水平。例如，“农达”牌产品（主要含草甘膦、表面活性剂和水）按急性口服毒性归入《毒性类别 IV》。从 III 类变为 IV 类的原因是由于配方产品被水稀释了。

你可能在网上看到过这种说法：当草甘膦与表面活性剂混合时，配制的“农达”牌产品毒性更大。这些说法涉及培养皿实验结果。用草甘膦和“农达”牌产品浇灌培养皿中未受保护的细胞。这些研究中使用的这种高浓度的直接暴露故意绕过常态过程，并为暴露设限。虽然草甘膦对细胞功能的影响非常小，但由于表面活性剂组分，“农达”配剂确实改变了细胞功能。这并不奇怪，其实培养皿中的“农达”牌产品中的表面活性剂不过是做了任何表面活性剂都会做的事：它们破坏了未受保护细胞的生物膜。事实上，细胞生物学中经常使用表面活性剂来破坏细胞膜从而分离膜蛋白。用个人及家庭护理产品中的表面活性剂以及咖啡因和柠檬酸（分别是咖啡和橙汁中的正常组分）做培养皿实验，结果显示，它们可以破坏细胞功能。

草甘膦、与草甘膦一起使用的表面活性剂以及“农达”牌产品，当依照标签说明使用时，全都有悠久的历史使用史，不会给人类健康带来任何不合常理的风险。

[\[返回问题列表\]](#)

77. 依照自然选择和进化理论，生物会自行调整 and 改变以适应其所在的环境。我的问题是，你们的作物将会/能够毁掉其最初的同类吗？难道这不是在篡改自然原本的模样吗？难道你们不是在卖给我们未经数代长期试验的东西吗？你们是否考虑过转基因食品可能会对人类做什么，或者说会对喂食转基因的动物做什么？

这是一个非常有趣的问题，我们想添加一个额外因素。进化和适应可能是对变化的一种反应；灭绝可能是另一种。作为高度进化的生物，我们何其幸运，所有物种 99% 以上已经灭绝，我们不在它们之列！我们种植的植物是野生植物祖先的后裔，但是它们长年累月通过名为“驯化”的过程广泛的进行基因改造。例如，现代玉米的祖先长得像禾本科杂草——大部分人永远猜不到它与玉米有关。胡萝卜的祖先长得像一串食用毛状根。此时，我们的作物极少长得像其野生祖先，几乎全都无法在野外生存。它们必须由人类种植和栽培才可以生存下来。我们可以这样讲，作物植物由人类制造并进行基因改良，不是天然的，那么结论是，我们长期以来一直在篡改自然。有人可能会将人类的存在、房屋、城市、汽车、互联网、衣服以及我们所做的任何其他事情全部视为篡改自然。当然，我们也可能问，人类为何要将自身与所有其他物种分离开来，并将其所做的事情视为非自然和篡改自然？最终，人们不可否认，任何形式的农业都在篡改自然。生产出比我们能在自然界找到的更多食物实际上是农业的关键。

鉴于转基因技术是我们曾经开发用于培育新植物的技术中破坏性最小、了解最充分、最精确的一个，于是达成了重要的科学共识：转基因作物不会带来不同于其他育种方法的新的或不同的风险。转基因作物在其获得批准之前会经过广泛的测试，以确保它们不会对野生祖先、其他作物或无关的野生植物产生任何不良影响。他们被释放后在田间也会受到监测，以确保它们不会产生任何不良影响。虽然有很多相反的猛烈而又毫无根据的言论，但转基因作物毕竟已经种植了 17 年，而且到目前为止也未发现对野生植物有任何不利影响。不过，这并不意味着



转基因作物完美无瑕，例如，农民和科学家正在仔细监测抗除草剂作物农田里面及附近某些地方已经出现的抗除草剂杂草现象。

值得注意的是，人类引入外来物种（如美国引进葛根、澳大利亚引进兔子等）已经产生了相当大的损害。通过这些教训，我们已经学会了十分谨慎地对待外来物种的引入。转基因作物几乎是外来物种的精确生物对立面，因为除了添加充分研究、充分了解的单一性状，它们几乎与它所取代的种子完全相同。从科学风险的角度来看，这种方法更加完善，能应对同时提高生产力和保持农业可持续发展的需求。没错，转基因食品在获得政府监管部门批准之前要求有大量的关于它们对人类、动物及环境潜在影响的数据。上市前的安全测试程序可在此找到 <http://www.fda.gov/food/guidanceregulation/guidancedocumentsregulatoryinformation/biotechnology/default.htm> , <http://www.epa.gov/opbtpd1/biopesticides/pips/index.htm>, <http://www.aphis.usda.gov/biotechnology/index.shtml>。转基因技术的真正优势是，它采用一种极为简约的方法将有益变化引入我们的植物之中。很可惜，对于这种既比其他育种方法强大同时又最精确、最简约的技术，已散布了如此多的负面误导消息。

[\[返回问题列表\]](#)

78. 这项研究将首选的转基因作物除草剂“农达”（草甘膦）与先天缺陷相关联，你怎么看？这里有篇文章说“农达”——用于转基因作物的首选除草剂——与先天缺陷有关。

<http://www.getholistichealth.com/35707/scientists-link-monsantos-glyphos...>我读过几篇这样的文章，这一篇包含了其信息几个来源的链接，其中包括科学报告，你自己可以读一下：

<http://www.getholistichealth.com/35707/scientists-link-monsantos-glyphos...>怎么样啊，孟山都？这些科学家都是骗子、糟糕的研究人员、共产主义者，或是...什么吗？草甘膦绝对安全还是不完全地危害健康？在任何情况下，研究已显示，有机农业可以与农商（含义：使用毒药来种植粮食）农业一样成功。那么，我们究竟为何需要使用杀虫剂和除草剂？这难道不是对我们的空气、土壤和水的又一次袭击吗？难道这就是在推动我们的步伐更进一步让我们的星球适宜居住吗？

作为一名专注于农药安全的毒理学家，我可以告诉你，草甘膦除草剂受专门为农药产品编制的最广泛的全球性人类健康、安全和环境数据库之一所支持。这种除草剂已由美国环境保护署和世界各地的其它监管机构彻底审查并登记。

监管机构和独立专家同意，草甘膦不会给成年动物造成不良的生殖影响，也不会导致这些暴露于草甘膦的成年动物的后代出现先天缺陷，即使剂量远高于相关环境或职业暴露。作为一位母亲，我总是用那只眼睛审查研究——确保我的孩子和你们的孩子不会因正确使用我们的产品而受到伤害。

你提到的“地球开放式资源”（Earth Open Source）文档的作者带有偏见地挑选一些研究来描述草甘膦的毒性。千万不能忽视证明草甘膦安全的其他数据，包括草甘膦不是生殖毒素或致畸原（先天缺陷原因）的事实，例如：

<http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/10408444.2012.749834>

<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10937404.2012.632361>

http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241665203_eng.pdf

http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/old_reds/glyphosate.pdf

http://www.apvma.gov.au/news_media/chemicals/glyphosate.php



以下是关于草甘膦的其他一些细节，我想请你考虑一下：

当依照标签说明使用时，“农达”牌产品有安全使用的悠久历史。这些产品的安全使用得到了大量研究以及数百万农民和家庭园丁亲身体验的广泛支持，他们已使用这些产品数十年。

草甘膦抑制植物生长所必需的一种酶；人类或其他动物体内未发现这种酶，因此依照标签说明来使用草甘膦对人体健康带来的风险很低。

生物技术作物遵照国际准则经过严格的安全评估，并未出现危害人类或动物健康的可核实案例。

“农达”除草剂是许多农场杂草治理方案的基石，带来可持续的保护性耕作环境和经济效益并提供有效的杂草治理。

关于你对有机农业的评论和问题：

有机种植农民依然使用农药来治理杂草和防止昆虫/疾病损毁其作物。所以认为有机农业不将农药纳入使用范围的观点是不实的。参见：<http://blogs.scientificamerican.com/science-sushi/2011/07/18/mythbusting-101-organic-farming-conventional-agriculture/>

“国家有机计划”（NOP）是安置在美国农业部农业市场服务局的一项监管计划。NOP 负责制定有机生产农业产品的国家标准。这些标准向消费者保证带有美国农业部有机印章的产品符合一致、统一的标准。他们的监管不解决食品安全或营养问题。因此，“有机”是一个标签词，表明食品或其他农产品通过批准的方法生产。

NOP 的主要活动之一是管理“国家允许和禁止物质名单”。该名单确认了可以和不可以在有机作物和牲畜生产中使用的物质（包括农药）。以下是 NOP 主页和“国家允许和禁止物质名单”的链接：

<http://www.ams.usda.gov/AMSV1.0/ams.fetchTemplateData.do?template=TemplateA&navID=NOPHomeLinkNOPAboutUs&rightNav1=NOPHomeLinkNOPAboutUs&topNav=&leftNav=NationalOrganicProgram&page=NOPNationalOrganicProgramHome&resultType=&acct=no>

<http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?c=ecfr&SID=9874504b6f1025eb0e6b67cadf9d3b40&rgn=div6&view=text&node=7:3.1.1.9.32.7&idno=7>

[\[返回问题列表\]](#)

79. 接受工程改造以抵抗除草剂的转基因作物是否会导致食物要么含有除草剂本身，要么含有植物对除草剂代谢产物？如果是，这些除草剂是否会以消极方式与人类（或其他动物）的肠道微生物互动？

食品安全是研究人员对除草剂进行评估的重要内容之一。对于你的第一个关于除草剂残留的问题，查看“转基因问答”上之前对该问题的回答，或许对你有所帮助：<http://gmoanswers.com/ask/if-roundup-safe-human-consumption-trace-amounts-food-then-it-safe-drink-it-if-not-where-line>。此外，美国农业部农产品销售服务局（USDA AMS）定期收集有关美国食品供应农药残留的实际数据。《2012 年度汇总表》再次确认，食品中的农药残留低于环保署（EPA）确定的容许量，不会引起安全问题。欲知更多信息，请访问 USDA AMS 网站。



关于你的第二个问题，肠道微生物对维持健康所起的作用是目前科学界和媒体界的热门话题。这方面有很多工作正在进行，而且有可靠的证据表明肠道菌群对某些临床疾病起作用。

最近，负责编制食品专家意见和报告的德意志联邦共和国科研机构——德国联邦风险研究所（BfR）报告说，它为草甘膦再评价定稿，其中提到，“一项由 BfR 发起、由汉诺威兽医大学落实的研究项目调查了含草甘膦的除草剂对反刍动物微生物代谢和群落的影响。这项研究的结果在一份显示对（反刍动物的）瘤胃中的微生物菌群没有负面影响的草案中作了总结。”

这项研究有一个关键要素，即：使用了一项公认技术，在更接近地模拟饲料和微生物复杂矩阵、而不是在净化媒介中纯种培养的设计条件下使用混合生物种群。之前的研究使用净化媒介进行纯种培养，没有考虑混合种群的协同代谢，使其更容易受到 pH 值变化的影响。

[\[返回问题列表\]](#)

80. 上次治理后土壤中的杀虫剂和/或除草剂残留量有多少会被吸收到新种的转基因种子中？重新治理后又有多少会通过根部被植物吸收？另外，最终产品会留下对人类不安全的任何杀虫剂或除草剂残留（不是可洗净的表面残留）吗？如果确实存在任何含量水平，由谁来确定安全水平？最后，非转基因源头植物的吸收量是否不同？

你的问题全都涉及转基因作物可能发生的农药残留的安全性。考虑到转基因作物的快速普及和广泛使用，这是个合理的关注。重要的是，由于耐除草剂（如草甘膦）的作物在农民中很受欢迎，喷洒草甘膦可能会导致活性成分残留在动物或人类食用的牧草或粮食中。当农民喷洒农田以消除与作物竞争并减少产量的杂草时，绝大部分草甘膦通过叶子进入植物之中。草甘膦与土壤紧密结合，极少甚至没有草甘膦会被新种的种子或现在的植物从土壤中吸收。草甘膦如此受农民欢迎的原因之一是农民们使用草甘膦后可以安全地种植其他作物，而不会对后来种植的作物产生影响。随着时间的推移，土壤微生物会将土壤中的任何草甘膦残留分解掉。

施用后留在植物中的任何草甘膦残留会随着时间的推移逐渐减少，在粮食中的含量比叶子中的少。粮食加工制成食品也会减少可检测的残留。例如，大豆或玉米油的油脂部分不存在可检测的草甘膦残留。

最后，由于可能会有草甘膦残留在用于动物饲料和人类食品的牧草和粮食中，必须在多个地点和环境对含量进行测量以确定可能存在的最高含量水平。在美国，环保署（EPA）负责检查农药的所有用途，且必须审查残留数据并确定暴露的安全水平。所有用途均须获得批准，来自所有农作物的综合暴露必须低于 EPA 确定的可容许剂量水平。本网站之前详细介绍过此流程。该答案可参见：<http://gmoanswers.com/ask/how-are-gmo-foods-regulated>。其他国家在其监管机构内部推行类似的程序。

[\[返回问题列表\]](#)

81. 为何从未有过一个临床对照的独立人类喂养试验？如果我出现某种未知的、无法解释的或极不可能的健康症状，是否就会有人从食用转基因方面来查找原因和影响？如果没人查找关联——这是否意味着不存在关联？此外，动物试验为何只做 3 个月，而人类，作为另一种动物，却被长期喂食转基因，甚至没被随访三个月！



仔细研究过转基因作物及其衍生食品的组成成分。利用我们的毒理学、食物过敏和营养学知识，可能仅根据组成成分即可预测某种食物是否会有不良影响。对组成成分的研究是一个优于完整食物动物研究的安全指标。事实上，许多科学家质疑对动物的全食物研究是否会有用，并建议不要这样做。人类研究甚至更难进行，可能产生不了什么有用的信息，因为饮食构成是相同的，结果也会是相同的。由于这些是全食物，在动物研究中，动物们可以喂食含有大量该食物成分（每日测试）的饮食，对人类这样做就很困难。此外，动物研究结束后，会进行尸体解剖检查，能够对几乎所有组织进行仔细的病理检查，以了解食用大量受试天然食品导致的病理特征。

这是一条通用的科学原理：要想做好一个动物或人类研究，需要一个明确的假设和一个检验它的办法。全食物喂养研究缺乏一个假设。全食物研究的根本问题在于食物是由数千种化合物而不是单一的纯化学物质构成的复杂混合物。毒理学家使用单一化学物质动物喂饲研究来检测其毒性（记住，如果我们摄取太多，几乎每个化学物质，包括人类饮食中所需的营养素都可能是有毒的）。当然，食物通常可以安全使用，所以新的作物品种并未进行动物或人类测试。基于相当数量的组成成分研究，达成了一项重大的科学共识：相比相同作物的其他品种，转基因作物的组成成分与其培育时使用的亲本品系更为类似。因此，如果我们想要求对全食物做人类或动物研究，我们应该要求对非转基因方法培育的作物做同样的研究。

[\[返回问题列表\]](#)

82. 巴西研究人员开展的一项研究发现“低”剂量（36ppm, 0.036g/L）的“农达”急性暴露 30 分钟诱发青春期前大鼠睾丸支持细胞死亡。你敢说这项研究以及发现草甘膦安全问题的所有研究都是毫无根据和错误的吗？只有孟山都是对的？

简短回答，请注意研究人员使用的是“农达”，而不是活性成分草甘膦。这差不多就像是说水对细胞是有毒的，因为漂白剂中 95%的成分是水，当用漂白剂培养细胞时，它们会死掉。

“农达”是一种加了表面活性剂的草甘膦制剂，这种情况下，相当于高效净洗剂 POEA。表面活性剂是湿润剂，想想它们跟洗涤剂一样。它们帮助破坏植物叶子的表面张力，以使活性成分能更好地渗透。这样农民就能使用较少的活性成分。

关于 POEA 对培养皿中的细胞的影响以及对水生环境的负面影响，有充分的描述。

因此，当你将培养皿中的敏感人体细胞放入少量的洗涤剂中，看到它们显示症状或许死亡就不足为奇了。那么作者说“农达”影响培养皿中的细胞正确吗？这是否意味着草甘膦或“农达”对人类生殖系统有影响？并非如此。

Seralini 的实验室之前发表过类似研究。研究显示，使用高浓度的“农达”会影响培养皿中的人体细胞，但单独使用草甘膦不会有这种影响。

Claire 等人的图 8 显示，在草甘膦或“农达”中停留 24 小时后细胞培养物产生的睾丸素会减少 35%（有统计学意义）。浓度在 1ppm 会有影响。随着化合物的增加，看不到显著影响。在一项药理实验中，我们在反应阈值下一直进行此类测试，同时通过浓度范围来显示剂量-反应关系。作者并未证实这一点。事实上，唯一有影响的浓度恰恰是最低浓度。浓度增加 100 倍显示无影响。



科学家们一直对此感到好奇。如果你增加剂量，你会看到影响减少。

要记住的另一件事是：人类比培养皿中的细胞更复杂。我们暴露于草甘膦的量是极小的，因为它不喷洒在食物产品上，甚至接近收获期是也不会喷洒。草甘膦通过消化道快速移动，部分随尿液排出，剩余的部分被肝脏细胞色素分解。即使草甘膦危险，你的睾丸中也不可能看到接近于该报告所观察到的含量水平。

“发现安全问题”的研究很重要，因为它们开始寻找证据证明化合物如何会带来危险。它们并非全都“毫无根据和错误”，但是大部分具有局限性，因为并未考虑促成因素。它们充其量不过是提出了一个新的需要验证的假设。这很好。不过，你必须考虑到该研究的局限性。作者经常讨论如何将看到的影响转化为不育症等，即使从未测量。这是伪科学。

草甘膦自 2000 年起取消专利，所以孟山都并不是唯一的生产者。已做过许多独立的研究，结果显示对人类根本没有影响。即使有人试图喝这种药自杀，也会在清晨醒来，只是感觉恶心（但无杂草）！

最后，Mink et al 2012 审查了流行病学数据，认为草甘膦的使用与任何癌症并无关联。

随着草甘膦使用的增加以及可能的继续增加，了解其对健康和环境的影响极为重要。许多科学家正在研究此事，市民们也很关注。这是好事。在我们把过多的力量投入其中之前，我们必须牢记每项研究的优先与局限。

[\[返回问题列表\]](#)

83. 在一项回答中，使用了“前孟山都公司”的表述。事实难道不是孟山都多年来建立了这样的一种负面形象，此类表述只不过要试图重塑其形象。如果他们现在真的与以往不同，请详细解释其领导层、实践、目标等发生了何种变化。

孟山都名称有着悠久的商业历史，可追溯至 1901 年。在 20 世纪 90 年代末，Solutia Inc. 成为一家独立的上市公司，这家公司由前孟山都公司的化学业务部门组成。2012 年，Solutia Inc. 被 Eastman Chemical Company 收购。2002 年，经过一段时期的兼并重组，孟山都成为一家独立的上市农业公司。

追溯至 1901 年的“前孟山都”已不复存在。如今存在的名为孟山都的公司仅仅专注于农业，已度过了过去十年。根据各项协议，我们管理源自那些前业务的几项遗留负债，大多数情况下，它们与我们现在的业务毫无关系。无论如何，我们认真履行我们的承诺，并努力负责地、充分地解决这些负债。

有一些关于“前孟山都”公司的信息。现在，我想解答该问题更重要的部分：“孟山都值得你信任吗”？答案是：我们必须赢得你的信任，每一天都要。没有试金石，任何失足都会抹去我们取得的任何进展。日复一日，我们必须恪守我们的行为准则和誓言，诚实守信、尊重他人、透明公开、积极对话。这些是孟山都运营至今所遵守的承诺。

[\[返回问题列表\]](#)



84. 法国为何进一步禁止转基因作物？

在 2008 年政府颁布中止令之前，三年来法国都是欧盟的第二大转基因种植国。自中止以来，法国最高法院 Conseil d'Etat 和欧洲法院曾多次宣布禁令非法。结果，法国农民丧失了选择转基因技术的机会。欧盟的官方食品安全监督部门始终坚持其对受欧洲国家禁令影响的产品的科学见解，重申这些产品与其传统对照物一样安全。

关于法国转基因作物历史的更多信息，请参阅：<http://www.ogm.org/Tout%20savoir/Historique/historique-des-evenements-relatifs-aux-ogm-en-france-et-dans-le-monde.html>。（欲知此内容的英文版本，请访问 translate.google.com 并选择你想翻译的语言。然后复制粘贴文本，译文便出现了。）

[\[返回问题列表\]](#)

85. 孟山都为何觉得有必要威胁和恐吓农民，如 Schmeiser 先生以及加拿大和美国的其他农民？

农民是我们的客户，在与农民打交道时，我们的目标始终是以高度的诚信、尊重和透明度来对待他们。我们努力培育和种植能帮农民生产丰富健康食物的种子。我们还努力赢得农民客户的信任，当他们选择购买和种植我们的种子时，我们倍感荣幸。

与销售高价值种子的许多公司一样，我们只有一次让农民种植我们的种子，如果他们喜欢这些种子，下一批种植时可以买新种子。请试想一下，我们销售种子的方式与我们大多数人购买手机、电脑软件或信用卡的方式真的没有什么不同——这些产品的购买和使用配备了一份协议，明确规定某些使用条款。农民有许多不同的种子选择，他们了解不同类型的种子的价值，他们十分明智地为他们耕作的每一块农田做出最佳选择，如果他们选择购买特定的种子，可以自由签署一份协议。

我们绝大多数的农民客户都能遵守他们的协议，但有些则不能。这给他们带来了其他农民没有的不公平优势，因为其他人都在为他们免费获得的技术付费。这对农民们是不公平的，当我们向我们的农民客户询问此事时，90% 以上告诉我们，他们希望我们为每个人维持农业公平。

当 Schmeiser 先生等案例引起我们的注意，我们遵循一套严格的伦理道德和透明度准则，你可以在我们的网站上查看这套准则。这些情况最终诉诸法律极为罕见，迫不得已我们才会对故意种植其未购买的种子的农民这样做。当由于意外或交叉授粉等非故意途经导致我们的种子或性状微量存在于某个农民的田间时，我们从未起诉该农民。我们已公开作出这项承诺。

关于你提到的 Schmeiser 先生，多家法院（包括加拿大最高法院）已确认他违反了我们的专利。正如加拿大审判法庭所指出，种子既不是被风吹入也不是被鸟带入，它不是自发出现的。Schmeiser 未经允许或许可故意将这种种子种在田里。这样做时，他未经允许使用了孟山都的专利技术。事实上，各法院在三项单独的判决中确认了此事。关于 Schmeiser 案件的更多详情，如果你感兴趣，请在我们的网站上获取。

[\[返回问题列表\]](#)



86. 发现转基因不安全的独立科学家为何会受到系统性的威胁和诋毁？

这个问题问得好，作为一名了解和推广生物技术的独立科学家，我知道被威胁和诋毁的滋味。倒不是说这曾经在我们这个领域很重要（后来才引起重视）。

我们是搞科学的，我们的工作会通过期刊杂志发送到公共论坛上。这些工作总是会在我们领域范围内被分析、批评和讨论。它可能变得糟糕透顶，但通常会使得讨论向前推进。

但何谓“系统性”威胁和中伤？系统性回应是我们看到的对高度可疑的研究结果所作的回应。这不是一个阴谋，也不是某种有组织的活动。当科学家们看到科学可能被操纵或以花言巧语呈现——发表某种欺诈、虚假或高度可疑的言论，便会触发系统性回应。科学家们一拥而上，严词责备。没有什么阴谋，这是一个遵守特定规则的科学界的自然反应。

威胁？科学家们并未进行任何威胁。如果研究人员在工作中弄虚作假，他们有时可能会面临学术不端的制度控诉，但通常他们会退居科学无关领域。没有人相信他们的垃圾成果...除了被伪科学欺骗的外行！仍然有人极力维护 Andrew Wakefield 的疫苗-自闭症研究！

反转基因世界由少数（我的意思是极少数）受其追随者称赞的科学家掌控。他们几乎得不到其他科学家的信任，他们不在侯爵期刊（marquis journal，识别优秀作品的黄金标准）上发表研究成果。

但是让我们来看看发现转基因不安全的极少数“独立”科学家。主要问题都是由 GE Seralini 挑起的，我未必承认这个人是独立科学家。他是美国和欧洲反转基因运动的宠儿，是一个多产的反生物技术书商和演讲者。他的工作受绿色和平组织（Greenpeace）和欧洲一个重要的零售集团欧尚（Auchan）资助。他的研究所名为 CRIIGEN（基因工程研究和独立信息委员会），设有一个科学委员会，点缀着各行各业不支持生物技术的名人。

他发表了最多的反转基因作品，几乎没有独立性。为了保持思维同步，我们假设他的作品不涉及潜在利益冲突。毕竟，科学不应该，通常也不会，受资金来源影响。

科学之美在于它能自我监督和自我修正。当一个作品发表，它会受到科学界的自由审查。当著名的肿瘤大鼠研究于 2012 年 9 月发表时，科学界仔细审查了这项研究，发现它具有令人难以置信的局限性。我们集体询问，“这项研究是如何发表的？”显示三只肿瘤大鼠的图 3 最让我愤怒。这些受折磨的动物被展示出来以制造恐惧。我们了解真相，因为他们顺便剔除了食用标准鼠食的（也有肿瘤）对照大鼠（表 2）。

科学界恰如其分地批评了这项工作。这不是攻击——这是批评。这就是让科学进步的做法——继续深入分析我们的研究结果。

如果将来有独立团体重复这些结果，你将看到 Seralini 取得最后胜利并荣获诺贝尔奖。遗憾的是，较小的数量、宽松的控制和夸大的解释，加上没有机制来支持研究结果，再加上与其他每项研究不一致，暗示着我们不会从 CRIIGEN 的研究团队看到任何其他的肿瘤大鼠。



说了这么多得到一个简短的回答——科学界是一个极好的过滤器。公众不是。请注意科学界的共识，你要认识到，任何研究结果要想打破 20 年卓越的安全记录，往往会受到认真彻底的审查。

[\[返回问题列表\]](#)

87. 根据 Natural News.com，在欧洲与美国食品药品监督管理局职能相同的（FDA）的欧洲食品安全局（EFSA）已完全转变态度，现在提出 Seralini 的“研究方法实际上比目前公认的方法更稳健。因此，该机构采用了其中很多方法，并使其成为现代食品安全研究的官方标准，这不仅是 Seralini 教授工作的一次重大胜利，而且也是寻求真理而非企业宣传的整个独立科研界的一次重大胜利。”

http://www.naturalnews.com/041728_food_safety_guidelines_Seralini_study_GM_corn.html。对于欧盟的巨大转变以及 Seralini 的研究方法被证实有效，尤其是考虑到 Seralini 的研究显示大鼠因转基因而罹患肿瘤，你对此作何回应？

以下文章来自 CropGen.org，总结了伦敦国王学院 Vivian Moses 教授和加州大学戴维斯分校 Allison Van Eenennaam 博士对欧洲食品安全局（EFSA）准则的看法。

节选自 "The Way it's Done"; August 12, 2013（欲知全文，请点击：http://www.cropgen.org/article_492.html）

...近期，有个团体试图在一项新的指控中使用欧洲食品安全局颁布的准则：他们验证了发现 NK603 玉米有严重健康影响的转基因长期喂养研究（4）。提到了九个具体要点；尤其是：

EFSA 指出，应在长期研究中使用转基因食品 90 天研究中所使用的相同品系的大鼠——从而表明 Seralini 使用孟山都在相同玉米 90 天研究中使用的 Sprague-Dawley 大鼠是正确合理的。

EFSA 指出，应随意喂养动物，Seralini 是这样做的，但批评者们抱怨这样做导致无法测量单个食物和水的摄入。

EFSA 建议慢性毒性试验阶段至少 10 只动物/性/组，Seralini 使用了相同的数量。

实际了解此类事情的 Alison Van Eenennaam 仔细查看了 EFSA 准则，发现它们遵从经合组织（OECD）准则，OECD 准则提到“应采用常用实验室品系中年轻健康的成年动物。慢性毒性/致癌性联合研究应在短期初步毒性研究所使用的相同品系和来源的动物中进行，但是，如果已知这一品系和来源的动物存在问题不能达到长期研究一般公认的存活标准（参见《第 116 (7)号指导文件》（Guidance Document No. 116 (7)）），则应考虑在长期研究中使用具有可接受存活率的动物品系。”

接着，Van Eenennaam 博士认真查看了《第 116 (7)号指导文件》，该文件基本上提出“重要的是，在为致癌性试验挑选合适的大鼠品系时，应挑选有可能活过建议研究期的试验动物（参见第 3.3.2 条）。Britton 等人 (2004) 报告说，在三个用于研究的大鼠品系（Harlan Hsd: Sprague-Dawley SD, Harlan Wistar Hsd: BrlHan: WIST, Charles River Crl: CD）中，Harlan Wistar 品系在 104 周的致癌性研究中存活的数量要大得多。据作者讲，存活率的提高似乎与体重和摄食量无关，而是反映在自发性病理性能上。其他作者认为这种现象可归咎于肥胖症和遗传易感性的联合作用，提倡在长期致癌性生物测定中将饮食限制作为延长存活时间的方法。（Keenan, 1996）。



该文件继续指出：“慢性毒性和致癌性研究中使用的投喂体系的一个重要方面是，大家公认随意喂养会对研究结果产生影响。传统上，最大的生长和繁殖被用作评价实验动物饮食的标准（NRC, 1995）。不过，大量研究证据表明，限制实验动物的热量摄入可能会对寿命、退行性疾病的发生率和严重程度，以及肿瘤的发生和发生率产生有利影响（Weindruch 和 Walford, 1988; Yu, 1994; Keenan 等人, 1997）。基于这些结果，允许动物随意进食以产生最大的生长和繁殖未必符合长期毒理学和衰老研究的目标（NRC, 1995）。通过随意进食过度喂养通常被认为是影响当前啮齿动物生物测定结果最明显、最不受控制的变量，尤其是，Sprague-Dawley 大鼠的摄食量、由此产生的成年体重和 2 年存活期之间的关联性十分明显。（Keenan 等人, 1997）。不过，由于担心在检测试验化学物质的致癌潜力时比如癌症延迟发生反映致癌性试验的敏感性降低，也由于庞大的历史对照数据库基于随意喂养研究得出的数据，可能需要数年才能将饮食限制引入毒性试验的国家和国际试验准则中（Meyer et al., 2003）。物种和品系的存活差异在第 3.3 章进一步讨论。”

所以 Van Eenennaam 博士可以断定 EFSA 文件建议不要使用 Sprague-Dawley (SD) 大鼠来做长期（104 周）喂养研究，而应使用 Harlan Wistar 品系，建议 50 只/性/试验组，但若使用 Sprague-Dawley，由于其所周知的低存活率，至少 65/性/试验组，并断定随意进食被认为是导致 Sprague-Dawley 大鼠患癌和 2 年存活期缩短的一个显著影响因素。

因此，Van Eenennaam 根本不知道在哪个星球上这一切表示 EFSA 声明其正确合理。

[\[返回问题列表\]](#)

88. 生物技术行业如何确定“90 天”是规范的或标准的试验期？这如何切合疾病和病变往往需要数月有时甚至数年才会形成的公认看法？

与任何试错试验一样，当然必须有积累和测试数据的起点和重点。虽然文献并未明确提及为何将 90 天确定为一个试验期，但是在任何试验协议中，必须建立一个基线并在一段时间内收集收据。这通常导致在测试期内的一段时间内发生变化。但在某个时间点，收益递减规律出现，额外的试验结果对整个研究项目的整体结果无关紧要。90 天成为动物喂养研究的标准试验期的设想是合逻辑的。据 EFSA（欧洲食品安全局），“90 天动物喂养研究常用于为食品和饲料和/或其中包含的单个物质的风险评估提供信息。”

最近在《新生物技术》（New Biotechnology）期刊上发表的一篇研究论文建议，长期试验（不同于经典的 90 天研究）应视个别情况进行，而不应该成为常态。作者认为，“只有当 90 天的啮齿类动物喂养试验结束后留下一些合理的怀疑时，才需要按逐案审查法开展长期的多代研究，以完成转基因食品/饲料安全及营养监管评估。”事实上，基于他们的研究，没有一项此类长期评估“[针对]市售转基因作物品种提出新的安全问题。”他们得出结论：这些数据“不能证明转基因作物品种必须进行更多的食品安全测试。”事实上，他们声称，长期的多代数据实际可能降低转基因作物品种的风险评估。最后，研究人员宣布，政府正试图“证明种植转基因作物的环境风险”，但“未能提供科学有效的数据。”



另外，我并不同意人们普遍认为“疾病和病变往往需要数月有时甚至数年才会形成”。当暴露于病原体时，细胞结构和血细胞会迅速发生变化。这种影响不应与某些细胞异常相混淆，有些细胞异常往往在这些突变引起的症状实际开始显露后或许数月或数年都没有被发现。

[\[返回问题列表\]](#)

89. 请解释为何在转基因食品引入美国食品供应后 6 年，食品相关入院人次上升了 265%？？？这是数目不小。

资料来源：

<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=664900146854300&set=a.115969958413991.17486.114517875225866&type=1&theater>

我们必须承认，主要的食物过敏源（占食物过敏的 90%）绝大多数是非转基因食品。主要的食物过敏源有牛奶、鸡蛋、花生、树坚果、鱼类、贝类、大豆和大麦，目前只有大豆是转基因（出处同上）。大多数食物过敏和童年过后往往最持久的绝大多数食物过敏（花生、树坚果、海鲜）涉及非转基因食品。迄今为止，从未报告过有人对通过食品基因改造添加的蛋白质产生过敏，也没有任何证据显示基因改造提高了食物的致敏潜能。用食物过敏者的血清进行过敏相关（IgE）抗体结合研究，没有显示出转基因与传统食物在检查时（大豆）出现一贯的差异。简而言之，没有证据表明转基因食品以任何方式导致食物过敏患病率发生变化，也没有合理的猜测暗示它们将会或可能这样做。

那么，为什么会增加？你的询问依据的是一份《疾病控制中心数据简介》（2008，<http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db10.htm>）。虽然有证据表明美国的儿童食物过敏患病率在增加，但 Chafen 等人近期的一篇评论文章指出，综合考虑所有年龄段，食物过敏患病率是否增加并无详实依据。

虽然根据美国疾病控制中心（CDC）的数据，有食物过敏相关诊断的 18 周岁以下儿童的出院人次确实增加了 263%（1998-2000 vs. 2004-2006），但之前 12 个月调查报告的食物或消化过敏患病率的增加幅度表明，1997 年至 2007 年的增长幅度缓和，为 18%（同一份 CDC 报告）。由此可见，出院诊断率大大高估了急性食物过敏患病率。

为何如此？援引的数据是指食品过敏“任何诊断”（而不是初步诊断）的出院数量——（在医学调查术语中的）意思是入院不一定是由于食物过敏而发生，但出院时记录的多个诊断代码中包含有食物过敏诊断。诊断代码包括食物所致的过敏性鼻炎、过敏性肠胃炎和结肠炎、皮肤接触食物所致的接触性皮炎、摄取食物所致的皮炎、食物所致的过敏性休克等代码。正如 CDC 所说，这种调查结果可能与食品过敏的意识、报告和特定医学诊断代码有关，或者可能表示正在经历食物过敏反应的儿童实际增加。诊断技术，包括内窥镜活检、对照食物激发等，也越来越多地可用于儿童，随着对食物过敏症和不耐症的关注日益增加，有选择性地入院接受食物过敏诊断及治疗相关诊断程序的情况可能已经增加。

为了更好地了解这些数据，我们下载了《全国出院调查》数据（公开可获，参见 CDC 报告获取数据和文档链接）来查找 1996、2000、2007 年和数据可获的最近年份 2010 年的选定诊断代码，包括食源性过敏性休克（995.6



) 以及非传染性或过敏性肠胃炎和结肠炎 (558.3 和 558.9)。调查的出院人次因年份而异, 不能直接适用于所有年份, 因此代码总数用作替代值 (注意, 由于预算拮据, 2010 年的调查目标减少了 50%)。下表显示了实际值 (括号中) 和按照 1996 年的样本规模进行调整后的值, 便于进行更直接的比较。

过敏性休克

肠炎/结肠炎

年份	代码总数	(实际) 调整后	(实际) 调整后
1996	278956	(22) 22	(3012) 3012
2000	310393	(21) 18.9	(2832) 2551
2007	362179	(32) 24.6	(3414) 2626
2010	150100	(14) 25.9	(1427) 2642

这是根据可获数据进行的粗略分析。我们并未开展有统计学意义的分析, 但要注意, 过敏性休克的患病率从 1996 年到 2010 年增加了 17.7%——与上文提到的调查报告过敏性休克增加 18% 基本一致——而非传染性和过敏性肠胃炎和结肠炎的患病率并未增加。这强烈表明, 入院率增加 263% 无法用食源性过敏性休克或过敏性肠炎的增加数据来解释。

虽然过敏症患病率增加的原因尚不清楚, 虽然对该课题的审查超出了我们在此可以涵盖的范围, 但许多过敏症专科医师认为, 这种转变可能是由于食物引入的延迟所导致 (没有受益证据的劝诫, 现在也许证明会导致风险)。

(注: 转基因大豆于 1996 年, 即十七年前引入美国食品供应系统。)

[\[返回问题列表\]](#)

90. 最近发表在《熵》(Entropy) 上的一篇文章指责草甘膦扰乱我们的生化路径, 可能是导致过去五年美国人大多数原发性疾病上升的罪魁祸首, 你对此作何回应? 我可以提供我所提到的文章的链接:

<http://www.mdpi.com/1099-4300/15/4/1416>。一位博士讨论该文章的一段 youtube 视频对该文章进行了分析。我明白这段视频很有攻击性, 但我希望你能反驳其论据。

这篇文章声称草甘膦与许多疾病 (包括自闭症、老年痴呆症、肥胖症、厌食症、肝病、生殖和发育障碍、癌症) 之间存在因果关系。

事实上, 这篇文章没有提供任何新的数据。相反, 它提出了多种假设, 无一经过检验, 而为了让案例真实, 每一个假设必须真实。它只是试图让草甘膦与常见健康疾病产生关联。这些疾病关联均不受现有的毒理学试验、实验支持, 也不受草甘膦暴露与人群患病关联性观测的支持。论文的支持者想指出这篇文章发表在同行评审科学期刊上, 但它发表在一个物理学期刊上, 该期刊的编辑部无人能胜任生物学、代谢或医学领域。



这篇论文很有趣，因为它将如此多的假设指控串联起来，即使是科学家，如果不是对这些指控牵涉的每个科学领域都熟悉，也会觉得困惑，因此，很多只是引诱人们只读结论。对于因果关系不明、由体外试验数据延展至体内试验结论、不考虑剂量等实验条件、以不受多年研究支持的非寻常假设为前提的关联性设想，始终要持怀疑态度。

如果你观看视频，你会注意到 **Stephanie Seneff** 明确表示，他们没有新的数据，论文提出了假设但没有提供证据证明这些假设正确。

Kevin Folta 博士在类似的回答中提供了关于本出版物科学质量的更多信息：<http://gmoanswers.com/ask/maybe-gmos-arent-problem-they-are-only-enabler-case-roundup-ready-enabling-food-be-doused-it>

[\[返回问题列表\]](#)

91. 从构思到商业发布，成功开发出一个含单个或多个转基因性状的杂交种需要多长时间、多少费用？你能把获得监管批准产生的费用和即使无需监管批准也会产生的费用加以归类吗？据我了解，需要好几年时间和好几千万美元来获得监管批准，从而有效地阻止公共部门和高校、行业协会及其他团体开发并在公共领域提供性状。这笔监管成本是否有力地推动了商业寡头？

你说得没错，需要时间和资源两方面的巨大投资才能将一种新的生物技术作物推向市场。2011 年完成的一项调查显示，发现、开发和批准 2008 至 2012 年间引入的一个新的植物生物技术性状所花费的成本是 1.36 亿美元。平均而言，26% 的费用（3510 万美元）作为监管测试和登记流程的一部分而产生。该研究还显示，从发现到商业上市平均时间约为 13 年。产品开发的最长阶段是监管科学和登记活动，2011 年引入的性状约为 5.5 年。

虽然价格很重要，但虫害、病害等问题所导致的损失也很惊人，而这些新性状旨在帮助农民防治这些问题。例如，据美国农业部估计，仅玉米根虫就会导致美国玉米作物每年损失 10 亿美元。通过提供可以对抗这些害虫的性状，提高了农民的生产力。

新植物生物技术商业化所需的高额费用可能对公共部门、高校及其他各方是一个挑战。在这种情况下，公私伙伴关系尤为重要。杜邦和杜邦先锋有着通过协作方式解决问题的悠久传统。有很多例子表明各组织共同合作促进开发一个有前景的性状或技术，包括杜邦资助的倡议活动，如“非洲生物强化高粱”和“非洲土壤改良玉米”等项目。

[\[返回问题列表\]](#)

92. 如果转基因是食品短缺的解决之道，食品价格为何会持续上涨？

食品价格包含多项成本。由于人类很少直接食用玉米或大豆，此处的回答特别针对加工食品。

食品价格受玉米或大豆价格的影响，同时也受其他成本影响，如工资和运输。例如，需要长距离运输或拖运的食品在燃料成本上涨时会受到影响。



转基因作物增加了玉米和大豆的供应量，因此食品价格的涨幅低于没有转基因作物的情况。Graham Brookes 进行的研究表明，如果不种植转基因作物，以玉米为主要原料的产品价格会高出 6%，以大豆为主要原料的产品价格会高出 10%。这些作物供应量的增加降低了农民对种植的这些作物提出的要价，其中一些节省通过较低的食品价格或通过较小的食品价格涨幅传递给了消费者。

转基因作物是食品短缺解决方案的内容之一，并非唯一解决之道。经历食品短缺的许多国家还受到战争和不完善的道路网所影响，使得食品的配送非常具有挑战性。当战争妨碍食品配送给有需要的人，能够生产更多食品也就失去了价值。

[\[返回问题列表\]](#)

93. 孟山都的“Bt 玉米”配备了从土壤细菌苏云金芽孢杆菌（Bt）提取的基因，可以产生 Bt 毒素——一种能够破坏某些昆虫胃部并杀死它们的杀虫剂。显然，这种 Bt 玉米已经获得美国伊利诺伊州和其他一些州的批准。有人声称，玉米根虫对这种杀虫玉米产生了抗性。孟山都对这些调查结果有何看法？

玉米根虫是美国最具破坏性的玉米害虫之一。当幼虫吃农民田里的玉米小苗的根部时，它们会造成损害。这种损害抑制了植物吸取水分和养料的能力，降低了其发育和保持直立的能力，最终导致产量损失。

如你所述，孟山都和其他公司已利用 Bt（苏云金芽孢杆菌）开发出抗虫植物，以保护玉米植株免受玉米根虫的损害，显著降低了农民施用化学农药的需要。如今，许多美国玉米农民种植 Bt 玉米杂交种来治理其田间的玉米根虫种群。

目前面临的挑战是：虽然 Bt 杂交种相比非 Bt 玉米将玉米根虫的损害维持在较低水平，但 Bt 杂交种也免不了某块农田虫害泛滥成灾。在美国的某些地区，出现了一些严重的根虫虫害——特别是农民长期以来每年都种玉米的农田。

而且，自 Bt 玉米推出以来，每年我们都会有一些农民客户报告说某块农田玉米根虫泛滥成灾。每当发生这种事情，我们都会一对一地与农民合作，了解所发生的情况，并提供符合农民需求、有助于减少根虫种群和限制根虫未来损害的最佳治理建议。总体而言，受影响的农田占全美种植这些 Bt 杂交种的所有面积的比例不足 0.2%。

因此，虽然怀疑玉米生产带的一些隔离农田出现玉米根虫抗性，但种植这些杂交种的绝大部分农民继续依靠我们的产品获得巨大的成功——包括看到意外损害但来年能够采取最佳治理办法成功治理玉米根虫种群的那些少数农民。

作为重点监控玉米根虫种群的孟山都昆虫学家之一，我可以证实，我们致力于让我们的农民客户获得成功，并确保这些性状在未来多年依然是治理玉米根虫虫害的一个可行而又可持续的方式。如果你有兴趣了解更多信息，我建议你访问我们的网站：<http://www.monsanto.com/products/Pages/corn-rootworm.aspx>，你会在那里找到更多信息。

[\[返回问题列表\]](#)



94. 草甘膦施用后会在“抗农达”玉米中停留多久？

这个问题很棒，我希望能给你一个简短的回答，但是已经做了很多工作和科学评估以了解草甘膦施用于玉米等“抗农达”作物后发生了什么，并确保你我的家人都有安全的食物可供食用。

草甘膦大部分施用于玉米粒开始发育之前；因此，极少没有草甘膦存在于玉米粒中，所以玉米粒中的残留量很低。典型的“抗农达”玉米谷物残留量远远低于百万分之一（ppm）。如此低的含量水平不会引起任何健康问题。“抗农达”玉米研究显示，由于表面残留被冲掉、植物生长的稀释作用以及分布于整株植物和根部，叶面喷施后玉米植物中的草甘膦含量会很快下降。

在草甘膦可以施用于“抗农达”玉米之前，这种“超过顶部”的使用必须获得美国环境保护署（EPA）的批准。除草剂在美国上市和使用之前，EPA 必须对其进行彻底评估，以确保它们符合保护人类健康与环境的联邦安全标准。

草甘膦和“农达”牌产品等除草剂的登记流程是一套科学合法的行政程序，EPA 会检查产品中的所有成分；将对何种作物使用；以及使用的数量、频率和时间。

允许对食用作物使用某种除草剂之前，EPA 会设置一个容许量或最高残留限量。该容许量是指法律允许留存于每个经处理的食品商品内部或表面除草剂残留量。在设定该容许量时，EPA 必须做出一项判定：该除草剂的使用能够“合理确定无危害”。在做出这一判定时，EPA 会考虑该除草剂及其分解产物的毒性、施用多少除草剂以及多久施用一次、多少除草剂（即残留）留在食物内部或表面。

EPA 要求申请除草剂及其他类型农药登记的各公司开展很多不同种类的研究。EPA 在评价时使用这些研究结果来确保产品符合联邦安全标准。

为了确定登记使用可能导致的食用作物内部或表面的最高残留水平而开展的这类研究称为作物田间试验残留研究。这些研究在作物种植地区代表不同种植条件的多个地点（对于玉米，要求 20 个地点）开展，反映了农药登记和标签界定的最大使用量、最多施用次数以及施用后至少要过多长时间作物才能收获。

食品商品收获后立即获取残留样本。我们平常食用的食品上的残留预计低于作物田间试验残留研究中测量到的值，因为使用操作发生了变化（要么根本不使用农药，要么以不可能产生最大残留的方式使用），收获与食用间隔期残留降解，以及烹饪和加工操作分解了残留。

如前所述，在设定容许量时，EPA 必须做出一项判定：除草剂的使用能够“合理确定无危害”。为了对以草甘膦为主要原料的产品做出这项安全判定，EPA 要考虑使用该产品会导致每日摄入多少草甘膦残留量，然后将这一残留量添加到通过所有其他可能的暴露途径（包括其他食物上、饮用水中等）摄入的草甘膦残留量中。然后将这一草甘膦残留摄入量与设定的草甘膦每日容许摄入量（ADI）对比，ADI 是根据调查各种毒性反应（如即时或急性毒性）、生殖过程影响、致癌及其他长期影响等的毒性研究来确定的。为安全起见，EPA 设置的 ADI 至少比开展的任何一项研究中任何一种毒性显现所需的任何剂量水平低 100 倍。一旦达到 ADI，则不得添加使用更多的产品。草甘膦和许多其他除草剂活性成分的 ADI 已由美国环保署设定，世界其他地方的监管机构，包括世界卫生组织也自主对其做了规定。无论是以食品还是饮料形式吸收，这些 ADI 水平是根据动物模型、作物残留和在我们日



常生活中会接触到这些活性成分的典型饮食做出的保守计算。农药残留的每日摄入量低于 ADI 即被认为是安全的。

EPA 于 2013 年 5 月对通过食物（农产品）和水导致的草甘膦暴露开展了一项风险评估，得出结论是：草甘膦暴露不超过每日容许摄入量（ADI）的 13%。因此，即使采取保守测量法，即：饮食中的所有水果、蔬菜和谷物都使用过草甘膦且食用时这些食用作物上留有最大容许残留量，草甘膦的使用明显也在视为安全的范围内。

US EPA Federal Register / Vol. 78, No. 84 / Wednesday, May 1, 2013 / Rules and Regulations 25396-25401
<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2013-05-01/pdf/2013-10316.pdf>

[\[返回问题列表\]](#)

95. 作为一名脸谱（facebook）用户，这里到处都是反转基因团体和信息。我试图寻找一个支持转基因的团体来“点赞”，但没有找到。幸运的是，我理解我们需要转基因，但这么多人都充满了焦虑、担心和忧虑。普通人不仅需要学习转基因方面的知识，更要了解他们支持的“天然”和“有机”食品中到底有什么。我必须查找才能看到支持转基因的信息，而反转基因的虚假信息却如此丰富，即使不寻找也能看到，为何会这样呢？

由于“脸谱”网页是由各组织基于其自己的日程或由人们基于其个人的热情而创建，所以农业和各农业分支寡不敌众也就不足为奇了。记住，农民人数不足公众总人数的 2%。同时，也有一些不错的网页总体支持农业和专门支持转基因。这里是我最喜欢的一些谈论转基因/生物技术作物的网页：

从纯粹积极的心态来看，可以看看 Celebrate GMOs 网页：<https://www.facebook.com/CelebrateGMOs>

有一个名为 GMO Skepti-Forum 的论坛对各种转基因相关话题进行适度的讨论：

<https://www.facebook.com/groups/GMOSF/>

更多支持转基因/生物技术的网页/团体：

背后的团队有一个“脸谱”网页，他们在那里分享其博客及其他来源的各种信息：

<https://www.facebook.com/Biofortified>

Truth about Trade & Technology 可访问：<https://www.facebook.com/TruthTradeTechnology>

Council for Biotech Information 在以下网页上发帖子：<https://www.facebook.com/agbiotech>

Genetic Literacy Project 在以下网页上发表其观点：<https://www.facebook.com/GeneticLiteracyProject>

有一个社区分享转基因文章，包括科学文章以及更受欢迎的新闻稿：<https://www.facebook.com/GmoArticles> 明尼苏达州的一位朋友在脸谱网（许多都是个人博客页面）上列出了她最喜欢的农场网页清单，可在以下网页查看：<https://www.facebook.com/lists/3784093605534>

People for Factual GMO Information 拥有一个网页：<https://www.facebook.com/PeopleForFactualGmoTruths>

[\[返回问题列表\]](#)

96. 我有兴趣了解更多关于生物技术种子如何提高可持续性的信息。你能提供实例吗？



耐除草剂作物激励农民实行免耕作业。在传统农业中，需要犁（“耕”）地以治理杂草。由于转基因作物带来了优越的杂草治理方式，农民们现在耕作量常常比以往少得多。这导致土壤健康和水土保持得到改善，减少了水土流失，减少了农业产生的温室气体排放量。(National Academy of Sciences, Impact of Genetically Engineered Crops on Farm Sustainability in the United States, 2010) http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12804

抗虫作物大大减少了必须施用于抗虫作物上的杀虫剂的量。据估计，由于使用了转基因作物，美国使用的杀虫剂活性成分使用量减少幅度惊人，降幅达 6 亿磅，大大降低了农民的成本和环境足迹。(Brookes and Barfoot, Key environmental impacts of global GM crop use 1996-2011, in GM Crops and Food, 4/26/2013) <http://www.pgeconomics.co.uk/pdf/2013globalimpactstudyfinalreport.pdf>

在发展中国家，转基因种子带来的产量增加让小农户以相同数量的土地创造出更多的收入，从而减少了因需要更多农田而砍伐森林的行为。

最大的收益还没有到来。转基因植物更高效地利用氮和其他重要养分，意味着需要更少的肥料，这为农民节省了钱，而且更少的肥料消失环境中。如前所述，转基因植物可用于承受适当的水分亏缺。在不久的将来，这些耐旱性状可能做到在消耗较少水分的同时获得相同甚至更高的产量。此类技术已被证明在实验室和在田间环境下同样有效。

往后走，随着我们将我们了解到的有机、低投入和可持续生产实践运用到转基因作物上，我们将会看到能以较少的成本和环境影响获得同等或更优的表现。

[\[返回问题列表\]](#)

97. 欧盟为何计划对 NK603 玉米开展为期两年的致癌性研究？此次喂养试验的细节与 Gilles-Eric Seralini 的研究一样吗？谢谢。

要想了解欧盟为何资助转基因作物的任何长期喂养研究，不免有些困难。想必是由于对你所提及的喂养试验的煽情媒体报道施加了政治压力[1]。很显然，这个理由是不科学的，因为国际科学家和监管机构团队已得出结论认为 Seralini 的研究是不可信的，并且有严重的设计和解读漏洞[2]。鉴于这些机构和个人对 Seralini 的研究提出的一些重大问题，搞不懂欧盟为何会选择将数百万欧元花费在一个前提似乎漏洞百出的研究项目上。事实上，欧盟最近发表了一份报告指出，“通过 500 多个独立研究小组历时 25 年多对 130 多个研究项目的研究，得出的主要结论是：生物技术，尤其是转基因，本身并不比传统植物育种技术风险大”（EC, 2010）。

转基因作物（包括 NK 603 玉米）现有的有力证据包括基于分子、组成、表型和农艺性状分析，将转基因作物与其传统对照物相比对其进行彻底评估。此外，仔细分析转基因供体、导入过程和转基因产品的特点，将其作为安全评估的内容之一。这组评估在独立的课题专家看来是很完善的（Ricroch, 2012; Kuiper 等人, 2013）。事实上，它致使上述这些专家中的某些人（Kuiper 等人, 2013）和 EFSA（2011）认为，对于通过分子、组成、表型和农艺性状分析被证明本质上等同于其传统对照物的转基因作物，没必要进行全食物喂养研究。尽管如此，还是照常用转基因作物做了喂养研究以加快审批过程，尽管在比较评估时没有发现意外影响。在这些用转基因作物所做的全食物研究中，科学可靠的喂养研究没有发现任何意外的不良影响（Snell 等人, 2012）。因此，意外不良影响



研究中的动物喂养研究常规行为（在 15 年以上的试验中没有发现）要接受更仔细的审查。此外，由于缺乏科学论证，从动物保护角度来看，这些研究还可能会在伦理上受到质疑；尤其是考虑到世界多个地方重复进行此类研究，当然，全球正在努力减少、精炼和替换动物试验。

转基因作物安全健康的其他证据来自于畜牧业，畜牧业的膳食成分越来越多地来自于转基因作物。2013 年，耐除草剂（HT）大豆占种植面积的 93%，HT 大豆、HT 棉花、抗虫（IR）棉花、IR 玉米和 HT 玉米至少占种植面积的 75%（USDA, 2013）。约 95% 的饲养牲畜供应无机市场，有把握推测，这些动物大多食用转基因作物配比较高的饮食。因此，有理由认为，如果转基因作物有不良影响，它们将会对动物生产产生负面影响。Van Eenennaam (2013) 得出结论：

“仅 2011 年，美国就生产了约 90 亿只肉鸡，活体重量超过 225 亿公斤。在那一年，3000 万吨玉米和 1360 万吨大豆被用作肉鸡和种禽饲料，其中分别有 88% 和 94% 可能来自于转基因作物。自 2000 年以来美国处理的超过 1050 亿只肉鸡的生产参数、死亡率和报废率如图 2 所示。2000 年，美国种植的约 25% 的玉米和 50% 的大豆为转基因，因此 2000 年至 2011 年家禽饮食可能包含比例不断增加的转基因饲料。这个非常庞大的实地数据集并未揭示食用转基因饲料会带来明显的健康问题，而是显示引入转基因作物之前所观察到的行业趋势在延续。”

最后，欧盟开展两年研究的决定并非由负责欧盟食品安全的科学组织发起。事实上，欧洲食品安全局（EFSA）关于设计全食物慢性研究的科学报告开篇为：“应欧盟委员会要求...”（EFSA, 2013）。由于欧盟委员会（EC）是欧盟的执行机构，由它来负责提议立法、执行决定、遵守条约，以及欧盟的日常运行；平心而论，该项目植根于政治而非科学。事实上，主要的欧洲科学专家，如欧盟委员会主席的首席科学顾问 Anne Glover 博士已指出，转基因作物并不比其传统种植的等同物风险大[3]。EFSA 关于慢性毒性研究的科学报告也一再指出：

“用全食物/饲料开展慢性毒性和/或致癌性研究的决定应该视个别具体情况做出。这种研究应该以组成成分分析及任何其他可用的营养学和毒理学研究得到的关于全食物/饲料的所有可用信息的评价为基础。”（EFSA, 2013）

考虑到这一点，当前的范式是当分子、组成、表型和农艺性状分析显示转基因作物与其传统对照物相比没有任何意外影响，便没必要开展动物研究，这份科学报告是如何改变当前这种范式的呢？简言之，它没有。相反，报告说，如果一个研究小组打算用全食物/饲料开展一项慢性毒性和/或致癌性研究，它应当遵守现有的经合组织（OECD）准则，即《经合组织试验准则》（TG）453。值得注意的是，这样的研究会在几个关键领域与 Seralini 的研究大不相同，包括：1）性能表现和文件记录符合良好实验室规范原则（GLPs）；2）有适当的统计功效来完成试验目标（Seralini 使用的动物，10/性别/组，远远少于 OECD TG 453 建议的 50/性/组）；3）利用充分的历史对照数据来合理地解释各组之间终点值的变化性并让研究人员了解调查时使用的动物模型中的自发发病率。我们不清楚申请欧盟委员会资助的致癌性研究的协议细节。

参考文献

EC, 2010. A decade of EU-funded GMO research (2001 - 2010). D.E.B. Directorate-General for Research and Innovation, Agriculture, Food, Unit E2 — Biotechnologies Publications Office of the European Union. Luxembourg.



EFSA. 2013. Considerations on the applicability of OECD TG 453 to whole food/feed testing. EFSA J 11(7):3347

Kuiper, H. A., E. J. Kok, and H. V. Davies. 2013. New EU legislation for risk assessment of GM food: no scientific justification for mandatory animal feeding trials. Plant Biotechnol J.

OECD. 2009. Test No. 453: Combined Chronic Toxicity/Carcinogenicity Studies, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4, OECD Publishing.

Ricroch, A. E. 2013. Assessment of GE food safety using '-omics' techniques and long-term animal feeding studies. N Biotechnol 30: 349-354.

Seralini, G. E. et al. 2012. Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. Food Chem Toxicol 50: 4221-4231.

Snell, C. et al. 2012. Assessment of the health impact of GM plant diets in long-term and multigenerational animal feeding trials: a literature review. Food Chem Toxicol 50: 1134-1148.

USDA. 2012. 2011 Certified Organic Production Survey.
http://www.nass.usda.gov/Newsroom/Executive_Briefings/2012/10_04_2012.pdf.

USDA. 2013. Adoption of Genetically Engineered Crops in the U.S. <http://www.ers.usda.gov/data-products/adoption-of-genetically-engineered-crops-in-the-us/recent-trends-in-ge-adoption.aspx>

Van Eenennaam, A., Young, A. 2013. GMOs in animal agriculture: time to consider both costs and benefits in regulatory evaluations. J Animal Sci Biotech 4:37.

[1] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691512005637>.

[2] <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2986.htm>.

比利时生物技术安全顾问委员会、德国联邦消费者保护与食品安全办公室和联邦风险评估研究所、丹麦国家食品研究所、法国食品、环境、职业健康与安全署和生物技术最高委员会、意大利国家卫生研究院和荷兰食品与消费品安全局；

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2986.htm>.

<http://www.foodstandards.govt.nz/consumer/gmfood/seralini/pages/default.aspx>

<http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/gmf-agm/seralini-eng.php>

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691512005637>.

[3] <http://www.euractiv.com/innovation-enterprise/commission-science-supremo-endor-news-514072>

[\[返回问题列表\]](#)

98. 既然对于气候变化和转基因安全达成了相似程度的科学共识，为何这么多基于科学共识而坚决致力于减轻气候变化影响的人士同样固执地认为转基因是不安全的，尽管科学共识与此相反？

正如你所指出，科学压倒性地支持转基因食品安全。然而，我们也知道对食物的抉择是非常个人化的，受许多因素影响。

我们推出本网站为大家提供机会，希望大家提出对自己最为重要的生物技术相关问题。

作家、记者环保主义者 Mark Lynas 在 2013 年 10 月召开的风险科学中心“伯恩斯坦研讨会”上解答了该问题。Lynas 是



反生物技术运动的早期领导人之一，参与过多次生物技术作物破坏活动。在题为“基于科学为何难以找到支点？”（“Why is it hard to pivot based on science?”）的演讲中，他谈论一项记录和编目气候变化现实影响的工作如何引导他对生物技术背后的科学采取类似的事实调查法。他的研究最终导致为其反转基因的立场和行为高调道歉。在此阅读更多关于 Lynas 的评论或在此查看他的演讲。

Mark Lynas 只是一个人，但他的故事用实例证明了这个问题多么复杂和个人化。它还再三强调，公正的科学审查支持转基因作物和技术安全。

[\[返回问题列表\]](#)

99. 请 100%对我坦诚。我不说孟山都的坏话，我在某种程度上是尊重公司和企业的，但...凭什么说转基因食品是安全的？它们果真像声称的那样安全吗？我真的想知道，恕我直言，你能如实回答我吗？谢谢。祝你愉快。

是的，使用基因工程技术改造的植物生产出的食品可供安全食用。世界卫生组织明确指出，“国际市场上目前在售的转基因食品均已通过风险评估，不太可能给人类健康带来风险。此外，在获得批准的国家一般人群食用此类食品后并未显示对人类健康有任何影响”(<http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/20questions/en/>)。

同样，美国最大、最有声望的科学组织——美国科学促进协会的董事会在 2012 年指出，美国医学协会、美国国家科学院、英国皇家学院以及“进行证据审查的所有其他受人尊敬的组织得出了一个相同的结论：食用含有转基因作物成分的食品其风险并不高于食用含有经传统植物改良技术改良的作物成分的食品”(<http://www.aaas.org/news/aaas-board-directors-legally-mandating-gm-food-labels-could-%E2%80%9Cmislead-and-falsely-alarm%20questions/en/>)。

今天市场上由转基因作物制成的大多数食物产品其形式为油、淀粉、糖或蛋白质，所有这些都是精制产品，即使有，也只含少量的实际受到改造影响的成分，这无疑提高了内在安全性。此外，为了能在食品市场上销售，所有转基因作物均由食品药品监督管理局（FDA）进行安全审查（此类审查在技术上是“自愿的”，但市场上的所有产品均已通过 FDA 审查）。无论你在互联网上还是脱口秀节目中听到过什么，科学界和监管界一致同意，利用基因工程工艺来改良作物植物本身不会导致任何在传统育种作物中也不存在的食品安全隐患。

[\[返回问题列表\]](#)

100. 你坚持说没有科学证据表明草甘膦对胎儿构成潜在威胁。你能否解释一下为何有多项研究表明这种说法不实？

通常，关注生殖和发育安全的科学家着眼于两个不同的信息来源：动物研究和流行病学调查。在动物数据方面，草甘膦比较独特，有多个独立的公司开展啮齿动物和兔子的生殖和发育毒理学研究。这些研究显示没有重复性的生长或发育影响。最近，在 2012 年，一群毒理学家对所有的动物和流行病学数据进行了详细审查，并总结：“对此数据库进行评价后并未发现草甘膦暴露对生殖健康或发育后代产生一贯的影响。此外，也无法阐释此类影响的合理作用机制。”

可在线浏览该分析 (Williams et al., 2012: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10937404.2012.632361>).



那么，还有哪些其他研究，它们实际是否提供任何令人信服的证据来证明生殖或发育影响？

最常被引用的研究当属 Paganelli 等人 (Carrasco)。这些作者使用两种模型调查了草甘膦-表面活性剂除草剂的影响：对青蛙胚胎的影响和注射到鸡蛋后的影响。这些模型并非常规，有关哺乳动物（包括人类）影响的预测值不明确。不过，基于这项研究的研究结果，作者假设视黄酸（维生素 A）代谢变化介导产生影响，并推测这些研究结果适用于人类且实际上适用于整个动物界。这是一个不错的理论，但问题是目前有很多由其他小组开展的哺乳动物研究，Paganelli 等人所预测的影响根本就没有发生在哺乳动物身上。

迄今为止的流行病学文献（参见 Williams 等人, 2012:

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10937404.2012.632361>）包含六项研究，它们研究各种结果，包括流产、早产、自然流产、胎儿死亡、神经管缺陷和一般先天性缺陷。四项研究显示无影响。一项研究（Bell, 2001）暴露于更多农药，不止草甘膦一种，且该作者无法以相同的状态在更大的研究中复制这项研究的结果。

另一项宣称有影响的研究（Garry 等人）所证明的整体先天缺陷发生率远高于该作者先前研究得出的结论。该研究要求参与者回忆其暴露于化学物质的情况，但没有验证他们的回忆是否属实，这并非一个十分可靠的过程。它导致被研究的所有类别的化学暴露所带来的先天缺陷风险升高。在研究生殖健康的五项研究中（see Williams, 2012），四项显示不存在有统计学意义的不良影响（一项研究显示有统计学意义地提高男性生育能力），其中一项研究涉及含草甘膦和其他化学物质在内的整体除草剂曝光，所以不可能得出与草甘膦本身有关的结论。简言之，没有任何令人信服的或重复性的流行病学证据来证明与草甘膦有关的发育影响。

最后值得注意的是，阿根廷有人声称喷施农药（包括草甘膦和其他物质）的附近社区先天缺陷患病率增加。尚未系统地收集该信息，而且没有界定这些个案从哪些基础人口收集而来。因此，很难进行评估，因为没有衡量真实先天缺陷患病率的指标。声称的先天缺陷患病率实际低于美国一般人群和全球发达国家人口的先天缺陷患病率。这有力地表明，患病率的任何变化与数据收集的变化更有关，而与实际患病率的变化关系不大。最后，没有办法将草甘膦暴露从其他配剂或者说从可用数据中的营养或其他因素中分离出来。结论是：所声称的该人群的先天缺陷患病率根本不可靠，无法得出与草甘膦有关的结论。

[\[返回问题列表\]](#)

101. 最近的研究声称转基因食品改变人类 DNA，对此你有何反应？

<http://www.plosone.org/articleinfo3Adoi2F10.13712Fjournal.pone.0069805>

Wendy Harwood 博士：你所提到的研究是要弄清从我们的食物中摄入的 DNA 片段是否进入血液。主要的研究结果是，这种情况可能发生，足够大能包含整个基因的 DNA 片段可以进入人体循环系统。在这项研究之前，人们认为 DNA 会在消化过程中完全降解。我们在日常饮食中摄入大量的植物 DNA。如果饮食包含一些转基因产品，那么摄入的 DNA 部分来源于此。来源于转基因植物的 DNA 与来自任何其他来源的 DNA 并无不同。如果来自于我们食物中的 DNA 可以进入血液，那么这种情况一直都在发生，并没有给我们带来任何问题。这项研究并没有以任何方式声称转基因食品会改变人类 DNA，而且根本没有证据表明这一点。



社区管理员：关于此话题的更多信息，请查阅墨尔本大学农业与食品系统/微生物学与免疫学高级讲师 David Tribe 的近期回应：<http://gmoanswers.com/ask/i-recently-looked-article-states-new-genetically-modified-wheat-can-silence-wheat-genes-and-can>。

[\[返回问题列表\]](#)

102. 我读过很多关于转基因的文章和博客，我很想知道生物技术公司为何不允许非生物技术公司资助的真正独立和透明的研究以毫无疑问地证明转基因是安全的？

有趣的是，缺乏独立研究的这种传言继续升温，因为独立的学术研究人员一直都在进行生物技术产品的研究并通过评论文章对发表的研究给予评价。

例如，从 2001 年到 2010 年，仅欧洲就开展了 50 多项由欧盟委员会资助（耗资逾 2 亿欧元）、由 400 个独立研究小组执行的研究。这些研究在《过去十年欧盟资助的转基因生物研究》中予以汇总。这份报告的结论是：“生物技术，尤其是转基因，本身并不比传统植物育种技术等风险大。”

此外，正如我的同事 John Vicini 在此所回答：

“Snell 等人的一篇 2012 文献综述很好地总结了用含大量转基因成分的饮食所做的喂养研究（C. Snell 等人，“Assessment of the health impact of GM plant diets in long-term and multigenerational animal feeding trials: a literature review,” *Food Chem Toxicol.* 50 (2012): 1134–48）。这篇文章还用一节内容专门讨论长期研究并提供每项长期研究的经费信息。独立科学家执行所有这些研究，而且大多数研究也是独立资助。不过，只有 50% 的研究列出了经费来源，所有我们只能核实这些研究受独立资助。”

此外，还可以在 BioFortified 网站上找到数百项独立资助的研究。这些仅是已开展的独立研究的少部分例子，任何人都可以访问。你还会发现，发布的一篇题为“关于这些由行业资助的转基因研究...”的博文也能很好地解答你的问题。

[\[返回问题列表\]](#)

103. 农民们如何防止草甘膦进入饮用水？

饮用水可来自两个来源：为大约 90% 的美国人提供饮用水的公共供水系统，或私人饮水井。地下水或地表水（湖泊、河流和溪流）是饮用水的来源。有许多管理办法可被农民用于限制草甘膦除草剂及其他农药工具向饮用水地下和地表水源迁移。

农药有两种方式进入地下和地表水——要么直接进入，称为点源，要么间接进入，称为非点源。在我的农业工作生涯中我用大量的时间与农民一起在田间工作，谈论农药最优管理办法以消除农药直接进入并最大限度地减少农药间接进入饮用水水源。

这里是农民用来避免两种进入途径的常见做法的几个例子：



用于避免直接进入的做法例子

当农民们在其农业操作中使用农药工具，如草甘膦除草剂，他们通常购买该农药的浓缩液，并于施用前在喷雾箱中用水稀释。水井是农村农业社区饮用和非饮用用途的常见水源，所以农民用水井抽水灌满喷雾箱的情况并不少见。为了确保喷雾箱中的溶液不会倒流并直接进入水井，农民们不会将连接水井的软管直接插入喷雾箱中的喷雾液中。有些农民将软管悬挂于喷雾箱开口上方，这样使得喷雾箱中的溶液不可能流回水井中。如果某位农民必须将喷雾箱与水井直接相连，他或她要使用一个防逆虹吸的止回阀，以使水只向一个方向流动——流出水井，而不流入水井。

另一个例子是，当农民在喷施农药后冲洗和清洗其喷雾箱及配套装置时会发生农药直接进入地下水的情况。此外，农民需要用水冲洗喷雾箱的内部，也要冲洗外部以去除田间作业时粘上的泥土。为了保护水井，农民们要确保井口——水从地下抽出的分界点——妥善密封，这样冲洗水甚至是普通的雨水就不会沿着泵轴直接向下流入地下水源。为了更好地保护地下水，许多农民采取带一箱干净水到田里的做法，喷施后在将要喷施农药的田里用带来的水冲洗喷雾箱里的任何残留农药并清洗喷雾器上的泥土，这样也能很好地利用这些农药残留来杀死打算喷杀害虫。

用于避免间接进入的做法例子

间接进入饮用水地表水源的一个例子是，农民田里喷施农药后不久一场大雨冲刷农药，农药随宝贵的表土一道流入附近的湖泊、河流和溪流。草甘膦非常易溶于水，但它一旦接触到土壤，就会与土壤颗粒紧密结合，所以控制田间携带表土的水运动是保持草甘膦远离地表水及其所供应的饮用水的一个关键因素。为了防止这种运动，农民们使用多个管理办法。首先，农民们尽量计划其农药喷施日与大雨日错开，不过，当然，我们知道不可能每次都做到，所以他们还可以采取其他措施。

多亏了草甘膦等除草剂，这些年农民们越来越多地使用名为保护性耕作的农耕方式。这大大减少了翻耕农田土壤的需要，尽管农民们仍需不时地耕地或犁地以帮助松开板结的土壤并让空气流通，但他们无需像以前那样每年秋天和来年春天用犁耙精耕土壤以除掉两个种植期之间田里生长的杂草。通过使用草甘膦除草剂杀死杂草来代替翻耕土壤，农民们确保上年作物收获后的老茎秆和根茬留在地里用来阻止水流穿过田野。这种做法不仅有助于将草甘膦及其他农药留在地里，使其远离饮用水源，而且还让表层土留在原地，也把水留在田间，这样有助于将土壤的肥力保持在高水平。由于草甘膦十分紧密地与土壤结合，将土壤保持在原地也能让草甘膦远离地表饮用水源。

农民们用来尽量减少农田之间水流以及水流入湖泊、河流和溪流的另一个办法是在农田之间以及农田与水流入的地表水体之间维持所谓的植被缓冲带或过滤带。这些植被带，也称为河岸区，种植着生长高大的草或树木以及灌木，通常种植在大田水流出入口和流入较大水体旅程入口处的区域。与水流过种植时裸露的田野相比，草和其他植被减缓了水的运动。当水流减慢，携带草甘膦的土壤颗粒沉淀下来，水有机会被地面吸收，细菌及其他活生物体有机会实际食用草甘膦并在其到达地表水体之前将其分解成无害产物。草还充当一个过滤器，进一步将草甘膦结合的土壤颗粒从径流水中滤除。

还有一些农民们日常使用以帮助尽量减少农药进入饮用水水源的其他做法，如将其农药和喷施设备存放在屋顶下，这样夏季的雨水便不会持续冲刷残留农药并使其流入饮用水源之中，或者构建一个隔离结构以在灾难性溢漏发生时捕获农药或仅作为常规的农药操作规范。这些隔离区捕获坚硬表面上的任何农药溢漏或其他意外释放，这样就可以对该区进行冲洗，并将冲洗物收集起来进行妥善处理或用作喷雾箱灌注水进行农药喷施。

孟山都与几个大型的农药零售商和环保团体合作，于 20 世纪 90 年代启动了一项名为“作业绿色带”的计划，为美国未来农民协会（FFA）章程提供财务激励，该章程的内容是出去招募居住社区的当地农民将其农田上的排水区建成植被缓冲带以防止地表水受农药径流污染并防止水土流失（参见第一张照片）。下次你在一个周末的午后驱车进入一个农村农场社区，可以找到种植这些缓冲带的土地实例。你无法错过它们，它们一年四季任何时候都那么显而易见。你也可以看到作物没有长大或者还没有完全长大的几个月里的保护性耕作实例（参见后两张照片）。你将看到上年作物的玉米秸秆和根茬还躺在田里。

耕作土地的农民也生活在这片土地上。他们不只是在为居住在城里的人们保护饮用水；他们也在保护其家人饮用的水源并保护其耕作的土地。

这是一张防止耕地（左）水土流入溪流（右）的植被过滤带。



这些是保护性耕作的照片，作物直接种植在上年作物的根茬内，无需大力耕作破坏土壤。



[\[返回问题列表\]](#)

104. 为何新烟碱类杀虫剂仍在美国使用，而欧洲在证明对蜜蜂及其他野生动物有害后已禁止其使用

新烟碱类杀虫剂是农业技术上的一个重大进步，帮助美国农民提高了生产力并增强了成本竞争力。

大多数科学家和蜜蜂专家同意，蜜蜂健康状况下降是由多重因素导致的，包括寄生虫、疾病、营养不足、蜂巢管理实践等。在欧洲和北美开展的大型多因素研究显示，糟糕的蜜蜂健康状况与瓦螨（*Varroa mite*）和蜂病的存在关系密切，而与农药暴露没有关联。

各种研究小组发表了各项研究和数据库（包含 15 年的研究）的综合评论，这些评论对新烟碱类是导致蜂群减少的重要原因这种说法提出了直接挑战。近期的两个实例对新烟碱类是导致蜜蜂减少的原因这种说法提出了权威挑战。在近期的一篇 92 页的报告中，澳大利亚农药兽药管理局调查了该国新烟碱类的广泛使用所产生的影响，得出结论认为“新烟碱类的引入导致杀虫剂的施用给农业环境带来的风险总体减少，”并指出，“尽管自 20 世纪 90 年代中期以来在农业和园艺领域增加了这类杀虫剂的使用，但蜜蜂数量并未下降。” Fairbrother 等人(2014)发表的一篇评论对评估风险时过度依赖于实验室研究提出了批评，指出，“用单个蜜蜂在最坏条件下评估风险，脱离了蜂群互动提供的属性，只有助于了解不同化学物质的潜在作用机制而非其实际风险。”审议大量的现有研究，作者得出结论：“因此，广义上讲施用于作物的农药或狭义上讲新烟碱类是蜜蜂蜂群的重要风险因素这一结论是不合理的。”

在欧盟，与依赖于其他地方遵循的稳健科学方法形成鲜明的对比，欧盟委员会于 2013 年 5 月 25 日推出一项监管措施，实施一项禁令禁止一些新烟碱类（噻虫嗪，噻虫胺、吡虫啉）的某些用途。在编写暂停新烟碱类的建议时，欧盟委员会依赖于欧洲食品安全局（EFSA）使用未经验证或未经任何国家的任何监管机构认可的风险评估新方法编制的风险评估。制定政治决策时这些新的指导方针过度依赖于最坏的暴露情景，而忽略了现有的、现实的、层次较高的现场试验，这些试验支持继续在农业中使用新烟碱类。这是一个令人不安的采用选择性科学和极端运用预防原则的示例。



通过对照，2012 年 7 月 17 日，美国环保署（EPA）基于完整的数据库确认了继续登记噻虫胺的有效性，指出“[本机构]不知道有任何数据能够合理地证明蜂群因长期暴露于此种农药而损失升高。”

总之，新烟碱类杀虫剂是农业技术上的一个重大进步，帮助美国农民提高了生产力并增强了成本竞争力。这些产品提供了超出其所取代的老化学药品的明显性能和环境优势。农作物保护行业强烈支持正在进行的研究和有意义的管理措施，包括采用最优管理实践来减少蜜蜂潜在暴露于作物保护产品。虽然防止蜜蜂意外暴露于农药是所有农业利益相关者共同的承诺，但这样做几乎没有什么实际的效果，除非我们解决蜂群所面临的更广泛、更重大的健康威胁。

[\[返回问题列表\]](#)

105. 鉴于近期研究显示孟山都“农达”化学品草甘膦与慢性肾衰竭有关，斯里兰卡成为首个禁止该农药的国家，是真的吗？网上是这样报道的。

没有实施过任何禁令。2014 年 5 月 13 日，农业部宣布，禁止草甘膦的工作已经暂停，理由是缺乏证据。（虽然附件中的文章表示禁令被“解除”，但我们并不认为它曾正式实施过。）请注意：我们不会试图预测斯里兰卡政治进程的结果，我们也无法预测这件事何时会有最终决断。不过，草甘膦产品在全球多个国家有着悠久的历史，这在“转基因问答”中讨论过。请阅读以下摘录，此内容节选自一位同事先前对另一个草甘膦产品安全性相关问题所作的回答，还发表在“转基因问答”网站上：

“草甘膦是全球除草剂中使用最广泛、评价最全面的活性成分之一，所有评估得出一致结论认为草甘膦不会对人类健康、环境或非靶标动植物构成任何不可接受的风险。草甘膦的整体低毒性及其卓越的安全性能是其主要优势，导致以草甘膦为主要原料的植保产品被广泛使用。”

背景：

2014 年 3 月，一篇论文发表（Jayasumana 等人），该论文提出一个推测，认为草甘膦与重金属结合可能会导致病因不明的慢性肾脏疾病（CKDu）。正如该疾病的名称所显示，病因不明。没有提供支持该推测的任何证据。务农这种职业与 CKDu 的发生之间似乎有关系，但务农关系到许多不同因素：多种不同的农药、热应力（有些人认为这是一个主要因素）、当地水源以及现代和传统药物使用模式（例如，现代消炎药，因为务农是一项艰苦的工作）等等。这些是干扰因素而不是原因列表。没有流行病学或动物试验数据表明与草甘膦有关，而且似乎没有任何正当理由支持基于该推测而限制使用草甘膦，这也很容易适用于重金属与任何其他选用化学品或物质相结合的情况。

在对该论文作出回应时，采取了倾向于禁止在斯里兰卡使用草甘膦的行动。这项禁令并未得到实施。而是在准备考虑在 CKDu 发生的特定地区限制草甘膦的使用。召集了一个专家组来确定在哪些地方实施限制，应实施哪些限制。不过，专家组不相信仅凭一个未经证实的假设就能断定草甘膦与肾衰竭之间有任何关联，禁止草甘膦进口或使用的工作已经暂停。



CKDu 在斯里兰卡是一个高度政治化的健康问题。虽然这项禁令似乎已被解决（截止 2014 年 5 月 13 日），但我们不能排除进一步活动的可能。

[\[返回问题列表\]](#)

106. 转基因只能由财力和设备资源雄厚的大型公司制造吗？

许多小公司和大学有能力且确实创造出转基因。创造转基因的过程很好了解、简单易懂。不过，它们之中极少能开发出商业转基因作物。挑战在于获得全球监管批准必需的费用和专业资源可能令人望而却步（据发表的论文估计，一种转基因开发出来并获得监管批准的成本约为 1.5 亿美元或更高）。很大一部分成本被用于安全 and 环境研究，在必须提交给政府机构的监管档案中必须包含这些研究。这些研究必须在非常严格的协议下完成，以满足世界各地政府机构期待的既定质量标准。这些研究大部分由拥有经证实且被认可的高质量实验室操作历史的研究机构承包完成。由于这种高成本，许多小型公司组成合作联盟共同研究和开发新的转基因。

[\[返回问题列表\]](#)

107. 是否有认可转基因安全的所有组织和科学机构的名单？

虽然我们不知道认可转基因安全或支持转基因的所有组织或科学机构的完整名单，但有一份提供给康涅狄格州议会的认可转基因作物安全的学会和国家科学院的名单，包括以下组织：

- 美国科学促进协会
- 美国医学协会
- 美国微生物学会
- 澳大利亚科学院
- 巴西科学院
- 英国医学协会
- 中国科学院
- 农业科学与技术委员会
- 欧盟委员会
- 欧洲食品安全局
- 动物科学社团联合会
- 联合国粮食及农业组织
- 法国科学院
- 印度国家科学院
- 美国食品工艺学家学会
- 国际科学理事会
- 国际食品科学技术联合会
- 意大利国家科学院
- 墨西哥科学院
- 国家科学院（美国）



- 经济合作与发展组织
- 教皇科学院
- 皇家学会（英国）
- 世界卫生组织

此外，自 1996 年以来，59 个不同的国家已授予共计 2497 项批准，其中 1129 项为食品用途，813 项为饲料用途，555 项为商业种植。美国拥有最多的批准，196 项。其他国家的批准项数如下：日本 182 项；加拿大 131 项；墨西哥 122 项；澳大利亚 92 项；韩国 86 项；新西兰 81 项；欧盟 67 项；菲律宾 64 项；台湾 52 项；南非 49 项。（来源：www.isaaa.org。）

[\[返回问题列表\]](#)