

# 转基因小麦 2018

## 事件报告



## 报告摘要

- 2018年1月31日，加拿大食品检验局（CFIA）得到报告，在阿尔伯塔省南部一条通道上发现大约几株小麦植物在杂草喷药处理后存活下来。
- CFIA的检验证实，发现的小麦是经过基因修饰后耐除草剂的小麦。转基因（GM）小麦尚无在任何国家获得许可进行商业种植。
- 得到报告后，CFIA与联邦和省级合作伙伴以及其他利益相关方一起行动，以确定转基因小麦植物的来源和范围，尽可能多地获得有关这一情况的完整、准确和可信的信息。基于广泛的科学检测，除了在发现这种转基因小麦的孤立地点外，没有证据表明这种小麦在任何其他地方存在。
- 没有证据表明小麦已进入食品或动物饲料系统，也没有证据表明小麦在环境中的任何其他地方出现。
- 加拿大卫生部和加拿大食品检验局对这一事件进行了风险评估，得出的结论是它不构成食品安全、动物饲料或环境风险。
- 在阿尔伯塔省发现的小麦植物与加拿大批准出售或进行商业生产的任何小麦都不是同一种。
- CFIA开发了一项检测这种特定转基因小麦的检测方法，如果贸易伙伴需要，这个方法可以提供给他们用于对进口的小麦进行检测。
- CFIA、其它联邦和省级合作伙伴及行业界代表无法具体确定转基因小麦的来源。将实施多年监视行动，并在现场采取缓解措施，以确认转基因小麦不在该地区持续存在。

## 对加拿大的一起非批准转基因小麦孤立个案的发现与反应

加拿大政府对转基因作物和由其制成的食品和动物饲料有高度严格的管理制度。作为一个基于科学和值得信赖的监管机构，**CFIA** 坚持透明和负责任的原则。这意味着即使在没有健康或安全风险的情况下，也向公众，行业和贸易伙伴报告不合规情况。

本报告概述了 **CFIA** 以及我们的联邦和省级合作伙伴针对阿尔伯塔省南部一条通道上发现的少数耐除草剂转基因小麦植物所采取的行动。

### 背景介绍

加拿大政府的一项首要任务是通过采用严格的科学方法进行安全评估和风险管理，保护加拿大的环境、动物饲料和食品系统。在加拿大，加拿大卫生部和加拿大食品检验局（**CFIA**）负责管理生物技术产品，如转基因作物。根据《种子法》和《种子条例》，**CFIA** 负责管理转基因作物在环境中的释放。**CFIA** 还负责监督家畜饲料的生产、销售和进口，包括根据《饲料法》和《饲料条例》管理新型饲料。加拿大卫生部负责根据《食品和药品法》及《食品和药品管理条例》评估加拿大用于人类消费的新型食品的安全性。

由于尚没有公司寻求商业化生产，转基因小麦在任何国家都没有获准进行商业化生产。然而，耐除草剂的转基因作物，包括油菜籽、玉米和大豆已在加拿大获得批准超过了 20 年。加拿大卫生部和加拿大食品检验局的评估表明，这些转基因作物与其非转基因作物一样安全，不会对人类健康、动物健康或环境造成危害。**CFIA** 的网站上（[CFIA's website](#)）有一份已获批准作物的完整清单，食品安全决定也发布在加拿大卫生部的网站上（[Health Canada's website](#)）。

1990 年代以来，转基因小麦的封闭田间试验一直在加拿大小麦种植区进行。世界上多个国家，包括英国、美国和澳大利亚，也进行了试验。这些试验可以为商业化使用收集新转基因产品线的安全性和适用性信息，为加拿大农业部门的经济活动和创新提供支持。加拿大食品检验局对这些试验有极其严格的条件，使产品开发商可以在封闭条件下在田间测试其新的转基因品种。

**CFIA** 对所有试验进行检查，以确认试验是否符合要求的条件。这些试验的任何植物实验材料均没有在加拿大环境中持续存在的现象。在发现转基因小麦植株的地点或其附近都没有进行过小麦试验，也没有证据将目前的转基因小麦发现与先前授权的试验直接联系起来。关于封闭研究田间试验的信息是公开发布的，可以在 **CFIA** 网站（[CFIA website](#)）上查阅。

其他国家曾经发生未经批准的转基因小麦释放事件。美国报告了 2013 年在俄勒冈州，2014 年在蒙大拿州和 2016 年在华盛顿州发生的三起未经批准的转基因小麦释放事件。这些事件中涉及的转基因小麦品系与阿尔伯塔省发现的转基因小麦在基因上是不同的。没有证据将加拿大的转基因小麦发现与以前的美国案例联系起来。与加拿大的调查结果类似，美国的转基因小麦个案也是孤立的事件，转基因小麦没有进入商业领域。

## CFIA 的活动

### 发现与通知

在 2017 生长季期间，阿尔伯塔省南部的一家施用除草剂的承包商向地方当局报告说，经过草甘膦除草剂（Roundup）处理后有小麦植株存活下来。阿尔伯塔省收集样品进行测试，并在 2018 年 1 月底确认小麦是耐除草剂的。

2018 年 1 月 31 日，阿尔伯塔省政府通知 CFIA，在阿尔伯塔省南部发现了几株耐除草剂的小麦。CFIA 与联邦和省级合作伙伴合作，立即采取全面的、基于风险的步骤来确定这些小麦的来源和潜在范围。

### 确认耐除草剂小麦是经过基因修饰的

2018 年 2 月 12 日，CFIA 的渥太华基因分型/植物学实验室收到来自阿尔伯塔省的小麦粒样本。CFIA 进行了几项基于 DNA 的分析，包括对各种常见的转基因 DNA 序列做聚合酶链式反应（PCR）扩增。分析证实小麦是经过基因修饰的，因为它含有已知用于转基因植物的 DNA 片段，这些 DNA 片段不会在小麦中天然存在。

除了表明小麦是经过基因修饰的结论，这项工作还帮助排除了某些转基因小麦品系，即这些品系不是艾伯塔省发现的转基因小麦的来源。CFIA 保存着以前在加拿大封闭研究田间试验中种植的所有转基因作物的数据库。通过确定转基因小麦中存在或不存在哪些特定工程 DNA 片段，CFIA 能够缩小可能的转基因小麦品系数量以供进一步测试。

### 转基因小麦 DNA 序列的确定

作为这一分析的结果，CFIA 能够专注于属于两家不同公司的三种可能性。2018 年 2 月 22 日，CFIA 联系了这两家公司（他们曾在过去的试验中对转基因小麦进行了田间试验），以获得检测其转基因小麦品系的方法和材料。获得这些材料和方法对于 CFIA 识别转基因小麦十分重要。

2018年3月13日，CFIA排除了一家公司的的小麦作为转基因小麦的潜在来源的可能性。与第二家公司孟山都公司合作，CFIA明确确定了阿尔伯塔转基因小麦与以前在美国未经批准的转基因小麦的基因不匹配。

通过进一步的合作，2018年4月8日，CFIA证实阿尔伯塔省的小麦样本与孟山都转基因小麦品系（MON71200）相匹配，该小麦品系在1990年代末和2000年代初在加拿大和美国的多个封闭研究田间试验中使用。封闭研究田间试验的实际位置距离转基因小麦在阿尔伯塔省的发现地点约300公里或更远。鉴于时间的推移和相距很远，没有证据可以解释目前转基因小麦如何或是否与先前的试验有关。

### 背景品种识别：提供加拿大种子和谷物不含转基因小麦的保证

CFIA在努力确定插入的转基因DNA序列的同时，CFIA也在使用一种叫做DNA指纹的技术研究其余的小麦DNA以了解更多关于其身份的信息。DNA指纹识别功能就像条码一样，可以通过其DNA中的独特图谱识别生物。CFIA维护着数百个DNA指纹数据库，使我们能够通过DNA图谱识别小麦品种。加拿大谷物委员会（CGC）维护一个类似的数据库。

加拿大谷物委员会和CFIA都使用阿尔伯塔转基因小麦的DNA来构建指纹图谱，并将其与已存储在数据库中的指纹进行比较。2018年3月23日，CFIA与加拿大谷物委员会（CGC）合作证实，在阿尔伯塔省发现的转基因小麦与目前在加拿大注册的任何小麦品种不匹配。转基因小麦具有独特的DNA指纹，与CFIA和加拿大谷物委员会提供的约450种小麦品种不匹配。这意味着，由于小麦必须在销售或进口到加拿大之前注册，购买注册种子品种的农场主可以放心，这些品种不含转基因小麦。

加拿大的粮食出口也进行DNA指纹检查。为了质量保证目的，CGC对所有大宗小麦出口货物进行采样和监控。例行监控包括使用DNA指纹技术验证货物中存在的小麦品种。在过去的三年里，已经分析了来自1500多批出口货物的近17万粒谷物。通过对数据的核查，CGC从未发现有任何小麦与这种转基因小麦相匹配。CFIA将继续与CGC合作监视加拿大谷物，确保其不包含任何不符合散装出口货物要求的品种。

为了进一步验证加拿大谷物不含任何转基因小麦，CFIA和CGC合作开展了对草原地区复合小麦样品的检验。2018年4月9日，CGC从其收获样品计划（Harvest Sample Program）向CFIA发送了5份复合小麦样品作进一步分析。这些复合样品是加拿大西部小麦品种的代表，包括总共1692个独立样品。CFIA和CGC分别对这些转基因小麦样品进行了独立测试。2018年4月26日，CFIA证实没有发现转基因小麦。这一结果得到了CGC的独立确认。

## 转基因小麦的检测方法

2018年4月6日，CFIA最终完成了基于PCR的2-阶段检测法的开发和验证，以明确检测转基因小麦。这种方法足够灵敏，可以检测到1,000粒小麦中的一粒转基因小麦。

CFIA还对发现的转基因小麦的DNA进行了测序，以更多地了解其转基因特征，并开始开发第二种更有效的1-阶段PCR检测方法来检测这种转基因小麦。通过进行DNA测序，CFIA找到了经工程处理DNA片段插入小麦DNA的位置。该知识构成了开发PCR检测的基础，该检测法选择性地扩增了天然小麦基因组与插入的工程处理DNA之间连接处的DNA序列。通过这种方式，该检测可以在一个阶段完成，并对于检测这种转基因小麦中插入的DNA的存在具有高度识别性。

## 检测来自周围区域的种子和谷物以查找转基因小麦

确定了未知小麦的基因修饰特征并开发了一种检测这种小麦的方法后，CFIA继续在发现该未经授权转基因小麦植物的道路上以及在拥有这片土地的农场公司开展有系统的研究，查找线索，以确定小麦植物的来源和潜在范围。

2018年4月20日，CFIA与土地所有者举行了一系列会议中的第一次会议，讨论通道附近的土地历史，农场所有地块的作物轮作，农场的农业实践以及所有存储材料的位置和内容。CFIA对农场存储的所有小麦和掺杂有小麦的谷物进行了大量的现场取样和检验。这些检查活动伸展到整个农场生产运作中，包括9块农田，覆盖大约1500英亩耕地。种子和谷物的所有采样活动均根据CFIA种子采样规程完成，该规程与国际种子检验协会（ISTA）种子采样程序相一致。

CFIA未能找到任何农场管理作法可能与转基因小麦有联系的任何东西。土地所有者拥有播种和收获设备且不与他人共用。设备在农田或院子里清洗，而不是在农场外面。所有肥料和除草剂施用由土地所有者使用典型的施用方法完成。这个农场种植油菜、小麦和大麦。所有种子样品的转基因小麦检测都为阴性。土地所有者没有出售过种子。现场未曾有过封闭研究田间试验，也没有咨询顾问或作物考察员来过农场。所有的线索都经过彻底的探究。

在同一时间段内，CFIA还采访了租用该通道的不同租约持有人。CFIA未能找到任何东西可以将道路管理做法与转基因小麦相联系。租约持有人确认过去五年在道路上没有任何工程建设。沿通道的沟渠没有播种地表覆盖植物，没有铺用草席。道路养护记录显示，小麦植物在2017年首次被作为应控制的沿路杂草被发现。

2018年5月1日，CFIA对农场的种子和存储谷物的转基因小麦检验结果均确认为阴性。这一结果表明，农场2017年收获的作物中不存在转基因小麦。

2018年5月8日，农田一经足够干燥，CFIA就在转基因小麦发现地点的外围进行了额外的取样和测试。目的是确定是否有上一季的任何其他转基因小麦植物的遗留物存在于原始发现地点附近。CFIA的检查员在通路两侧完成了一个步行搜索过程。通路长500米，搜索宽度从通路两侧向外延伸60米。这意味着检查员搜索了6万平方米的面积，收集了所有的小麦植物遗留物。共有284头小麦头被发现和收集，并提交测试。5月23日，这些样品的转基因小麦测试除4个小麦头外被确认是阴性的；这4个小麦头的检验结果是转基因小麦阳性，即转基因小麦（MON71200）。这四个转基因小麦头位于通路的0-15米范围内。这不意外，因为它靠近通路上的原始发现地点。这表明转基因小麦只存在于极小的局部地域。

CFIA正在进行多年监测，同时，土地所有者正在通道周围地区采取缓解措施，以确认转基因小麦不会在该地区持续存在。这些措施包括定期监测现场，摧毁在生长季节可能发芽的小麦，并限制可在该地点种植的作物。田间监测将在整个生长季节持续进行，即从积雪融化直至初霜，并在发现后的三个生长季节（2018-2020）持续进行。根据任何可能的新发现，CFIA将根据需要调整反应和缓解措施。

## 风险评估完成

2018年5月9日，加拿大卫生部和加拿大食品检验局完成了对无批准转基因小麦对食品，动物饲料和环境潜在影响的风险评估。这些风险评估确认耐除草剂转基因小麦不会对公众健康，动物健康或环境造成危害。具有耐除草剂特性的转基因作物在加拿大获得许可已有20多年，并且没有发现与这些作物相关的人类健康问题。

## 结论

经过全面的检验，分析和评估，**CFIA** 和其他联邦和省级合作伙伴可以确认，没有转基因小麦进入食品或饲料系统，也不存在于环境中的任何其他地方。此外，这种转基因小麦与加拿大任何批准出售或商业化生产的小麦都不匹配，这表明加拿大小麦中不含转基因小麦。

从农场收集的麦粒和谷物样品的检验结果都是阴性的，这意味着没有发现转基因小麦。复合谷物样品（含来自发现地点周围区域的小麦）的转基因小麦测试为阴性。到目前为止，利益相关方的约谈和正在进行的实地监测表明，沿通路出现的转基因小麦有高度局部性。

加拿大卫生部的食品安全风险评估和 **CFIA** 的动物饲料和环境风险评估表明，转基因小麦不会对公众构成食品安全风险，动物饲料或环境风险。

**CFIA** 与其他联邦，省和行业合作伙伴合作，识别确定了转基因小麦并确定了其存在的有限范围，但无法具体确定转基因小麦的来源。所有以证据为基础的调查线都被追查，但没有得到任何进一步探索的途径。在未来，**CFIA** 将重点监测该地点，并将摧毁所有可能发芽的转基因小麦并进行核实。

对广泛测试后的结果 **CFIA** 很有信心，但如果贸易伙伴要求，可以与他们分享一项经验证的检测法。