

技术与产品的剥离： 俄罗斯对转基因的抉择及启示

徐振伟

【内容提要】 基于转基因的风险和不确定性以及俄罗斯资源丰富、地广人稀的国情,俄对转基因的需求一直不足。并且,俄国内和国际上反对转基因的市场存在为俄提供了一个生产与出口有机产品的商业机遇。总体上,俄罗斯政府对于转基因的态度经历了由宽松到严格的变化过程,对转基因的审查也越发严格。现在俄罗斯实现了技术与产品的剥离,转基因技术的研发仅仅停留在实验室阶段,转基因产品的商业化应用和进口被禁止。面对转基因技术俄罗斯选择了在保留其科学发展的同时最大限度地保障食品安全和环境安全,这对中国转基因的发展具有一定的借鉴意义。

【关键词】 俄罗斯 转基因 技术 产品

【基金项目】 国家社会科学基金项目“美国转基因霸权体系的构建研究”(项目编号:16BGJ040)。

【作者简介】 徐振伟,南开大学周恩来政府管理学院副教授。

转基因技术是近年来异常火热的话题,它利用现代生物技术将目标基因经过人工分离和重组后,导入并整合到生物体的基因组中,从而改善生物原有的性状或赋予其新的优良性状。但同时,利用转基因技术生产的食品是否会对人类的生命健康造成影响仍是未知数。转基因食品大致可以分为三类:一是本身含有转基因成分的粮食作物,主要是转基因玉米和大豆;二是加工过程中加入转基因材料的食品,如豆腐、豆浆、炸土豆片、玉米片和番茄酱;三是转基因蔬菜和水果。

1994年第一种转基因食品——耐贮藏的番茄被美国食品药品监督管理局(FDA)批准上市销售,1996年美国又将大豆、玉米、马铃薯和油菜等食品推入商品化进程。从过去至今,美国一直是全球最大的转基因产品生产国和

出口国。1996~2013年,转基因作物在全球的种植面积增长100多倍,约为1.75亿公顷,2013年,包括欧盟5个国家在内的全球27个国家都种植了转基因作物。接受转基因作物的国家有59个,其人口占全球人口总数的75%。

目前在俄罗斯,转基因作物和食品发展比较缓慢,俄政府禁止种植转基因作物,官方、学者、团体和个人对如何发展转基因食品一直存在激烈争议。尽管俄社会各界忧心忡忡,但有关科研机构对转基因技术的研究仍在开展。

一 俄罗斯转基因技术相对落后的原因

(一) 历史原因

20世纪20~40年代,苏联遗传学发展迅速。在社会主义制度下苏联共产党制定了“赶超祖国以外的科学成就”^①的目标,每一位科学家都在为这个目标尽自己最大努力。其中,米丘林将科学研究与实践相结合,经过60年的连续研究,育成300多种新型果树。他从有机体与其生活条件相统一的原理出发,提出一系列植物遗传学的理论,发展成为“米丘林学说”(Michurinism),在世界生物学史上产生重要影响。

1929年,苏联各大学开始设立遗传学系和遗传学相关课程;1932年,关于人类遗传性疾病的医学遗传学研究所建立,1933年,成立苏联科学院遗传学研究所。此时苏联遗传学占据了世界领先地位,但之后由于经济和政治因素遗传学研究受到压制。斯大林时期遗传学家受到政治方面的指控,遗传学也被宣扬为资产阶级的反动科学,许多著名的苏联遗传学家被逮捕或流放边远地区。具体而言,导致苏联和俄罗斯转基因技术滞后的历史原因包括以下几点。

1. 错误学说的干扰

李森科(Т. Д. Лысенко)坚持生物的获得性遗传,否定孟德尔的基于基因的遗传学。斯大林支持李森科的观点,采用政治干预的方式来影响苏联生物学的发展。1948年8月,苏联召开全苏列宁农业科学院会议,又称“八月会议”。在会上李森科把自己的学术见解化为“米丘林学说”的主要内容,声

^① Закон о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946 – 1950 гг. Государственное издательство. 1946. С. 8 – 9; Догнать и перегнать https://ru.wikipedia.org/wiki/Догнать_и_перегнать

称“米丘林学说”是进步的和社会主义的,而“孟德尔—摩尔根遗传学”是反动的和资本主义的。这种论调获得斯大林的支持^①。1953年3月5日斯大林去世后,赫鲁晓夫否定斯大林的路线,但继续支持李森科。

李森科事件是政治干涉科学的代表事例,其间苏联有良知的科学家几次试图反对都被以政治手段打压,或劳改,或处刑,苏联遗传学失去了正确的研究方向和研究中心,使其落后世界至少两代人的时间。人们认为,李森科事件导致了现代俄罗斯在遗传学领域的落后乃至溃败。

2. 经济改革造成停滞

20世纪80年代末到90年代初,苏联在微生物工业发展方面仅次于美国,并开创了许多与生物经济概念直接相关的领域。对于生物工业技术发展,苏联微生物工业管理局(Главмикробиопром)^②负责协调从研发到工业企业建设的各个方面。一些专门从事生物技术研究的科研机构,如全苏蛋白质生物合成研究所(ВНИИСинтезбелок)^③、全苏工业微生物遗传学和育种学研究所(ВНИИгенетика)^④等由世界知名科学家组成,他们为生物行业的研究和发展提供了有力的支持。这一时期,苏联拥有一个发展良好且繁荣的生物技术行业,并在1990年贡献了全球生物技术产量的3%以上。生物技术的良好基础加之在生物科学形成发展过程中苏联同外国科学家进行积极交流与合作为俄罗斯转基因的发展奠定了一定的基础。但是,20世纪90年代初的市场经济改革对俄罗斯经济造成了灾难性的影响,生物技术行业也不例外。几乎所有的制造性行业都停滞下来,设备被拆除,高质量、高水平研究人员被解雇。短短几年,俄罗斯由生物技术的出口国变为进口国,并且非常依赖其他主要经济体的生物技术产品供应。与俄罗斯经济的整体表现相比,生物技术的衰退更为深远。

(二) 支持力度不足及立法的落后

直到现在,俄罗斯生物技术领域大部分的研发经费仍然来自政府。与其他主要经济体相比,企业对生物技术的研发资金投入并不积极,仅占其研发成本的10%~25%,而其他主要经济体该比重超过50%。

在生物技术方面,俄罗斯的基础研究主要集中在科研机构内,而除莫斯

① 白晓红:《战后苏联文化领域的“反世界主义”运动》,《俄罗斯学刊》2019年第6期。

② Главное управление микробиологической промышленности.

③ Всесоюзный научно – исследовательский институт биосинтеза белковых веществ.

④ Всесоюзный научно – исследовательский институт генетики и селекции промы – шленных микроорганизмов.

科国立大学等一流大学外,其他高校只发挥辅助作用。

同时,俄罗斯相关的立法落后于基因工程的快速发展。俄罗斯对转基因技术态度保守。有关生物技术方面的第一部法规《俄罗斯联邦生物技术发展综合计划》(Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации)于20世纪90年代中期通过并实施。诚然,这部法规为转基因食品的安全性测试和转基因产品进入市场奠定了一个总体基础。但是,此立法与现实存在巨大差距,无法在当时建立全面的监管制度。

(三) 实践领域缺乏突破动力

技术的研究发展是为实践服务。在俄罗斯,民众对转基因产品持抵制态度。在转基因禁令实行之前,国家杜马安全委员会就对转基因食品的消费对象作出了严格规定,如禁止向日托机构、医院产科病房和16岁以下的未成年人销售此类产品,禁止为军队和海军舰队采购含有遗传变异源的食品。

一直到2012年,俄罗斯的库尔干、下诺夫哥罗德、莫斯科等5个地区还是转基因产品的禁区,其他地区也不同程度地限制转基因产品的扩散。近几年,俄罗斯在全球转基因食品市场上所占的比重还不到0.1%^①。而在禁令施行后,转基因技术只能在研究和实验室中发挥作用^②。

有需求才会有进步,才能带来创新。在没有转基因产品需求的俄罗斯,转基因发展落后于转基因出口大国美国的原因也就不难想象了。

二 技术与产品的剥离

人类历史与植物和动物的选择密切相关。随着科学的进步,人类不断优化选择方法来选择和生产具有所需特性的品种。基因工程技术的研发应用是该领域的里程碑,代表了从随机遗传变化的选择到通过预先设计的基因组修饰具有期望性状的生物的靶向生成的重大突破。作为基因工程技术的方法和手段之一,转基因技术通过改变生物的DNA使作物增产或者是获得抗旱抗寒的特性等。但同时,转基因技术的负面影响对人类来说仍是一个未知数。此前,众多科学家对此进行过研究,而在结果出来以前,各国对转基因的态度也是各有不同。作为世界大国之一,俄罗斯对转基因持担忧及较为排斥

^① 《俄罗斯:在转基因面前态度反复》, <http://www.agrogene.cn/info-930.shtml>

^② Restrictions on Genetically Modified Organisms; Russian Federation, <https://www.loc.gov/law/help/restrictions-on-gmos/russia.php>

的态度,近年来更是经历了由宽松到严格的变化过程。这种严格是指禁止转基因技术的商业化运用,禁止转基因作物的种植和转基因食品的进口,仅将转基因技术停留在实验室研发阶段,将技术与产品人为地剥离开来。

(一) 剥离前

20世纪90年代转基因食品出现在俄罗斯的市场,彼时俄罗斯允许种植16种转基因作物(7种转基因玉米、3种转基因大豆、4种转基因马铃薯、1种转基因水稻和1种转基因蔬菜)和培育5种转基因微生物体。看上去似乎允许培植的转基因品种并不多,但是在许多产品中都加入了转基因成分,如烘焙食品、肉和乳制品。在儿童,尤其是婴儿的食物中也加入了很多转基因成分。

俄罗斯国家卫生防疫监督中心的专家们在对食品工业企业、批发和零售贸易组织进行例行检查时,以对进入市场的产品所附带的文件和样品进行检验为基础,在各联邦主体对含有转基因成分的食品的生产 and 流通进行了检测。2003年,俄政府对4272份食品样品进行了转基因成分检测,其中503份(占11.8%)含有转基因成分。而进口食品中含有转基因成分的比重更高,占接受转基因成分检测的进口食品的14.8%。在所有含有转基因成分的被检测食品中,有36.4%没有主动声明含有转基因成分,而在被检测的含有转基因成分的进口食品中,该项指标达到47.8%。从品种方面来看,其中最常见含有转基因成分的食品为肉类食品(占14.8%)、面粉烤制食品和米面制品(占20.4%)。

直到2004年之前俄罗斯都没有对转基因进行监管的政府部门,没有针对食品中转基因成分的专项检测以及相关的官方标准。从2004年起,俄罗斯公布了可以确定食品中转基因含量的检测手段,并规定,市场上的食品中转基因成分含量如果超过0.9%就需要进行标注,这一标准与欧盟相同^①。

2004年12月,俄罗斯完成了一系列必要的研究,这些研究允许在食品工业中使用转基因技术(现代生物技术、基因工程、重组DNA技术)。现有13种转基因食用油允许民众食用,并且在民众具有充分知情权的情况下允许转基因食品流通。

2005年,成立于1997年的俄罗斯转基因工作问题部门间委员会(МВКГИД)开始运行,其赞同使用转基因。这为俄罗斯生物工程中心的出现

^① Nadezhda V. Tyshko, Elvira O. Sadykova, Regulation of Genetically Modified Food Use in the Russian Federation, Food and Nutrition Sciences, No. 7, 2016, p. 478.

铺平了道路,也为一些转基因产品在俄罗斯市场的合法化提供了可能,尽管这些产品在许多国家被禁止。

同时,俄罗斯对转基因产品持有相当大的谨慎态度。2004年12月,在莫斯科举行了主题为“转基因作物与安全”的研讨会。参加研讨会的有15个在俄罗斯领先的生物研究机构,包括俄罗斯农业科学院、俄罗斯医学科学院、莫斯科州立大学以及来自挪威、捷克、乌克兰、摩尔多瓦、塔吉克斯坦和其他独联体国家的高校及科研机构。这是首次在俄罗斯就转基因科学研究问题和民众安全问题展开讨论,由俄罗斯科学院植物生理研究所和独联体的科学与社会组织共同商讨并制定措施。会议认为,目前俄罗斯等国的转基因生物技术仍不完善,必须进行长期的研究证明转基因的安全性之后,才能够讨论转基因的使用问题^①。

为确保消费者的知情权和选择权,俄罗斯政府对《消费者权益保护法》进行了修订,规定必须在食品包装上明确标识生产过程中是否添加了转基因成分^②,让消费者有权获得必要和可靠的食品成分信息,以确保消费者能够作出正确的选择。根据此规定,在产品成分组成方面,必须提供关于转基因食品、含有转基因来源的食品或含有转基因来源成分的食品信息。对于违反相关规定的企业,将视违章程度采取预防和惩罚性的制裁措施,包括暂停生产或者关闭企业。

尽管如此,基于成本—收益的考量,有些俄罗斯农业专家和农民对转基因并不排斥。他们认为转基因技术可以增强作物对天灾、病虫害、杂草的抵抗能力,帮助农民降低生产成本、节省劳力和农时,并规避意外损失,虽然转基因种子的价格比传统种子的价格高,但可增加20%的总收益^③。并且,他们强调,随着全球人口的增长,转基因技术将在解决全球粮食危机方面发挥重要作用,拥有较大的发展空间。

相关的资料表明,尽管俄罗斯很少种植转基因农作物,但转基因食品的进口额一直处于相对增长的状态^④,而且很少种植转基因作物并不妨碍在生产过程中使用进口添加剂和转基因精饲料。在俄罗斯,经过DNA改良的马

① Развитие ГМО отрасли в России и мир. <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=117800>

② 高空:《俄罗斯食品安全法与食品市场整治》,《俄罗斯中亚东欧市场》2009年第7期。

③ 《俄罗斯:在转基因面前态度反复》, <http://www.agrogene.cn/info-930.shtml>

④ 张浩:《俄罗斯对转基因食品的爱与恨》,《科技日报》2008年10月21日。

铃薯、玉米、大豆、甜菜和大米都可以作为添加剂或精饲料使用,这五大类作物又包括了17个转基因的小类,所有这些都正式允许使用。这个数量虽然不多,但是如果知道它们在各种食品中被添加和使用的程度就会发现,30%~40%的食品都含有转基因成分,如面包、糖果制品、肉类和乳制品中都会含有这些成分。在一项针对俄罗斯8家最大的肉制品生产商的检查中,发现其中2/3的产品含有转基因成分。在2011年莫斯科市杜马一项抽查中发现,在20种标注为不含转基因成分的商品中,有16种含有转基因成分^①。一些生产商甚至在婴儿食品中加入含有抗杂草的改良大豆的成分。

(二) 剥离后

俄罗斯于2013年9月23日颁布了839号《关于向环境中投放的转基因生物以及利用这类生物生产或含有此类生物成分的产品国家注册》政府决议^②,允许在俄罗斯境内种植转基因改良谷类作物。根据这一决议,在俄罗斯专门指定的区域可以种植转基因作物。并且,决议规定了向环境中投放的转基因生物的国家注册和批准程序以及含有或使用转基因生物生产的产品注册和批准程序。第839号决议要求将转基因生物国家注册作为强制性条件,为转基因作物及产品颁发预定用途许可证。

但在2014年2月,俄罗斯起草法案禁止转基因产品的流通。俄总统普京支持该法案,发布临时禁令倡议,禁止转基因作物的栽培。同年3月,普京指出,俄罗斯禁止转基因,这点不违反世贸组织的原则。他认为,虽然需要很谨慎地承担俄罗斯在世贸组织框架内的责任,但是也应该保护公民免于劣质产品的危害。俄一时颁布允许转基因作物播种的法案,一时又禁止播种转基因作物,这与俄美之间的紧张关系有关。众所周知,转基因起源于美国,美国也是向俄罗斯提供转基因种子的领先者。俄罗斯时任总理梅德韦杰夫于2014年4月5日在伏尔加格勒举行的俄罗斯联邦农业地区代表会议上的讲话表示,俄罗斯不会进口转基因产品,并补充说,俄罗斯有足够的空间和资源生产有机食品,没有理由鼓励转基因产品的生产或进口^③。

2015年1月19日,俄罗斯政府召开会议,讨论在俄禁止转基因产品的相

① Алекс. Россия и ГМО. 2 декабря 2011 года. <http://foodmarket.spb.ru/archive.php?year=2015&article=2398§ion=28>

② Генетически модифицированная пища. https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Генетически_модифицированная_пища

③ Россия не будет импортировать продукты с ГМО, заявил Медведев. <https://ria.ru/20140405/1002654075.html>

关草案,考虑禁止在俄养殖、种植转基因动植物,并对转基因产品的进口进行一定限制。与此同时,该草案存在唯一例外,即可将转基因产品用于鉴定和科研工作^①。

2016年,俄罗斯针对转基因出台新的更加严厉的法规,规定基于转基因的风险和不确定性,除科学研究之外,俄罗斯境内禁止转基因的商业化运作,即禁止转基因作物的种植和转基因动物的饲养以及转基因产品的进口,自生产转基因产品的国家进口的商品必须按照新法规重新登记注册,否则将受到严厉的处罚^②。俄希望通过这种严厉的方式可以在被转基因“污染”的地球上保留一片“净土”。

这一法案的通过无疑让俄罗斯反对转基因的态度更加明确,并且强大的处罚力度也让俄罗斯民众不敢以身试法,这就从社会层面控制了转基因产品的生产与传播。目前,俄罗斯转基因产品只存在于科学研究机构内,其他地方无处可寻。

此外,国家杜马安全委员会详细拟定了《关于生物安全、对含有转基因成分的动植物产品流通和销售的调节、转基因产品来源的联邦法律草案》,在俄罗斯联邦境内禁止种植以生产食品为目的的基因改良作物^③。

俄罗斯还将这一理念应用到其主导的欧亚经济联盟中:由于出现了全新的转基因技术,为了禁止大规模消费有害健康的食品,必须制定并实施欧亚行动计划,包括建立相关的技术规程、标准体系和质量监督体系。此外,对使用转基因技术的知识产权不予保护,或者限制其保护期限(如3年);种子公司不能实行价格垄断,同时公开其生产技术信息^④。

这种剥离也引起有些人的质疑。俄国内市场对进口的依赖使得人们需要在传统农业与转基因农业之间作出选择。俄罗斯有些地区的民众并没有极力反对转基因,因为他们理解生活中有许多彼此相联系、相平衡的风险,规避一者可能导致与另一者的遭遇。食品的可获得和价格的可接受性与食品

① Restrictions on Genetically Modified Organisms; Russian Federation, <https://www.loc.gov/law/help/restrictions-on-gmos/russia.php>

② 张智先:《推动国产大豆产业发展正当时》,《中国粮食经济》2017年第8期。

③ Властям придется втрое расширить список разрешенных генномодифицированных овощей и фруктов. http://www.businesspress.ru/newspaper/article_mId_37_aId_303872.html

④ [俄]С. Ю. 格拉季耶夫,李新译:《落实大欧亚伙伴关系思想的建设性构想》,《俄罗斯学刊》2019年第2期。

的安全性就是这样一对风险^①。转基因食品的价格低于非转基因食品,虽然有87.2%的人赞成给传统农产品贴上不含转基因的标签,但是只有31.3%的受访者愿意为这样的非转基因食品支付更高的费用。

因此,俄有些专家认为俄罗斯对转基因的禁令将抬高食品成本,不利于生产和消费,并且使俄罗斯在转基因技术研发领域与美国的差距越来越大^②。目前,俄罗斯的农业生产水平仍处于相对落后的阶段,技术含量较低,而转基因食品价格将比俄生态农产品低50%,形成巨大的竞争优势^③。

但俄罗斯也不是绝对反对转基因,其立法规定允许种植用于科研用途的转基因作物^④。这也就意味着,在确定转基因产品对人体没有大的危害时,俄罗斯还有放宽转基因的可能性。

三 技术与产品剥离的原因

俄罗斯签署转基因禁令是经过深思熟虑的,是充分考虑了本国国家利益的行为。

(一) 转基因作物及食品的安全性存疑

从专家到民众,俄罗斯社会各阶层都对转基因作物及食品的安全性抱有疑虑。俄绿色和平组织认为,基于风险的不可预测性以及长期科研数据的缺失,科学家们无法预测在50年甚至更长的时间内转基因食品会对人体有怎样的影响,会造成什么样的后果^⑤。有研究表明,转基因作物可能会释放致病或致死性微生物、有毒物质和生物毒素,甚至可能使传统作物转变为超级植物(如超级杂草),从而威胁人和动物的安全^⑥。

此外,转基因产品对生育率的影响越来越多地体现出来。2005年,俄罗

① Restrictions on Genetically Modified Organisms; Russian Federation, <https://www.loc.gov/law/help/restrictions-on-gmos/russia.php>

② 《俄罗斯拒绝转基因产品:禁令将为俄奠定世界生态农业领袖地位》, https://www.sohu.com/a/103108513_260616

③ 张继业:《禁止转基因产品——俄罗斯的“绿色之路”抑或“任性之旅”》, http://news.xinhuanet.com/tech/2016-07/09/c_1119192315.htm

④ 同①。

⑤ 张浩:《俄罗斯对转基因食品的爱与恨》,《科技日报》2008年10月21日。

⑥ Генетически модифицированная пища. https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Генетически_модифицированная_пища

斯生物学家、反食用转基因产品专家伊莉娜·叶尔马科娃进行了意向研究，尝试发现大豆中转基因成分对实验鼠后代的影响。根据其实验数据，在小白鼠交配前两周及其怀孕期间给它喂食经过基因改良的大豆，在第一代实验鼠中，一半以上刚出生的幼鼠很快死亡，幸存下来的小白鼠 40% 生长发育十分迟缓，在第二代实验鼠中则出现了器官病变。同时，部分食用含有转基因成分的母鼠不再有母性本能^①。目前，在俄罗斯大约有 500 万对不孕不育的夫妇^②，如果转基因对人体生殖系统的负面影响得到证实，同样的事情发生在人身上，那么俄罗斯的人口形势将更为恶化^③。20 多年后俄罗斯的人口数量将大幅下降，再过 20 年俄罗斯人将不复存在^④。由于制造转基因产品的技术不完善，转基因成分有可能对人类健康和生命造成极大的危害，为了使民众和周围环境免于转基因作物带来的威胁，必须对产品中的转基因成分含量进行标记，建立无转基因自由区，从没有栽培转基因作物和不生产转基因产品的国家采购食品，积极发展本国农业和制造业，在证明转基因作物的安全性之前，禁止已经允许栽培的转基因作物的使用和传播。

再以阿根廷为例。随着转基因作物的种植，农药的使用也大大增加^⑤，这导致一系列疾病的暴发，其根源都与种植转基因大豆所用的农药及转基因有关^⑥。因此，人们对转基因作物种植的悲观态度，最根本的是因为有前车之鉴——阿根廷。阿根廷的转基因革命是一个国家在技术“进步”的名义下沦为跨国公司的试验场并全面失去粮食主权的负面案例。换句话说，俄罗斯在努力避免自己成为下一个阿根廷。

除了科学界对转基因作物及食品存疑之外，许多俄罗斯民众也对转基因持抵触态度^⑦。2010 年，俄罗斯学者就俄罗斯民众对转基因的态度和认识做

① 张浩：《俄著名反转基因专家走马上任》，《科技日报》2006 年 11 月 14 日。

② Россия и ГМО. <http://gmoobzor.com/stati/rossiya-i-gmo.html>

③ Генетически модифицированная пища. https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Генетически_модифицированная_пища

④ Об опасности использования генетически модифицированных организмов в продуктах питания: ситуация в России и в мире. <http://eco-irina-ermakova.narod.ru/art/art17.html>

⑤ Kizito Michael George, From the Green Revolution to the Gene Revolution, Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing, 2010, pp. 62 - 63.

⑥ Pablo Lapegna, Soybeans and Power, New York: Oxford University Press, 2016, pp. 84 - 85.

⑦ Restrictions on Genetically Modified Organisms; Russian Federation, <https://www.loc.gov/law/help/restrictions-on-gmos/russia.php>

了调查。他们以基洛夫州的居民为调查对象,受调查人群涵盖产业工人、农民、工程技术人员、公司雇员和经理、退休人员、学生等各个阶层,其中2/3以上的被调查者受过中等以上教育,有48.6%的人受过高等教育;从收入水平看,约有5.1%的人认为自己比较富裕,收入水平高于全国平均水平,38.1%的人认为自己收入水平低于全国平均水平,9.8%的人认为自己是贫穷阶层。此次调查显示,受访者对转基因的态度还是比较谨慎的。55.8%的受访者认为他们可以使用转基因产品,超过1/3的受访者对转基因不关注,只有5.5%的人表示他们在生活中避免食用转基因食品。有81.9%的受访者认为转基因产品对人类健康有威胁,只有1%的受访者认为转基因产品是无害的。受教育水平更高、收入水平更高的人普遍认为食用转基因食品对健康有害。这次调查也显示民众对转基因作物及食品的认知程度。82.9%的受访者缺乏转基因的相关知识,约1/3的人承认自己对此一无所知,特别是文化程度较低者、老年人和农民^①。9%的人认为转基因食品可以加强免疫系统,而反对这一观点的比重达到68%,并且有很多受访者认为俄罗斯有足够的资源发展非转基因产品^②。在转基因产品的影响没有确定之前,人们更倾向于接受非转基因产品。

(二) 转基因对自然环境的威胁

人们对转基因产品的关注不仅仅是在其安全性和营养质量上,而且还涉及环境等问题,担心转基因对生态环境造成难以估量的灾难。

一些科学家认为,为获取转基因成分而使用不完善的技术将致使危险的转基因生物体的出现,破坏自然环境系统。转基因生物体的大规模传播,在植物细胞、动物细胞甚至人类细胞中逐步引入异类的转基因遗传物质,可能导致生物体内发生不可逆转的病理变化,甚至导致生物体的灭亡。俄罗斯科学家于2005年提出,要降低或者排除培育转基因植物带来的风险,需要在改进转基因技术的基础上培育新一代的转基因植物,对转基因植物、基因表达调节基础进行综合生物学研究,必须针对转基因对生物体及其后代产生的影响进行缜密的科学研究,对生物工艺学对生物体和周围环境造成的影响进行深入研究。

^① С. Л. Смагин, Т. Г. Иванцева, С. Г. Литвинец, М. М. Старикова. Общественное восприятие генно – модифицированной продукции//Социологические исследования. 2011. №8. С. 142 – 144.

^② Россияне предлагают запретить продукты с ГМО. http://soyaneews.info/news/detail.php?SECTION_ID=4185&ELEMENT_ID=202915

伊莉娜·叶尔马科娃的实验结果也表明了转基因对动物体的影响,其可能导致动植物的急剧减少,甚至灭绝,而这种破坏将扩散到整个生物圈。在生物学发展阶段,转基因的大规模传播是超前的,可能会对地球上现存的生物造成实际的威胁,毕竟任何科学问题都应该进行缜密的研究和多次的验证。在转基因作物中加入原来所没有的抗病虫害基因或抗杂草基因,突破了物种间的界限,可能破坏自然生态平衡,带来物种多样性的丧失^①。此外,转基因作物的培植有可能带来具有新的危险性质的病菌。研发抗虫抗病的农作物未必一劳永逸,新的害虫和杂草可能会出现,并且会更难抑制,与此同时,转基因作物的繁殖会影响传统作物的授粉进而损害传统的粮食品种。最后,转基因可能导致土壤肥力受损、土壤结构被破坏。

(三) 经济方面的考虑

1. 经济成本与现实需要

俄罗斯政府对转基因实行禁令的原因,除了出于民众健康安全 and 环境方面的考虑外,也有经济方面的考量。众所周知,在俄罗斯没有转基因谷类作物,这意味着它需要从国外购买转基因谷类作物的种子。相对于使用本土的传统作物种子而言,进口转基因种子增加了采购成本和运输成本,采购俄罗斯本土没有的、有毒有害的除草剂也成为采购成本的一部分。因此,相对于小麦、黑麦和燕麦等传统谷物,转基因谷物的产量虽增加了3倍,但其采购成本、栽培成本却至少是传统作物的7倍以上,这一切都说明转基因作物的种植对俄罗斯来说是低经济效益的项目。俄罗斯反转基因运动的主要领导人伊莉娜·叶尔马科娃曾表示,转基因种子是不育的,每年不得不从跨国公司购买这些种子,而作为农业大国,俄完全可以摆脱这种依赖,2017年比2016年食品进口量大幅减少,共节省了270亿美元的外汇^②。另外,俄罗斯地广人稀,存在大量闲置的裸地,利用这些裸地种植传统作物可以显著增加产量,没有必要种植转基因作物。

2. 国家之间的贸易冲突和竞争

俄罗斯是非转基因粮食,特别是小麦的出口大国,而美国是转基因粮食的出口大国,俄美两国在国际粮食市场自然存在竞争。美国转基因玉米和大豆已经占据国际市场的大部分份额,所以并不惧怕竞争。美国也有转基因小麦,但是不敢进行商业化种植,担心的就是俄罗斯等国同它竞争。实际上俄

^① 张浩:《俄罗斯对转基因食品的爱与恨》,《科技日报》2008年10月21日。

^② 张继业:《禁止转基因产品》, <http://finance.china.com.cn/consume/20160721/3822171.shtml>

罗斯 2013 年就批准了转基因作物注册和登记法,也允许进口转基因食品,如今却全面禁止,实现了技术与产品的剥离,其主要目的就是为了贸易竞争^①。与美国之间的复杂关系也是俄罗斯推动转基因禁令实行的又一动力。2017 年 5 月,美国科学与健康委员会高级研究员亚历克斯·贝雷佐(Alex Berezow)表示,RT 电视台^②报道转基因的负面新闻仅仅是为了推进普京的议程。RT 电视台不喜欢转基因产品主要是因为它们是美国创新的成果。他认为,俄罗斯站在反转基因的立场不是基于科学或者为民众的健康考虑,相反,它完全基于与美国农业公司竞争的需要。

我们可以用简单的博弈模型来说明这个问题。假设美国农业企业种植转基因作物的产量为 q_1 ,成本为 c_1 ,在俄罗斯市场可以 p_1 的价格出售其产品;如果不能在俄罗斯市场出售,那么,这些转基因作物将在国际市场以 p_C 的价格被出售,在这里可以假设 $p_C < p_1$ 。

对俄罗斯而言,俄本国的农业企业种植非转基因作物的产量为 q_2 ,成本为 c_2 ,在俄罗斯市场可以 p_2 价格出售,但 $p_1 < p_2$,即转基因作物比非转基因作物更具有价格优势。如果俄罗斯选择进口美国的转基因作物,尽管在一定时期内俄罗斯民众的消费偏好可能难以接受转基因产品,但长期来看,美国的转基因作物凭借价格优势很可能在国际和国内市场同时挤占俄罗斯本国农业企业的市场份额,极端情况下甚至可能导致俄国内农业企业销售量接近于零,企业被迫承担高昂的生产成本。如果俄罗斯选择不进口,那么,美国转基因作物将寻求在国际市场上以相对低的价格销售,而俄罗斯本国企业将赢得在国内市场的市场份额,并且由于俄罗斯本国农产品价格高于国际市场价格,企业将没有出口的动机。如果美国农业企业不种植转基因农作物的话,不考虑其他国家对俄的食品出口,无论俄罗斯是否选择进口美国转基因农产品,俄罗斯本国农业企业都将能够维持其在国内市场的正常盈利水平(见表 1)。

表 1 美俄围绕转基因的博弈

		美国	
		种植	不种植
俄罗斯	进口	$-c_2q_2, q_1(p_1 - c_1)$	$q_2(p_2 - c_2), 0$
	不进口	$q_2(p_2 - c_2), q_1(p_C - c_1)$	$q_2(p_2 - c_2), 0$

① 康平:《“俄罗斯禁止转基因”解析》, https://www.sohu.com/a/104642375_148687

② RT 电视台:Russia Today,俄罗斯国有电视台,在对外政治宣传方面起了较大作用。

在这个博弈模型中,在 $p_G > c_1$ 的情况下,可以求出均衡解(不进口,种植),即俄罗斯不进口美国的转基因农产品,但因为国际市场依然有利可图,所以美国农业企业仍然会种植转基因作物,只是其产品将销往除俄罗斯以外的国际市场。而对俄罗斯来说,防止美国转基因农产品冲击本国农业企业的方法就是不从美国进口转基因产品。

3. 有机食品市场的需要

俄罗斯拥有独特的自然资源:几乎无限的可再生生物资源、充足的淡水(贝加尔湖占世界淡水资源的20%以上)、广阔的耕地(俄罗斯约占世界耕地面积的10%)和森林资源(2020年俄罗斯森林蓄积量达807亿立方米,占世界总蓄积量的20%)。

在俄罗斯的政治家看来,凭借禁止生产或销售转基因食品,俄罗斯可以规范国内农牧产品生产,在国际市场上打造绿色食品生产大国形象。他们认为绿色有机食品拥有巨大的发展潜力和广阔的市场前景,俄罗斯的目标是在全球有机食品市场占据10%~25%的份额,为此,俄政府对相关的生产出口企业提供政策支持,协助其选择目标市场并开展营销研究,对销售市场进行调研和综合分析。这种对产品和价格的综合分析注重区分不同地区消费者的消费意愿和消费需求,寻找潜在的客户和合作伙伴,使俄出口商在全球市场获得有竞争力的商品竞争优势,并及时调整出口战略,扩大销售网络。俄罗斯时任农业部部长特卡乔夫曾宣称俄罗斯有能力为全球提供最好的食品,转基因禁令将为俄绿色农产品占据更大的市场份额。

2015年俄罗斯总统普京宣布,计划使俄罗斯成为健康、生态清洁和优质食品的最大供应国。自2016年以来,转基因生物在俄罗斯禁止使用。2015年,俄有机食品行业的市场估值为1.78亿美元,与2010年的1.16亿美元相比有大幅提高^①。

另外,俄罗斯国内转基因产品市场需求不足。在政府将选择权下放给消费者的大背景下,民众对转基因的认识很大程度上影响了转基因产品及作物在俄罗斯的消费市场。并且,在俄罗斯可以提供足够的非转基因产品的情况下,转基因食品并非必须选择,也并非唯一选择。随着消费者对转基因产品认识的加深,他们的恐惧与忧虑也随之上升,而这种情绪可能会超越价格因素,从而造成对转基因产品需求下降。

^① Обзор российского рынка здорового питания. <http://foodmarket.spb.ru/archive.php?year=2015&article=2398§ion=28>

(四) 国际环境的变化与考量

真正促使俄罗斯对转基因转变态度的是俄加入世贸组织。2012年俄成为世贸组织成员国后,民间团体就担心世贸组织规则会影响俄国内政策,在世贸组织框架内,禁止转基因作物和种子进口属于设置不公平的贸易壁垒的行为^①。因此,按照世贸组织的游戏规则,俄“入世”后转基因产品可以进入俄国内市场,像其他商品一样自由交易,如此一来,转基因食品就成为俄食品市场上的新选择^②。

鉴于相关的国际贸易规则,俄罗斯在转基因方面面临新形势。但是调和世贸组织与民众安全之间的矛盾需要较为复杂的操作和长期的努力。政府要求企业在食品包装上标明生产过程中是否添加了转基因成分的做法实际上是将转基因食品的隐患下放给了民众,同时通过加强调控力度和加大惩罚力度将风险降至最小,这实属无奈之举。然而,一些已经加入世贸组织的欧盟国家通过司法程序获得了禁止在本国领土生产转基因产品的权利。例如,世界转基因农业用地约为1.7亿公顷,其中在欧盟国家占用的土地仅占其中的0.15%。这使俄罗斯有权拒绝转基因。据专家预计,如果俄罗斯不拒绝转基因,在未来5年的时间里,俄罗斯70%的谷物和玉米将变成转基因作物。

从长远的角度看,虽然目前俄罗斯在乌克兰危机中遭受制裁,但其作为世贸组织的成员国已经是事实。除非局势全面失控,否则乌克兰危机给俄罗斯带来的经济秩序混乱只是暂时现象,在以后更长的时间内,俄罗斯还会回到遵循世贸组织规则的道路上来,毕竟积极参与世界经济事务比对抗世界经济秩序更有利于俄罗斯经济。在这种情况下,对转基因产品一刀切式的禁止恐怕也不现实。从全世界来看,转基因的发展是一种趋势,只是这条道路相当曲折。俄罗斯的转基因发展之路也是任重而道远,国家须从法律层面规范和控制转基因产品,从技术层面对转基因产品的安全性作出更全面可信的研究。只有克服巨大的安全隐患,转基因产品才能发挥其产量和价格上的优势。否则,至少在现阶段,转基因产品还难以在地广人稀的俄罗斯获得广泛的青睐。

四 俄罗斯转基因的抉择对中国的启示

中国政府对转基因技术极为重视,自20世纪80年代开始进行农业基因

^① 《俄罗斯:在转基因面前态度反复》, <http://www.agrogene.cn/info-930.shtml>

^② 同^①。

工程的研究开发和推广应用以来,已有甜木瓜、抗虫棉等转基因作物获准投入商业化生产。转基因技术在深度和广度上不断取得新进展。1997~1999年,中国批准进行中间试验的转基因作物共48项,涉及玉米、水稻和番茄等^①。俄罗斯对转基因采取的态度和做法既有值得我们借鉴之处,也有值得我们吸取教训之处。

(一) 加强相关法规建设

目前,俄罗斯在食品质量和安全领域建立了广泛的法律基础。现行法律视违法程度确定是否实施制裁,可以采取预防和惩罚性的制裁措施,勒令企业暂停生产或者关闭企业。规范性法规符合医学领域的科学成果,也符合国际要求。例如:《俄罗斯联邦食品质量和安全法》(О качестве и безопасности пищевых продуктов)于2000年颁布,调整了在食品质量保证和人体健康安全领域的关系,并定义了一些基础概念,如食品、食品添加剂和生物活性添加剂等;《遗传工程领域中的国家调节任务》(Задачи государственного регулирования в области генно-инженерной деятельности)对遗传变异工程中出现的自然资源利用、环境保护和生态安全保障之间的关系进行调节,并且定义了有关遗传工程的基本概念;俄罗斯首席公共卫生医师于2000年发布第14条指令,规定对含有遗传变异源食品进行流行病学鉴定的程序,包括医学生物鉴定、遗传医学评价和技术评价;《新食品、材料和制品国家注册法》(О государственной регистрации новых пищевых продуктов, материалов и изделий)于2000年12月21日颁布,其中第988条规定,允许在俄罗斯境内生产经国家注册的新食品、材料及制品,进口到俄罗斯的食品、材料和制品须进行国家登记;《关于对转基因生物进行国家注册的政府令》(О государственной регистрации генно-инженерно-модифицированных организмов)于2001年2月16日颁布,其中第120条规定转基因生物须进行国家注册,食品、饲料和饲料添加剂等具有特定用途的转基因生物的更新受国家规范性文件或者关税同盟近期行为的管制;俄罗斯首席公共卫生医师于2003年9月16日发布第149条指令,规定对使用转基因变异微生物的食品进行卫生流行病学、微生物和基因分子鉴定。

重新审视俄罗斯对转基因态度的发展变化会发现,构建对转基因生物和转基因产品安全和风险评估法律框架和相关规定至关重要。在管控转基因产品流通和转基因食品方面完善法律框架,促进国家与国际社会在相关法律

^① 黄艳娥、阙保东:《转基因产品的生产与安全》,《世界农业》2001年第3期。

方面的协调。中国也应针对现有的转基因作物及食品建立官方的、独立于生产商的、有效的转基因工作监管体系,保证生态安全和民众利益。

(二) 寻找转基因农业和有机农业的平衡点

转基因如同核能一样,应用得好可以为人类服务,并造福人类。它具有抗病虫害、抗杂草等优点,可以间接提高作物产量,为人类缓解粮食危机提供一条新的路径。转基因技术的发展不仅仅是科研问题,更多的是经济和市场问题^①。

万物皆有利弊。我们不能仅仅因为转基因产品具有的潜在隐患就完全杜绝转基因作物及食品,当然,也不能为了解决粮食短缺问题就使有机食品完全被转基因食品所替代。我们能做的是找到二者间的平衡点,以发挥其最大的效益。另外,俄罗斯国土面积广阔、自然条件好、资源丰富,同时人口稀少,有条件禁止转基因,但对于中国这样的人多地少的国家而言显然不现实,因此对待转基因的态度应该依国情而定。

(三) 实现技术与市场的有机结合和良性互动

近年来,转基因技术在全球发展迅速,俄罗斯虽然停止了转基因的商业化运作,但为了避免受制于人,俄罗斯仍在开展转基因技术的研发^②。基于历史原因和现实因素的考虑,俄罗斯已经实现了转基因技术与产品的剥离。为了有效实现这种剥离,俄规定用于科研的转基因食品如需进口,进口商必须在俄办理注册手续,否则将被视为违法,并处以高额罚款^③。技术与产品的剥离使得转基因技术仅仅停留在实验室中,无法推向市场,而经过市场检验的技术会进一步改进技术中存在的问题,从而实现技术与市场的良性循环,这将使转基因研究领域充满活力并迸发新的生机,否则会給未来转基因技术的进一步研究带来阻碍。如果俄罗斯不将转基因技术推向市场,就意味着该技术会继续大大落后于美国等国。对此,我们应吸取俄罗斯的教训,在转基因技术研究方面,既需要国家的政策支持和财政倾斜,也需要市场自主调节,企业在转基因技术发展方面起着不可忽视的作用。要了解市场需求,明确研发主体,使转基因技术研发稳步向正确的方向发展。

(责任编辑:农雪梅)

① 张浩:《俄罗斯对转基因食品的爱与恨》,《科技日报》2008年10月21日。

② Restrictions on Genetically Modified Organisms; Russian Federation, <https://www.loc.gov/law/help/restrictions-on-gmos/russia.php>

③ 《俄罗斯禁止生产和进口转基因食品违者罚款》, <https://tech.sina.com.cn/d/f/2016-07-05/doc-iftsatn8131701.shtml>