

巴基斯坦农业生物技术年报(2021)

郭柯灼¹, 刘莹¹, 温小杰^{1*}, 周晓飞¹, 刘冰² (编译)

1.中国农业科学院生物技术研究所, 北京 100081;

2.中国农业科学院作物科学研究所, 北京 100081

摘要: 棉花是巴基斯坦唯一批准种植和使用的转基因作物。监管的不明确阻碍了生命科学公司为其其他转基因作物寻求获批,但国家生物安全委员会仍在制定转基因食品、饲料和加工品的进口准则。2020年,巴基斯坦进口了大约220万t大豆,其中美国占据了近50%的市场份额。

关键词: 巴基斯坦;转基因植物;贸易和生产;政策;营销

DOI:10.19586/j.2095-2341.2022.0139

中图分类号:Q789

文献标志码:A

Pakistan Agriculture Biotechnology Annual (2021)

GUO Kezhuo¹, LIU Ying¹, WEN Xiaojie^{1*}, ZHOU Xiaofei¹, LIU Bing²(Compiler)

1.Biotechnology Research Institute, China Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China;

2.Institute of Crop Science, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China

Abstract: Cotton continues to be the only genetically engineered (GE) crop approved for cultivation and use. Regulatory uncertainty prevents life science companies from seeking approval for any other GE crops, but the National Biosafety Committee(NBC) is still developing regulations on imports of GE commodities intended for food, feed, and processing. In 2020, Pakistan imported around 2.2 million tons of soybeans, with the United States having nearly 50 percent market share.

Key words: Pakistan; transgenic plant; trade and production; policy; marketing

巴基斯坦的农业生物技术监管框架由四部关键法律组成:2005年《巴基斯坦生物安全条例》,2012年《巴基斯坦知识产权组织法案》,2015年《种子修订法案》,以及2016年《植物育种者权利法案》。然而,许多相应的执行条例尚未制定,一线部委也缺乏足够的技术人员来执行现有条例。巴基斯坦于2010年首次批准转基因棉花的种植和使用,占该国棉花种植总面积(200万hm²)的95%。知识产权侵权执法不力使转基因棉花种子很难有进一步的发展。与此同时,由于缺乏明确的法律规定,生命科学公司无法获得其他作物的转基因研究和田间试验许可。

2005年颁布的《巴基斯坦生物安全条例》要求,用于食品、饲料和加工的转基因产品必须得到

国家生物安全委员会(National Biosafety Committee, NBC)的批准。然而截至目前,国家生物安全委员会尚未制定任何合法登记进口转基因产品的条例或行政程序。尽管如此,2020年,巴基斯坦用于加工的大豆中约220万t源于进口,它们几乎都含有转基因成分。《巴基斯坦生物安全条例》中国家生物安全委员会对转基因粮食作物的实验室和田间试验审批仍不明确。2018年,巴基斯坦国家食品安全研究部(Ministry of National Food Security and Research, MNFSR)最终确定了《植物育种者权利法案》的实施细则和植物登记指南,但转基因食用作物种子的登记程序仍然没有进一步进展。农业生物技术框架不够全面,使得食用、饲料和加工转基因商品进出口贸易环境也不够稳定,也阻

说明:本报告于2021年10月24日在美国农业部全球农业信息网发布,编写人:Christopher Rittgers,批准人:Christopher Rittgers。该报告为美国农业部工作人员对商品和贸易问题的评估,但并非美国政府政策的官方立场。

联系方式:郭柯灼 E-mail: gkz0805@163.com; *编译审核人 温小杰 E-mail: wenxiaojie@caas.cn

碍了技术提供商向巴基斯坦棉花和粮食作物种子部门的投资。

1 转基因植物

1.1 转基因植物的生产和贸易

1.1.1 产品开发 2019年3月,巴基斯坦国家食品安全研究部与国家生物安全委员会认为,种植非转基因玉米可以满足国内玉米生产需求,因此暂停了转基因杂交玉米的研究和商业化。随后,国家生物安全委员会未批准除任何公共研究机构或私营公司提交棉花以外其他作物的转基因试验申请。但获批商业化种植的转基因棉花未受到影响,自2010年起每年都有几个转基因棉花品种获批。棉花是巴基斯坦最重要的经济作物,产品出口占该国全部外汇收入的60%。同时,棉花是纺织工业的原材料,纺织工业雇佣了17%的劳动力,创造了大量的外汇,对国内生产总值的贡献率为8.5%。

巴基斯坦国家食品安全研究部与和气候变化部(Ministry of Climate Change, MOCC)是参与转基因产品审批和监管的两个主要部门。国家食品安全研究部负责批准转基因品种的种植,发放转基因产品进口许可证。在气候变化部的领导下,国家生物安全委员会审批实验室程序,监督现场试验,规范转基因产品的贸易和商业化。目前,除棉花外,转基因作物的研究和开发申请已被搁置,需等待有关法规的许可。

来自公共和私营部门实体以及研究和开发组织的机构生物安全委员会(Institutional Biosafety Committees, IBCs)正在与巴基斯坦监管当局就批准状况进行持续对话。然而,2019年3月暂停批准除棉花以外的所有转基因作物的政策进一步阻碍了正在推进的研发活动。国家生物安全委员会更偏爱技术提供商在国内进行所有基础研究,这也是跨国种子企业不愿在巴基斯坦投资转基因种子开发的另一个因素。

表1 转基因作物研究现状

Table 1 Research status of transgenic plants

作物	性状	审批阶段	申请人	认可状态
棉花	转 Bt 基因的抗小菜蛾棉花	田间试验	CEMB	正在处理中
	转 TrAC 基因的抗曲叶病毒棉	田间试验/准备商业化	CEMB	正在处理中
	基于 RNA 干扰(RNAi)的抗曲叶病毒棉	田间试验	CEMB、NIBGE	正在处理中
	转 AVPI-H+ 基因的耐盐抗旱棉	田间试验	NIBGE	正在处理中
	转 cry1Ac 和 cry2Ab 基因的抗虫棉	田间试验	CEMB、NIBGE、4 家国内种子企业	正在处理中
	转 cry1Ac、cry2Ab 和抗草甘膦棉花纤维改良	田间试验	CEMB、NIBGE、4 家国内种子企业	正在处理中
小麦	纤维改良	实验研究	CEMB	正在处理中
	抗锈病、耐旱和耐盐小麦	实验研究/田间试验	NIBGE	搁置
	富铁富锌的生物强化小麦	田间试验	FCCU、AARI	搁置
	提高磷使用率	田间试验	FCCU、1 家国内种子企业	搁置
水稻	锈病抗性标记	实验研究	AARI	搁置
	转 Xa21 基因的抗白叶枯病水稻	实验研究	NIBGE	搁置
玉米	转 Cry1Ac 和 Cry2A 基因抗虫水稻	实验研究	CEMB、IIUI、IBGE、Peshawar	搁置
	转 cry1Ac 和 cry2A 基因抗虫玉米	田间试验	CEMB、NIBGE	搁置
	CEMB-GTGene	田间试验	CEMB	搁置
	CEMB-AFP	田间试验	CEMB	搁置
	转 cry2Ab2&cry1A.105 和 cp4epsps 的抗虫耐除草剂玉米	田间试验	杜邦先锋公司	搁置
	转 cry1F、cry1Ab 和 cp4epsps 的抗虫耐除草剂玉米	田间试验	杜邦先锋公司	搁置
	转 cry1Ab×mEPSPS 的抗虫耐除草剂玉米	田间试验	先正达集团	搁置
转 mEPSPS 的耐除草剂玉米	田间试验	先正达集团	搁置	

续表

作物	性状	审批阶段	申请人	认可状态
甘蔗	转 <i>cry</i> 基因抗虫甘蔗	实验研究	NIBGE	搁置
	叶绿体转化	实验研究	CEMB	搁置
	抗旱甘蔗	实验研究	AARI	搁置
	SIG1+SIG2+SIG3	实验研究	CEMB	搁置
	CHiA+CHiB+CHiC	实验研究	CEMB	搁置
	转 <i>VIP3</i> 和 <i>ASAL</i> 基因抗虫甘蔗	实验研究	CEMB	搁置
	耐除草剂甘蔗	实验研究	CABB	搁置
	转 <i>SUGARWIN2</i> 基因耐生物胁迫甘蔗	实验研究	CABB	搁置
	转 <i>scd1</i> 基因耐非生物胁迫甘蔗	实验研究	CABB	搁置
转基因抗病毒耐真菌甘蔗	实验研究	CEMB、IBGE	搁置	
鹰嘴豆	转 Bt 基因抗虫鹰嘴豆	实验研究	CEMB、NIGAB	搁置
烟草	新型合成蜘蛛毒素基因的抗虫烟草	实验研究	NIBGE	搁置
	转拟南芥 Na ⁺ /H ⁺ 逆向转运蛋白基因耐盐烟草	实验研究	NIBGE	搁置
	叶绿体转化 <i>ArDH</i> 基因耐盐烟草(Bio-safe GM)	实验研究	CABB	搁置
	家禽法氏囊病和新城疫非食用疫苗的研制	实验研究	CABB	搁置
土豆	抗病毒和转几丁质酶基因抗真菌土豆(PLRV, PLXV, PVY)	实验研究	NIBGE	搁置
	叶绿体转化抗虫转基因土豆	实验研究	CABB	搁置
	转葡聚糖酶基因抗真菌土豆	实验研究	CABB	搁置
花生	抗除草剂和抗叶斑病花生	实验研究	NIBGE	搁置
油菜	抗草甘膦、降芥酸 <i>FAEI</i> 基因和最大侧枝 <i>MAX1</i> 基因提高产量	实验研究	AARI、IBGE	搁置

注:除棉花以外所有作物的转基因申请于2019年3月搁置。CEMB—拉合尔旁遮普大学分子生物学卓越中心(Centre of Excellence in Molecular Biology, University of the Punjab), NIBGE—费萨尔巴德国家生物技术和基因工程研究所(National Institute for Biotechnology and Genetic Engineering), FCCU—拉合尔福尔曼基督教大学(Forman Christian College University), AARI—费萨尔巴德阿尤布农业研究所(Ayub Agriculture Research Institute), CABB—费萨拉巴德农业大学农业生物化学和生物技术中心(Centre of Agricultural Biochemistry and Biotechnology, University of Agriculture), NIGAB—伊斯兰堡国家农业研究中心国家基因组学和先进的生物技术研究所(National Institute for Genomics and Advanced Biotechnology, National Agriculture Research Centre), IBGE—白沙瓦农业大学生物技术与基因工程研究所(Institute of Biotechnology and Genetic Engineering), IIUI—伊斯兰堡国际伊斯兰大学(International Islamic University, Islamabad)。

1.1.2 商业生产 转基因棉花是目前巴基斯坦唯一获准种植的作物。2021年,巴基斯坦种植了25种棉花品种,种植总面积约200万hm²,其中转基因棉花占95%。大多数转基因棉花品种含有转基因棉花MON 531的 *CryIAc* 或 *CryIAb* 基因,其可防控鳞翅目昆虫幼虫(如蛾蝶类)。拉合尔旁遮普大学分子生物学卓越中心(Centre of Excellence in Molecular Biology, University of the Punjab, CEMB)开发了5个转双基因棉花品种,目前正在商业化销售。不明确的监管权限制了除棉花外其他作物转基因试验的申请。

1.1.3 出口 巴基斯坦出口的转基因棉花较少。

在2020~2021销售年度(7~8月)出口了25000包(375磅/包)原棉。巴基斯坦还出口棉纱、棉织物和其他产品。纺织业是巴基斯坦经济的主要组成部分,其中约60%的出口依赖纺织业。

1.1.4 进口 2020年,巴基斯坦进口的棉花超过100万t,其中大部分来自美国和巴西。同年,进口了约220万t大豆,其中约43%来自美国,其余来自巴西。此外,巴基斯坦还从美国、巴西、加拿大和阿根廷进口转基因大豆、豆粕、豆油、油菜籽和酒糟。

1.1.5 粮食援助 进口转基因作物的粮食援助没有限制。

1.1.6 贸易壁垒 巴基斯坦政府目前正在制定相关措施规范转基因贸易,特别是用于食品、饲料和加工的转基因商品进口。尽管《巴基斯坦生物安全条例》规定,用于食品、饲料和加工的转基因产品进口必须获得审批,但《国家生物安全指南》缺乏转基因产品如何获得进口许可或进口转基因产品如何获得法律认可的具体内容。为了解决这一问题,国家生物安全委员会正在制定相应政策和流程,以规范用于食品、饲料和加工的转基因产品的进口。2020年10月,国家生物安全委员会成立了小组委员会,负责最终审定转基因产品的进口规定。

目前,巴基斯坦每年从美国和其他国家进口约400万t转基因产品,如大豆、油菜籽、葵花籽和酒糟。由于《国家生物安全指南》缺乏明确的程序和要求,这些进口产品是在没有任何监管许可证或没有获得批准的情况下进行的。在此期间,缺乏明确的指导和采取更严格的措施可能威胁到转基因产品的贸易,也会给这些产品的进口商和出口商带来极大的不确定性。

1.2 转基因植物的相关政策

1.2.1 监管架构 2005年,巴基斯坦根据1997年颁布的《环境保护法》建立了转基因管理联邦监管法规体系。在该法规基础上,2005年4月又出台了《巴基斯坦生物安全条例》。《巴基斯坦生物安全条例》是该国第一部关于农业生物技术监管框架的基本法律,适用于:制造、进口、储存微生物和基因技术产品,以便供申请使用转基因生物及产品的科研机构或私营企业开展教学和研究;所有涉及转基因植物、动物(包括家禽和海洋生物)、微生物和细胞的田间试验;商业化进出口、销售和购买转基因活体生物、物质、细胞及其产品。

《巴基斯坦生物安全条例》设立了国家生物安全委员会,负责审批试验程序,监管田间试验,规范转基因作物和产品的贸易及商业化。国家生物安全委员会由巴基斯坦气候变化部下属机构环保署管理,共有15个成员,包括来自国家粮食安全研究部、卫生部、教育部、科学技术部、商业和纺织部、规划和发展部、巴基斯坦农业研究理事会、巴基斯坦原子能委员会以及来自巴基斯坦四省三个地区的代表。此条例与该国2009年签订的《卡塔赫纳生物安全议定书》保持一致。

技术咨询委员会(Technical Advisory Commit-

tee, TAC)负责审查新申请的转基因作物和生物,并就与实验室和田间活动有关的技术事项以及转基因作物和生物的商业化向国家生物安全委员会提出建议。技术咨询委员会由环保署署长主持,委员会成员包括来自巴基斯坦各省和地区的代表。

生物安全委员会负责开展风险评估、实施保障措施、监督检查所有研究和已获批的产品开发。生物安全委员会的调查结果将提交给技术咨询委员会审查,同时向国家生物安全委员会提出建议。截至目前,环保署公布了44个生物安全委员会,其中16个来自跨国公司和国内私营部门,其余的来自该国公立大学和研究机构。

2012年颁布的《巴基斯坦知识产权组织法案》(Intellectual Property Organization of Pakistan Act, IPO)是该国第二部关于农业生物技术监管框架的基本法律。巴基斯坦的知识产权法包括版权法、专利法和商标法。该领域法律保护个人和企业的所有权免于被未经授权的第三方使用或侵犯。通过知识产权法,种子开发商可以充分获得对转基因商品的保护,收回投资。作为世界贸易组织(World Trade Organization, WTO)的成员国,巴基斯坦的知识产权法要考虑世贸组织的规定,同时必须要更严格的执行知识产权保护。

2015年颁布的《种子修订法案》是该国第三部关于农业生物技术监管框架的基本法律。这项修订法案允许私营部门进口新种子技术。它的修订有助于协调种子行业,为利益相关者提供新技术方面的知识和资源。

2016年颁布的《植物育种者权利法案》(Plant Breeders Rights Act, PBRA)是该国第四部关于农业生物技术监管框架的基本法律。该法案于2016年通过,并在2018年5月由国家食品安全研究部最终确定了实施细则,同年10月设立了种子登记处。该法案的全面实施首次为巴基斯坦植物品种及种子提供了知识产权保护,并为种子开发和销售吸引投资。《植物育种者权利法案》为种子注册公司提供20~25年的法律保护,并给予公司种子生产和商业化方面的专有权利。巴基斯坦公共部门的研究机构通过向农业企业出售知识产权为研究和开发筹集资金,植物育种者将有更大的动力开展种子技术创新。因此,该方案一旦实施,会加快巴基斯坦农业生物技术的发展,推动公共

和私营部门的种子研发。

1.2.2 转基因植物获批情况 技术咨询委员会和国家生物安全委员会不定期举行会议。在过去的两年中,根据技术咨询委员会的建议,国家生物安全委员会批准了几个转基因申请,主要是关于转基因棉花的转化事件。该委员会目前正在审查许多棉花品种的试验结果,包括一些具有双重或三重叠加性状的品种。

1.2.3 叠加事件的审批 《巴基斯坦生物安全条例》规定,单个或多个基因转化都被视为一个单独的事件。复合转基因种子在审批程序中也视为单一事件。随着2012年《巴基斯坦知识产权组织法案》和2016年《植物育种者权利法案》的颁布,巴基斯坦的监管官员确认每个新的基因性状都将被单独保护。

1.2.4 田间试验 目前,研究机构只能开展棉花田间试验。正在进行农业生物技术(生物技术是指利用微生物、动物或植物细胞或酶合成、分解或转化材料以生产商品和服务)试验的研究机构超过

50个,其中28家已在国家生物安全委员会注册。

1.2.5 创新生物技术 巴基斯坦的一些科研机构一直致力于基因编辑技术,如CRISPR-Cas。虽然生物技术研究经费非常有限,但是微生物和农作物的基因编辑依然会被优先考虑。

1.2.6 共存 目前,巴基斯坦还未制定出关于转基因和非转基因作物的种植共存政策。

1.2.7 标识和可追溯性 巴基斯坦对大量进口的转基因食品、种子、纤维、油或饲料没有标识要求。据报道,政府正在考虑制定某些产品标识的相关规定。

1.2.8 监测和检测 尽管《巴基斯坦生物安全条例》中概述了监察和测试需求,但两者都没有具体内容要求。该国正在制定关于进口转基因作物的指导方针,这些指导方针可能包含监测和检测协议。其中一个可能的方案是,转基因产品进口需要国家食品安全研究部植物保护部(Department of Plant Protection, DPP)的进口许可证和国家生物安全委员会的转基因认证。

表2 转基因品种获批商业化情况

Table 2 Approval of transgenic plants for commercialization

作物	机构	性状	批准情况
棉花	CEMB、NIBGE、NARC	超过40个转Bt基因棉花	商业化
	费萨拉巴德棉花研究所	转基因Bt棉品种FH-Lalazar、MNH-988、BH-184	商业化
	御夫,拉合尔	转基因Bt棉品种Sayban-202	商业化
玉米	巴基斯坦拜尔公司	抗草甘膦除草剂玉米(NK603 Genity VT Double Pro (MON89034XNK603))	搁置
	巴基斯坦科尔特瓦公司	玉米1507 × NK603; MON 810 × NK603	搁置

注:除棉花以外所有作物的转基因申请于2019年3月搁置。《巴基斯坦生物安全条例》为每个审批程序(实验室工作、田间试验或商业化)规定了时间表。一旦监管部门接到申请,应在时限内将结果通知申请人;实验室工作、温室和田间试验阶段60 d,实验室释放阶段90 d,商业化阶段120 d。

表3 叠加事件的获批情况

Table 3 Approval for stacked events

作物	转入基因	审批阶段	公司	批准情况
棉花	<i>Cry1Ac + Cry2Ab + Glyphosate</i>	商业化	CEMB	获批使用
	<i>cp4epsps</i>	商业化	拜尔	搁置
	<i>cry2Ab2, cry1A.105</i> 和 <i>cp4epsps</i>	商业化	拜尔	搁置
	<i>cry1F, cry1Ab</i> 和 <i>cp4epsps</i>	商业化	科尔特瓦	搁置
玉米	抗虫基因	田间试验	CEMB, NIGAB	搁置
	<i>cry1F, cry1Ab</i> 和 <i>cp4epsps</i>	田间试验	科尔特瓦	搁置
	<i>cry1Ab × mESPPS</i>	田间试验	先正达	搁置
	<i>mESPPS</i>	田间试验	先正达	搁置

注:除棉花以外所有作物的转基因申请于2019年3月搁置。

表4 田间试验的获批情况
Table 4 Approvals for field trials

作物	机构	性状	批准情况
棉花	NIBGE	非生物胁迫耐受性、抗虫性(IR-NIBGE+8)	正在处理中
	NIBGE	NIAB Bt-1 +NIAB Bt-2	正在处理中
	CEMB	CEMB Klean 棉	正在处理中
	CEMB	CEMB-77,CEMB-88	正在处理中
	AARI	抗虫棉品种 181	正在处理中
	AARI	合成 Bt 基因 <i>Cry 1Ac</i> 和 <i>Cry 2Ab</i>	正在处理中
	CRI Faisalabad	转基因 Bt 棉 CIM 600 &616;Cyto-177	正在处理中
	CRI Faisalabad	转基因 Bt 棉品种 Variety Eagle1-6	正在处理中
小麦	FCCU	高铁锌生物强化小麦	搁置
	FCCU	提高磷的利用效率	搁置
	NIBGE	提高耐盐性和耐热性	搁置
	CABB,UAF	耐盐性和耐旱性	搁置
土豆	CEMB	通过多个基因传递	搁置
甘蔗	CABB,UAF	耐除草剂和抗虫性	搁置

注:除棉花以外所有作物的转基因申请于2019年3月搁置。CRI Faisalabad—费萨拉巴德棉花研究所(Cotton Research Institute, Faisalabad);UAF—巴基斯坦费萨拉巴德农业大学(University of Agriculture, Faisalabad)。

1.2.9 低水平混杂 巴基斯坦没有针对低水平混杂的规定。

1.2.10 附加监管要求 一旦转基因种子获得国家生物安全委员会批准,申请人必须在国家食品安全研究部下属联邦种子审定与注册局注册该产品,然后再依据2015年《种子修订法案》的要求进行商业化。同样,省级种子委员会和所有的国家资助机构,如巴基斯坦农业研究理事会管理的农业联系计划(Agriculture Linkages Program, ALP)、巴基斯坦科学基金会管理的国家科学联系计划(National Science Linkages Program, NSLP)以及通过高等教育委员会提供资金的项目,都需要国家生物安全委员会批准后才能获得转基因研究经费。

1.2.11 知识产权 《巴基斯坦知识产权组织法案》《植物育种者权利法案》及其实施条例一旦确定,将建立巴基斯坦有史以来第一个种子和植物品种的知识产权保护。《巴基斯坦知识产权组织法案》及其实施条例的执行由商务部负责。2018年,国家食品安全研究部联邦种子审定与注册局确立了《植物育种者权利法案》实施条例并建立了植物登记处,但执法仍然松懈。

1.2.12 卡塔赫纳生物安全议定书 巴基斯坦于2009年3月2日签署了《卡塔赫纳生物安全议定书》。《巴基斯坦生物安全条例》为转基因生物的跨

界运输、转运、处理和使用提供了框架。

1.2.13 国际条约和论坛 巴基斯坦是国际植物保护公约和食品法典委员会的成员国,是WTO的初始成员国,并在日内瓦设有常驻代表。

1.2.14 相关问题 巴基斯坦的农业生物技术监管框架依赖于四部关键法律。然而,这些法律没有全套完整的实施条例,也没有使其充分运作所需的技术工作人员。

1.3 转基因植物的市场营销

1.3.1 公共/私人观点 巴基斯坦国家食品安全研究部、气候变化部、卫生部、教育部、科技部、商务部、纺织部、规划和发展部以及农业部都普遍支持转基因技术。然而,转基因认证和用于食品、饲料、加工转基因产品批准程序的缺乏,给转基因产品的贸易带来不确定性。政策的不确定性影响了跨国技术提供商对转基因种子产业的投资。2001年修订的专利法符合世贸组织的指导方针,但对农产品(如种子、插条)的执法力度很薄弱,盗版和仿造也很常见。

虽然对转基因技术褒贬不一,但消费者普遍接受市场上的转基因产品,他们对监管环境并不了解。

1.3.2 关于市场接受度 澳大利亚墨尔本大学和加拿大贵湖大学发表了两篇关于巴基斯坦转基因

棉花的博士学位论文。澳大利亚的研究关注点是转基因棉花在巴基斯坦的商业化,而加拿大的研究关注巴基斯坦农民的福祉。此外,国际粮食政策研究所和国际生命科学研究所也发表了关于巴基斯坦农业生物技术发展的论文。

2 转基因动物

2.1 转基因动物的生产和贸易

2.1.1 产品开发 巴基斯坦目前没有转基因动物的商业化生产或销售。克隆小鼠胚胎的研究正在进行中,但尚未商业化应用。

巴基斯坦的家禽业已经开始研发新防疫重组疫苗。研发工作正在位于费萨拉巴德和伊斯兰堡的美国国家癌症研究中心、巴基斯坦农业大学以及费萨拉巴德农业大学进行。拉合尔旁遮普大学分子生物学卓越中心开发了一些干扰素产品,但是鉴于其未提供研究的有效性和安全性,巴基斯坦药品管理局(Drug Regulatory Authority of Pakistan, DRAP)并没有对这些产品进行注册。

2.1.2 商业生产和进出口 目前巴基斯坦未开展转基因动物商业化生产或贸易,因此也没有商业用途的转基因动物产品进出口。

2.1.3 贸易壁垒 由于巴基斯坦没有转基因动物的监管框架,因此转基因动物及相关产品的进口有可能会受到限制。进口产品必须先从相关部门获得安全证书,如果产品与传统动物或其产品有显著的独特性或实质性差异,官员们可能会提出

担忧。

2.2 转基因动物的相关政策

2.2.1 监管架构 《巴基斯坦生物安全条例》中有关于动物和植物的独立章节。这些条例是转基因动物、动物克隆或其产品监管的基础,而国家生物安全委员会则是负责审查所有新产品申请的机构。

2.2.2 转基因动物获批情况 由于巴基斯坦没有生产或交易转基因动物,也没有进行动物克隆活动,因此尚未启动商业规模的批准程序,仅在一些研究机构内进行体外实验。

2.2.3 创新生物技术 作为奶牛(特别是水牛、山羊和绵羊)动物克隆的学术模型,拉合尔兽医及动物科学大学完成了小鼠的胚胎克隆。

2.2.4 相关政策 巴基斯坦目前没有关于转基因动物标识的具体政策,对转基因动物也无额外的监管要求及知识产权规定。

2.2.5 国际条约和论坛 巴基斯坦是世贸组织成员国,因此参与世贸组织论坛和相关联系机构,如世界动物卫生组织和食典委。

2.3 转基因动物的市场营销

在巴基斯坦,人们对转基因动物的意识是有限的。目前,该国没有转基因动物的生产或销售。

3 转基因微生物

目前,巴基斯坦没有转基因微生物的生产和贸易,也没有适用于转基因微生物的相关政策及市场营销。