

世界豌豆蛋白生产现状与发展对策

仪登霞 庞永珍

(中国农业科学院北京畜牧兽医研究所,北京 100193)

摘要:随着消费者对于食品安全和生命健康重视程度的日益加强,植物蛋白产品越来越受到市场的青睐。豌豆蛋白是植物肉和植物蛋白饮料的主要原料之一,由于含有人体所需要的全部必需氨基酸、无过敏原、零胆固醇、低脂肪等优点,呈现出巨大的发展潜能。近年来,全球对豌豆蛋白的需求出现井喷式增长。从世界豌豆蛋白生产概况、发展前景、存在问题及解决方案等方面进行综述,以期为豌豆蛋白产业提供有益参考。

关键词:豌豆蛋白;植物肉;生产现状;发展建议

植物蛋白是蛋白质的一种,营养全面,易被人体消化吸收,是人类膳食蛋白质的重要来源,与动物蛋白相比,植物蛋白的优势在于其不含胆固醇以及几乎不含饱和脂肪酸^[1]。植物蛋白原材料来源主要包括:大豆、豌豆、蚕豆、小麦、玉米、水稻、燕麦、花生、绿豆和鹰嘴豆。其中,大豆蛋白和豌豆蛋白居于主导地位^[1]。大豆蛋白在全球植物蛋白配料供应市场中占比最大,占市场总份额的60%。豌豆蛋白与大豆蛋白相比,具有氨基酸均衡性好、无过敏原、零胆固醇、低脂肪、非转基因等优势^[2]。豌豆蛋白与蚕豆蛋白、鹰嘴豆蛋白等小品类植物蛋白相比,在原料供给、工艺成熟度、规模化生产、市场应用多维度都最具备规模化和持续化生产前景^[3]。

1 世界豌豆蛋白概况

1.1 豌豆蛋白市场概况 豌豆蛋白被称为“植物蛋白之王”,是一种新兴植物蛋白,最早出现于欧美市场,主要应用在固体蛋白质粉、能量棒、早餐谷物、烘焙食品等领域^[4]。近年来,豌豆蛋白在植物基市场很受欢迎。植物基是以植物为主打造新型食品和饮料产品,以植物蛋白代替动物蛋白,并作为基础原料研发制作的新型食品和饮料^[1]。未来随着欧美国家植物基市场逐渐成熟,以及中国、东南亚等新兴市场的兴起,植物基市场发展前景广阔。预计未来固体蛋白质粉、能量棒、早餐谷物、烘焙食品生产等下游市场对豌豆蛋白的需求将保持20%~30%的增长,

植物基等生产的相关下游产业链对豌豆蛋白的需求会出现较大幅度的增长,同时高端宠物食品企业、高性能鱼饲料企业等下游产业链也会对低端蛋白保持一个稳定的增长^[5]。近年来,全球对豌豆蛋白的需求量大幅增长,豌豆蛋白正迎来广阔的发展前景,处于前所未有的黄金上升期。国外的豌豆蛋白品牌较早的被大众认可,有一定的品牌溢价空间,但国外的豌豆蛋白价格高于国内的价格,国内高端豌豆蛋白的销售价格约3000美元/t,国外市场的价格约5000美元/t。

新思界产业研究中心发布的《2021-2026年豌豆蛋白行业市场深度调研及投资前景预测报告》显示,当前,全球知名企业Beyond Meat、泰森、雀巢等都将豌豆蛋白作为植物肉的主要原料,在这些企业的推动下,全球豌豆蛋白消费量持续增长,2020年消费量达到26万t,预计到2025年消费量约为60万t,年复合增长率为18.2%^[6]。全球豌豆蛋白需求井喷式增长,因而对豌豆的需求量大幅增长。数据显示,过去10年,全球豌豆贸易量增长了46.9%,2020年达到667.44万t^[6]。加拿大和俄罗斯是全球最大的两个豌豆生产国和出口国,中国是全球最大的豌豆进口国^[7]。我国还是全球最大的豌豆蛋白供应国,由于国内豌豆产量逐年下滑,市场缺口数倍于产量,均由进口来填补,目前我国进口渠道单一,严重依赖加拿大。

1.2 豌豆种业概况 豌豆按照收获类型分为干豌豆和鲜豌豆,工业用豌豆主要以干豌豆为主(后文全指干豌豆),豌豆中含有大约40%淀粉、20%蛋

基金项目:国家自然科学基金项目(31901386);中国农业科学院科技创新工程项目(ASTIP-IAS10);国家现代农业产业技术体系(CARS-34)

通信作者:庞永珍

白质、20% 膳食纤维。目前,全世界至少有 98 个国家和地区种植豌豆^[7]。豌豆主产国包括加拿大、俄罗斯、中国、印度、美国、澳大利亚、法国、乌克兰等,主要出口国包括加拿大、俄罗斯、美国、法国、澳大利亚等,主要进口国包括中国、印度、巴基斯坦、比利时等。联合国粮农组织统计数据显示,近年来世界豌豆的总产量与种植面积逐年增加^[8]。2020 年全球豌豆种植面积 719.0 万 hm^2 ,总产量 1464.2 万 t,中国分别为 93.6 万 hm^2 和 144.1 万 t;2020 年主产国俄罗斯豌豆种植面积 128.7 万 hm^2 ,总产量 274.0 万 t,主要出口到土耳其、意大利、巴基斯坦、孟加拉国、西班牙;2020 年主产国加拿大豌豆种植面积 168.5 万 hm^2 ,豌豆产量 459.4 万 t,主要出口到中国^[8](表 1)。近几年,在国内农户因豌豆收益较低,种植积极性不高,种植面积逐年下降。

表 1 2020 年世界主要豌豆生产国种植面积和产量

生产国	种植面积(万 hm^2)	总产量(万 t)
加拿大	168.5	459.4
俄罗斯	128.7	274.0
中国	93.6	144.1
印度	61.7	79.7
美国	39.4	98.6
澳大利亚	24.8	21.1
法国	23.0	62.9
乌克兰	23.5	47.9
全世界	719.0	1464.2

1.3 国内外豌豆蛋白生产企业及发展趋势 全球生产豌豆蛋白的领先企业主要是 Roquette (法国, Beyond Meat 的最大豌豆蛋白供应商)、Cosucra (比利时)、Cargill (美国)、双塔食品(中国)、NutriPea(加拿大)等。在国内,豌豆蛋白供应企业主要集中在山东省,如双塔食品、东方蛋白和健源生物等。其中,双塔食品的豌豆蛋白产能约 7 万 t,全球占有率达到 30%~40%^[9]。Beyond Meat、泰森(Tyson Foods)、雀巢等制造商都将豌豆蛋白作为生产植物肉的主要原料,肯德基、麦当劳、必胜客、汉堡王也在不断推出植物基汉堡。目前美国和欧洲是以豌豆蛋白为原材料的植物基产品的最大市场,亚太及南美国家对植物肉的巨大需求也将推动豌豆蛋白市场快速扩大,预计亚太地区植物肉类市场将由中国主导。

中国现已经成为全球最主要的豌豆蛋白生产

国和出口国。10 年前在山东招远形成了豌豆深加工产业集群,经过多年的发展,我国豌豆深加工产业逐渐形成了原料依托国外进口、豌豆蛋白出口欧美日、豌豆淀粉供应全国粉丝厂的格局。我国工业用豌豆年需求量约 310 万 t,2020 年国内进口干豌豆高达 292.7 万 t,约 94.4% 来源于进口,相比 2019 年的进口量 202.1 万 t,同比增长 44.8%,其中山东省是进口量最大的省份,年产业加工量在 120 万 t 左右。我国豌豆主要进口国是加拿大,占比 93%,其余主要进口国是美国、法国和新西兰等国家^[6,10]。统计数据显示,2020 年我国豌豆蛋白行业市场规模超 100 亿元,已成为全球最大的豌豆蛋白供应国^[6]。国内生产的 80%~90% 豌豆蛋白出口美国、欧洲、日本等对食品保健要求偏高的国家,还有 10% 左右的豌豆蛋白在国内销售,用户为营养类、保健类药物的添加剂生产企业。

2 存在问题及发展建议

2.1 改进植物性人造肉口感 植物性人造肉等下游产业的快速增长将推动豌豆蛋白市场相应扩大,当下困扰植物肉发展的技术瓶颈主要是口味和质地。优质的植物肉要求在结构或者味道上能够取代动物制品带来的体验,一般需要酶或者外力使蛋白质重组成新的结构,例如豌豆蛋白通过挤压而达到接近动物肉的类似纤维感觉。但是,目前这种植物肉的口感一般,所以市场接受度不高,缺少一款真正打动消费者的产品。因此,整个植物基产业急需升级,科研人员应加强科技攻关,以技术为动力,将科研成果转化成市场成果,为植物基产业提供高品质的动物肉替代品,使得植物肉在口感风味上能与真实的动物肉相媲美。

2.2 提升成品豌豆蛋白含量 豌豆蛋白在我国最初是淀粉(主要是粉丝)生产的副产品,淀粉生产过程中的废料一直采取简单、低效的处理方式,经过简单的晾晒、烘干,用作饲料中植物蛋白添加剂,产品附加值很低,生产过程耗水量大,对环境污染也大。目前我国大多数企业加工的豌豆蛋白还停留在这种初级阶段,蛋白含量只有 60% 左右。若要作为食用蛋白补充剂添加在婴幼儿食品、运动减肥保健品等这类高附加值产品中,豌豆蛋白含量需要达到 80% 以上^[11],目前国内只有少数企业能达到这个标准。要达到该标准,需要改进豌豆食用蛋白分离提取工

艺,回收原来废料中的淀粉,提取蛋白再销售,从而实现利润最大化。

2.3 加快副产品粉丝的应用 随着豌豆蛋白产能大幅度增加,如何消化掉其附加产品豌豆淀粉已成为影响产业发展的限制因素。豌豆中主要成分是淀粉,其次是蛋白、纤维,淀粉主要用于生产粉丝。每生产 1t 豌豆蛋白,将产出约 2t 豌豆淀粉^[1]。加快对淀粉的利用和循环将有利于豌豆蛋白产业的健康可持续发展。所以应该扩大粉丝生产线,在粉丝重点消费城市周围建设粉丝生产基地,降低生产和运输成本。还应加强科研攻关,开发豌豆淀粉在更多领域的应用,比如米粉、环保涂料、变性淀粉等。

2.4 提防原材料豌豆供应短缺 国内豌豆市场的现状类似曾经的大豆市场缩小版,应提防豌豆步入大豆后尘而进入短缺危机。稳定的原材料来源是国内豌豆蛋白产业可持续发展的最重要基础。近年来,我国豌豆需求量逐年大幅度增加,对进口的依赖程度极高。作为全球最大的豌豆进口国,目前我国基本完全依赖西方国家,尤其是加拿大。一旦中国和加拿大贸易关系进一步变差,中国豌豆加工业将面临原材料供应不足,最终影响我国豌豆蛋白出口贸易业务。因此中国急需找到新的豌豆供应渠道,可通过国家层面协调加快与俄罗斯、乌克兰等豌豆采购市场开放。俄罗斯作为世界上第二大豌豆生产国,即将与我国签订豌豆进口议定书,这将对实现我国豌豆产业原料多元化,防范化解经营风险提供有益帮助。

2.5 提高国内农户种植豌豆的积极性 国内豌豆种植面积逐年下降。豌豆属于土地密集型农作物,中国人口众多、人均耕地面积少,并且豌豆收益较低,农户种植积极性不高。而豌豆的主要出口国加拿大、俄罗斯高度的机械化使豌豆生产的成本很低,进口豌豆的生产成本和价格都要远远低于国产豌豆,平均低 1500~2000 元/t。机械化、规模化种植是未来豌豆种植业的根本出路。因而,科研工作者应加快选育符合市场需求的高产、优质、抗逆、适宜机械化种植的豌豆新品种,积极探索豌豆高效栽培模式,努力提高土地产出率。另外,着力推广豌豆+基地+农户的种植模式,在豌豆主产区引进加工企业,延长产业链,提高产品附加值,让农户获得更大收益。国家各层面出台政策鼓励加大国内豌豆种植

面积,提高农民种植积极性,最终保障国内豌豆市场需求。

2.6 打造可持续发展的豌豆蛋白产业链 急需打造绿色可持续的豌豆蛋白产业链。全球气候变化对人类社会构成重大威胁,越来越多的国家将“碳中和”上升为国家战略,提出了“无碳未来”的愿景,我国于 2020 年宣布了“碳达峰”和“碳中和”的目标战略,这为豌豆蛋白市场的长远、可持续发展提供了千载难逢的机遇。通过科学技术攻关,实现豌豆蛋白从肥料、低端饲料、高端饲料、食用蛋白的升级突破,形成豌豆蛋白、豌豆淀粉、粉丝、膳食纤维、低聚糖、白蛋白、植物肉、沼气发电、生物质天然气、有机肥等循环产业链条。另外,还应发挥植物蛋白在代餐、运动饮料、植物基酸奶中的发展潜质。目前这些方向都是处于探索起步阶段,通过推出创新的豌豆蛋白产品,将会使绿色高品质食品配料体系变得更加丰富。

参考文献

- [1] 王秋野. 豌豆蛋白基植物肉的研制及特性分析. 哈尔滨: 东北农业大学, 2021
- [2] Fischer E, Cachon R, Cayot N. *Pisum sativum* vs. *Glycine max*, a comparative review of nutritional, physicochemical, and sensory properties for food uses. *Trends in Food Science & Technology*, 2020, 95: 196–204
- [3] Lam A C Y, Karaca A C, Tyler R T, Nickerson M T. Pea protein isolates: structure, extraction, and functionality. *Food Reviews International*, 2018, 34 (2): 126–147
- [4] 王倩, 张玉珂, 许贺翔, 夏新宇, 王小永. 碱性热处理对豌豆蛋白结构及溶解性的影响. *化学通报*, 2022, 85 (3): 363–367
- [5] 恒州博智 - 行业报告. 2022–2028 全球及中国豌豆蛋白行业研究及十四五规划分析报告. (2022–07–28) [2022–09–08]. <https://bbs.csdn.net/topics/607562697>
- [6] 新思界产业研究中心. 2021–2026 年豌豆蛋白行业市场深度调研及投资前景预测分析报告. 上海: 新思界产业研究中心, 2021
- [7] 仪登霞, 庞永珍. 我国豌豆生产和育种的现状与问题. *中国草地学报*, 2022, 44 (1): 104–113
- [8] Food and Agriculture Organization of the United Nations. Agriculture production data. [2022–09–08]. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
- [9] 新京报新闻. 双塔食品: 将以每年 20% 速度扩充豌豆蛋白产能. (2021–06–01) [2022–09–08]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1701370160847825745&wfr=spider&for=pc>
- [10] 杭州中经智盛市场研究有限公司. 中国干豌豆行业现状分析与发展前景展望报告. 杭州: 杭州中经智盛市场研究有限公司, 2022
- [11] 马宁, 魏姜勉. 豌豆蛋白的改性及其开发利用研究进展. *中国市场*, 2015, 8 (32): 231–233

(收稿日期: 2022-09-08)