

柴达木枸杞研究开发现状及产业前景分析

叶英^{1,2}, 索有瑞^{1*}, 韩丽娟^{1,2}, 胡娜^{1,2}

1. 中国科学院西北高原生物研究所(西宁 810001); 2. 中国科学院大学研究生院(北京 100049)

摘要 柴达木枸杞品质优良, 粒大饱满且氨基酸、多糖等营养成分含量高, 产业化前景十分乐观。柴达木盆地独特的气候条件和洁净的生态环境适于有机枸杞和高端品质枸杞产业的发展, 但同时也存在许多亟待解决的问题。主要通过介绍柴达木枸杞的成分、栽培繁殖技术研究及开发现状, 分析了柴达木枸杞产业化前景及产业化发展存在的问题, 并提出应对措施, 以期柴达木枸杞产业化发展研究提供参考。

关键词 柴达木枸杞; 研究现状; 产业化; 措施; 前景

Analysis of the Research Status and Prospects of *Lycium barbarum* from Qaidam Basin

Ye Ying^{1,2}, Suo You-rui^{1*}, Han Li-juan^{1,2}, Hu Na^{1,2}

1. Northwest Plateau Biology Institute of Chinese Academy of Sciences (Xining 810001);

2. Graduate University of Chinese Academy of Sciences (Beijing 100049)

Abstract *Lycium barbarum* L. from Qaidam Basin has good quality, due to its large and plump grain and high content of amino acids, polysaccharides and so on. Many people remain optimistic about the prospects of *Lycium barbarum* L. from Qaidam Basin. The unique climate and clean environment in Qaidam Basin are suitable for the development of organic wolfberry and high quality wolfberry, but there are still lots of urgent problems needed to be solved. In order to provide reference for the study on the development of the Qaidam wolfberry industry, the basic information about *Lycium barbarum* L. from Qaidam Basin was introduced, such as study of chemical constituents, cultivation technology, development status and so on, existing problems and prospects of Qaidam wolfberry industry were analyzed, and some countermeasures were put forward.

Keywords *Lycium barbarum* from Qaidam Basin; research status; industrialization; countermeasures; prospects

柴达木枸杞又称青海枸杞, 产于青藏高原柴达木盆地, 这里平均海拔2 600 m~3 000 m, 日照时间长, 昼夜温差大, 空气湿度低, 独特的气候条件使得柴达木枸杞具有粒大饱满、肉质肥厚, 色泽鲜艳且味甘等特性, 被誉为“青藏高原红宝石”, 相关研究表明, 柴达木枸杞氨基酸、微量元素及多糖含量等营养成分比其他地区枸杞高, 因此业内有“中国枸杞在宁夏, 精品枸杞在青海”之说, 柴达木盆地产出的枸杞质量上乘, 产业前景十分乐观。

因此, 对柴达木枸杞的研究开发现状及产业化存在的问题进行综述, 以期柴达木枸杞产业化的进一步研究提供相关参考。

1 柴达木枸杞研究现状

1.1 柴达木枸杞营养成分及活性成分研究

营养成分高低是营养评价的前提, 为揭示营养价值所在及开发利用提供科学依据。李国梁^[1]等对柴达木枸杞中主要营养成分进行了分析, 发现柴达木枸杞中氨基酸总含量为74.6 g/kg, 其中人体必需氨基酸占22.64%, 枸杞多糖中氨基酸总含量为29 g/kg, 其中人体必需氨基酸占40.69%; Cu、Fe、Mn、Zn含量分别为0.071 1、0.226 3、0.014 6、0.211 5 mg/g; 采用HPLC-APCI-MS柱前衍生法测得枸杞籽油中不饱和脂

肪酸占88.57%, 其中亚油酸与油酸含量最高, 分别占63.054%、21.134%。李国梁、索有瑞、刘永军^[2-3]等还对柴达木枸杞多糖的单糖组成及其抗氧化活性进行了研究, 并通过紫外可见分光光度法分别测定了柴达木枸杞的多糖和总黄酮含量, 测定值分别为8.33%、1.05%; 采用反相高效逆流色谱法测定芦丁含量为0.077%。刘增根、陶燕铎^[4]等采用反相高效液相色谱法对柴达木枸杞和黑果枸杞中甜菜碱含量进行了测定, 发现不同产地枸杞和黑果枸杞甜菜碱含量存有不同程度的差异, 其中察汗乌苏镇的枸杞甜菜碱含量较高, 达2.19%, 德令哈市郊区的黑果枸杞甜菜碱含量较高, 达到1.64%。刘增根^[5]等还考察了高压均质提取柴达木枸杞叶有效成分的最佳工艺, 并对柴达木枸杞叶中芦丁和总黄酮含量进行了分析, 测得提取物中芦丁含量为10.53%, 总黄酮含量为32.61%。矫晓丽^[6]等对柴达木野生黑果枸杞果实中主要营养成分进行了研究, 发现其干果蛋白质质量分数为10.61%, 脂肪6.66%, 多糖4.28%, 总黄酮质量分数为4.29%, 原花青素3.42%; 果实含 γ -VE和 δ -VE分别为0.007 5 mg/100 g、0.016 mg/100 g, 籽油中含 α -VE、 γ -VE和 δ -VE分别为0.190 6 mg/100 g、1.893 9 mg/100 g、0.045 mg/100 g。杨仁明^[7-8]等对柴达木盆地12个不同产地的枸杞进行了微量元素、氨基酸、类胡萝卜素、多糖、黄酮、芦丁等

成分的对比研究,结果表明柴达木枸杞是低脂肪、高蛋白、高纤维、高多糖、高黄酮、氨基酸组成合理的药食两用性资源,为柴达木枸杞的开发和利用进一步提供了理论基础和科学依据。

1.2 柴达木枸杞栽培繁殖技术研究

柴达木枸杞的栽培繁殖技术主要从育苗、建园、整形、病虫害防治等几个方面进行研究。育苗方面,李胜财^[9]等研究了种子育苗和扦插育苗的方法;马顺虎^[10]等研究了播种育苗、根蘖育苗和扦插育苗的方法,并详细介绍了插穗选择、插穗处理及扦插的过程;同德兴^[11]进行了柴达木枸杞硬枝扦插容器育苗技术的研究;杨文辉^[12]等对柴达木枸杞分株、移栽等栽培技术进行了研究。枸杞为多年生灌木,具有防风固沙、水土保持的作用,大面积成园栽种枸杞,不但便于种植管理、降低维护成本,还有利于生态的恢复。张剑^[13]、马顺虎^[10]、曹永久^[14]等详细研究了柴达木枸杞园的建立、平整、灌溉、修剪、施肥等栽培措施,为柴达木枸杞产业规模化提供了种植技术支持。病虫害防治方面,李胜财^[9]针对柴达木枸杞黑果病、白粉病及蚜虫侵害提出了防治措施;张剑^[13]等针对柴达木枸杞蚜虫、木虱、锈螨、瘿螨、红瘿蚊、根腐病等提出了详细的化学和物理的防治方法,为柴达木枸杞的生长提供了技术支持。

2 柴达木枸杞开发现状

柴达木盆地分布有较大面积的野生枸杞林,拥有世界上唯一一条野生枸杞带,有野生黑果枸杞、红果枸杞和黄果枸杞等种质资源,且分布广、资源量大、品质好,是国内保存最为完整的枸杞育种材料基因库,在农业科研部门的努力下,目前已成功选育柴杞1号、2号、3号3个优良品种,其丰产性、抗逆性明显提升。2000年以来青海省借助退耕还林工程,在柴达木盆地大力发展枸杞种植业,至2011年底,格尔木、都兰、德令哈和乌兰种植面积已达1.93万 hm^2 ,基本形成了规模化种植,采果高峰时期从业人员近10万人,年产值已超过8亿元,柴达木盆地成为仅次于宁夏的全国第二大枸杞种植基地,且核心基地已通过美国农业部、欧盟执委会有机产品认证和中国农业部绿色认证。目前已认证的绿色食品有2个,其种植面积达6 000多 hm^2 ,认证有机产品4个,种植面积达3 000多 hm^2 。随着新技术的推广应用及种植管理水平的不断提高,柴达木枸杞干果产量逐年增加,预计2015年干果产量将达5万 t。中国海关出口数据显示:2011年柴达木有机枸杞的出口量占据全国首位。与此同时,柴达木枸杞加工业也逐步兴起,研发了枸杞鲜果、冰冻果、野生黑果枸杞、枸杞蜜、枸杞茶叶、化妆品、枸杞籽油、枸杞果酒等近20种系列产品,枸杞多糖、枸杞黄酮类物质的提取等精深加工也正在起步,产业

发展态势良好。

3 柴达木枸杞产业发展存在的问题及应对措施

近年来,青海省海西州党委、州人民政府对枸杞产业发展高度重视,把枸杞产业的发展列为海西州重点工程之一,在《海西州农牧业产业化发展“十一五”规划》中明确提出,发展枸杞产业是海西州农业产业结构调整的重要举措,是改善柴达木生态环境、增加农业和农民收入的有效途径。近年来,由于各级政府的支持和组织实施,使柴达木枸杞产业的发展进入了快车道。

柴达木盆地独特的自然条件和洁净的生态环境,适于有机枸杞和高端品质枸杞产业的发展,但同时也存在许多亟待解决的问题。

3.1 种植品种混乱,高产、高抗、大果型品种匮乏

目前柴达木地区栽植品种主要有宁杞1号~7号和蒙杞1号,初期枸杞园基本为宁杞1号和宁杞2号,2006年后,大量农户投身枸杞种植,种苗引进渠道多元化,种苗品种混乱。虽然具有自主知识产权的柴达木枸杞品种已选育出柴杞1号、2号、3号,填补了青海省枸杞品种空白,但进入规模化种植还需要一定的时间。

应对措施:由政府引导,尽快建立枸杞优良种苗繁育基地,一方面继续推进高产、高抗、大果型良种、新种的选育工作,从根本上支撑柴达木枸杞产业和“柴杞”品牌;一方面加快优良品种的育苗,并大力在枸杞种植户中推广,实现种苗生产良种化、规模化,满足新增面积与老基地改造的要求,逐步改变枸杞园种植品种混乱的局面。

3.2 病虫害防治与农药残留矛盾突出

柴达木枸杞主要病虫害有枸杞蚜虫、瘿螨、粉虱和根腐病等,其防治方法直接影响枸杞品质、安全性、产量及经济效益。目前病虫害防治技术与生产脱节,农药缺乏统一的安全性标准,难于保证无公害化生产,影响枸杞进入高端市场。而有些枸杞种植户为了提高枸杞品质,不敢施用农药,导致产量大面积下降,最终还是影响经济效益。

应对措施:开展针对柴达木枸杞病虫害的无公害综合防治技术研究,摸准病虫害发病规律,对病虫害危害情况进行系统调查,不同时期采取不同的防治措施。针对枸杞生长期的病虫害,尽量采用无公害药剂进行防治,比如可筛选出专门针对枸杞病虫害的高效植物源农药;针对枸杞果实灌浆及成熟期的病虫害,可筛选出天敌物种、病原微生物种等,实行长期生物防治与物理防治相结合的方法。同时也可开展基因工程技术研究,研制出具有抗虫和抗病的枸杞新品种,避免使用化学药剂。

3.3 种植规模不断扩大与水资源匮乏矛盾显现

柴达木盆地属高原大陆性气候,多风少雨,年均降雨量为100 mm~300 mm,西部地区只有十几毫米,而年蒸发量却达1 000 mm~3 000 mm。柴达木枸杞主产区主要利用诺木洪河、格尔木河、香日德河、巴音郭勒河等河流地表水进行灌溉。随着枸杞种植规模不断扩大,水资源匮乏对枸杞种植的影响也会增大。

应对措施:探索柴达木枸杞节水灌溉新技术,摸清枸杞自身的抗旱节水能力及水分利用效率,适时适量进行灌溉,推进微润灌溉、小畦灌溉、滴灌等节水栽培技术,一方面做好生物节水,另一方面加强水资源管理,避免人为水资源浪费。

3.4 劳动力严重不足,采果成本快速提高

柴达木枸杞产区人口少,采摘主要依靠季节性外来务工人员,盛果期面积越大劳动力越紧缺,大量来不及采摘的枸杞只能挂树上成为冻果,影响其品质且减少了经济效益。采果成本也随着劳动力成本的增加而增加,近几年枸杞鲜果采摘成本维持在2.00~4.00元/kg,管理期间人均日工资150元,总体生产成本较高。

应对措施:一方面加强与科研机构的合作,尽快开展机械化采收技术研究并及时进行成果转化和推广;另一方面加大宣传力度,由政府组织从外地招聘季节性务工人员来弥补劳动力短缺。

3.5 加工前处理技术落后,加重了使用安全隐患

柴达木枸杞果实加工前处理沿用宁夏技术,碱处理、亚硫酸钠护色、日光晒干等落后工艺影响枸杞品质,食用安全性难以保证,影响了国内外市场的拓展和稳定。且不合理的前处理工艺加重了果实内部糖分和其他营养成分的外渗,湿热环境中易导致板结,影响枸杞品质和外观,不利于市场进一步拓展。

应对措施:加快枸杞传统加工技术工艺的改造,研究出解决制约产业发展技术瓶颈的方法。比如研究新的绿色干燥方法,绿色抗氧化护色方法、农药残留降解方法、枸杞干果抗板结等方法,从技术源头上改变工艺落后导致的品质低下,从根本上提升枸杞自身的品质及商品价值。

3.6 产品品种相对单一,高新技术产品缺乏

目前柴达木枸杞主要以干果形式进入市场,升值空间有限;鲜果利用附加值高,但新产品开发仍有技术难题需进一步优化。枸杞深加工企业起步晚,规模小,产品档次低,缺乏高新技术拳头产品和品牌产品。

应对措施:依托相关科研院所,进一步加强枸杞活性成分分析及提取工艺研究,攻克新产品开发技术难关,开发多种以活性成分为基础的功能性产品。制定科学合理的枸杞深加工发展规划,重点扶持龙头企业,加大产业化资金投入力度,通过精深加工提高枸杞产品附加值及竞争力,形成自主品牌产品,充分发

挥网络和媒体的作用,加强柴达木枸杞宣传力度,提升品牌效应。

4 柴达木枸杞产业前景分析

随着枸杞医药作用和保健功能的进一步明确,枸杞系列产品不断上市,市场不断扩大。枸杞是药食同源的保健食品,随着国内外消费者消费方式的转变,枸杞精深加工品近年来成为高端食品和保健品消费市场的新宠,下游企业不断研发以枸杞为主料的饮品、药品和保健食品等,枸杞及其提取物需求量逐年增大。目前枸杞籽油为160万~180万元/t;枸杞黄酮高达1 500万~1 800万元/t。近年来,我国的枸杞干果、枸杞浓缩汁、枸杞提取物、枸杞籽油、枸杞色素在欧洲、北美、东南亚等地区实现了稳定的出口。

我国枸杞种植主要分布在宁夏、甘肃、内蒙古、新疆、青海、河北、山东一带。随着“三北”防护林、退耕还林实施力度加大及枸杞市场需求拉动下,我国枸杞产业发展迅速。目前宁夏枸杞产业化发展水平最高,多数枸杞精深加工企业都聚集在这里,形成了国内最大的枸杞交易市场。河北主要种植苦果枸杞,经销队伍较为庞大,但是大规模的枸杞繁育基地和加工企业缺乏。内蒙古、甘肃、青海为新兴枸杞产业基地,规模增长较快,但是规范化种植、精深加工及品牌建设等均在逐步发展中,有待提高。未来几年,我国枸杞产业供需矛盾将进一步加剧,产业竞争将更为激烈;技术创新、产品创新、营销创新将成为产业发展新动力;随着环境污染问题的日益严峻及人们消费观念的转变,绿色化和生态化将成为枸杞产业发展新趋势。

柴达木盆地地处世界三大净土之一的青藏高原,具有超净生态优势,具备发展原生态、有机枸杞的天然优势。近几年,在青海省政府经济规划及相关政策引导下,柴达木枸杞产业按照园区化、生产标准化、产品精细化、质量有机化、市场高端化的思路发展,旨在把柴达木盆地建成中国最大有机枸杞生产基地,建设全国最大规模的有机枸杞产业基地和世界高端枸杞产业基地,以高端品质走向全国、走向世界,打造成超百亿产业体系。目前柴达木枸杞种植规模和加工规模逐年扩大,技术改造及品牌建设正在详细筹划和实施中,产业化正在向集约型、效益型道路发展,相信不久的将来,青海将独树一帜,成为全国生态有机枸杞、优质枸杞生产基地和出口基地。

5 结束语

青海柴达木枸杞品质优良,但产业化起步晚,尚未形成自主品牌优势,在产业化发展道路上,依然存在不少问题,如何科学合理地去解决这些问题,是政

乳源酪啡肽制备及其分离纯化的研究进展

高维东¹, 纪银莉², 孙文静¹, 宋礼², 何潇², 谢小冬^{3*}

1. 甘肃华羚生物技术研究中心(兰州 730000); 2. 甘肃省干酪素工程技术研究中心(兰州 730000);

3. 兰州大学基础医学院(兰州 730000)

摘要 酪蛋白是各种生物活性肽的重要来源, 已受到广泛关注。对酪啡肽生理功能的报道有很多, 但酪啡肽制备及分离纯化方面报道较少。基于以上原因, 就国内外酪啡肽的制备及分离纯化工艺进行综述, 介绍了酪啡肽的制备工艺进展。

关键词 酪啡肽; 制备; 分离纯化

Progress of Casomorphin from Casein Preparation, Separation and Purification

Gao Wei-dong¹, Ji Yin-li², Sun Wen-jing¹, Song Li², He Xiao², Xie Xiao-dong^{3*}

1. Hua Ling Biotechnology Research Center (Lanzhou 730000);

2. Gansu Casein Engineering and Technology Research Center (Lanzhou 730000);

3. School of Basic Medical Sciences, Lanzhou University (Lanzhou 730000)

Abstract Casein has attracted much attention with an important source of bioactive peptides. Physiological function of casomorphins has reported, but preparation, separation and purification of casomorphin from casein reported less. The preparation, separation and purification of casomorphin were summarized and the preparation progress of casomorphins from casein was introduced.

Keywords casomorphins; preparation; separation and purification

乳脂、乳糖和乳蛋白是组成乳的基本成分, 牛乳中蛋白质含量约为3.3%。主要有酪蛋白、乳白蛋白、乳球蛋白、乳铁蛋白和一些具有重要生理功能的酶类, 其中酪蛋白占78.8%。 A_{s1} 、 α_{s2} 、 β 和 κ -酪蛋白是

酪蛋白的四种主要组成成分, β -酪蛋白占酪蛋白总量的28.2%, 其次为乳球蛋白, 占9.7%。此外还有3.6%的乳清蛋白、1.2%的白蛋白和微量乳铁蛋白及少量的免疫球蛋白^[1]。酪蛋白中含有人体必需的8种氨基酸,

府、企业乃至合作的科研机构均需深入思考和认真研究的。只有切实解决好这些问题, 探索出适合柴达木枸杞产业化发展的道路, 打造出柴达木枸杞自有区域特色品牌, 才能使整个产业健康、快速发展, 使柴达木枸杞林真正成为带动地方经济、造福于民的生态经济林。

参考文献:

- [1] 李国梁, 刘永军, 王洪伦, 等. 柴达木枸杞主要营养成分分析[J]. 分析测试技术与仪器, 2009, 15(2): 84-88.
- [2] 李国梁, 索有瑞, 史俊友, 等. 柴达木枸杞多糖单糖组成的柱前衍生方法及其抗氧化活性[J]. 食品与发酵工业, 2009, 35(12): 39-42.
- [3] 李国梁, 刘永军, 史俊友, 等. 柴达木枸杞几种活性成分分析[J]. 分析实验室, 2009(28): 286-288.
- [4] 刘增根, 陶燕铎, 邵贇, 等. 柴达木枸杞和黑果枸杞中甜菜碱的测定[J]. 光谱实验室, 2012, 29(2): 694-697.
- [5] 刘增根, 党军, 江磊, 等. 柴达木枸杞叶有效成分高压均质提取及纯化[J]. 精细化工, 2011, 28(4): 350-354.
- [6] 矫晓丽, 迟晓峰, 董琦, 等. 柴达木野生黑果枸杞营养成分

分析[J]. 氨基酸和生物资源, 2011, 33(3): 60-62.

- [7] 杨仁明, 索有瑞, 王洪伦. 青海不同地区枸杞微量元素分析研究[J]. 光谱学与光谱分析, 2012, 32(2): 525-528.
- [8] 杨仁明, 景年华, 王洪伦, 等. 青海不同地区枸杞营养成分与活性成分含量分析[J]. 食品科学, 2012, 32(20): 265-269.
- [9] 李胜财, 李琛. 柴达木盆地枸杞栽培技术[J]. 青海农技推广, 2010(3): 18-19.
- [10] 马顺虎, 周舰, 何玉贤. 柴达木地区宁夏枸杞栽培技术[J]. 青海农林科技, 2008(2): 79-80.
- [11] 同德兴. 柴达木枸杞容器育苗技术研究[J]. 中国园艺文摘, 2011(8): 17-18.
- [12] 杨文辉, 朱春兰, 韩燕, 等. 格尔木地区枸杞种植[J]. 黑龙江农业科学, 2008(6): 98-99.
- [13] 张剑. 柴达木地区枸杞种植及主要病虫害防治技术[J]. 青海农技推广, 2013(1): 26-32.
- [14] 曹永久, 赵花兰, 齐征宇, 等. 柴沟无公害高效生产技术[J]. 农业科技通讯, 2010(7): 197-200.