

中国苦荞

主编 © 赵钢 陕方



科学出版社

www.sciencep.com

中国苦荞

赵 钢 陕 方 主 编

国家十一五科技支撑计划重点项目 2006BAD02B06:

荞麦高效利用技术集成与产业化示范

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书主要对苦荞的生物学特征、起源分布与进化、种植资源及遗传育种、高产栽培技术、主要营养及活性成分、苦荞黄酮的提取、分离及鉴定、药理及临床研究、传统食品、营养及保健食品开发进行了全面的阐述。

本书可供苦荞专业研究工作者,高等院校有关专业教师、研究生、本科生以及农业、食品工业、医药保健品业技术人员及管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国苦荞/赵钢,陕方主编. —北京:科学出版社,2008
ISBN 978-7-03-023167-3

I. 中… II. ①赵…②陕… III. 荞麦-中国-研究生-教材 IV. S517

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 157303 号

责任编辑:王国栋 / 责任校对:宋玲玲
责任印制:张克忠 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009年1月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2009年1月第一次印刷 印张:16 插页 4

印数:1—1 500

字数:300 000

定价:38.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

《中国苦荞》编写委员会

主 编 赵 钢 陕 方

副主编 杨敬东 王安虎

编 者 (按汉语拼音顺序排序)

边俊生 邓 易 尔日呷铁 勾秋芬 苟小军

何天祥 胡一冰 李艳琴 马 荣 马挺军

毛 春 彭镰心 陕 方 王安虎 王莉花

巫 径 吴利文 杨敬东 赵 钢 邹 亮

总顾问 林汝法

顾 问 池田清和(日本) Ivan Kreft(斯洛文尼亚)

张宗文 任贵兴 陈庆富 柴 岩

序

中国是世界上唯一大面积种植和利用苦荞的国家，栽培面积为 $(40\sim 60)\times 10^4\text{hm}^2$ /年，产量为 $(30\sim 50)\times 10^4\text{t}$ /年，面积和产量均居世界第一位。荞麦有甜荞和苦荞两个栽培种。世界各国种植的荞麦多为甜荞，唯有中国既种甜荞又种苦荞，种植比例约为 2:1。

世界苦荞研究始于中国。中国科学家研发利用苦荞始于 20 世纪 80 年代，但是囿于“苦荞味苦、品质差”、“面不好吃、汤不好喝”等感性认识，国外科学家对于我国关于苦荞的研究一时未能认同。大量的研究事实沟通了各国科学家对苦荞研究的认识。20 世纪 90 年代后，日本科学家开始跟进苦荞的研究。随后，欧美科学家也开始加入苦荞研究的行列。

苦荞是健康食品，苦荞产业是帮助边远山区农民致富的产业。发展苦荞产业，需要宣传苦荞、宣传苦荞食物、宣传苦荞企业，使广大消费者从“苦荞白丁”嬗变成为“苦荞鸿儒”，不断了解苦荞、食用苦荞，甚至用亲身体验来宣传苦荞，直至苦荞家喻户晓。那么，就会出现“农民因种植苦荞而致富、企业因加工苦荞而盈利、人民因食用苦荞而健康”的崭新局面。

产业的发展需要科学技术的支撑。加强苦荞科学研究，用原创技术创新种质资源和品种；进行苦荞集约化生产的区域化、规模化栽培技术研究；进行苦荞黄酮和生物活性物质的研究；进行苦荞健康食品开发的生产研究；进行苦荞综合利用的可持续发展研究，这些都将有助于苦荞产业的深入发展。

《中国苦荞》一书由成都大学和山西省农业科学院牵头组织有关专家、教授及苦荞生产和加工第一线的科技工作者共同完成，是我国第一部苦荞综合性专著。该书的出版，必将极大地推动苦荞产业的发展。

中国特有的苦荞资源，很难满足庞大人群的健康消费。因此，我国苦荞研究工作者的任务是联合起来、共同努力，深入苦荞科研、努力培育苦荞产业，让苦荞产品行销天下，让更多的人享用这种新颖的健康食品。



2008 年 8 月

前 言

苦荞是一种与大黄、何首乌、虎杖等同属蓼科的草本植物，也是中国一种古老的粮食作物，它深藏在西南边陲的崇山峻岭及北方黄土高原的高寒山岭之中，沉睡千余年，过去鲜为人知、乏人问津。苦荞是少数民族的传统食粮和饲料，原住民对它或粗放耕作，或不事管理，最终导致产量很低，一亩只有百余斤收成。

苦荞的研发利用始于 20 世纪 80 年代。一项对全国“三高”疾病的流行病学调查发现了一些“三高”疾病的低发地区，而这些地区正好与食用苦荞的地区相吻合。此后，苦荞对高血脂、高血压和高血糖的功效开始被专家所重视。林汝法教授主持的全国荞麦协作组从 1988 年运作伊始，便推动对苦荞的研究。在林教授的带动下，研究队伍不断壮大，荞麦研究工作者开始重视苦荞的各项研究。从品种选育到成分分析再到产品开发，直到 2006 年召开的“苦荞产业经济国际论坛”，我们看到经过 30 年的不懈努力，中国的苦荞产业已经跻身国际舞台。

苦荞研究，老一辈研究者已经开启了的古老而崭新的领域，现已发展到专用品种选育、绿色有机种植、药理临床研究、有效成分筛选、精深加工技术和保健食品开发阶段。植物分子生理学、分子遗传学、分子生态学、手性分子化学、波谱质谱学等各种先进的研究手段正广泛地应用于苦荞的研究。苦荞加工技术也有了长足的进步，自动化流水线、标准化 GMP 车间正在取代传统简陋的小作坊。科研成果的转化，使大批量、高质量的苦荞产品出现于各地大型超市，逐渐被消费者接受。苦荞产业正在进入一个高速发展的大好时期，未来的发展需要更多苦荞研究者共同努力。

产业的发展需要科技的支撑，科技部在“十一五”支撑计划中对荞麦产业化给予了重点扶持。为了产业的进一步升级，大力推进苦荞研究的发展，编写一本全方位反映苦荞研究历史与现状的专著，已具有非常现实的意义。2006 年，我们萌生了编写《中国苦荞》的想法，通过多次会议并以国家项目为契机，由成都大学和山西省农业科学院牵头组织了一批国内苦荞研究专家、教授及苦荞生产加工一线的科技工作者，编撰《中国苦荞》，对苦荞进行全面的阐述：从生物学特性到起源进化、从遗传资源到品种育种、从高产栽培到提取分离、从功效成分到

产品开发，力求反映苦荞的基本知识和研究最新进展。

本书共9章，由多位作者共同完成，许多章节还进行了交叉编写，力图发挥各位编写者的专长。全书由赵钢、陕方主编，杨敬东负责统稿和定稿工作。在编写过程中得到林汝法教授的多次指导，得到科学出版社的大力支持，编者在此表示深切的谢意！由于编者水平和时间的限制，书中可能存在错误和不足之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2008年8月

目 录

序

前言

第一章 苦荞概述	1
第一节 苦荞生产的重要意义	1
第二节 中国苦荞的分布与生产	4
第三节 苦荞的开发与应用	7
参考文献	9
第二章 苦荞的生物学特性	11
第一节 苦荞的根	11
第二节 苦荞的茎	15
第三节 苦荞的叶	18
第四节 苦荞的花和花序	22
第五节 苦荞的果实	27
第六节 苦荞的花粉粒	31
第七节 苦荞的生长发育	33
参考文献	48
第三章 苦荞的起源进化与分布	49
第一节 苦荞的分类地位	49
第二节 苦荞的起源、进化与传播	51
第三节 中国苦荞的分布	57
参考文献	61
第四章 苦荞种质资源与遗传育种	64
第一节 中国苦荞种质资源的搜集、整理和保存	64
第二节 苦荞的优异种质资源	71
第三节 苦荞的细胞遗传学基础	73
第四节 苦荞的同工酶	76
第五节 苦荞遗传育种	80
第六节 苦荞的良种繁育	99
参考文献	105
第五章 苦荞栽培技术	107
第一节 苦荞的种植制度	107

第二节	苦荞田的土壤耕作与整地·····	109
第三节	苦荞地施肥·····	111
第四节	苦荞的播种技术·····	123
第五节	苦荞的合理密植·····	128
第六节	苦荞的田间管理·····	133
第七节	苦荞收获与储存·····	140
第八节	苦荞绿色有机种植技术·····	141
	参考文献·····	144
第六章	苦荞营养保健活性成分·····	145
第一节	苦荞的营养学评价·····	145
第二节	蛋白质与多肽·····	152
第三节	酚类与生物黄酮·····	158
第四节	荞麦糖醇·····	163
	参考文献·····	170
第七章	苦荞黄酮的分离与研究·····	173
第一节	苦荞生物黄酮的化学组成及其理化性质·····	173
第二节	苦荞生物黄酮的提取方法·····	178
第三节	苦荞麦生物黄酮的分离与纯化方法·····	181
第四节	苦荞黄酮浸出液的浓缩与干燥·····	184
第五节	苦荞生物黄酮的定性、定量检查与结构鉴定·····	186
第六节	黄酮类化合物的吸收、分布和代谢·····	193
第七节	苦荞黄酮应用举例·····	196
	参考文献·····	197
第八章	苦荞药理及临床研究·····	199
第一节	苦荞药用成分及药理作用·····	199
第二节	苦荞临床研究·····	211
第三节	苦荞食疗及验方·····	214
	参考文献·····	221
第九章	苦荞营养保健食品生产与开发·····	225
第一节	苦荞传统食品加工工艺·····	225
第二节	苦荞新型食品的生产与开发·····	233
第三节	苦荞产品的发展趋势·····	240
	参考文献·····	242

Contents

Foreword

Preface

Chapter One: Basic Concepts on Tartary Buckwheat	1
1. The Significance of Tartary Buckwheat Production	1
2. Distribution and Production of Chinese Tartary Buckwheat	4
3. Exploitation and Application	7
References	9
Chapter Two: Tartary Buckwheat's Biological Characteristics	11
1. Root	11
2. Stem	15
3. Leaf	18
4. Flower and Inflorescence	22
5. Fructification	27
6. Pollen Grain	31
7. Growth and Development	33
References	48
Chapter Three: The Origin, Distribution and Evolution of Tartary Buckwheat	49
1. Taxonomy Position	49
2. Origin, Evolution and Propagation	51
3. Distribution and Ecosystem	57
References	61
Chapter Four: Germplasm Resources and Hereditary Breeding of Tartary Buckwheat	64
1. Collection, Categorization and Preserve of Chinese Tartary Buckwheat Germplasm Resources	64
2. Essential Tartary Buckwheat Germplasm Resources	71
3. Cytogenetics	73
4. Isoenzyme	76
5. Hereditary Breeding	80
6. Stock Breeding	99
References	105

Chapter Five: High Yield Cultivation Techniques on Tartary Buckwheat	107
1. Crop Rotation System	107
2. Tilt and Land Preparation	109
3. Manuring Techniques	111
4. Sowing	123
5. Reasonable Thick Planting	128
6. Pest and Disease Control	133
7. Harvest and Preserve	140
8. Organic and Green Cultivation Techniques of Tartary Buckwheat	141
References	144
Chapter Six: Nutrients and Health Ingredients in Tartary Buckwheat	145
1. Nutriology Evaluation	145
2. Proteins and Polypeptide	152
3. Phenols and Bioflavonoids	158
4. D-chiro-Inositol and Fagopyritols	163
References	170
Chapter Seven: Extraction, Isolation and Identification of Tartary Buckwheat Flavonoids	173
1. Chemical Composition and Physico-chemistry Properties	173
2. Extraction Methods	178
3. Isolation and Purification Methods	181
4. Concentration and Drying of Flavonoids Extracts	184
5. Qualitative/Quantitative Examination and Structure Identification	186
6. Absorption, Distribution and Metabolism of Flavonoids	193
7. Examples in Tartary Buckwheat Flavonoid Application	196
References	197
Chapter Eight: Pharmacology and Clinical Researches on Tartary Buckwheat	199
1. Pharmaceutical Components and Pharmacologic Actions	199
2. Clinical Researches	211
3. Food Therapy and Empirical Prescriptions	214
References	221
Chapter Nine: Tartary Buckwheat Nutrition Food and Health Care Products	225
1. Manufacture of Traditional Tartary Buckwheat Food	225
2. Production and Development of New Type Tartary Buckwheat Food	233
3. Trends in Tartary Buckwheat Products Development	240
References	242

第一章 苦荞概述

苦荞是蓼科双子叶植物，又名鞑靼荞麦 (*Fagopyrum tataricum*)，俗称苦荞。Linnaeus 于 1753 年首先把荞麦归于蓼科 (Polygonaceae) 的蓼属 (*Polygonum*)，即 *Polygonum* Linn.。1754 年，Miller 认为荞麦不应该归于蓼属，由此在蓼科新建了荞麦属 (*Fagopyrum*)，即 *Fagopyrum* Mill.。目前在全世界发现的荞麦共有 15 个种和 2 个变种，其中我国就有 10 个种和 2 个变种。绝大多数学者认为：中国西南部的云南、贵州、四川、西藏等省、自治区是荞麦起源中心。

荞麦的栽培种有两个，一个是苦荞 (tartary buckwheat)，另一个是普通荞 (common buckwheat)，两个栽培种的生物学特征及栽培适宜区域均有所不同。苦荞在我国主要分布在长江以南的各省区，有 300 多个栽培品种，常年种植面积为 40 万~60 万 hm^2 ，在亚洲、欧洲及美洲的一些国家的山区也有栽培。甜荞种质最早是由中国西南向外辐射传播遍布全球，苦荞则仍以中国为主。中国栽培苦荞的历史已有 2000 多年。

苦荞具有其他粮食作物所不具备的优点和成分，过去仅作为边远山区、民族地区低产作物被种植，20 世纪 80 年代以来才逐渐为科学家和世人认同。

第一节 苦荞生产的重要意义

一、营养价值

苦荞籽粒营养丰富，并含有一些其他粮食作物不含或少含的营养物质。苦荞籽粒中蛋白质含量为 10%~15%，大大超过谷物和麦类，而且易被人体消化吸收。苦荞含 20 种氨基酸，其中包括人体所必需的 8 种氨基酸，且配比适当，特别是甲硫氨酸、谷氨酸、组氨酸、赖氨酸、精氨酸、天冬氨酸均较丰富。脂肪含量为 2.1%~2.6%，淀粉含量为 65%~75%，纤维素含量为 1.5%~2.1%。苦荞籽粒中还含有丰富的钙、磷、镁和微量元素铁、铜、硼、碘、镍、钴、硒等，其中，镁、钾、铜、铁等元素的含量为大米和小麦面粉的 2~3 倍。苦荞中维生素含量更是出类拔萃，B 族中的维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 B₆ 及维生素 P 族中的芦丁、烟酸十分丰富，还含有大量的叶绿素 (表 1.1)。

从表 1.2 可见，苦荞中人体必需的 8 种氨基酸与鸡蛋相比最接近，只是甲硫氨酸低于玉米粉，但也为鸡蛋的 55%。而小麦粉和黄豆粉的甲硫氨酸，仅为鸡蛋的 40%；色氨酸、赖氨酸、缬氨酸，仅为鸡蛋的 40%~45%。

表 1.1 苦荞与其他主要粮食营养成分比较

项 目	苦荞粉	小麦粉	籼标-大米	黄色玉米粉	甜荞粉
水分/%	13.15	12.00	13.0	13.40	13.00
粗蛋白/%	10.50	9.90	7.80	8.40	6.50
粗脂肪/%	2.15	1.80	1.30	4.30	1.37
淀粉/%	73.11	71.60	76.60	70.20	76.59
粗纤维/%	1.62	0.60	0.40	1.50	1.01
维生素 B ₁ /mg	0.18	0.46	0.11	0.31	0.08
维生素 B ₂ /mg	0.50	0.06	0.02	0.10	0.12
维生素 PP/mg	2.55	2.50	1.40	2.00	2.70
维生素 P (芦丁) /%	3.05	0	0	0	0.21
叶绿素/mg	0.42	0	0	0	1.304
钾/%	0.40	0.195	0.172		0.29
钠/%	未检出	0.0018	0.0017	—	未检出
钙/%	0.016	0.038	0.0017	0.034	0.03
镁/%	0.22	0.051	0.063	—	0.14
铁/%	0.0086	0.0042	0.0024	—	0.014
铜/ppm ^①	4.585	4.00	2.20	—	4.00
锰/ppm	11.695	25.50	23.40	—	10.30
锌/ppm	18.50	22.80	17.20	—	17.0
硒/ppm	0.43	—	—	—	—

资料来源：郎桂常，1996。

表 1.2 根据化学得分确定蛋白质的质量（以鸡蛋为 100%）

蛋白质	缬氨酸	异亮氨酸	亮氨酸	苏氨酸	苯丙氨酸	赖氨酸	色氨酸	甲硫氨酸
鸡蛋	100	100	100	100	100	100	100	100
小麦粉	52	51	75	58	72	35	70	40
黄豆粉	72	83	87	81	86	100	90	40
玉米粉	45	71	147	81	78	45	40	60
苦荞	67	63	78	77	86	98	110	55

资料来源：郎桂常，1996。

二、食用价值

近年来，随着人民生活水平的提高，对天然无污染的保健食品及其食疗作用非常重视，苦荞这种传统食物越来越受到人们的青睐。苦荞风味独特，适口性良好，有保健肠胃的功能，我国的云南、四川、贵州、陕西、山西和甘肃以及日

① 1ppm=10⁻⁶，后同。

本、韩国等国都食用苦荞。过去,一些国家把荞麦列为高级营养食品,苦荞在营养保健方面的价值目前更受到重视和欢迎。

各地市场上销售的苦荞食品主要有:苦荞米、苦荞营养粉、苦荞疗效粉、糖尿病食疗粉、胃病食疗粉、高血脂食疗粉、苦荞颗粒粉、苦荞饼干、苦荞麦片、苦荞挂面、苦荞通心粉、各种苦荞糕点、苦荞食疗酒、苦荞醋、苦荞茶、苦荞饮料、苦荞芽菜等。

三、药用价值

(一) 我国古代文献关于苦荞治病的记述

苦荞是营养丰富的粮食作物,也是很好的药用作物。苦荞作为一种传统中药,在我国许多古代医籍中都有记录。《本草纲目》中记载:苦荞麦味苦性品寒、有益气、续精神、利耳目、降气宽肠、磨积滞、消热肿风、脾积泄泻的作用。

(二) 现代医学对苦荞的研究

苦荞粉和叶中含有大量的黄酮类化合物,尤其富含芦丁,含量为0.8%~3.0%。芦丁具有多方面的生理功能:能维持毛细血管的抵抗力,降低其通透性与脆性,促进细胞增生和防止血细胞的凝集;还有抗炎、抗过敏、利尿、解痉、镇咳、降血脂、强心等方面的作用。苦荞中的槲皮素具有较好的祛痰、止咳作用和一定的平喘作用;尚有降血压、降血脂,扩张冠状动脉,增强冠状动脉血流量等作用。

苦荞中含微量元素硒,硒在人体内可与金属结合形成一种不稳定的金属-硒-蛋白质复合物,有助于排解人体中的有毒物质(如铅、汞、镉等)。硒还有类似维生素C和维生素E的抗氧化和调节免疫的功能,不仅对防治克山病、大骨节病、不育症和早衰有显著作用,还有一定的抗癌作用。

北京、天津、四川等地的一些医疗单位近年来大量的临床观察和动物试验证明,苦荞食品具有明显降血脂、降血糖、降尿糖的三降作用。故北京市中医院称之为三降粉。它对糖尿病有特效,对高血脂、脑血管硬化、心血管病、高血压等症具有很好的预防和治疗作用。苦荞还具有较高的辐射防护特性,对于辐射病患者是一种具有极好疗效的食物。

1995年8月23日,在日本召开的第六届国际荞麦会议上,日本代表(日谷制粉公司研究小组)提出报告“发现苦荞中,含有预防发生皮肤上的斑点和雀斑的物质”,该小组观注中国苦荞,可能有抑制生成黑色素物质的功效,日本把这一发现将以专利报道。

苦荞叶也十分具有开发潜力,它的营养药用成分丰富,干叶中的蛋白质含量约6.7%,脂肪含量约1.5%,尤其富含生物黄酮,不同生育期含量不同,含量可达

2.5%~6.7%。苦荞幼苗和幼嫩的叶可作蔬菜食用, 在我国的南方各省及日本、韩国非常流行。苦荞干叶经加工超微粉碎后制成的叶粉, 可作为许多食品的添加剂。

四、在作物布局中的特殊作用

苦荞生育期短, 从播种到收获一般只有 80~100 天, 一些早熟品种在两个月左右即可收获。它适应性广、耐贫瘠、生长发育快, 能合理利用自然资源, 在作物布局中有特殊的地位。

在无霜期短、降水少而集中、水热资源不能满足大粮作物种植的广大旱作农业区和高寒山区是苦荞的主产区; 在无霜期较长、人均土地较少而耕作较为粗放的农业区, 苦荞可作为复播填闲作物; 此外, 因旱、涝、雹等自然灾害影响, 秧苗枯死或主栽作物失收后, 补种其他作物生育期不够, 而补种苦荞则最经济、最理想, 故苦荞是重要的备荒救灾作物。

苦荞营养生长迅速, 在短期内可以覆盖地面, 获得较多的青体, 是重要的绿肥。在农事安排上, 苦荞从耕翻、播种到管理, 通常都在其他作物之后, 对调节农时, 全面安排农业生产是大有裨益的。

五、其他方面

苦荞也是很好的饲料作物, 荞麦籽粒、碎粒、皮壳、秸秆和青贮都可以饲喂畜禽, 而广泛用作牲畜饲料的是碎粒、米糠和皮壳。苦荞碎粒是珍贵饲料, 用其饲喂家禽可提高产蛋率, 也能加快雏鸡的生长速度; 饲喂奶牛可提高牛奶的产量和品质; 饲喂猪能提高肉的品质。苦荞比其他饲料作物生育期短, 其青体、干草和青贮均有较高的营养价值。

苦荞还具有去污作用和护肤作用, 是去污剂和化妆品的良好原料。国内外已研究制成多种洗涤剂和美容、护肤、护发霜。苦荞皮壳是人们通常使用的枕芯填料, 长期使用有清热、明目、安眠的作用。苦荞皮壳的灰分中, 碳酸钾的含量约占 45%, 是提取碳酸钾的好原料。

苦荞作为我国传统的出口商品, 已有较长的历史, 我国苦荞在国际市场享有盛名。近年来, 随着对苦荞营养、药用成分研究的逐渐深入, 人们对苦荞食品越来越青睐, 苦荞食品在出口创汇中供不应求。

第二节 中国苦荞的分布与生产

国际植物遗传资源研究所 (IPGRI) 将荞麦归到“未被充分利用的作物”之列, 苦荞由于独特的营养价值被认为是世界性的新兴作物。由于健康热潮, 苦荞的需要量在增加。苦荞是面向 21 世纪的食品原料。在人类未来的生活中, 苦荞是

“不断改善农民生计，提高人民健康水平”的作物。

一、苦荞的资源

鞑靼荞麦（苦荞）为东喜马拉雅山及中国西北部原产。丁颖认为，荞麦起源于中国，北方为甜荞，南方为苦荞。真野俊子和氏平秋雄也认为，荞麦起源于中国西南，接近喜马拉雅山区。按以上学者论述和我国科学家对荞麦资源的研究表明：喜马拉雅山，也就是指“云贵川”西藏自治区与原西康省接壤之处是世界荞麦的起源中心和遗传多样性中心。

中国荞麦种质资源经广泛收集，种植整理，鉴定分析，编目并储存于国家种质资源库的有 2785 份，其中苦荞资源为 879 份（表 1.3）。

表 1.3 入编并储存国家种质资源库的苦荞种质资源

省（自治区、直辖市）	第一次入编	第二次入编	总入编数
辽宁	1		1
内蒙古	8		8
北京	15	81	96
山西	62	51	113
陕西	91	2	93
甘肃	64	30	94
宁夏		7	7
青海		31	31
四川	126	45	171
云南	111	20	131
贵州	38	30	68
湖北		35	35
湖南		4	4
安徽	2	3	5
江西	2		2
广西		6	6
合计	520	345	865

资料来源：林汝法，2000。

从上表可见，四川、云南、山西三省有较多的苦荞资源，约占入编资源的 47.98%，三省分别占 19.77%、15.14%、13.06%。

二、苦荞的分布

我国栽培苦荞麦历史悠久，分布广泛，苦荞麦的种植面积和产量均居世界第一。苦荞性喜阴湿冷凉，多种植于高山地域，垂直分布为海拔 1200~3500m。图

1.1 为中国苦荞种质资源分布示意图。



图 1.1 中国苦荞种质资源分布示意图（仿林汝法，2000）

由图 1.1 可见，苦荞资源在中国广为分布，但集中于黄土高原和云贵高原的山西、陕西、青海、甘肃、云南、贵州、四川、西藏及其毗邻的鄂西北和湘西的武陵山区。

三、苦荞的生产与贸易

中国苦荞的种植面积产量居世界第一位，栽培面积约为 $4.5 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ，产量水平高于甜荞，一般为 1.5 t/hm^2 ，总产约 $6.7 \times 10^5 \text{ t}$ 。

苦荞是山区人民的主要粮食，食用占 70%，饲用占 10%，自留种子和贸易各占 10%。

中国是苦荞的出口大国，出口的国家主要有日本、韩国。近年来由于人们对苦荞营养药用价值的认识，苦荞出口的国家越来越多，如俄罗斯、美国、比利