



◎ 王建林 主编

中国西藏油菜 遗传资源



科学出版社
www.sciencep.com

国家科学技术学术著作出版基金资助出版

中国西藏油菜遗传资源

王建林 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是当代中国系统论述西藏油菜遗传资源的第一部专著。全书共5章,介绍了西藏油菜的生产发展和分布,论述了西藏栽培油菜和野生油菜遗传资源的特点、利用及其与生态环境之间的关系,较为系统地阐述了油菜起源和演化的主要研究进展和各种学术观点,提出了油菜分类的自然分类系统和油菜起源的青藏高原假说,并对西藏在世界油菜起源上的地位作了较为科学的论证。

本书内容丰富,资料翔实,科学性和实用性强,对我国油菜分类、起源与演化研究具有重要的理论价值,对青藏高原地区科教兴农和发展油菜生产具有重要的实用价值。本书可供各科研机构 and 高等农业院校生物学、作物学专业及相关专业的本科生、研究生和研究人员使用,也可供农业技术人员、乡镇农业领导干部等参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国西藏油菜遗传资源/王建林主编. —北京:科学出版社,2009
ISBN 978-7-03-023437-7

I. 中… II. 王… III. 油菜-遗传育种-品种资源-西藏 IV. S634.303.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 182983 号

责任编辑:李韶文 王 静/责任校对:张 琪
责任印制:钱玉芬/封面设计:CHIDEA 国际设计中心

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3月第 一 版 开本:787×1092 1/16
2009年3月第一次印刷 印张:19 插页:4
印数:1—1 000 字数:448 000

定价:86.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

《中国西藏油菜遗传资源》编写人员

主 编 王建林

编写人员 (按姓氏笔画顺序排列)

大次卓嘎 王建林 旦 巴 尼玛卓玛 成海宏

孙秀丽 李为虎 李冬云 何 燕 昌 西

卓 嘎 孟 霞 栾运芳 常天军 臧建成

主 审 栾运芳 胡书银

序

西藏是我国动植物资源的宝库，具有独特复杂的自然生态环境、悠久的农耕历史和多样化的耕作制度，形成了丰富多样的油菜及近缘种的野生资源。王建林主编的《中国西藏油菜遗传资源》一书，系统总结了新中国成立以来西藏油菜及近缘野生资源的收获、保存、研究资料及其成果，比较系统地反映了油菜资源的研究面貌和水平，是一部资料丰富、内容充实、有重要理论和实践意义的专著。我十分高兴地期盼该书的正式出版，它对研究油菜的起源进化、遗传改良及对发展油菜生产将有重要的价值。

中国工程院院士



2008年7月1日

前 言

西藏地处我国西南边陲，是我国典型的低纬度、高海拔农业区，素以“世界屋脊”和地球“第三极”著称于世。由于地质史独特，地形地貌复杂，气候带全，土壤种类繁多，野生植被多样，凡此种种，因此西藏高原油菜生境具有全球最典型的立体生境特色，其生态环境千差万别，堪称全球之最。独特而复杂的油菜生境，悠久的农业历史和多样化的耕作制度，加之长期的自然选择和人工选择，孕育了丰富多样的油菜遗传资源。自 20 世纪初期以来，为了搜集可利用的新种质，物种资源丰富的西藏高原一直在强烈地吸引着中外的科学家们。

1950 年以前，由于种种原因，外国学者冒险进藏，纵然有所得，最终也没有看到西藏油菜资源的全貌。

西藏和平解放后，为建设西藏，国家曾多次派遣专家进藏，在对西藏作物种质资源进行考察、搜集的同时，也搜集了许多优异的油菜种质资源。但是由于受当时条件的限制，对西藏油菜种质资源的调查仍然很不全面，对油菜的研究也仅限于常规育种和栽培技术方面，而对油菜的基础研究和应用基础研究工作则未能进行。真正全面系统调查西藏油菜资源（特别是野生油菜资源）、开展油菜基础研究和应用基础研究工作是在 1999 年以后才开始进行的。自 1999 年以来，本课题组连续有 3 项油菜应用基础研究和基础研究项目受到国家自然科学基金资助，2 项油菜应用基础研究和基础研究受到教育部“新世纪优秀人才支持计划”和教育部重点科学技术研究项目资助，在这些项目的资助下，我们对西藏栽培油菜和野生油菜进行了抢救性搜集，并从个体、细胞、分子 3 个水平上，对西藏油菜进行了生态区划、系统分类、遗传多样性等研究以及优异种质的农艺性状、抗病性、抗逆性、营养品质等方面的分析、鉴定和评价。取得了不少新成果，发表了一批较高水平的学术论文，提出了青藏高原油菜起源说和油菜演化的二阶段假说等创新性的学术观点。但是，比较全面系统地总结并反映西藏油菜遗传资源研究全貌和水平的专著，迄今未见于世。为此，我们编著出版《中国西藏油菜遗传资源》一书，试图系统地总结新中国成立以来西藏油菜研究的成果，特别是近年来我们在油菜应用研究和基础研究方面所做的工作。这部《中国西藏油菜遗传资源》，是我国第一部系统介绍西藏高原油菜研究成果的专著，它的出版将填补我国在这方面的空白。

全书约 45 万字，共分 5 章。第一章描述了西藏农耕历史，西藏油菜生产发展和分布以及西藏油菜生态地理区划；第二章阐述了西藏油菜的分类系统，栽培油菜品种和野生油菜变种的鉴定和检索以及分布和特点；第三章论述了中国十字花科植物的系统演化和地理分布，中国芸薹属植物的演化与分布，栽培油菜起源的研究进展和主要观点，油菜性状演化的研究进展和主要学说；第四章分析了我国野生油菜遗传资源研究现状，西藏野生油菜遗传资源的搜集、特点与分布，西藏野生油菜的表型多样性和地理分布多样性，西藏野生油菜遗传多样性，西藏野生油菜主要性状及其与环境因子的关系以及西藏野生油菜遗传资源评价与利用；第五章介绍了我国栽培油菜遗传资源研究现状，西藏栽

培油菜遗传资源的搜集、特点与分布, 西藏栽培油菜的表型多样性和地理分布多样性, 西藏栽培油菜的遗传多样性, 西藏栽培油菜主要性状及其与环境因子的关系以及西藏栽培油菜遗传资源评价与利用。

本书第一章, 西藏油菜生产与生态地理区划, 由王建林编写; 第二章, 西藏油菜的分类, 由王建林(第一节)、成海宏(第二节、第三节、第四节)编写; 第三章, 西藏油菜的起源与演化, 由王建林编写; 第四章, 西藏野生油菜遗传资源, 由王建林(第一节、第六节主要品质分析)、大次卓嘎(第二节、第六节抗寒性鉴定)、常天军(第三节)、旦巴(第四节)、李为虎(第五节)、何燕(第六节熟期鉴定)、卓嘎(第六节粒重鉴定)、昌西(第六节单株产量鉴定)、臧建成(第六节抗蚜性鉴定)编写; 第五章, 西藏栽培油菜遗传资源, 由孙秀丽(第一节、第六节主要品质分析)、尼玛卓玛(第二节)、栾运芳(第三节表型多样性)、孟霞(第三节地理分布多样性)、旦巴(第四节)、李冬云(第五节)、何燕(第六节熟期鉴定)、卓嘎(第六节粒重鉴定)、昌西(第六节单株产量鉴定)、臧建成(第六节抗蚜性鉴定)、大次卓嘎(第六节抗寒性鉴定)编写。

全书由栾运芳教授和胡书银教授审阅定稿。

在本书出版之际, 特别感谢华中农业大学傅廷栋院士, 正是在他的热忱指导、关心和支持下, 许多项目才得以顺利实施, 才有我们今天所取得的成绩, 本书才能顺利出版; 真诚感谢华中农业大学李名家副校长, 正是在他的不懈努力下, 才促成我们和华中农业大学多年来良好的合作; 感谢西藏大学农牧科学院的领导和同行们, 许多在拉萨的研究工作是在他们的大力支持下完成的; 感谢在研究与专著写作过程中, 中国农业科学院蔬菜花卉研究所王晓武先生、华中农业大学涂金星先生、云南农业科学院园艺作物研究所和江明先生、湖南农业大学油料研究所刘忠松先生、新疆农业科学院经济作物研究所陈耀华先生、中国农业科学院油料作物研究所伍晓明先生、西北农林科技大学中华农业考古研究所樊志明等先生在种子、资料等方面的大力支持; 感谢在油菜种质资料调查过程中, 西藏各级地方政府和农牧民群众的积极协助; 感谢多年来在项目研究与专著写作过程中, 西藏大学农牧学院各级领导的关心和大力支持; 感谢西藏大学农牧学院郑维列教授、徐阿生教授、邢震副教授和罗建讲师帮助鉴定标本和翻译变种拉丁学名; 感谢国家科学技术学术著作出版基金委员会的大力资助; 感谢科学出版社的各位编辑, 如果不是他们的辛苦努力, 这本书不可能这么快与读者见面。在此, 一并向他们表示衷心的感谢。

本书可供各科研机构 and 高等农业院校生物学、作物遗传资源、作物遗传育种专业与相关专业的本科生、研究生和相关研究人员使用。同时, 也可供农业技术人员、乡镇农业领导干部等参考。

由于我们的水平有限, 加之编写时间仓促, 错误和不足之处在所难免, 请各位专家、学者和读者批评指正, 多提宝贵意见。

编 者

2008年6月

目 录

序

前言

第一章 西藏油菜生产与生态地理区划	1
第一节 西藏农耕历史	1
第二节 西藏油菜生产发展和分布	9
第三节 西藏油菜生态地理区划	16
参考文献	29
第二章 西藏油菜的分类	30
第一节 分类系统	30
第二节 栽培油菜品种和野生油菜变种的鉴定和检索	41
第三节 栽培油菜品种和野生油菜变种的分布	62
第四节 栽培油菜品种和野生油菜变种的特点	73
参考文献	78
第三章 西藏油菜的起源与演化	79
第一节 中国十字花科植物的系统演化和地理分布	79
第二节 中国芸薹属植物的演化与分布	90
第三节 栽培油菜起源的研究进展和主要观点	96
第四节 油菜性状演化的研究进展和主要学说	116
参考文献	142
第四章 西藏野生油菜遗传资源	144
第一节 我国野生油菜遗传资源研究评述	144
第二节 西藏野生油菜遗传资源搜集、特点与分布	156
第三节 西藏野生油菜的表型多样性和地理分布多样性	163
第四节 西藏野生油菜遗传多样性	171
第五节 西藏野生油菜主要性状及其与环境因子的关系	177
第六节 西藏野生油菜遗传资源评价与利用	195
参考文献	221
第五章 西藏栽培油菜遗传资源	223
第一节 我国栽培油菜遗传资源研究评述	223
第二节 西藏栽培油菜遗传资源搜集、特点与分布	227
第三节 西藏栽培油菜的表型多样性和地理分布多样性	233
第四节 西藏栽培油菜的遗传多样性	240

第五节 西藏栽培油菜主要性状及其与环境因子的关系.....	248
第六节 西藏栽培油菜遗传资源评价与利用.....	260
参考文献.....	292

第一章 西藏油菜生产与生态地理区划

第一节 西藏农耕历史

根据西藏考古资料和藏汉文献史料,可以将西藏农耕历史划分为五个时期。

一、狩猎与采果时期

(一) 藏南人狩猎时期

目前西藏所发现最早的考古遗址是位于藏南定日县东南约 10km 的苏热遗址,属距今 5 万年以前的旧石器时期。该遗址共采集石器制品 40 件,原料主要是片磨岩,亦有一定数量的石英砂岩及少量石英岩。这里的石片体积较小,多呈三角形和矩形,多数石片长大于宽,亦有少数石片宽大于长。石片的台面较小,呈三角形或月牙形,石片角平均 116° 。石片上的半锥体大而散漫,亦有少量的双锥体。打击点一般不明显,有一半左右的标本有疤痕,放射线不清楚。根据上述特征可大体确定是用锤击法打片制成的。石器 15 件,均为石片石器,器形有刮削器和尖状器。刮削器 13 件,其中单刃 6 件,复刃 7 件,主要是由劈裂面向背面加工的,亦有错向加工的。尖状器 2 件,也是由劈裂面向背面加工,其中 1 件呈心形。从以上所发现的石器来看,均是用于狩猎的刮削器和尖状器。这表明,在距今 5 万年以前,西藏高原已有人类活动,但是这一时期的人类仅在藏南地区活动,靠狩猎为生。据我们分析,定日苏热藏南人生活年代的气候,是在大理两次冰河期的亚间冰期,当时气温比现在稍低或接近现在水平,海拔约 4000m,适宜于古人类活动,而藏北地区则呈现干燥寒冷的气候,尚不适合古人类生存。藏南人狩猎的这一时期一直持续到距今 3.6 万年左右。

(二) 藏北狩猎时期

1. 藏北人狩猎早期

据分析,藏北高原在更新世晚期,植被以半荒漠—草原—荒漠植被方式交替出现,气候最暖且湿润的时期出现于距今 3.6 万~2.8 万年,由于气候变得较暖湿,扩大了人类的生存空间,那时的人们得以向藏北地区迁移,其中,一部分在当地继续生活,发展形成了藏南聂拉木的亚里、羊圈两处中石器文化,而另一部分则向北迁移,到达藏北一带,使藏北发展成为西藏规模最大的旧石器和中石器文化中心。

根据更新世晚期以来青藏高原逐渐隆起,气候南部优于北部,气温由南向北逐渐降低的基本情况和藏北地区在距今 5 万~2.4 万年气候变化趋势以及旧石器各遗迹文化特征的相似性与年代可以推测,在距今 3.6 万~2.8 万年,藏南人从定日向北迁移到达申扎珠洛勒一带,其中的一部分继续向西迁移到达多格则、扎布一带。由于在距今 5 万~1 万年,藏北地区整体气候仍然相对寒冷而且波动较大,只是局部湖盆等低海拔地带气

候较好,所以形成了旧石器时期晚期藏北人主要在珠洛勒、多格则、扎布一带等气候较好、海拔较低地区活动,而未能在更大范围内活动的基本事实。

据考古分析,这一时期中较早的珠洛勒遗迹,石器的器形有刮削器、端刮器、尖状器3种。刮削器9件,其中单刃6件,复刃1件,一般为劈裂面向背面加工,亦有背面向劈裂面加工的。端刮器5件,用厚背的长条形或长方形石片加工而成。形状有长条形和长方形两种。第二步加工一般较细致,有的还从石片背面修去台曲形成锋刃,亦属错向加工范畴。尖状器2件,用错向加工方法沿两缘修成钝尖。珠洛勒地点的旧石器修理精致,类型稳定,刃口薄锐,刃缘均称,其中一部分是长石片做的。这里的旧石器与苏热的标本有些相像,但表现出明显的进步性。但是,与苏热遗迹在石器方面仍然有很多相似,具有苏热遗迹在石器加工方面以单面加工,其中以劈裂向背面加工为主,错向加工占有一定比例,石器以石片石器为主,刮削器占绝对优势,尖状器是常见器形的特点。而珠洛勒遗迹又是藏北地区年代最为久远的旧石器遗迹,它对藏北旧石器文化的发展有着重要的影响,预示着西藏旧石器文化南源头向北传播的过程。

在这一时期中较晚的多格则遗址共采集石制品76件,原料以燧石为主,其次是火山岩,还有碧玉岩、玛瑙岩和石英岩。根据47件标本测量,石片角平均为 105° ,最大 136° ,最小 93° 。以自然面为台面的石片25件。20件台面经过打击,3件修理了台面,打击点紧挨台面脊。长石片居多,计20件。石片15件,其中有使用痕迹的10件,单刃3件,双刃6件,端刃1件。石核7件,由砾石打制而成。石核形制有砾石石核、船底形石核、扁锥状石核、有打剥痕迹的小砾石石核。石器54件,经过第二步加工,其中大部分是石片修制的,少数是用石核和砾石修制。以单面修理为主,也有错向加工。器形有:刮削器38件,端刮器7件,尖状器6件,砍砸器3件。刮削器又可分为直刃刮削器10件,凹刃刮削器6件,凸刃刮削器4件,双边刮削器7件,多边刮削器11件。端刮器可分为平端刮器3件,圆端刮器3件,双端刮器1件。尖状器可分为菱形尖状器1件,尖刮两用器1件,长三角形尖状器1件和具有雕刻器打法的尖状器3件。

与此同一时代的扎布遗址中,共采集石制品26件。其中,石片1件,修理台面,打击点紧挨台面。石核1件,似“手斧”形,原为1件燧石厚石片,顶端浑圆、保留有小块岩面,尖端经过修理,此件石核可以做尖状器使用。石器24件,第二步加工较好,器形规整,仅部分石器上遗有小块岩面。器形有长刮器15件,短刮器2件,尖状器3件。长刮器可分为矩形刮削器10件,卵圆形刮削器2件,半圆形刮削器1件,圆盘形刮削器2件,长条形刮削器3件。值得注意的是长条形刮削器中有1件是琢了背的,还有短刮器2件,均为弧形短刮器。尖状器可分为锥形尖状器1件,三角形尖状器1件,心形尖状器1件。另外,在标本中还有1件似乎具有雕刻器打法的石器。

从以上所发现的石器来看,无论旧石器时代较早的珠洛勒遗迹,还是较晚的多格则遗址和扎布遗址,石器虽然在加工上较苏热遗址有进步,但石器也均是用于狩猎的刮削器和尖状器。这表明,在距今3.6万~2.8万年,虽然藏北地区已有人类活动,但是这一时期的人类也仅限于狩猎为生。

2. 藏北人狩猎晚期

据我们分析,大约在距今1万年,冰川普遍从末次冰期——绒布寺冰期的终碛垅向后退缩,标志着青藏高原进入一个新的地质时期——全新世。青藏高原的气候自绒布寺

冰期以后没有立即进入温暖湿润时期,而是气温在逐渐升高。据西藏高原西部曼冬错剖面分析,早全新世(距今10 000~7500年)中以蒿属为主的大量耐寒、耐旱的草本植物占优势,木本植物少(以松为主),扎仓茶卡西湖钻孔岩芯孢粉分析揭示从末次冰期至早全新世孢粉组合虽都以草本为主,但其种类和数量都由贫乏转为显著增多,气候呈现稍干而凉的特点。随着青藏高原的大面积隆起和气候等自然生态环境的剧烈变化,藏北地区湖泊缩小分离,形成了多级湖岸线和湖滨平原,附近有成片的沼泽草地或河流通过,这些自然条件适合于古代人类的采集及渔猎活动。在距今7500~6000年,西藏气温进入最为温暖湿润的时期,称之为气候最宜期。当时随着气候变暖,高原草木繁盛,沉积物中孢粉较为丰富。从曼冬错、措勤、拿日雍错等藏北地区剖面的孢粉组合看,木本植物花粉成分显著增加,最高可达花粉总数的50%左右,其中主要有松属、桦属等,温带阔叶树成分(栎属)和喜暖成分(铁杉等)增加,蔷薇、杜鹃等灌木种属较多;草本植物花粉仍占主要地位,而且种属也较丰富,如蒿属、莎草科、菊科、禾本科等中生、湿生草本。古人类的活动由更新世纪晚期仅分布在较低地方,开始随着气候的好转,人类活动不断向高处和高原北部发展,在距今6500年左右人类活动范围达到全盛时期,目前人类无法居住的海拔高达4800~5200m的藏北高原北部地区当时也有人类生活。

据考古分析,这一时期(中石器时期)的藏北地区的考古遗址较多。最具代表性的是分布于双湖的玛尼-色乌岗中石器文化遗迹群、申扎的雄梅和卢令中石器文化遗迹群、普兰和日土的霍尔、弗也曲真文化遗迹。其中,玛尼-色乌岗文化遗迹群包括昆仑山脉南翼的玛尼、错尼、色乌岗等旧石器文化遗迹,生产工具以石核、刮削器、石片为主要器物,而不见端刮器和砍砸器。雄梅-卢令中石器文化遗迹群包括分布于色林错南部地区的嘎尔错、卢令、罗马松、他尔玛、巴扎、雄梅、棒康等中石器文化遗迹,生产工具以石核、刮削器、尖状器为主要器物,原料以石核为主,而不见石片和端刮器。霍尔-弗也曲真文化遗迹,使用的工具以石核、石片、刮削器、尖状器和小型砍砸器为主。

从以上藏北各中石器时期遗址所发现的石器来看,石器虽然在加工上较旧石器时期有了明显进步,但石器仍然是用于狩猎用的刮削器和尖状器。这表明,在距今6000年以前,虽然藏北地区已有大规模的人类活动,但是,这一时期的人类仍然也仅限于以狩猎为生。

(三) 藏南人采果时期

在藏北地区人类大规模发展狩猎的这一时期,藏南地区人类的活动尚缺乏考古证据。但据《吐蕃王朝世系明鉴》藏族来源一节记载,“观自在菩萨(观世音菩萨,索南坚赞注),为一灵异神猴授具足戒,令其往雪域藏地修行。神猴道命,至扎若波岩洞中修道。……尔时忽有宿缘所定之岩山罗刹,来至其前,作种种媚态盟惑诱引。继而女魔变为盛装妇人,二人结为伉俪。自神猴与岩魔结为夫妇后,又有六道有情死后前来投胎,产生六猴婴。此六劫猴,由父猴菩萨送于甲铝森林多果树处中,放置三年。追满三岁,父猴菩萨,前往观之。乃由力繁衍成为五百小猴。然果实已尽,又无其他食物。父母虽未取食,犹向其父,取何为食。又问其母,将何为食。高举双手,状至凄惨,盖乏放食也。圣者(观世音菩萨,索南坚赞注)告曰:汝之后裔由我抚育。尔时圣者起立,

从须弥山缝间,取出青稞、小麦、豆、莽、大麦,播于地上,其地即充满不种自生之香谷。于是父猴菩萨领猴儿,来于其地,并授与不种自生之香谷,命其食之。因此其地递名为灼当贡波山。幼猴等食此谷实,皆得满足。毛亦渐短,尾亦渐缩,更能语言,遂成为人类。从此即以不种之香谷为食,以树叶为衣”。这一传说表明,虽然藏南人采果时期的具体年代尚难以断定,但在远古时期,山南雅隆河谷一带,可能有古人类过着采集野生青稞、小麦、豆、莽、大麦为食和以树叶为衣的群居生活。

二、农耕与渔耕诞生期

(一) 农耕诞生期

从西藏的冰川活动来看,大体可划分为新冰川期和现代小冰期。在新冰川期气温开始下降,年平均气温比现今低 2°C 左右,在现代小冰期,气温多较现在低,盛期可低 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ 。这种从适宜期以后出现降温的情况,与同期我国塔里木盆地,甚至欧洲、北美等地的气候变化有类似的情况。此时昆仑山—唐古拉山和色林错一带的气候渐趋恶化,逐渐不适宜人类的居住,迫使其沿唐古拉山南翼向怒江流域前进,到达气候较为温暖湿润的藏东昌都,发展成了著名的卡若文化。

据考古分析,昌都卡若遗迹的年代在距今5000~4000年,大型打制石器占石器总数的85%以上,近7000件。原料有:细砂岩、石英砂岩、石英岩等。除石核、石片外,石器种类很多,有铲、斧、锄、犁、钻以及切割器、刻刮器、研磨器、尖状器、砍砸器、敲砸器、矛、镞等。出土的细石器占石器总数的8%,原料有玛瑙、硅质岩、石英、燧石等。经过修整的标本有629件,其中,细石核83件,分船底形、楔形、锥形、柱状、龟背状、板块状。细石叶169件,均为间接法打制产生。细石器377件,器种有:镞、尖状器、雕刻器、刮削器等。磨制石器占石器总数6.4%,共511件。原料有:硬玉、火山岩、硅质蛇纹岩、流纹岩等。器种有:斧、铤、研磨器、切割器、镞、重石等。共出土陶片2万多件,均为夹砂陶,分夹粗砂和夹细砂两种,大部分陶片表面经过打磨。陶色有红、黄、灰、黑4种。以黄为主,均手制,火候不高。纹饰以刻划纹为主,也有绳纹,附加堆纹、压印纹、篦纹、篮纹、抹刷纹和彩绘。主要图案为三角折线,还有平行线、方格、菱形、连弧、三角、贝、圆圈及四方形纹。器种主要有:罐、钵、盆,均为小平底,只发现1件带流器。骨器约400件,主要是生产工具,少数为装饰品。包括锥、针、斧、抿子、刀梗、片饰、簪、璜、珠、项饰、牌饰、贝饰等。另外卡若遗址还出土猪、羚、豹等十几种动物骨骼。猪为人工饲养。有大量粟类谷物出土。这表明,在距今5000~4000年,藏东卡若地区,人类活动已懂得使用农具,以粟类为主体的谷物种植已经开始,青藏高原原始农业已经出现。

(二) 渔耕诞生期

藏北申扎、双湖一带的中石器人类,在距今6000年以后就开始迁移的时候,此时普兰霍尔一带的气温仍然较高。由此推测,普兰霍尔古人类迁移的开始时间应当晚于藏北申扎、双湖一带古人类的迁移。此后,藏南地区的气温也逐渐下降,加之青藏高原不断隆起,普兰霍尔已经不适宜于人类的生存,迫使其中的一部分向西,发展形成阿里的

象雄文化,另一部分沿雅鲁藏布江流域向东迁移,到达藏东南林芝一带。据考古分析,在林芝发现的云星、居木、加马拉及红光遗址,基本属于同一种考古文化遗存。其生产工具以打制石器,亦有磨制石器、砍细石器。打制石器的器形有:盘状器、敲砸器、网坠;磨制石器器形有刀、凿、穿孔石器;陶器不发达,以夹砂陶为主,泥质陶较少,陶色以褐色为主,亦有红色、黑色,黑陶表面磨光,制法为手制。陶片除素面外,纹饰有划纹、压印纹、绳纹、附加堆纹、三角形镂孔和直口罐口沿上的压印锯齿纹等。器形有钵、罐、孟等,年代在距今4000~3000年。这表明,当时的藏东南林芝地区,人类活动也已懂得使用农具,开始种植谷物,并已懂得使用渔网捕鱼,藏东南地区渔耕文化开始诞生。

三、农耕与狩猎并存期

据分析,在距今3500年以来,青藏高原植被发生了明显变化,地层中的木本植物花粉较之前显著减少,甚至消失(昂仁昂拉露剖面),草本花粉常达80%以上,旱生成分较多,以蒿属最盛,气候向干冷方向发展。此时藏北地区已经不适宜古人类生存和发展,但是藏南许多地区,特别是河谷地区气候仍然较为温暖,这为昌都、林芝一带的古人类向西发展创造了条件。在距今3500~2200年,生活于林芝云星、红光、居木、加马拉一带的古人类,一部分在当地继续生活,发展形成了新石器晚期的杜布文化,另外一部分向西发展,其中一支沿雅鲁藏布干流而上,到达山南雅隆河及拉萨一带,创造了著名的雅隆文化,形成了藏文化的发祥地与扩散地,在中途于朗县形成了列山文化,另一支则沿尼洋河干流而上,到达拉萨曲贡一带;而生活于昌都一带的古人类一部分仍然在当地继续生活,发展形成了新石器晚期的相皮文化,另外一部分则溯怒江而上,经那曲到达拉萨,在发展过程中于当雄创造了然乌文化,到达拉萨的古人类和林芝到此的古人类演化、融合,形成了著名的藏南雅隆文化,并由此向四周进行发展,形成了西藏高原新石器晚期文化区。

据考古分析,在西藏文管会联合考古队试发掘的贡嘎县昌果乡新石器时代晚期的昌果沟遗址中,试发掘出土了打制石器、磨制石器、陶器、骨器在内的丰富的考古遗存。1994~1995年傅大雄在此遗址中,又发现青稞炭化粒、古粟炭化粒、普通小麦炭化粒、裸燕麦炭化粒、豌豆炭化粒和人参果的地下茎炭化物。根据中国科学院考古研究所公布的昌果沟遗址试掘取样的¹⁴C绝对年代测定报告得出,上述农作物群遗存的大型灰坑内木炭生存的绝对年代,经树轮校正其上限为公元前1370年(距今约3500年)的新石器时代晚期。

这表明,在距今3500年左右,藏中地区人类活动也已懂得使用农具,开始出现以青稞、粟、小麦、豌豆为主体的谷物种植,改变了西藏以藏东地区粟类为主体的谷物种植格局,出现青稞、粟共同种植的农耕局面。同时,从出土的石器来看,既有用于农耕用的石器,也有狩猎用的石器。表明,这一时期是农耕与狩猎并存的。据《后汉书·西羌传》记载:“叶善南接蜀、汉(西部边境),西北接鄯善、车师诸国。所居无常,依随水草。地少五谷,以产牧为业。”另据《吐蕃王朝世系明鉴》记载,藏中地区农业始于公元2~3世纪之布贡甲时代,并推断,最晚至4世纪初,在今西藏境内的拉萨河、年楚河、雅隆河、尼洋河(均属雅鲁藏布江水系)的许多河谷地带,农业经济已经形成,

并得到较大的发展。这表明,这一时期持续时间为距今 3500~1900 年,最晚持续至距今 1700 年。

四、传统农业形成期

(一) 吐蕃时期 (公元 7~9 世纪)

据考古分析,在所发现的吐蕃王朝中期偏早期的拉萨曲贡遗址中,打制石器 26 件,原料以深灰色角岩为主,加工较粗,但器形较规整,石片厚小,石器多由宽大于长的石片加工而成。不少石片保留原砾石面。石片角在 $80^{\circ}\sim 100^{\circ}$ 。打制石器器形以刮削器为主,还有铲、网坠等。磨制石器 5 件,器形有盘、铍、穿孔饰物等。陶片较多,陶质为夹砂和泥质两种,陶色有灰、褐、黑等。陶片多素面,器表磨光,尤以磨光黑皮陶加工最为精细,最薄的陶胎仅 2mm,似典型黑陶。陶片纹饰以刻划纹为主,亦有锥刺纹、锯齿纹、附加堆纹,还发现假镂孔。花纹有重菱、三角、直线、波折、直线几何、直线交错、弦纹等。制法多为手制,出现慢轮加工。陶器 19 件,以罐为主,还有钵、豆、壶、瓮等。陶器多圜底,亦有平底和圈足。陶罐腹部呈扁球形,最具特色。另外,发现豆 2 件,其中一件制作精细,为磨光黑陶,上半部呈一深腹钵,直口、圆底,一侧带耳;下半部为豆足,呈喇叭状的高圈足。身饰弦纹、重菱纹和锥刺纹。骨器 12 件,器形有针、锥、匕、铍、穿孔骨片。

在所发现的吐蕃王朝晚期的山南普努沟遗址中,出土器物 28 件,可分为石器、陶器、铜器、铁器四类,另外还发现松绿石饰物、竹筒残片、漆片等。石器 3 件,均为磨制石器。器形有穿孔石器(斧)、斧、穿孔石片各 1 件。其中,穿孔石器为长条形,通体磨光,四角及棱均磨圆滑,一端磨出双面刃,顶端有一对穿圆孔,亦可称为斧。由于该物顶端有一孔,又周身圆滑,可能为人身上佩带之物。斧通体磨光,双面刃。穿孔石片,略呈圆形中有一孔,用途不明。陶器 5 件,以泥质红陶为主,亦有夹砂红陶,手制,局部部位轮修,多素面,个别器物腹部及底部拍印篮纹。器形有罐 4 件,三联釜 1 件。罐口沿多大侈口,另外还有 1 件带流。罐腹一般鼓,底除 1 件稍平外,其余均为圜底。4 件罐中,1 件有釜,1 件耳。三联釜以连接三个罐体,罐已不存。铜器 9 件,多为黄铜制品,有的铸造,有的锻打。器形有片饰,铆接片、带扣、圆饰片和小圜底钵。

另据文献记载,吐蕃很早就重视农田水利事业,松赞干布时,更进一步仆辟阡陌,在高地蓄水为池,低地于河中引水灌溉,以确保农业的丰收。据《新唐书》(吐蕃传)记载,“吐蕃本西羌属,盖百有五十种,散处河、湟、江、岷间,有发羌、唐旄等,然未始与中国通。居析支水西。祖曰鹞提勃悉野,健武多智,稍并诸羌,据其地。蕃、发声近,故其子孙曰吐蕃,‘国多霆、电、风、雹、积雪、盛夏如中国春时,山谷常冰。地有寒疠,中人辄痞促而不害……’其稼有小麦、青稞麦、荞麦、鹿豆。其兽,牦牛、名马、犬、羊、鼯,其四时,以麦熟为岁首。其畜牧,逐水草无常所”。另据《旧唐书》(吐蕃传)记载,“其地气候大寒,不生秔稻,有青稞麦、蓂豆、小麦、荞麦。畜多牦牛猪犬羊马”。植物品种相对单一,文成公主入西藏以后,从中原地区带来一些新的植物品种,如茺菁(圆根)等。随着农业的发展,人们的生存环境也得以改善,松赞干布时的著名大臣赤桑扬敦,被人们称为七贤者之一,“将山上居民迁往河谷,于高山顶兴建

堡寨,从此改造城镇”(《智者喜宴》)。这说明农业的发展促成了城镇的发展。

吐蕃的农业耕作技术,一般采取耦耕法,藏文称“突岱”(双牛耕地)。它也成为土地面积的计量单位。即二牛耦耕一日之面积称为“突”(托),铁制斧头、镰刀等工具已普遍使用。随着与唐朝交往的不断扩大,中原地区先进的生产工具和技术也传入吐蕃,文成公主还亲自教民耕植。中原水磨等农产品加工工具的引入,提高了粮食细加工的水平,改善了人们的食物品种和质量,使糌粑制作更加精细。

通过上述分析我们可以看出,在吐蕃王朝时期,磨制的镞、斧等用于农事操作的石器已出现,铜器已开始使用,二牛抬杠已出现,农作物种类已增多,农业发展已达到较高水平,青藏高原传统农业已初步形成。

(二) 宋蕃时期(公元10~12世纪)

吐蕃王朝分崩离析后形成的各地豪强势力割据争雄的历史时期,吐蕃王朝的这一分裂时期约与宋朝相始终,故也可称宋蕃时期,时间为公元10~12世纪。

据《贤者喜宴》记载,吐蕃最后一代赞普朗达玛被弑身亡后,其子云丹、斡松为争夺王位,爆发了“伍约之战”,导致吐蕃政权分裂,社会动荡,伍(云丹占据地)、约(斡松占据地)虽有良好的农牧业生产条件,却得不到发展,而趋于下降。“伍约之战”引起的内乱持续了23年。公元869年起,属民奴隶起义相继发生,它一方面宣告吐蕃奴隶制度的灭亡,另一方面,使卫藏地区四分五裂,无人统领。当时,农牧业本来就非常薄弱,又遭天灾和瘟疫,到处呈现一片人亡、屋破、地废的悲惨景象。

大约从公元10世纪中后期开始,随着战乱减少,整个卫藏地区社会逐渐趋于稳定,卫藏地区的经济开始复苏,历属吐蕃各地的封建农奴制继续扩大和发展。封建经济制度开始确立,出现了大量的自耕农,大力地促进了农牧业生产的发展,特别在各农业区,诸如卫(以拉萨、山南为中心的地区)、藏(以日喀则为中心的地区)、阿里、藏北等各地区,不仅使原有的居民点不断扩大,而且在适宜农耕的河谷地带,出现了许多新的居民点,耕地面积逐渐增加。在农耕技术方面,已普遍采用铁制农具和“二牛抬杠”式的犁耕,农业工具主要有犁、镰、耜、铤及手斧等,牦牛、犏牛和马等多用于农耕,薅草积肥等精耕细作技术已广泛应用。

10世纪前后,在各主要农业区,除原有的灌溉和排涝设施外,农民们逐步掌握了中耕和施肥等技术。随着社会的安定和广大农民人身依附关系的松散,农民的生产积极性大为提高,农产品除了交纳赋税和供养寺院外,剩余的则可以用来自由交换。于是,商业有了一定发展。据《汉藏史集》记载,当时,吐蕃王室后裔中人称“三则”的兄弟三人曾将年楚河流域分割统治,长兄穹则占据上游,二哥哲则管辖中游,幼弟杰则统治下游“藏春堆古尔莫”一带地方。三兄弟所占领地内部有不少牧场、耕地,畜产品(肉)还有余而出售。后来,三兄弟有兴有衰,于是,整个年楚河流域都归杰则管辖。杰则聪明能干,开垦农田,发展生产,修建城池,驻兵防守。为解决娘堆平川一带干旱问题,新修了能灌溉一万克(注:西藏古代土地单位)地的大水渠4条,并建起土屋,派人守护水渠。他把整个年楚河流域治理得井井有条,人民安定康乐。另外,当时偏居阿里一隅的古格王朝辖区内的农牧业也十分发达。这表明,此期西藏传统农业已完全形成。

五、传统农业发展期

自 13 世纪以来, 经元朝蒙古王室与藏族领袖人物的共同努力使西藏分裂割据的局面成为历史起, 至 20 世纪 40 年代止, 历经元、明、清、中华民国四朝, 历时 700 余年。

西藏自吐蕃王朝崩溃后, 经历了约 400 年的政治上分裂割据的时期; 在这个漫长的时期中, 各个僧侣割据势力为争夺土地和属民, 相互争战, 战火连绵不断, 造成藏族社会长期动荡不安, 严重束缚着社会生产力的发展。到 13 世纪中期, 元朝统一西藏和其他藏族地区, 将西藏纳入中央王朝的直接统治之下, 这才结束了藏族地区 400 年来各自为政、互不统属的割据局面, 使得藏族社会较为稳定, 生产力得到了较快发展, 经济文化在原先的基础上进一步的繁荣。元朝统一藏族地区, 对藏族历史的发展起到了积极的推动作用。

元朝统一西藏后, 在扶植萨迦派掌握西藏的地方政权, 并建立西藏的行政体制的同时, 明确和加强了农奴对封建领主的隶属和人身依附关系, 进一步确立和巩固了封建农奴制, 建立起稳固的封建农奴制的社会秩序, 客观上推动了社会经济生产的发展。据《汉藏史集》记载, “有六根柱子面积的房子, 有能下十二蒙古克种子的土地, 有夫妻、子女、仆人共计六人, 牲畜有乘畜、耕畜、乳畜等三种以及山羊、绵羊等, 计有二十四头 (只), 这样一户人家称为一个蒙古户 (霍尔都), 按当时的比例计算, 西藏有十二万户”。这表明, 在元朝时, 西藏的农牧业已有相当大的规模。

在明代, 垦殖地区比以前又有扩大 (《西藏王臣记》和《明史》卷 331), 推广了粟麦的种植 (《明实录》洪武二十二年正月丁亥条), 在泽当又从事开垦、植树 (《明实录》洪武二十一年二月壬戌条)。同时, 通过与内地的贸易, 明王朝获得了军队及交通所需的良马, 藏、汉人民交换了生活资料, 特别是藏族人民获得了茶、纸、丝、绸等生活必需品及牛、铁器等生产工具, 有力地促进了西藏农牧业的发展。

明末至清代, 农奴主为了增加自己庄园的收入, 强迫农奴开垦土地, 以扩大农奴主的自营地。同时, 广大农奴为了维持生活, 也通过各种渠道拓荒, 大量种植青稞、小麦、大麦、荞麦、圆根、豌豆等农作物。到 18 世纪, 藏族地区的农业经济作物也有了从引进、培植到发展的过程。如西藏察雅、俄达等地的核桃, 穷结的竹子、核桃等, 拉萨的胡桃、蚕豆、油菜、杏等。汉族人民带进藏族地区的白菜、茼蒿、韭菜、萝卜、四季豆、苦瓜等蔬菜也得到推广。同时, 金属加工制作已具相当规模。当时, 拉萨是西藏手工业制作的中心之一, 能够制造如犁、斧、铲、锄等生产工具。加之, 与内地贸易的进一步发展, 使这一时期西藏地区的传统农业得到了快速发展。

民国时期, 鉴于西藏地区情况复杂特殊, 在未经颁布新的有关特别法规前, 国民政府决定, 可酌予援用清《理藩院则例》, 也就是说沿袭清朝政府治藏原则、方法等, 以稳定西藏地方局势。由于种种原因, 国民政府对西藏问题采取的主要方针是“宜以政治为主, 军事为辅, 只要藏政归中央治理, 不受外国牵制足矣”, 在西藏仍然保留政教合一的旧制。由于政教合一封建农奴制度的存在, 西藏地方仍然以自给自足的自然经济为主, 农业上继续使用二牛抬杠为主要的传统耕作技术。青稞仍然是西藏地方的主要农作物, 其他还有小麦、豌豆、马铃薯、荞麦、油菜和圆根等。在海拔 2300m 以下的一些