

评述与展望

Review and Progress

青稞, 一种高原大麦养育西藏人

黎建辉^{1,2} 戚婷宇^{1,2} 方宣钧^{1,2*}

1 浙江农林大学暨阳学院生命科学研究所, 诸暨, 311800; 2 诸暨市翠溪生物技术研究院, 诸暨, 311800

* 通信作者, jim.xj.fang@cuixi.org

摘要 青稞是西藏人的主食, 是藏民主食糌粑(zān ba)的主要原料。青稞在青藏高原上种植约有 3500 年的历史, 主要分布于中国西藏、青海、四川西北部、甘肃西南部及云南西北部。青稞是禾本科大麦属的一种禾谷类作物, 拉丁学名为 *Hordeum vulgare* Linn. var. *nudum*, 是大麦的一个变种——裸大麦, 和其它大麦不同, 青稞在青藏高原经过长达 3 500~4 000 年的驯化栽培, 已经完全适应了极端的高原气候, 迄今, 西藏地区的青稞种植面积占西藏耕地面积的 70%, 成为了藏人的主食, 养育了一个藏民族。

关键词 青稞, 大麦属, 糌粑, 西藏

Qingke, a Plateau Barley Feeds Tibetans

Li Jianhui^{1,2} Qi Tingyu^{1,2} Fang Xuanjun^{1,2*}

1 Institute of Life Science, Jiyang College of Zhejiang A&F University, Zhuji, 311800, China; 2 Cuixi Academy of Biotechnology, Zhuji, 311800, China

* Corresponding author, jim.xj.fang@cuixi.org

DOI: 10.5376/faa.cn.2020.10.0003

Abstract Tibetan Qingke barley (common English name Tibetan hulless barley), the staple food of Tibetans, is the main raw material of Tibetan staple food, Zān ba. Tibetan Qingke barley has been cultivated on the Qinghai-Tibet Plateau for about 3 500 years, mainly distributed in Tibet, Qinghai, northwest Sichuan, southwest Gansu and northwest Yunnan. Tibetan Qingke barley is a cereal crop belonging to Genus *Hordeum* of the family of Gramineae with the Latin name as *Hordeum vulgare* Linn. Var. *Nudum*, which is a variant of barley called naked barley. Being different from other barley, Tibetan Qingke barley has been completely adapted to the extreme plateau climate after 3 500 ~ 4 000 years of domestication and cultivation on the Qinghai-Tibet Plateau. So far, Tibetan Qingke barley cultivated in Tibet accounts for 70% of the farming land in Tibet, which has become the staple food of Tibetans and nurtures a Tibetan nation.

Keywords Tibetan Qingke barley, Genus *Hordeum*, Zanba (zān ba), Tibet

青稞是禾本科(Gramineae)大麦属(*Hordeum*)的一种禾谷类作物, 因其内外颖壳分离, 籽粒裸露, 故又称裸大麦、元麦、米大麦, 中文学名叫做(青稞) Qingke, 藏语中称为(乃)Ne, 英文名: Tibetan hulless barley, 拉丁学名为 *Hordeum vulgare* Linn. var. *nudum* (Ma and Xu, 1988; Dai et al., 2012; Dai et al., 2014)。

青稞是西藏人的主食, 是藏民主食糌粑(zān ba, “粑”读轻声 ba) (zanba, an Tibetan food, roasted qingke barley flour)的主要原料。青稞在青藏高原上种植约有 3500 年的历史, 主要分布于中国西藏、青海、四川西北部、甘肃西南部及云南西北部(傅大雄等, 2000)。

本文首次发表在 Field Crop 上, 现依据版权所有人授权的许可协议, 采用 Creative Commons Attribution License, 协议对其进行授权, 再次发表与传播

收稿日期: 2020 年 3 月 11 日; 接受日期: 2020 年 4 月 9 日; 发表日期: 2020 年 4 月 21 日

引用格式: 黎建辉, 戚婷宇, 方宣钧, 2020, 青稞, 一种高原大麦养育西藏人, 美洲农业研究前沿, 10(3): 1-4 (doi: 10.5376/faa.cn.2020.10.0003) (Li J.H., Qi T.Y., and Fang X.J., 2020, Qingke, a plateau barley feeds tibetans, Meizhou Nongye Yanjiu Qianyan (Front in American Agriculture), 10(3): 1-4 (doi: 10.5376/faa.cn.2020.10.0003))

1 青稞, 藏民的主食和饮品

1.1 糌粑(zān ba)

糌粑(zān ba)是藏族牧民传统主食之一。糌粑是炒面的藏语译音,是将青稞炒熟后,用手磨磨成的粉,它是藏民每天必吃的主食,一日三餐都有糌粑(图1)。在藏族同胞家作客,主人一定会给你双手端来喷香的奶茶和青稞炒面,金黄的酥油和奶黄的“曲拉”(干酪素)。糌粑的制作方法是,将青稞(有白色,紫黑色二种)晒干炒熟、磨细、不过筛,这样制成的炒面便是可以食用的糌粑,藏民也将青稞与豌豆掺合制做糌粑。

糌粑与中国北方的炒面有点相似,但北方的炒面是先磨后炒,而西藏的糌粑却是先炒后磨,不除皮。吃糌粑时,碗里放上一些酥油(从牛奶中提炼出来的奶油),冲入茶水,加点糌粑面,用手不断搅匀。

研究表明,藏民的主食糌粑,营养价值不低於其它谷类的营养,有的营养成分还高於其它谷类食物,青稞做成的糌粑不但是藏族人民的传统食品,而且也是藏族人民在宗教节日中重要祭祀食品,在祭祀仪式中抛撒糌粑,以示祝福。

1.2 青稞酒

青稞酒(Qingke beer),藏语叫做“羌”(qiang),是用青稞制成的(图2)。在藏区,几乎家家户户都能酿制青稞酒。酿造过程大致如下:首先,要选出颗粒饱满、富有光泽的上等青稞,淘洗干净,把水滴完;再次,将其放在大平底锅中加水烧煮两小时;然后,将煮熟的青稞捞出,晾去水气后,把发酵曲饼研成粉末均匀地撒上去并搅动;最后,装进坛子,密封贮存。一般一个礼拜即可饮用,如果气温高,两天到三天即可。通常取出后加水放一个小时后饮用最佳。

青稞酒色微黄,酸中带甜,有“藏式啤酒”之称,是藏民生活中不可缺少的饮料,也是欢度节日和招待客人的上品。



图1 糌粑(zān ba), 藏民的主食
Figure 1 Zanza (zān ba), the staple food of Tibetans



图2 青稞酒, 西藏人的日常饮品
Figure 2 Qingke beer, the daily drink for Tibetans

随着青稞加工业的发展,已经成为青稞饼干、青稞酥、青稞面片、青稞红曲酒、青稞醋以及青稞白酒等的重要原料。

青稞种植面积占西藏粮食播种面积的70%以上,特别是在高海拔地区青稞种植面积比重更大。大米和小麦可以从内地大量调运,但是青稞作为粮食作物在西藏具有不可替代性,因此,在保障西藏粮食安全中占有重要的战略地位。

2 青稞的形态学特征

2.1 花穗

青稞的花序为穗状花序。穗轴呈“Z”字型,通常由15~20个节片相连组成,每个节片弯曲处的隆起部分并列着生三个小穗。每个小穗基部外面有2片护颖,是重要的分类性状。青稞的护颖细而长,不同品种的护颖宽度、绒毛和锯齿都是不同的(图3)。

小花有内颖和外颖各1片,外颖呈宽圆形,从侧面包围颖果,外颖端有芒。内颖较薄呈钝的龙骨形。小花内着生3个雄蕊和1个雌蕊,雌蕊为二叉状羽毛状柱头连接一个子房。在子房与外颖之间的基部有2片浆片。青稞开花是由浆片细胞吸水膨胀推开



图3 青稞穗子及小穗
Figure 3 Panicle and spikelet of Tibetan Qingke barley

外颖而实现的。

2.2 籽粒

在植物学上,青稞的籽粒是裸粒,与颖壳完全分离。籽粒长 6~9 mm,宽 2~3 mm,形状有纺锤形和椭圆形等,青稞籽粒比皮大麦表面更光滑,颜色多种多样,有黄色、灰绿色、绿色、蓝色、红色、白色、褐色、紫色及黑色等。青稞籽粒是由受精后的整个子房发育而成的,在生产上青稞的果实即为种子(籽粒),也称为颖果。种子由胚、胚乳和皮层三部分组成。胚部没有外胚叶,胚中已分化的叶原基有 4 片,胚乳中淀粉含量多,面筋成分少,籽粒含淀粉 45%~70%,蛋白质 8%~14% (图 4)。

2.3 根

青稞的根系属须根系,由初生根和次生根组成。初生根由种子的胚长出,初生根一般 5~6 条,多的有 7~8 条。在良好的土壤条件下,秋播青稞越冬时初生根入土深度可达 60~70 cm,到生育后期,有的品种初生根可达 200 cm 左右。初生根数目多少与种子大小和种子活力密切相关。种子大而饱满,生活力强,其初生根数目较多,长出的幼苗也健壮。反之,子粒瘦小,千粒重小而不饱满的种子,其产生的初生根数目少,幼苗弱瘦。初生根在幼苗期从种子发芽到根群形成前,起着吸收和供给幼苗营养的重要作用。

2.4 茎

青稞茎直立,空心茎,有若干节和节间组成,可分为地上茎节和地下茎节。地下茎一般有 7~10 个不生长的节间,密集在一起,形成蘖节。地上茎节通常有 4~8 个明显伸长的节间,形成茎秆,高度一般(株高)80 cm~120 cm,矮秆品种株高 60 cm~90 cm。茎的直径 2.5 mm~4 mm。

成熟前期的青稞茎秆是直立的圆柱体,茎的表



图 4 青稞的籽粒

Figure 4 Seed of Tibetan Qingke barley

面光滑,呈绿色,成熟后期变黄色,也有少数品种茎秆带紫色。茎节维管束密集,彼此交错,形成横隔,实心。茎下部的节间和上部节间大部分被叶鞘包围。青稞一般品种的地上茎有 5 个节间,矮秆品种一般为 3 个节间,茎基部的节间短,由下而上逐渐变长,茎基部第 1、2 节间是否短粗与其抗倒伏性密切相关。栽培上应尽可能缩短基部节间长度促使其节间发育健壮,穗下部节间应适当拉长。茎壁厚度与抗倒伏也有一定关系,茎壁厚,弹性好,茎秆重点下移,可提高抗倒伏能力。

2.5 叶

青稞的叶厚而宽,着生在茎节上,最上面的一叶叫旗叶,青稞的叶依其形态与功能分为完全叶、不完全叶和变态叶三种。青稞叶片是进行光合作用的主要器官。每一完全的茎秆一般具有 4~8 片叶,主茎叶片数因品种类型而异,冬性和半冬性品种叶片数较多,春性品种较少。主茎叶片数也与其生长发育的环境条件关系较大,肥水充足,主茎叶数增多。

3 青稞的营养学特性

3.1 β -葡聚糖

据西藏自治区农牧科学院资料介绍(强小林, 2009, 西藏科技, (2): 22-23),青稞是世界上麦类作物中 β -葡聚糖最高的作物, β -葡聚糖平均含量为 6.57%,优良品种青稞 25 平均含量可达 8.6%,是小麦平均含量的 50 倍。 β -葡聚糖通过减少肠道粘膜与致癌物质的接触和间接抑制致癌微生物的作用来预防结肠癌;通过降血脂和降胆固醇的合成预防心血管疾病;通过控制血糖防治糖尿病(乔海龙等, 2012, 江苏农业科学, 40(1): 4-7)。 β -葡聚糖具有提高机体防御能力、调节生理节律的作用。

3.2 膳食纤维

青稞的总膳食纤维含量 16%,其中不可溶性膳食纤维 9.68%,是小麦的 8 倍;可溶性膳食纤维 6.37%,是小麦的 15 倍。膳食纤维具有清肠通便,清除体内毒素的良好功效,被认为是人体消化系统的清道夫(余筱洁等, 2008; 牛广财等, 2011)。

3.3 支链淀粉

青稞淀粉普遍含有 74%~78%的支链淀粉,西藏自治区农牧科学院培育的新品种青稞 25 支链淀粉达到或接近 100% (臧靖巍等, 2004)。支链淀粉中含

大量凝胶黏液,加热后呈弱碱性,对胃酸过多有抑制作用,对病灶可起到缓解和屏障保护作用。

3.4 稀有成分

青稞含有多种有益人体健康的稀有成分。青稞面粉中含硫胺素(维生素 B1) 0.32 mg/100 g,核黄素(维生素 B2) 0.21 mg/100 g,尼克酸 3.6 mg/100 g,维生素 E 0.25 mg/100 g。这些物质对促进人体健康发育均有积极的作用关系。还含有一些矿物元素,如钙、磷、铁、铜、锌和微量元素,如硒等。其中,硒是联合国卫生组织确定的人体必需的微量元素,而且是该组织唯一认定的防癌、抗癌元素。

4 青稞从何而来?

青稞,主要种植在西藏、青海、四川、云南等地,在青藏高原作为主粮种植已经有 3 500 年的历史。大麦可能是人类最早驯化的作物之一 (Badr et al., 2000),现在大多数大麦被用于动物饲料、麦芽、健康食物等(Newman and Newman, 2006),青稞与栽培大麦是一样的吗?

青稞的起源和驯化历史在国内外一直存在着争议,目前主要有两种看法:一种认为青稞是西藏本土的野生大麦——六棱野生大麦驯化而来;另一种则认为青稞是起源于西亚新月沃地的大麦(von Bothmer et al., 1990; Konishi, 2001; Tanno and Takeda, 2004)。

青稞,到底起源于哪里? 又是怎么进入西藏的? 学术界一直没有定论。

作者贡献

黎建辉负责文献收集、稿件修改和补充;戚婷宇负责稿件的英文翻译及修改和校对;方宣钧进行论文构思和初稿写作、修改和最终定稿。全体作者都阅读并同意最终的文本。

致谢

本研究由诸暨市翠溪生物技术研究院《翠溪创新研发项目基金》资助。

参考文献

Badr A., Müller K., Schäfer-Pregl R., El Rabey H., Effgen S., Ibrahim H.H., Pozzi C., Rohde W., and Salamini F., 2000,

On the origin and domestication history of barley (*Hordeum vulgare*). *Mol Biol Evol.*, 17(4): 499-510

Dai F., Chen Z.H., Wang X., Li Z., Jin G., Wu D., Cai S., Wang N., Wu F., Nevo E., Zhang G., 2014, Transcriptome profiling reveals mosaic genomic origins of modern cultivated barley, *Proc Natl Acad Sci U S A.*, 111(37): 13403-13408

Dai F., Nevo E., Wu D., Comadran J., Zhou M., Qiu L., Chen Z., Beiles A., Chen G., Zhang G., 2012, Tibet is one of the centers of domestication of cultivated barley, *Proc Natl Acad Sci U S A.*, 109(42), 16969-16973

Daxiong F.U., Renwu R., Xiumei D., and Yongmei L., 2000, A study on ancient barley, wheat and millet discovered at changguo of Tibet, *Zuo Wu Xue Bao (Acta Agron Sin)*, 26(4): 392-398 (傅大雄, 阮仁武, 戴秀梅, 刘咏梅, 2000, 西藏昌果古青稞、古小麦、古粟的研究, *作物学报*, 26(4): 392-398)

Konishi T., 2001, Genetic diversity in *Hordeum agriocrithon* E. Åberg, six-rowed barley with brittle rachis, from Tibet. *Genet. Resour. Crop Evol.*, 48(1): 27-34

Ma D., and Xu T., 1988, The research on classification and origin of cultivated barley in Tibet autonomous region, *Scientia Agricultura Sinica*, 21(5):7-14

Newman C.W., and Newman R.K., 2006 A brief history of barley foods, *Cereal Foods World*, 51(1): 4-7

Niu G.C., Zhu D., Xiao D., Guan C., and Wei W.Y., 2011, Improving effect of dietary fiber from *malusasiatica* pomace on defecation in mice, *Shipin Kexue (Food Science)*, 32(13): 293-296 (牛广财, 朱丹, 肖盾, 关琛, 魏文毅, 2011, 沙果渣膳食纤维润肠通便作用的动物实验研究, *食品科学*, 32(13): 293-296)

Tanno K., and Takeda K., 2004, On the origin of six-rowed barley with brittle rachis, *agriocrithon* [*Hordeum vulgare* ssp. *vulgare* f. *agriocrithon* (Åberg) Bowd.], based on a DNA marker closely linked to the *vr1* (six-row gene) locus, *Theor Appl Genet.*, 110(1): 145-150

von Bothmer R., Yen C., and Yang J., 1990, Does wild, six-rowed barley, *Hordeum agriocrithon* really exist, *Plant Genet. Resour. Newsl.*, 77: 17-19

Yu X.J., Wang Y.X., and Gu J.M., 2008, Laxative activity of four different dietary fibers, *Shipin Keji (Food Science and Technology)*, 33(2): 253-255 (余筱洁, 王允祥, 顾建明, 2008, 四种膳食纤维的通便作用研究, *食品科技*, 33(2): 253-255)

Zang J.W., Kan J.Q., Chen Z.D., and Zhao G.H., 2004, Applications of barley and study on its components, *Zhongguo Shipin Tianji (China Food Additives)*, (04): 43-46 (臧靖巍, 阚建全, 陈宗道, 赵国华, 2004, 青稞的成分研究及其应用现状, *中国食品添加剂*, (04): 43-46)