

青稞萌发中两种淀粉酶的研究

皮向荣,赵长新,邱 然,张天雪

大连轻工业学院生物与食品工程学院,辽宁 大连 116034)

摘 要: 分析研究了不同浸泡条件对青稞吸水率的影响,测定了不同发芽条件下青稞萌发过程中 α -淀粉酶及 β -淀粉酶活力的变化。确定了青稞萌发过程 α -淀粉酶和 β -淀粉酶的最大酶活力形成条件为萌发温度 16℃,吸水度 46%,萌发时间 5 d。

关键词: 青稞; 萌发; 淀粉酶

中图分类号 Q814 Q55 TS261.2 文献标识码 A 文章编号 1001-9286 (2005)12-0060-03

Research on Two Kinds of Amylase in Tibetan Barley Germination

PI Xiang-rong ZHAO Chang-xin, QIU Ran and ZHANG Tian-xue

Biology & Food Engineering College of Dalian Light Industry College, Dalian, Liaoning 116034, China)

Abstract: The effects of different steeping conditions on Tibetan barley water absorption were studied. The changes of α -amylase and β -amylase activity under different germination conditions were measured. And the best germination conditions which could achieve the strongest activity of the two kinds of amylase were determined as follows: germination temperature 16℃, 46% water absorption and 5 d germination time. (Tran. by YUE Yang)

Key words: Tibetan barley, germination, amylase

青稞是生长在我国西北、西南特别是西藏、青海等地的一种重要粮食作物,据现代《新华本草纲目》认为青稞是大麦的变种,俗称裸大麦,又称元麦,其学名为 *Hordeum vulgare* L. var. *nudum* Hook. f., 属禾本科植物^[1]。青稞在吸水后萌发,其体内发生了一系列复杂的生理生化反应,特别是形成了多种水解酶类,为种子的溶解创造了必要的条件。种子的溶解是指麦粒中胚乳结构的化学和理化性质的变化^[2]。麦芽中主要有两种淀粉酶,即 α -淀粉酶和 β -淀粉酶。 α -淀粉酶作用于淀粉 α -1, 4 糖苷键,其分解产物为 α -界限糊精麦芽糖和葡萄糖。 β -淀粉酶,1,4- α -D-葡聚糖麦芽糖水解酶从淀粉的非还原性末端和相关混合物中水解释放出 β -麦芽糖。成熟大麦含少量 α -淀粉酶和 β -淀粉酶。发芽初期, α -淀粉酶活力快速增长,而 β -淀粉酶活力几乎都在下降,发芽 2~3 d 后快速增长^[3]。本实验目的是研究青稞萌发的生化特性及萌发过程中两种淀粉酶酶活性变化的规律,为利用青稞取代啤酒大麦应用于啤酒生产提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 原料、试剂和设备

原料 肚里红青稞,青海西宁酿酒厂提供;

试剂 实验试剂均为分析纯;

设备 ZPS-250H 智能恒温恒湿培养箱,黑龙江东拓仪器制造有限公司产 Jnic-7200 紫外分光光度计,上海尤尼柯仪器有限公司产 JYQ-PJ-6B 型自动糖化器,轻工业部西安轻机所光电公司产;超高速冷冻离心机,Thermo 公司 IEC 产。

1.2 实验方法

1.2.1 青稞常规分析

青稞千粒重、含水量、浸出率的测定等参见《啤酒工业手册》^[4]。

1.2.2 培养方法

在 ZPS-250H 智能恒温恒湿培养箱中培养。

1.2.3 青稞制麦过程中淀粉酶活力的测定方法

①酶浸出液的制备^[5] 称取细粉青稞芽 10.0 g,加入 0.02 mol/L pH5.0 醋酸-醋酸钠缓冲液 100 mL,40℃ 搅拌(100 r/min)保温 1 h,离心取上清液,滤液保留待用。

② α -淀粉酶活力的测定^[6]。

基金项目 辽宁省高校发酵工程重点实验室开放课题资助。

收稿日期 2005-07-25

作者简介 皮向荣 (1969-),男,辽宁海城人,工程硕士在读,主要研究方向为谷物发芽机理。

③ β -淀粉酶活力的测定^[7]。

2 结果与讨论

2.1 青稞质量分析 见表 1)

表 1 青稞质量指标 (%)			
项目	指标		
外观检验	青黄色、无光泽、无病	w(水分)	10.25
	斑无霉味及其他异味	w(夹杂物)	0.3
	>2.8 mm	破损率	2
筛选实验	2.5~2.8 mm	千粒重(g)	43.31
	2.2~2.5 mm	发芽力	93
		发芽率	98
浸出率(绝干)	80.6	w(蛋白质)	13.2

由表 1 可以看出,青稞千粒重较大,蛋白质含量高,由于谷皮很薄,相对比较淀粉含量高,故浸出率比普通大麦要高。

2.2 青稞吸水实验

青稞中的酶在贮存期间的活力很低或处于失活状态。通过浸泡,给种粒内部提供水分,使青稞中原有的酶恢复活力开始发芽。青稞种子经除杂后,用 2% 的次氯酸钠清洗 5 遍,用去离子水冲洗干净,将洗净杀菌后的种子放在自来水里浸泡,在 ZPS-250H 智能恒温恒湿培养箱中暗处培养,每隔 3 h 取样测定一次水分。水分首先进入种子的胚部,然后进入皮层。种子吸水取决于浸泡时间、浸泡温度、种粒大小等。

2.2.1 浸泡时间

青稞刚开始时吸水很快,然后吸水速度逐渐减缓,浸泡温度为 16℃ 时,种子吸水曲线见图 1。

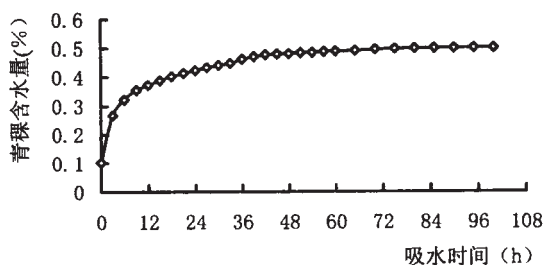


图 1 青稞吸水度曲线

2.2.2 浸泡温度

浸泡水温越高,种子吸水就越快,含水量可以达到 42%,不同浸泡温度所需的浸泡时间见表 2。

表 2 青稞浸泡温度与时间		
青稞含水量 (%)	浸泡温度 (°C)	浸泡时间 (h)
42	5	62
42	10	45
42	16	30

2.2.3 种粒大小

小颗粒青稞的吸水速度比大颗粒青稞快得多。当浸

泡温度为 16℃,浸泡时间为 30 h 时,不同大小种粒有不同的水分含量,见表 3。

表 3 种粒大小与水分含量关系

种粒大小 (mm)	种粒水分 (%)	种粒大小 (mm)	种粒水分 (%)
2.0	49.2	2.5	44.6
2.1	47.9	2.6	44.1
2.2	48.6	2.7	44.1
2.3	45.7	2.8	43.5
2.4	45.2	2.9	43.8

种粒吸水不仅取决于青稞的不同物理性质,如水分、千粒重或蛋白质含量,而且还受种子的生理特性的影响。随着浸泡过程的延长,青稞的生理特性将影响其吸水状况。水分首先进入种子的胚部,然后向胚乳部分扩散。不同的品种和环境对水分在种子中的扩展影响不同^[8]。可以看出,吸水量大并不表示胚乳吸水快和均匀,因为水的扩散差异较大。

2.3 影响青稞淀粉酶活力的因素

青稞中已存在一定量的酶,在发芽期间,酶逐步游离或通过激素形成。由赤霉素或类赤霉素物组成的激素从胚部通过盾状体渗透至胚乳中。然后从胚乳转移至糊粉层,在此分解游离出氨基酸并形成酶。淀粉酶类首先形成 α -淀粉酶, β -淀粉酶不是在糊粉层而是在胚乳中形成或游离的,并且酶的形成与种子的呼吸同时进行。青稞发芽温度和吸水度都会影响 α -淀粉酶和 β -淀粉酶的数量。

2.3.1 发芽温度对青稞淀粉酶活的影响 图 2)

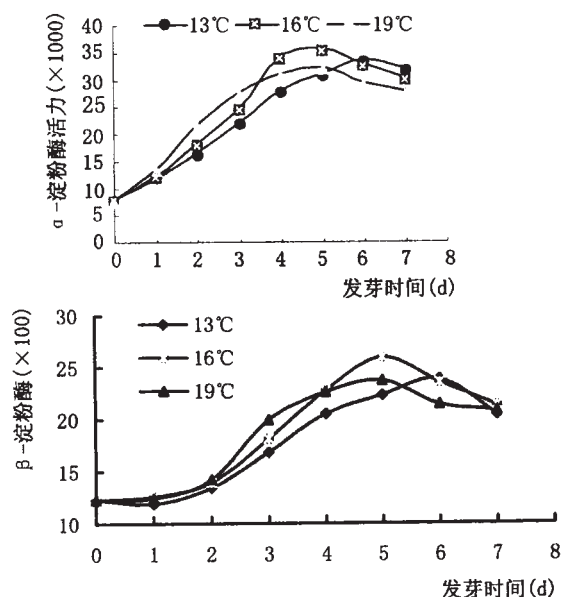


图 2 发芽温度对萌发青稞两种淀粉酶活力的影响

本试验浸种 36 h,吸水率为 46%。从图 2 可以看出,温度低时,淀粉酶的形成速度较慢,6 d 后(从浸泡开始

为萌发的第 1 天算起)酶活才达到最大值;温度较高时(16℃),能缩短发芽时间,加速青稞内容物的溶解,酶的形成亦较快,发芽 5 d 后,酶活就达到最高值,这可能是由于较高温度加快了青稞的发芽和呼吸,加速了青稞内一系列的生理生化反应所致。而温度过高(19℃)由于根芽和叶芽生长迅速,呼吸旺盛,代谢加快,营养消耗大,尽管高温发芽可使酶过早形成,但形成量却很少^[9]。19℃发芽所达到的最大酶活较 16℃的最大酶活值相比基本下降了 10%。青稞吸水后, α -淀粉酶活力快速增长,而 β -淀粉酶活力几乎在下降,发芽 2 d 后快速增长。青稞的两种淀粉酶活力变化趋势有很高的一致性,采取 16℃发芽,两种淀粉酶活力均在发芽 5 d 后产生最大值。

2.3.2 吸水度对青稞淀粉酶活性的影响

吸水度过高或过低都会影响青稞淀粉酶活性,吸水度不足,青稞的发芽力弱,不利于最大酶活的形成;吸水度过高会破坏青稞胚芽,降低发芽率,同时不利于溶氧,使种子内代谢不顺畅,阻碍了酶的形成,难以达到最大酶活。为了确定最大酶活的吸水度,本试验做了 4 组平行试验,每组发芽温度为 16℃,发芽时间为 5 d,结果见图 3。

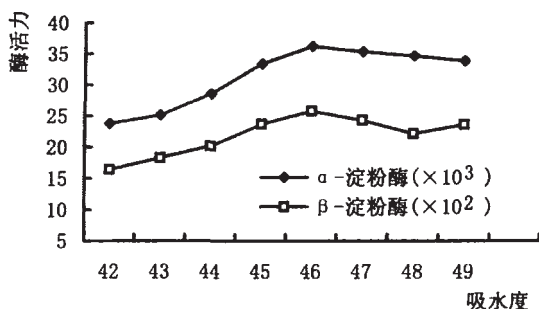


图 3 吸水度对 α -淀粉酶、 β -淀粉酶活性的影响

从图 3 可以看出,随着吸水度的增加,酶活力亦增加。当吸水度为 46% 时,两种淀粉酶活力达到最大值,之后,随着吸水度的增加,酶活力却有所降低。

3 结论

3.1 青稞发芽是一个强烈的生命过程,浸泡时间、浸泡温度、种粒大小等都会对青稞吸水造成影响。吸水度达到 40% 以上,青稞有很好的发芽态势。

3.2 青稞中 α -淀粉酶活力在种子萌发后迅速增长,温度适中(16℃左右),发芽 5 d 时产生最大酶活; β -淀粉酶活力在种子萌发 2 d 后迅速增长,最大酶活力形成条件与 α -淀粉酶相似。

3.3 发芽温度为 16℃时,两种淀粉酶均在吸水度达到 46% 时形成最大酶活力。

参考文献:

- [1] 谢宗万.本草纲目药物彩色图鉴 第一版[M].北京:人民卫生出版社,2001.
- [2] 余叔文,汤章城.植物生理与分子生物学 第二版[M].北京:科学技术出版社,1998.
- [3] Editor A A 等,著王沙生,等译.种子休眠和萌发的生理生化[M].北京:农业出版社,1989.
- [4] 管敦仪.啤酒工业手册[M].北京:中国轻工业出版社,1998.
- [5] 赵长新,窦少华,等.大麦制麦酶系中果胶酶的性质及形成机理[J].食品与发酵工业,2004, (30): 13-16.
- [6] JIN F X, CHENG X M, SHI Y F. Isolation of new thermophilic aerostable α -amylase [J]. J Gen appl Microb, 1990, (36): 415-424.
- [7] 中山大学.生物化学导论[M].北京:人民教育出版社,1978.
- [8] RATH F. 22. Inter Braugerstenseminar VLB [M]. 1993.
- [9] Kunze Wolfgang (德).啤酒工艺实用技术[M].北京:中国轻工业出版社,1998.

泸州老窖股份集团公司营销指挥中心落成



泸州老窖庆典会场

邀出席这一盛大庆典的有:四川省省委副书记甘道明,四川省副省长杨志文,四川省国资委主任陈光志,泸州市委班子,泸州市政府班子,泸州市人大主任杨运洪,市政协主席徐龙治,市国资委主任李必中等。中国白酒著名专家沈怡方、曾祖训、胡永松、赖登一、庄名扬、徐占成、李克良、梁邦昌、高景炎、李大和、粟永清、吴衍庸、白希智、于桥、刘沛龙、赖高准、任玉茂等也应邀出席了盛会。参加典礼的还有来自全国各政府单位、行业协会、友好单位、新闻媒体的人士、部分经销商代表及泸州老窖公司部分员工,近 500 人隆重集会,共同庆祝泸州老窖荣获巴拿马金奖 90 周年暨营销指挥中心顺利落成。晓莹)

本刊讯 2005 年 10 月 25 日,晴空万里,锣鼓震天,一派喜庆的景象。今天,泸州老窖股份集团公司营销网络指挥中心落成典礼在泸州老窖股份集团公司营销指挥中心前广场举行。

会议期间,泸州老窖股份集团在营销网络指挥中心前广场举行隆重纪念大会——泸州老窖巴拿马国际金奖 90 周年庆典暨营销指挥中心落成典礼。

典礼由泸州老窖股份有限公司总经理张良主持,他首先介绍了为本次庆典专程赶赴泸州的各界嘉宾。四川省政府秘书长和谢明董事长共同开启泸州老窖 90 年陈酿,与嘉宾共品芳醇。甘道明副书记、杨志文副省长、徐波书记、泸州老窖公司领导谢明、张良、龙成珍、蔡秋全、沈才洪、江域会共同为泸州老窖营销指挥中心顺利落成剪彩。

庆典会上,泸州老窖股份有限公司董事长谢明、泸州市政府市长朱以庄、市委书记徐波分别发表了热情洋溢的讲话。应



典礼现场一隅