

安琪牌耐高温活性干酵母在酒精生产中的应用

李旺军
(兰陵集团生产部,山东 苍山 277731)

摘 要：安琪牌耐高温活性干酵母应用于酒精生产具有增殖快、耐高温、耐酸、抗杂菌、活性强、发酵彻底、耐贮存、使用方便等优点。其应用于连续发酵提高淀粉利用率2%以上。
关键词：酒精；TH—AADY；生产工艺
中图分类号：TS262.2; TS261.11; TS261.4 文献标识码：B 文章编号：1001-9286 (2002)05-0085-02

Application of Angel TH—AADY in the Production of Alcohol

LI Wang-jun
(Manufacturing Department of Lanling Group., Changshan, Shandong 277731, China)

Abstract : The application of Angel TH—AADY in the production of alcohol has the following advantages : rapid multiplication , high temperature resistant , acid resistant , antiseptis , strong lipolytic activity , thorough fermentation , timeproof storage , and convenient application etc. Besides , its application in consecutive fermentation could increase use ratio of amylum by above 2%. (Iran. by YUE Yang)
Key words : alcohol ; TH—AADY ; production techniques

兰陵集团是一个以酒业为龙头,集科、工、贸及第三产业为一体的国家大型一类企业,是中国十大酿酒企业集团和山东省136家重点企业集团之一。集团现有优质粮食酒生产能力10000 t,酒精生产能力100000 t,2000年实际完成近80000 t。随着高新生物技术产品如糖化酶、活性干酵母、淀粉酶、纤维素酶的开发应用,集团积极开展新产品的应用,现已取得十分理想的经济效益。自1993年以来,安琪牌活性干酵母不仅应用在粮食酒生产方面,而且已经在酒精生产上全面推广应用,每年用量达20 t。现就安琪酵母的活化、扩大培育、发酵应用等谈谈个人的体会,讨教于国内同行。

1 酵母培养

1.1 酵母的活化与培养

1.1.1 酵母的活化

先取一定数量的干酵母,用15~20倍的34~40℃的温水活化15~20 min,然后接入小酒母罐^[1]。

1.1.2 酒母的培养

1.1.2.1 工艺流程 宜采用小酒母和大酒母两级培养,这对稳定提高酒母质量、保证发酵正常进行有着十分重要意义。

活性干酒母→活化→小酒母→大酒母

1.1.2.2 培养条件的确定 为了确定酒母培养的最佳工艺条件,我们于1999年9月份设计了5个方案(见表1)。

通过对以上培养条件(培养基、营养盐、酶制剂、抑制剂等用量)和酒母质量的全面分析比较,可以明显看出以下问题:

从所培养的酒母质量看,除方案Ⅱ较差外,其余4个方案都较好。细胞数0.8~1.2亿/ml,芽生率17%~22%,无杂菌污染。方案Ⅱ芽生率较低,原因是缺乏有机氮源。因此,向培养基中添加尿素或硫酸铵是十分必要的。

从营养盐(包括硫酸铵、尿素)的使用情况看,各方案差别很大,综合平衡各方案用量,小酒母以0.3%(尿素)或0.5%(硫酸铵)为宜,大酒母以0.1%(尿素)或0.15%(硫酸铵)为宜,这样,既保证

表 1 酒母培养条件方案										
项目	方案Ⅰ		方案Ⅱ		方案Ⅲ		方案Ⅳ		方案Ⅴ	
	小酒母	大酒母	小酒母	大酒母	小酒母	大酒母	小酒母	大酒母	小酒母	大酒母
硫酸铵(kg/m ³)	0	0	0	0	0.1	0.1	1.0	0.3	0	0
尿素(kg/m ³)	0.67	0.20	0	0	0	0	0	0	0.42	0.17
糖化酶(u/g)	660	236	588	178	250	250	833	139	158	158
淀粉酶(u/g)	0	0	0	0	0	0	0.25	0.75	0	0
干酵母(kg/m ³)	1.33	0	0.88	0	1.0	0	1.1	0	2.5	0
青霉素(u/ml)	2.10	0.43	0	2.0	1.0	1.0	0	2.80	2.70	1.33
硫酸(kg/m ³)	2.0	0.74	0.88	0.91	1.0	1.0	0	0	1.80	1.05
接种温度(℃)	28~30	27~29	31.5	31.0	28~30	28~30	29	29	29	27
接种比例(%)	—	10	—	10	—	10	—	10	—	5
培养温度(℃)	30~32	30~32	32	32	28~30	28~30	32	32	29~31	30~32
细胞数(亿/ml)	1.0	1.0	1.1	0.9	0.80	0.92	0.83	0.93	1.15	1.02
芽生率(%)	18~22	18~22	14.2	12.7	22	19	20	22	19	17

收稿日期:2002-03-04
作者简介:李旺军(1965-),男,山东人,大学本科,工学学士,工程师,技术科科长,发表论文数篇。

了酒母培养所需要的氮源,又不致于用量过大,造成不必要的浪费。

糖化酶的用量,各方案差别较大,其应用范围小酒母为158~883 u/g,大酒母为139~250 u/g。经检测,以上各方案糖化率都在50%~55%,所以糖化酶用量以最低的方案V的160 u/g原料为宜。淀粉酶在酒母醪中应用可迅速液化糊化醪,降低醪液粘度,便于冷却,提高糖化速度。据经验,当淀粉酶用量为0.25 u/g原料时,大、小酒母糊化醪液化效果都很好。同样数量的淀粉酶用于糖化醪中,不但节约水、电、汽,而且可降低糖化酶使用量40%以上,万吨酒精年可增收节支17万元^[2]。

从酵母用量看,方案I至方案IV在接种比例为10%情况下,小酒母用量为0.88~1.33 kg/m³醪液,综合平衡方案I至方案IV的情况,小酒母酵母用量以1 kg/m³为宜。方案V因接种比例为5%,增加干酵母用量150%,此方案不可取。

培养温度的高低是决定酵母增殖快慢的重要因素。温度过低,酵母增殖慢,易造成酒母供应不及时;温度过高,酵母增殖快,易造成酵母过早衰老,芽生率低。实际生产中,应根据培养基的状况、培养时间的长短,确定合适的培养温度。一般接种温度控制在30~32℃,培养温度控制在30~32℃。

1.2 成熟酵母醪工艺指标的确定

根据多年的经验,当酵母符合以下工艺指标时便能使发酵正常,且发酵彻底,残总糖、还原糖都较低(见表2)。

表2 成熟酵母醪工艺指标

指标	小酒母	大酒母
细胞数(亿/ml)	0.8~1.2	0.8~1.2
芽生率(%)	16~25	16~25
杂菌污染	无	无

1.3 酒母培养工艺技术指标的确定

通过对以上酒母培养5个方案的工艺技术分析,确定了酒母培养的工艺指标,见表3。

表3 酒母培养工艺技术参数

项目	小酒母	大酒母
硫酸铵用量(%)	0.5	0.5
尿素用量(%)	0.3	0.1
硫酸用量(kg/m ³)	1.0	1.0
青霉素用量(u/ml)	1.0	1.0
糖化酶用量(u/g 原料)	160	160
淀粉酶用量(u/ml)	0.25	0.25
干酵母用量(kg/m ³)	1.0	1.0
培养基外观糖(Bx)	13.5~14.5	13.5~14.5
培养基还原糖(Bx)	8.0~8.5	7.5~8.0
基础酸度(度)	1.6~2.0	1.6~2.0
调酸后培养基酸度(度)	4.5~5.0	4.0~4.5
接种温度(℃)	30~32	30~32
接种比例(%)	干酵母	10
培养温度(℃)	30~32	30~32
成熟醪细胞数(亿/ml)	0.8~1.2	0.8~1.2
芽生率(%)	16~25	16~25
成熟酒母酸度(度)	5.0~5.5	4.5~5.0
不调酸成熟酒母酸度(度)	1.8~2.5	1.8~2.5
死亡率(%)	≤1	≤1
镜检形态	正常	正常
杂菌污染	无	无

1.4 试验结果

表4

试验方案

方案	发酵温度(℃)	发酵时间(h)	出池酸度(度)	挥发酸(度)	残总糖(%)	还原糖(%)	出酒率(%)	淀粉利用率(%)
方案I	32~36	52	5.0	0.21	0.42	0.15	33.66	89.24
方案II	32~36	68~70	4.2	0.19	0.47	0.15	36.96	91.52
方案III	32~35	62~70	5.0	0.19	0.42	0.15	37.08	91.76
方案IV	32~35	60	4.2	0.20	0.47	0.14	36.64	91.33
方案V	32~35	60	5.4	0.18	0.50	0.16	35.31	91.00
方案VI	33~34	54~65	4.5	0.25	0.41	0.20	36.77	93.31

按照以上确定的酒母培养工艺指标,经过近1年的运行,无论是使用瓜干或木薯或两者混用,成熟酒母醪质量都能达到上述指标。充分说明,上述酒母培养工艺技术方案是可行的,安琪牌耐高温活性干酵母对原料具有高度的适应性。

2 安琪酒母大生产发酵应用试验

2.1 试验材料

瓜干:水分10%,淀粉62%~63%。

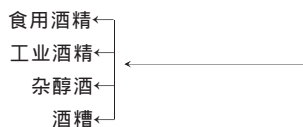
木薯:水分9%~10%,淀粉64%~66%。

糖化酶:规格10万u/g,山东沂水酶制剂厂生产。

耐高温活性干酵母:湖北安琪酵母股份公司生产。

2.2 工艺流程

原料→粉碎(粒度1.5 mm)→糊化(125~128℃、100~120 min)→糖化(58~60℃、30 min)→酒母→发酵→蒸馏(二塔蒸馏、汽相过塔)



2.3 试验方案(表4)

方案I至方案V试验工艺参数除发酵温度不同外,其余按工艺流程中参数执行。

试验所用原料为瓜干与木薯混用;时间为1991年6月26~28日。

方案VI采用分割主发酵罐半连续法,每个发酵罐分割4次。酒母培养工艺参数与其他方案相同,只是所培养的数量减少至原来的1/5。

2.4 试验结果

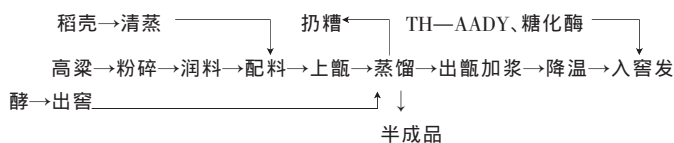
2.4.1 不论主发酵温度的高低,出池还原糖大部分在0.14~0.16范围内,数值很低,这充分说明安琪牌耐高温活性干酵母具有很强的发酵力。从对部分发酵池的检查情况看,当主发酵温度达35~39℃,发酵时间达52 h,发酵已终止时,活酵母数仍高达0.3亿/ml,说明酵母耐高温性强,发酵力强。

2.4.2 出池残总糖0.14~0.50,挥发酸0.18~0.21,此值较低,说明所选工艺方案合理,糖化发酵效果理想。出池酸度4.2~5.4,升酸幅度2.0,挥发酸0.18~0.21,数值较低,说明工艺卫生好,无杂菌污染。实际生产中,从对酒母醪、糖化醪的镜检情况看,醪液中杂菌很少。

2.4.3 方案I至方案V淀粉利用率89.24%~91.76%,平均90.97%。方案VI淀粉利用率93.31%,比其他5个方案高出2.34个百分点,主要原因是方案VI采用半连续发酵法。从整个发酵过程来看,发酵罐一开始便处于主发酵状态,发酵旺盛,抑制了杂菌在发酵前期的滋生;同时由于没有前酵期,总发酵时间缩短至54 h,这样就避免了因发酵时间过长而导致后期升酸。方案VI残总糖为0.41,是6个

(下转第84页)

2 工艺流程



3 操作

3.1 稻壳使用前经压力0.1~0.15 MPa蒸汽清蒸30~40 min,至无邪杂味时备用。注意稻壳清蒸后最好一周内使用完,以防止稻壳霉变。

3.2 高粱使用前清除壳子等杂质,粉碎呈4、6瓣,其中细粉比例15% (过20目筛),配料前先用40~50℃热水润料。

3.3 配料计量准确,严格高粱、大曲、稻壳用量,尤其是TH—AADY、糖化酶用量。要求大曲用量占高粱用量的18%,稻壳占高粱用量的20%,配酯比1:4.5~5.0。配料均匀,拌料均匀,打碎其中母糟团块,翻拌均匀后表面撒一层稻壳准备装甑。

3.4 装甑时间为30~40 min,装甑时进汽压力稳定在0.1~0.15 MPa。轻撒匀铺,见汽撒料,不压汽,不跑汽,既上汽均匀,又不跑酒。

3.5 蒸酒时流酒速度控制在2~4 kg/min,有效地凝结酒糟中的酒精汽并提取其中香味物质,流酒温度25~30℃,有利于排除原酒中低沸点的醛类、硫化物等邪杂味物质。

3.6 蒸料时间控制在60~70 min,起盘后视情况加“蒙头浆”,一方面有利于高粱的成熟,另一方面利于原料吸收水分。

3.7 粮糟出甑后加热浆。粮糟吸收热浆后,在帘子上摊开,开鼓风机降温,期间“翻帘子”时将糟扬起,氧化其中影响发酵的酚类物质,同时最大限度地排掉大部分阻碍发酵的物质。实践证明,这样操作对入池后发酵质量影响很大。

3.8 大曲粉碎适宜,过20目筛比例35%,糖化酶、TH—AADY用量准确,糖化酶270 g/池,TH—AADY432 g/池。糖化酶在使用前先用温水活化35~40 min,TH—AADY使用前用15~20倍、38~42℃温水复水活化10~15 min,活化后立即使用。若不能立即使用,应降温到

25~30℃备用。粮糟降温至30~35℃时先均匀泼入活化好的糖化酶、TH—AADY液,再加入大曲粉,翻拌均匀后,温度在18~20℃时入池发酵。

3.9 发酵期间注意窖池管理,保证发酵期间清洁,严密封池。前20 d每天专人检查发酵温度,掌握入池发酵情况,指导以后入池条件及配料比。

3.10 出池前一周开始打黄水,视情况打2~3次,降低酒酯酸度。

3.11 出池后将窖池中残留母糟清扫干净,并用2%~5%(v/v)酒尾、3~4 kg大曲粉养窖池。

4 讨论

4.1 减少大曲用量4%,加糖化酶、TH—AADY发酵工艺,部分净化了发酵微生物体系,强化了糖化、发酵力,在保证质量的前提下,提高了出酒率2%,使成品向醇、绵、净、爽的方向发展,实践证明可行。

4.2 减曲加糖化酶、TH—AADY发酵,可以有效地降低酒酯出池酸度。添加后,乙醇的生成提前,抑制了产酸菌的生长代谢,使酒酯酸度下降。

4.3 减曲加糖化酶、TH—AADY发酵,应与相关质量保证措施相结合,如上文提到的常规操作:细致操作、养窖泥、打黄水等。

4.4 加糖化酶、TH—AADY应该根据各个厂的具体生产条件,在理论的基础上,结合实践确定具体添加量。

4.5 以上工艺是在旺季正常生产时使用。度夏压排时,生产温度较高,糖化、发酵速度较快,入池温度较猛,此时糖化酶、TH—AADY用量均应适当减少。度夏开排时,发酵阻力较大,第一排适当增加TH—AADY用量,增加发酵力。

4.6 经济效益分析,按900 kg投料量,40个班组,年生产300 d,减曲4%,大曲价格2元/kg计,增加效益864000元;提高出酒率2%,大曲酒价格8元/kg,此项增加效益1728000元;每池糖化酶量0.27 kg,糖化酶价格30元/kg计,每池TH—AADY量0.432 kg,TH—AADY价格32元/kg,用糖化酶成本97200元,用TH—AADY成本155520元,年综合效益为233.928万元。●

(上接第86页)

方案中最低的,出池酸度4.5,亦较理想^[3]。

3 结果与讨论

3.1 酒精发酵温度控制在32~36℃为宜,这样既兼顾了高温酵母耐高温的特性,减少了冷却水的用量,降低了发酵时间,提高了设备利用率,又防止了发酵温度过高,造成酵母老化。

3.2 有条件的企业可以采用分割主发酵的半连续发酵法。该法不但可以减少所需培养酒母的数量,而且更重要的是使发酵醪液一开始便处于主发酵阶段,抑制杂菌的生长繁殖,防止了后期生酸,提高淀粉利用率2%以上,万吨酒精生产企业每年可多产酒340 t,增加经济效益102万元。

3.3 酒精生产包括糖化和发酵两个主要生化反应过程。在生产过程中,不仅要搞好酒母培养,控制好发酵温度,还要控制好粉碎、糊化、糖化等工序的工艺参数,稳定蒸馏操作,只有这样,才能保证发酵彻底,提高淀粉利用率。

参考文献:

- [1] 韩云琦.活性干酵母在酒精串缸发酵中的实践[J].酒精工业.2000,(2):72.
- [2] 李旺军.α-淀粉酶在酒精生产中的应用[J].酒精工业.2000,(2):51.
- [3] 华南轻工学院,无锡轻工学院,天津轻工学院,大连轻工学院.酒精与白酒工艺学[M].北京:轻工业出版社.1979.171.

为酿酒行业大量供应鲜人参

在每瓶酒中加入一棵鲜人参,成本几角钱,可使其售价倍增。请各酿酒单位与我联系,长期合作!同时供纯野生天麻。

地址:吉林省抚松县西岗乡东江沿爱林参场
电话:0439 6318265

场长:吕启东
邮编:134504