

小麦蛋白质在酿酒中的功用

信春晖

(山东扳倒井股份公司,山东 淄博 256300)

摘要: 小麦蛋白质的含量为 12.1% ,主要是麦胶蛋白和麦谷蛋白。在酿酒过程中,小麦蛋白质在一定的温度、酸度条件下,通过微生物和酶被降解为小分子可溶性物质,参与美拉德反应,生成酒体中的呈香呈味物质,使酒达到香气浓郁幽雅、丰满细腻、醇和绵甜。(孙悟)

关键词: 小麦; 蛋白质; 酿酒; 美拉德反应

中图分类号:TS261.2;TS262.3;TS261.4 文献标识码:B 文章编号:1001-9286(2005)12-0051-03

Utilization of Wheat Protein in Liquor Production

XIN Chun-hui

(Bandaojing Co., Ltd., Zibo, Shandong 256300, China)

Abstract: The protein content of wheat is 12.1% and wheat proteins mainly contain gliadin and glutenin. Wheat proteins are degraded into micro-molecular soluble substances by microbes and enzymes under proper temperature and acidity in liquor production. Such soluble substances are involved in Maillard reaction to produce aroma-producing substances which could develop elegant and mellow liquor aroma and soft and fine liquor taste. (Tran. by YUE Yang)

Key words: wheat; protein; liquor production; Maillard reaction

如何提高白酒的质量、改善白酒的风味,酿造出符合消费者需求的优质高档产品,是各香型流派的酿酒厂家竞相探索的主题之一。沈怡方先生讲:“要充分重视原粮中蛋白质成分的发酵及转化作用”^[1]。庄名扬先生说:“优质白酒离开美拉德反应产物,欲达到香气浓郁幽雅、酒体丰满细腻、醇和绵甜是相当困难的,甚至是不可能达到的”^[2]。笔者也曾就羰氨反应在酱香型酒中的功用作过浅述,认为高档名酒的呈香呈味成分的确与蛋白质降解的系列产物发生美拉德反应有关。那么原粮中的蛋白质是否有同样的效果呢?在酿酒过程中蛋白质是如何被降解利用的?美拉德反应的条件是什么?笔者根据自身多年的探索与实践,就上述问题谈谈自己的认识。

1 小麦蛋白质是酿酒过程中美拉德反应的理想反应物

美拉德反应是氨基化合物和还原糖化合物之间发生的反应。在酿酒过程中,还原糖应该是大量的,氨基酸就成为反应的限制性产物。氨基酸主要来源于蛋白质的降解。从某种意义上说蛋白质降解产物的多少,决定着美拉德反应的程度,并与酿酒过程中的温度高低有关。

1.1 豆类含蛋白质最高,但不宜酿酒

首先,大豆中含有酸性沉淀蛋白,即在 pH4~5 内可沉淀性蛋白质占 80%,在等电点发生沉淀的蛋白质仅占 7%~8%。因此,大豆蛋白质在窖内酸性环境中的利用率极低。

其次,大豆蛋白质中谷氨酸、天门冬氨酸较多,与谷物比较赖氨酸多,蛋氨酸和半胱氨酸稍少。蛋氨酸、半胱氨酸等是产生含 S 杂环化合物的前体物质。含 S 杂环化合物具有强烈的风味,在香味成分中占重要地位。因此,使用大豆蛋白质酿酒风味欠佳。

第三,大豆蛋白质呈紧密的疏水性结构,变性条件也比淀粉质原料中的蛋白质强烈。因此,不易被分解利用^[3]。

1.2 高粱蛋白质含量

高粱是酿酒的主要原料,其蛋白质含量低于小麦,与大米、玉米等相当。但高粱中碱溶性蛋白质占总量的 60% 以上,高于大米(5%~10%)和小麦(30%~40%)。因此,高粱蛋白质在窖内的酸性环境中利用率也不高。

1.3 小麦蛋白质含量

小麦中蛋白质的含量为 12.1%,是谷类原料中最高的。小麦中 70% 的蛋白质存在于胚乳中,麸皮及胚芽中

收稿日期:2005-09-19

作者简介:信春晖(1967-),男,山东高青人,大学,先后被评为山东省轻工系统专业技术拔尖人才、淄博市劳动模范、中国白酒工业优秀科技专家、淄博市有突出贡献的中青年专家等称号,获中国白酒优秀学术论文奖、山东省轻工业科学技术进步奖等多项奖,发表论文 10 余篇。

的蛋白质则是由许多低分子量的酶蛋白及球蛋白组成。小麦中的蛋白质主要是麦胶蛋白和麦谷蛋白,俗称“面筋”。

1.3.1 麸皮的氨态氮含量特别高,是其他原料的数十倍,因此微生物在麸皮上生长旺盛、酶活力高。

1.3.2 麦谷蛋白溶于稀酸,麦胶蛋白溶于酸及乙醇,在酸性发酵环境中,小麦蛋白质易被微生物分解利用。

1.3.3 菌种的生长繁殖需要分解原料中的营养物质来合成自身需要的蛋白质。因此,能够使菌类生长旺盛的原料,一是蛋白质易于被降解利用,二是氨基酸的构成比例合理,不至于部分氨基酸大量过剩造成终产物的反馈抑制。小麦是制曲的优质原料,麦曲中含有丰富的微生物及酶类,说明小麦蛋白质能被良好地利用。

2 蛋白质的降解条件

原料中的蛋白质只有被降解为小分子的可溶性物质,才有可能被微生物利用或作为香味前驱物质参与各种反应。那么蛋白质在什么情况下降解呢?

2.1 温度是促使蛋白质降解的重要条件

蛋白质分解的最佳温度是60℃。所以,在制曲过程中哪种曲的培养温度接近60℃,并且持续时间长,哪种曲的蛋白质利用就好,曲香就浓,培养的微生物产生蛋白酶的活性就高。高温曲的酸性蛋白酶是中温曲的2倍,是低温曲的3倍,就是很好的明证。

2.2 微生物及其酶类

若只有合适蛋白质分解的温度,蛋白质还是不能有效分解,还需要相应微生物及其酶的作用。

小麦面筋丰富,粘着力强,含有丰富的碳水化合物。丰富的面筋蛋白为微生物的生长创造了条件,丰富的碳水化合物为菌体的生长、酶的产生、香味物质及香味前体物质的生成以及微生物体内其他合成反应提供能量供给。同时能够使大曲培养保持在60℃左右的高温,为蛋白质分解能力强的嗜热芽孢杆菌形成生长优势和酸性蛋白酶的积累创造条件。

因此,高温小麦曲为蛋白质在发酵过程中的降解提供了微生物和酶的基础。

2.3 发酵温度

生香靠发酵,发酵过程是酒体中呈香呈味物质产生的重要阶段。而影响微生物生长代谢及物质转化的重要因素是温度。蛋白酶与肽酶作用的适宜温度在40~45℃之间,温度每降低10℃,反应速度则会降低1/2。因此,较高的发酵温度有利于蛋白质的发酵。笔者认为酱香型酒、芝麻香型酒等采用较高的发酵温度,就是为了促使蛋白质降解,丰富酒中的呈香呈味物质。

更引人注目的是酱香型酒、芝麻香型酒等工艺中的高温堆积。因为在发酵过程中,温度不可能控制在蛋白

酶适宜作用的温度,在那样的高温下,酵母菌的活动受到抑制或死亡,而不利产酒。因此,在发酵过程中存在着产酒与生香的矛盾。但发酵前的高温堆积,巧妙地解决了这一难题。微生物分解碳水化合物所提供的热能,提供给酸性蛋白酶、肽酶等作用所需要的能量,促成了对原料中蛋白质的有效降解,为酿酒发酵中蛋白质系列降解产物的有效利用做了准备。

2.4 酸度

酸度是影响蛋白酶、肽酶作用的又一重要因素。蛋白酶又分为碱性蛋白酶、中性蛋白酶和酸性蛋白酶。在制曲和酿酒过程中,碱性蛋白酶则不起作用,酸性蛋白酶的数量又较少,因此应注意发挥中性蛋白酶的作用。

在制曲过程中,应掌握高温、微氧高湿的原则。微氧条件其目的是抑制耗氧的产酸微生物繁殖,避免曲坯中的酸度过高,使中性蛋白酶能充分发挥作用。

在酿酒过程中减少配醅、降低酸度;在堆积过程中,有机酸被作为能源利用,也能降低酸度,都对中性蛋白酶发挥作用有利。

因此,在发酵前期保证低酸环境,有利于蛋白质的降解。

2.5 微生物的量比关系

高温曲由于酵母数量较少,霉菌数量适中,蛋白质分解能力强的嗜热芽孢杆菌生长处于优势。因此,蛋白质利用较充分。低温曲酵母菌、霉菌生长处于优势,对蛋白质分解能力强的细菌数量较少。因此,对蛋白质的利用不充分。中温曲则介于两者之间。

3 美拉德反应的条件

发生美拉德反应的特点为:①五碳糖比六碳糖褐变能力强,戊糖褐变的速度约为己糖的10倍。②氨基化合物的褐变速度为:氨基酸>肽>蛋白质。③含有苯环的氨基酸褐变速度快。④pH>3时,pH值越大褐变速度越快。因此在低酸环境中容易发生褐变。⑤温度高有利于美拉德反应发生,温度每提高10℃,褐变速度可成倍增加。⑥低水分有利于美拉德反应发生。相反,水分越多,褐变反应的速度越慢。在酿酒中,促成美拉德反应的因素如下。

3.1 制曲温度

碳水化合物中的五碳糖,主要存在于原料的皮层,如小麦的麸皮中。高温制曲一是使曲料中大部分水溶性多糖在曲霉菌酶的作用下变成戊糖;二是使麸皮中的木糖与阿拉伯糖分解为戊糖,戊糖容易发生褐变。

3.2 蛋白质热降解

蛋白质系列降解产物的产生不仅来自于微生物及酶的作用,还来自于蛋白质的热降解。酱香型酒的酿造经二次投粮、八次发酵,母糟以反复多次的蒸馏操作,蛋

白质被逐渐降解利用,产酒香味好。

浓香型白酒酿造的母糟“万年糟”配醅香味好,也应是蛋白质被反复蒸馏、降解的作用。老五甑工艺的池底母糟风味好,蛋白质降解产物丰富是原因之一。

3.3 氨基酸

在小麦所含的蛋白质中色氨酸、酪氨酸等含苯环和苯环结构的氨基酸,比高粱、玉米等原料的蛋白质中的氨基酸占优势。这也是小麦蛋白质降解物易发生美拉德反应的原因之一。

3.4 堆积发酵与用曲量

有机酸是微生物最适利用的碳源,在堆积发酵过程中,有机酸被部分降解,酸度降低,有利于美拉德反应的发生。

在浓香型跑窖发酵的池底操作中,为了降低糟醅的粘度,用曲量可达36%,一方面补充了小麦蛋白质,另一方面也降低了糟醅酸度,有利于美拉德反应的发生。

芝麻香型酒的用曲量高达35%,也有补充蛋白质和降酸的双重作用。

3.5 发酵温度

温度对美拉德反应的影响最为显著。清香型酒采用低温发酵,即使反应产物丰富,反应速度也缓慢。浓香型酒入池温度高则产酒芳香浓郁。酱香型酒发酵温度高,则美拉德反应产物丰富。芝麻香型、兼香型酒竞相采用堆积工艺及较高的发酵温度,也是为了促进美拉德反应的发生。

3.6 控制入窖水分

入窖水分适宜则产酒芳香浓郁,入窖水分大则产酒香味寡淡,这是共识。

再者,双轮底发酵,若只加入大曲而不滴去黄水则效果不明显。

4 美拉德反应产物及特性

4.1 美拉德反应产物

美拉德反应的产物主要有:二甲基呋喃化合物,羟甲基糠醛化合物和Strecke降解产物。其中Strecke降解产物包括:①不同氨基酸产生的不同醛类化合物;②吡嗪、吡啶、吡咯等含杂环化合物;③噻吩、噻唑等含S杂环化合物;④呋喃类含氧杂环化合物。

4.2 美拉德反应产物特性

美拉德反应产物具有:产生的微量苦味物质能给酒体带来醇厚感;产物均易溶于水及乙醇,对人的感官作用温和持久;产生的杂环化合物可使酒体香味丰满、柔和、绵长;产生丰富的各阶段系列氨基酸在参与窖内发酵时,生成一些微量的花香味物质,使酒体软绵细腻。

5 问题与讨论

5.1 小麦蛋白质在制曲、酿酒中对香味物质的生成有重要作用,应引起重视。

5.2 蛋白质的有效降解及控制适宜的反应条件,是促成香味物质生成的关键。

5.3 蛋白质结构及氨基酸成分的差异是造成酒体香味成分差异的重要原因。

5.4 高温堆积发酵无论是对高分子化合物的降解,还是对香味物质的生成都有重要作用,在浓香型高档白酒的生产中应引起重视。

5.5 酒体优美悦人的风格特点是在特定的工艺条件下产生的,是采用勾兑无论如何也不可能达到的,因为勾兑成分间缺少有机的必然的联系。

参考文献:

- [1] 戴振东,刘连吉,古钦君.食品酿造学[M].北京:中国劳动出版社.
- [2] 庄名扬.再论美拉德反应产物与中国白酒的香和味[J].酿酒科技,2005,(6):34-38.
- [3] 沈怡方.对于浓香型白酒的一些思考[J].酿酒科技,2005,(3):24-26.

泸州老窖“国窖广场”工业旅游示范点启动



泸州老窖工业旅游示范点剪彩仪式

本刊讯 金秋送爽,酒城飘香。2005年9月26日,在四川省泸州市三星街国窖广场举行泸州老窖工业旅游示范点的启动仪式。参加仪式的有四川省旅游局、泸州市委、市政府、市旅游局、各区县旅游局领导以及各大媒体、旅行社等,该示范点的启动,引起了强烈的反响。

在启动仪式上,四川省旅游局局长、泸州市副市长、泸州老窖公司董事长谢明先生等分别作了发言,同时为此次活动剪彩。

作为全国首批工业旅游示范点的部分,以“国窖广场”为中心辐射企业各参观景点,形成泸州老窖工业名酒文化旅游线,包括3条旅游线路、20多个参观景点,国家重点文物保护单位1个,世界基尼斯之最6项,省级重点保护文物1个,集古代生产和现代生产方式于一体,其旅游资源丰富,精品荟萃,文化底蕴浓厚,令人目不暇接,留恋忘返。景区独家拥有的“国宝”资源——全国重点保护文物“国宝窖池”,在酒城泸州、四川乃至全国的旅游精品中一枝独秀,声名远扬。

旅游业作为“朝阳产业”,日趋呈现其蓬勃向上的强劲势头,为国民经济的发展作出了巨大贡献。泸州老窖工业旅游示范点是树立精品旅游品牌,传播民族文化,体现人与自然和谐相处的成功典范,有利于“中国第一窖”品牌的树立,让全国酿酒界唯一活文物“中国第一窖”走向全国、走向世界。(晓莹)