

由 β -型谷氨酸转化为 α -型谷氨酸的方法

张立德 刘克明 司亚伟

(河南省扶沟酶制剂厂, 河南扶沟县)

在谷氨酸的微生物发酵和提取过程中, 如果生产工艺条件控制不当, 常因发酵染菌, 酮酸过高、残糖高或中和速度快, 温度高等因素导致形成 β -氨基戊二酸(即 β -型谷氨酸), 使味精生

产工艺复杂化和影响产品的数量与质量。在生产实践中, 若能及时将 β -型谷氨酸转化为 α -型谷氨酸, 是提高味精产品质量和降低成本, 提高经济效益的可靠途径。1981 年以来, 我们曾先

后采用“酸式法”和“碱式法”将 40 吨 β -型谷氨酸转化为 α -型谷氨酸 21.6 吨, 转化率达到 77%, 为国家创造财富 19.46 万元。现将其转化原理、方法和点滴体会略述于下。

(一) 转化原理

氨基酸是既含氨基又含羧基的两性化合物, 从结构上看, 由于氨基连接在羧酸分子中碳链上碳原子的位置不同, 可分为 α 、 β 、 γ 等型的氨基酸。对于谷氨酸来说, 在一定条件下, 由 β -型谷氨酸转化为 α -型谷氨酸, 是由 β -型谷氨酸的内在结构决定的。因氨基位于戊二酸分子中碳链上的 β 碳原子距羧基较远, 羧基对其影响较小, 使其结构不稳定。若在加热情况下, 一分子 β -氨基戊二酸脱去一分子氨, 就会形成相应的不饱和羧酸(戊烯二酸)。戊烯二酸与酸或碱作用生成盐, 受热分解后能重新组合成 α -氨基戊二酸。

(二) 转化方法

1. 酸式法: 首先将 β -型谷氨酸与等电点提取后的母液按 1:5 混合, 搅拌均匀后加热至 80℃, 用 31% 的盐酸调 pH 值为 0.5—1.0, 浓度为 10—15Be。降温至 25—28℃, 再用 40% 的氢氧化钠溶液中和至 pH 值接近等电点 (pH 3.0) 3.1—3.2 (上限) 或 2.8 (下限)。此时, α -型谷氨酸的溶解度接近最小值, 即结晶析出。或将其溶解液沉淀 24 小时后, 滤除少量不溶物或 β -型谷氨酸的固形物, 待新鲜的发酵液在一级中和结束出现晶体, 并通过育晶 2 小时, 结晶稳定后, 再以 200kg/h 的流速流加其中, 直至达到接近等电点 3.1—3.2 或 2.8 为止。此法的优点

是操作方便, 节约盐酸, 成本较低。

我们利用 10000l 发酵罐作了五批次的回收试验, 即将 450kg β -型谷氨酸干物质, 在发酵罐中用等电点提取后的母液稀释, 加热至 80℃, 用盐酸调节 pH 值至 0.5—1.0, 溶液含酸 11%, 提取 α -型谷氨酸 351kg, 平均转化率达 75—80%。

2. 碱式法: 将 β -型谷氨酸与水按 1:5 混合, 搅拌均匀, 用 40% 氢氧化钠调 pH 值为 6.8—7.0, 加热至 80—90℃, 待 β -型谷氨酸完全溶解, 降温至 25—28℃, 用盐酸中和至接近等电点 (2.8—3.2) 时, α -型谷氨酸即结晶析出。也可将其滤液与发酵液混合等电提取。

(三) 体会

在 β -型谷氨酸的转化过程中, 我们虽然取得一定的效果和明显的经济效益, 但也走过弯路。例如, 由于设备的限制, 特别是对温度和 pH 值的控制不当, 当 β -型谷氨酸还未完全充分溶解, 就与发酵液混和等电提取, 结果由于未溶解的 β -型谷氨酸少量晶体存在, 起着晶核的诱导作用, 导致形成 β -型谷氨酸, 结果事与愿违, 得不偿失。其次, 我们通过多批次的回收试验, 采用 β -型谷氨酸溶解液单独等电提取, 并严格控制盐酸的流加速度和 pH 值, 其成功率可达 80% 以上, 转化率为 70—80%, α -型谷氨酸含量可达 93—95%。

无论是采用酸式或碱式法, 所获得的 β -型谷氨酸溶解液, 若有条件时, 最好是经过过滤, 再将滤液与发酵液混合等电提取, 效果较理想, 成功机率也高。