

蓖麻毒素的分离提取

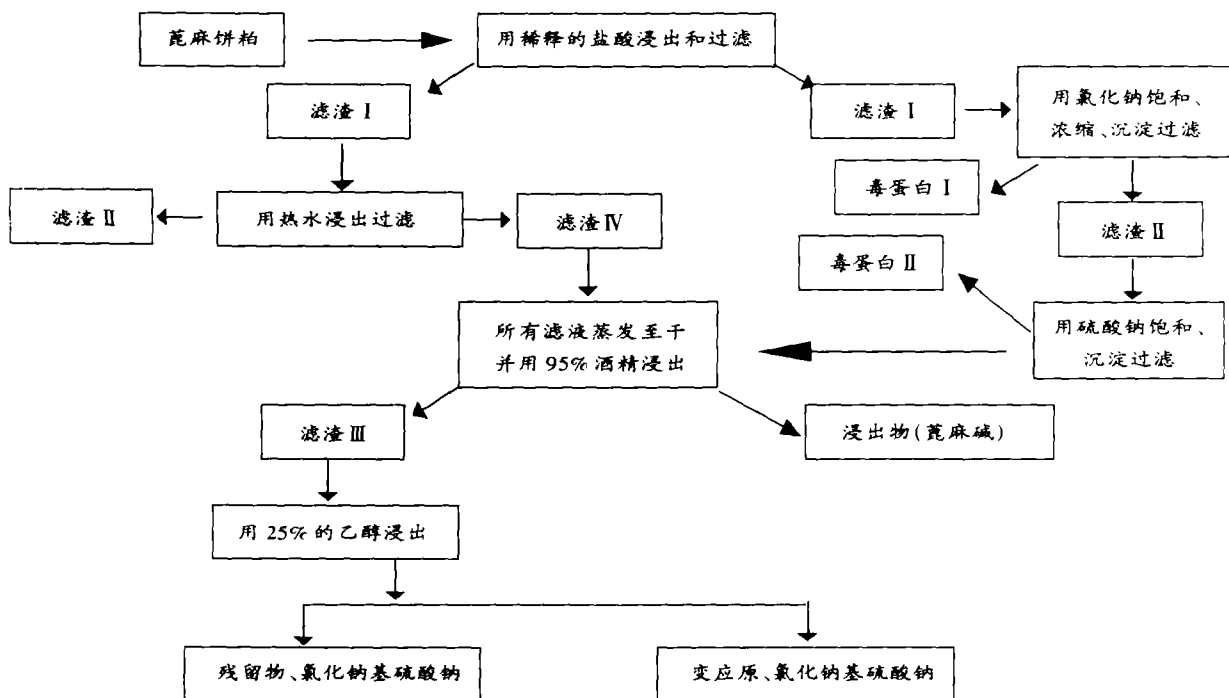
梁新宇 夏萍 倪培德 (无锡轻工大学食品学院 214036)

摘 要 本文在前人的研究基础上,采用一种新的方法同时浸出三种毒素,从而使得蓖麻无毒。

关键词 蓖麻毒蛋白 蓖麻碱 变应原 分离提取

1 工艺流程

蓖麻蛋白由于含有主要是蓖麻毒蛋白、变应原、蓖麻碱等有毒物质,从而使其应用受到限制。长期以来已有许多有关蓖麻脱毒的研究报道,主要是基于湿热作用或加入化学物质,使得蓖麻蛋白无毒。本工艺主要特点是在脱毒的同时提取表面毒素。包括蓖麻毒素的浸出与分离,其工艺流程如下:



2 具体操作

2.1 蓖麻饼浸出

脱油的粕用 5 倍的稀盐酸水 (pH3.8) 来提取, 搅拌 24 小时。静置, 45 目筛过滤之后, 残留物用三倍的蒸馏水处理, 并震荡 2—4 小时, 再用相同的滤布过滤。之后再用水处理蓖麻粕, 然后过滤。合并三次过滤所得的液体称为滤液 I, 剩余物则称为滤渣 I。

2.2 滤液 I

该滤液中含有所有的毒蛋白和部分蓖麻碱及变应原, 它们可溶于稀盐酸中。在真空, 温度低于 40℃ 下将之蒸馏到一定体积, 用氯化钠渗滤, 过滤得到毒蛋白 I。分离毒蛋白 I 后过滤所得滤液 II。

2.3 滤液 II

添加硫酸钠使滤液饱和而得到的沉淀物称为毒蛋白 II, 分离出毒蛋白 II 过滤得到的液体称为滤液 III。

2.4 滤渣 I

提取毒蛋白后残留的蓖麻浆用五倍温度在 70—80℃ 之间的水来处理, 彻底地搅拌 1—2 小时后静置, 再用 45 目筛过滤。得到的残留物用热水洗两

次或多次, 再用相同滤布过滤。过滤和洗涤得到的液体合并称为滤液 IV。残留物则称为滤渣 II。

2.5 滤渣 II

此滤渣已无毒。

2.6 滤液 III 和滤液 IV

滤液 IV 中含有蓖麻碱和变应原。滤液 III 中也含有这两种物质, 同时带有过量的氯化钠和硫酸钠。在热蒸汽锅上加热这些滤液并蒸发至干。用热的浓度为 95% 的乙醇浸出干物质。浸出物中含有蓖麻碱, 残留物则称为滤渣 III。

2.7 滤渣 III

用 25% 的乙醇浸取该残留物两次, 过滤得到滤

液中含有变应原及氯化钠和硫酸钠, 残留的不溶物中含有大量的氯化钠和硫酸钠, 也含有蓖麻浆中未浸出的物质。

3 蓖麻毒素提纯

3.1 蓖麻毒蛋白提纯

将毒蛋白 I 和毒蛋白 II 溶解在水中, 并加入 pH3.8 的硫酸钠使之饱和沉淀制得, 连续使用相同得盐类沉淀两次或更多次后, 将沉淀溶解于水中并用自来水渗滤 48 小时, 用蒸馏水渗析 12 小时以去除盐份。在同样情况下, 可得到水溶性和水不溶性毒蛋白。把过滤所得的水不溶性蛋白与水溶性毒蛋白在低于 40℃ 的真空烘箱中干燥, 且最后放在 P₂O₅ 的干燥箱中。所得棕褐色的是水不溶性蛋白, 而灰白色的是水溶性蛋白。

3.2 蓖麻碱提纯

蓖麻碱浸出液在水浴上蒸发至干, 然后用热水和甲苯重复结晶来提纯。

3.3 变应原提纯

变应原的提纯方法主要是根据其性质来确定, 即水溶性; 对沸水的稳定性; 不被乙酸铅沉淀性; 可溶于 25% 的乙醇; 不溶于 75% 的乙醇。最后通过渗析工序来去除变应原中的糖类组分, 从而提纯变应原。

4 结果

4.1 蓖麻毒素的分离提纯结果

本文对两种原料进行了毒素的分离提取, 分别是工厂的脱脂粕和实验脱脂粕, 表 1 为蓖麻毒素的分离提纯结果。

表 1 从 3kg 空气干燥的蓖麻酱中制得的毒蛋白、蓖麻碱、变应原(干基)

	工厂脱脂粕	实验室脱脂粕
粕的重量	2751	2850
毒蛋白 I: 水溶性	0.75	1.29
水不溶性	2.14	1.44
毒蛋白 II: 水不溶性	和毒蛋白 I 混合	1.44
水溶性		24.22
总毒蛋白	2.89	28.09
毒蛋白含量	0.105	0.99
蓖麻碱	0.60	3.00
蓖麻碱含量	0.02	0.10
变应原: 渗析前	13.28	28.27
渗析后	2.16	6.22
渗析后变应原含量	0.08	0.22

从工厂脱脂粕中制得的毒蛋白是实验室粕的十分之一, 渗析所得的变应原量工厂脱脂粕仅为实验室粕得到的三分之一, 且变应原只占其组成的 0.22%, 另外实验室脱脂粕中蓖麻碱的含量是工厂脱脂粕的五倍还多, 这表明工厂脱脂粕加工工艺在

破坏蓖麻籽中的大部分毒素和变应原活性方面是有效的。

4.2 浸出蓖麻粕前后成分的变化

蓖麻浆经处理后其组分和矿物质分析结果见表 2。

表 2 浸出前后蓖麻粕中组分和矿物质分析结果(干基)

样品种类	干物质	灰分	蛋白	脂肪	纤维	Ca	P
浸出前粕 1	93.24	7.17	41.56	1.27	34.22	0.615	0.842
浸出后粕 1	97.26	4.30	41.07	1.34	37.49	0.350	0.429
浸出前粕 2	95.25	7.11	46.72	6.92	25.71	0.765	1.107
浸出后粕 2	97.29	3.56	39.71	11.13	34.81	0.582	0.465

注: 粕 1 为工厂脱脂粕, 粕 2 为实验脱脂粕

由表 2 可以看出浸出后粕具有较高的蛋白价值, 故可认为是家畜的一种补充饲料, 对于处理后的粕作为饲料唯一存在的问题是其适口性问题, 由研究表明, 实验老鼠可在 2—4 天内克服这个问题。定性实验研究表明, 两种粕经处理后对兔红细胞都没有血球凝结作用, 由于去毒粕无毒性, 因此其作为饲料有一定的价值。

4.3 毒蛋白的组成

表 3 为蓖麻粕和毒蛋白的氨基酸组成比较

表 3 蓖麻粕和毒蛋白的氨基酸组成

氨基酸	蓖麻粕	毒蛋白
甘氨酸	—	2.0
缬氨酸	6.6	2.9
亮氨酸	7.2	3.8
异亮氨酸	5.3	3.6
苯丙氨酸	4.2	2.3
色氨酸	0.6	0.8
苏氨酸	3.6	2.3
胱氨酸	—	1.6
蛋氨酸	1.5	0.9
精氨酸	11.0	12.7
组氨酸	2.5	0.9
赖氨酸	3.1	1.5
天冬氨酸	4.6	10.3
谷氨酸	18.0	6.8
丝氨酸	—	8.2

5 小结

5.1 经上述工艺处理可以得到纯的毒蛋白、蓖麻碱、变应原等蓖麻毒素;

5.2 在提取蓖麻毒素的同时可以使得蛋白脱毒, 经验证处理后的粕无毒;

5.3 本工艺存在一些不足之处: 在提取蓖麻毒素的同时有大量的废水存在, 必须加以专门处理; 另外经处理后的蓖麻酱蛋白缺少色氨酸, 且蛋氨酸、赖氨酸的含量也很低, 因此可看出当蓖麻蛋白作为蛋白的唯一来源时, 它无法满足动物的生长需要, 必须与其它的饲料配合使用。

(收稿日期: 1999—10—25)