

甘蔗废糖蜜发酵 L-谷氨酸的试验

泉州味精厂甘蔗废糖蜜发酵 L-谷氨酸试验组

细菌发酵法制造 L-谷氨酸,在我国至今还是利用淀粉质等粮食原料,每生产一吨谷氨酸约需 4—5 吨的淀粉质原料。因此我国每年用于味精工业的用粮需消耗几十万吨。

我厂为贯彻执行毛主席关于“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针,节约工业用粮,支援祖国社会主义建设,决心闯出一条不用粮食生产味精的新途径。在吸取别人经验的基础上,决定选用当地糖厂大量廉价的甘蔗废糖蜜,作为细菌发酵 L-谷氨酸的碳源代用品,针对甘蔗废糖蜜中含有大量生物素而不能直接用于谷氨酸发酵的特点,我们用毛主席的光辉哲学思想作为指导方针,开展了大量的试验研究工作,终于找到采用添加表面活性剂的方法,可得到较为满意的结果。

一、材料与方法

(一) 菌种

AS 1.542、AS 1.299 和 672 三种常用于淀粉糖质发酵谷氨酸的生产菌。

(二) 甘蔗废糖蜜

由泉州甘蔗综合厂供给,系用新鲜甘蔗经亚硫酸

法制造白糖和红糖后的废糖蜜,其浓度为波米 40—43 度(室温下),总糖 60—65%(重量/体积),单糖 15—20%(重量/体积)。

(三) 5% 麸皮提取液的制备

称取麸皮 50 公斤置于 1000 升配料缸中,加水适量和工业盐酸 10 升,使麸皮液全量为 900 升,搅匀,浸渍 20 分钟然后打入提取罐内,直接通蒸汽加热至罐压 1 公斤/厘米² 提取 40 分钟,放出,趁热通过 1—2 层纱布过滤,收集滤液备用。

(四) 20—22% 糖蜜的制备

先取甘蔗废糖蜜适量于糖蜜处理罐内,加水二倍量稀释,搅匀,直接通蒸汽加热煮沸(100—105℃) 20 分钟,然后停止加热,静止过夜让其自然沉淀,次日放出上清液即得。

(五) 培养基成份

斜面培养基(%): 蛋白胨 1, 牛肉膏 1, 氯化钠 0.5, 琼脂 1.5—2, pH7.0, 120℃ 灭菌 30 分钟。

种子培养基和发酵培养基见表 1。

表 1 几种菌种的种子培养基和发酵培养基的组成

培养基 含量 (%) 原料名称	种 子 培 养 基			发 酵 培 养 基		
	AS 1.542	AS 1.299	672	AS 1.542	AS 1.299	672
葡萄糖	3	3	2	—	—	—
热处理糖蜜	—	—	—	15	11	10
尿 素	0.6	0.6	0.5	1.5	2	1
K ₂ HPO ₄ ·3H ₂ O	0.12	0.3	0.1	0.15	0.1	0.1
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.04	—	0.04	0.04	0.04	0.04
FeSO ₄ , MnSO ₄	各 0.0002	—	—	各 0.0002	—	—
5%麸皮提取液	20	—	—	12	—	—
玉米浆	—	3	1	—	0.6	0.5
豆饼水解液	—	—	2	—	—	1
pH	6.7—7.0	6.7—7.0	6.7—7.0	7.0—7.2	7.0—7.2	7.0—7.2

注: 热处理糖蜜%: 系指纯糖百分率,若热处理糖蜜含糖量为 20% 者,则需将原培养基中热处理糖蜜用量乘 5。

(六) 培养条件

1. 斜面菌株 将保藏斜面菌接一环于新鲜斜面培养基上, 30—31℃ 下培养 24 小时后, 置于 4℃ 冰箱内冷藏备用。

2. 种子培养

(1) 一级摇瓶种子: 接一环新鲜斜面菌落于装有 200 毫升种子培养基的 1000 毫升三角瓶中, 30—31℃ 下, 在往复式摇床上振荡 (频率 96—100 次/分, 振幅 7.5—8 厘米) 培养 12 小时。

(2) 二级 50 升罐种子: 罐定容 35 升/50 升罐, 接种量 1% (一级摇瓶种子), 温度 30—32℃, 通气量 1:0.5, 搅速 360 转/分。

(3) 二级 500 升罐种子: 罐定容 350 升/500 升

罐, 接种量 1% (一级摇瓶种子), 温度 30—32℃, 通气量 1:0.35, 搅速 250 转/分。

3. 发酵培养

(1) 种量: 小型摇瓶发酵 4% (一级摇瓶种子); 500 升罐发酵 1% 与 10% 二种 (分别为一级摇瓶种子与二级 50 升罐种子)。

(2) 温度: 小型摇瓶发酵 30—31℃; 500 升罐与 5000 升罐 30—32℃ 发酵。

(3) 通气量: 小型摇瓶发酵, 500 毫升三角瓶中装入 25 毫升培养基, 于往复式摇床上振荡 (与摇瓶种子同摇床上) 培养; 500 升罐发酵, 1:0.3, 搅速 250 转/分。5000 升罐发酵 1:0.25, 搅速 170—175 转/分。

(4) 时间: 小型摇瓶发酵 48 小时, 500 升罐与 5000 升罐均根据发酵液中残糖、pH 和产酸情况而定。

表 2 几种非离子表面活性剂及其加入条件对甘蔗废糖蜜发酵 L-谷氨酸的影响

非离子表面活性剂			总投糖量 (%)	总加尿量 (%)	发 酵 结 果				
名 称	加入量 (%)	加入时间 (小时)			pH	残 糖 (%)	菌体生长量 (OD)	L-谷氨酸 (%)	转化率 (%)
本国产吐温 60	0.1	2	15	3.2	7.8	7.6	1.21	1.8	12
		4	"	"	7.6	7.3	1.18	2.5	16.7
		6	"	"	7.7	7.4	1.18	2.3	15.3
	0.2	2	"	"	7.7	7.4	1.19	2.3	15.3
		4	"	"	7.5	6.8	1.17	3.55	23.7
		6	"	"	7.5	6.9	1.17	3.2	21.3
	0.3	2	"	"	7.6	7.4	1.18	2.2	14.7
		4	"	"	7.5	6.8	1.17	3.4	22.7
		6	"	"	7.6	7.0	1.18	3.1	20.7
日本产吐温 60	0.1	2	"	"	7.6	7.2	1.18	2.1	14
		4	"	"	7.4	6.5	1.15	3.6	24
		6	"	"	7.5	6.8	1.17	3.4	22.7
	0.15	2	"	"	7.5	6.8	1.15	2.8	18.7
		4	"	"	7.3	6.0	1.14	4.4	29.3
		6	"	"	7.3	6.3	1.14	4.1	27.3
	0.2	2	"	"	7.4	6.8	1.14	2.5	16.7
		4	"	"	7.2	6.0	1.12	4.3	28.7
		6	"	"	7.2	6.5	1.12	4.0	26.7
日本产吐温 40	0.1	2	"	"	7.6	7.6	1.20	2.1	14
		4	"	"	7.5	6.8	1.18	3.4	22.7
		6	"	"	7.5	7.2	1.18	3.3	22
	0.2	2	"	"	7.4	7.5	1.18	2.5	16.7
		4	"	"	7.2	6.2	1.15	4.0	26.7
		6	"	"	7.2	6.4	1.15	3.6	24
	0.3	2	"	"	7.5	7.2	1.18	2.3	15.3
		4	"	"	7.2	6.2	1.16	3.8	25.3
		6	"	"	7.2	6.3	1.17	3.5	23.3

(七) 分析测定

1. 糖份测定 吸取检品 5 毫升放入 100 毫升定量瓶中,加入 5N 盐酸溶液 5 毫升,摇匀,置于沸水浴上加热水解 10 分钟,取出,加水适量冲稀后,用 5NNaOH 溶液中和至中性,加水至刻度,然后吸取水解稀释检液 1 毫升,用还原法测定其含糖份。

2. 菌体生长量测定 菌体生长量以光密度表示,用 581 型光电比色计(红色滤光片,比色杯光程 1 厘米)测定。吸取检品 2 毫升,加水稀释 5 倍,摇匀,将稀释检品装入比色杯中进行比浊测定,直接读取光密度读数即得。

此外,谷氨酸、残糖、残尿及 pH 值测定均按淀粉糖质发酵谷氨酸常规方法。

二、试验结果

(一) 小型摇瓶试验

1. 表面活性剂品种及其加入条件的选择 为了选择适宜的表面活性剂品种及其加入条件,选用了国产

吐温 60 及日产吐温 60、吐温 40 三种非离子表面活性剂,其加入条件的试验方法见表 2 所示。菌种采用 AS 1.542。试验结果(表 2)指出,三种供试的非离子表面活性剂中,以日产吐温 60 为最佳。日产吐温 60 加入量以 0.15% 为最佳,日产吐温 40 与国产吐温 60 均以 0.2% 为宜。加入时间二种表面活性剂均以发酵培养 4 小时后(此时 pH 上升值为 1—1.2, OD 增长值为 0.02—0.04)为好。从本试验的结果看,表面活性剂的品种及其加入条件适宜与否,是甘蔗废糖蜜发酵 L-谷氨酸成败的关键,过早或过迟加入均不利于谷氨酸的累积。

2. 甘蔗废糖蜜发酵 L-谷氨酸产生菌的筛选 选取 AS 1.542、AS 1.299 及 672 三种常用于淀粉糖质发酵 L-谷氨酸的产生菌,进行了发酵比较试验,表 3 表明,虽然所用糖浓度不同,但可看出 AS 1.299 菌株是适于甘蔗废糖蜜发酵谷氨酸的,故采用 AS 1.299 菌株进行各项试验。

3. 种子培养基成份的筛选 本实验采用四种种子培养基配方(表 4),进行对 L-谷氨酸发酵的影响试验。结果(表 5)指出,二号与三号种子培养基对谷氨

表 3 不同菌株利用甘蔗废糖蜜发酵谷氨酸的结果

菌 号	日 产 吐 温 60		总投糖量 (%)	总加尿量 (%)	结 果 测 定				
	加入时间 (小时)	加入量 (%)			pH	残 糖 (%)	菌体生长量 (OD)	L-谷氨酸 (%)	转化率 (%)
AS 1.542	4	0.15	15	3.4	7.2	5.7	1.15	4.7	31.5
	"	"	15	"	7.2	5.8	1.16	4.5	30
	"	"	15	"	7.2	5.65	1.16	4.62	30.8
AS 1.299	"	"	11	3.0	7.3	1.7	0.96	4.91	44.6
	"	"	11	"	7.3	1.8	0.95	4.85	44.1
	"	"	11	"	7.3	1.8	0.96	4.95	45
672	"	"	10	2.7	7.0	1.2	0.97	3.4	34
	"	"	10	"	6.9	1.0	0.98	3.5	35
	"	"	10	"	7.0	1.2	0.98	3.4	34

表 4 几种种子培养基的配方成分

种子培养基编号 组成成分(%)	一	二	三	四
葡 萄 糖	3	2.5	2.5	2.5
玉 米 浆	3	—	—	—
5% 麸皮提取液	—	20	40	60
K ₂ HPO ₄ ·3H ₂ O	0.3	0.3	0.3	0.3
尿 素	0.6	0.6	0.6	0.6
pH	6.7—7.0	6.7—7.0	6.7—7.0	6.7—7.0

表 5 几种种子培养基的菌体生长及其发酵产 L-谷氨酸的情况

种子培养基编号	种子培养基结果				发酵结果						
	菌态	pH	残糖(%)	菌体生长量(OD)	总投糖量(%)	总加尿量(%)	pH	残糖(%)	菌体生长量(OD)	L-谷氨酸(%)	转化率(%)
1	短杆形、单一、成对,八字形排列,菌体瘦小,染色体	6.4	0.37	0.94	11	3	7.2	1.0	0.98	4.42	40.2
2	菌体短杆形、八字形、成对排列多,单一排列少,菌体粗壮整齐,染色深。	6.8	0.76	0.80	11	3	7.3	1.0	0.96	4.80	43.6
3		6.7	1.05	0.85	11	3	7.3	1.1	0.96	4.78	43.4
4		6.8	2.3	0.86	11	3	7.2	1.2	0.97	4.65	42.3

酸发酵结果较好。

4. 发酵培养基中最适糖量 为了寻找甘蔗废糖蜜发酵 L-谷氨酸的培养基中最适糖量,采用了表 6 中五种糖量的试验。结果(表 6)表明,发酵培养基的糖量以 11—12% 为较好。

5. 甘蔗废糖蜜发酵培养基中添加有机氮源的试验 我们进行了有机氮源添加与否的试验,结果指出,培养基中有机氮源添加与否对发酵结果无明显的影响。

因此认为以选用不添加有机氮源的较适宜。

6. 尿素加入方式对 L-谷氨酸发酵的影响 为了探求对 L-谷氨酸累积最有利的加尿素方式,拟定如下(表 7)几种方式进行试验比较。结果(表 7)表明,尿素加入方式于接种前一次加入法对 L-谷氨酸累积最有利,其产率可达 5.02%,对糖的转化率可达 45% 以上。同时尿素采用发酵初一次加入法还具有发酵工艺较为简便的优点。

表 6 发酵培养基中不同投糖量对 L-谷氨酸发酵结果的影响

组别	投糖量(%)	加尿总量(%)	发酵终 pH	残糖(%)	菌体生长量(OD)	L-谷氨酸(%)	转化率(%)
1	8	2	7.1	0.85	0.87	3.68	46.0
2	10	2.5	7.2	1.0	0.92	4.25	42.5
3	11	2.75	7.2	1.5	0.95	4.81	43.7
4	12	3.0	7.1	1.7	0.96	4.92	41.0
5	14	3.5	7.2	2.5	0.98	4.65	33.3

表 7 不同加尿素方式与 L-谷氨酸产率的关系

组别	尿素加入方式			总加尿量(%)	总投糖量(%)	发酵结果				
	初尿加量(%)	10小时加尿量(%)	14小时加尿量(%)			pH	残糖(%)	菌体生长量(OD)	L-谷氨酸(%)	转化率(%)
1	2	0.5	0.5	3	11.2	7.4	1.2	0.98	4.65	41.5
2	2.5	—	0.5	3	11.2	7.3	1.1	0.97	4.87	43.49
3	3	—	—	3	11.2	7.1	0.76	0.95	5.02	45.0

7. 硫酸镁与磷酸氢二钾对 L-谷氨酸发酵的影响 试验结果(表 8)表明,不添加硫酸镁和磷酸氢二钾的为最佳,谷氨酸产率高达 5.23%,对糖的转化率达到 45.5%;加入 $K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$ 0.02—0.06% 的对谷氨酸发酵结果无明显的影响;加入 $K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$ 0.1—0.3% 的对谷氨酸累积反而不利。其原因尚不甚清楚。

8. 糖蜜和尿素补加条件对 L-谷氨酸发酵的影响 为了灵活地掌握表面活性剂加入条件和糖蜜与尿素

补加条件,以便更好地指导中型罐扩大试验和大型工业化生产,所以拟定于表面活性剂加入前抽样测定培养基中菌体生长量与 pH 值,以及于糖蜜和尿素补加前后分别取样测定 pH、菌体生长量和残糖值,进行了发酵试验。试验结果(表 9)表明,糖蜜和尿素最佳补加条件是:菌体增长值 0.5—0.6,耗糖率 3—4%,pH 下降至 ≤ 7.2 ,补加时间,于发酵培养 16—20 小时,补加量为 2—3%。

此外,从采用发酵中途补加糖蜜和尿素法与不补

表 8 甘蔗废糖蜜发酵 L-谷氨酸的培养基中无机盐用量对产 L-谷氨酸的关系

组 别	MgSO ₄ ·7H ₂ O 加 量 (%)	K ₂ HPO ₄ ·3H ₂ O 加 量 (%)	发 酵 结 果				
			pH	残 糖 (%)	菌体生长量 (OD)	L-谷氨酸 (%)	转 化 率 (%)
1	—	0.2	7.2	1.5	0.96	4.35	37.8
2	0.02	”	7.3	1.5	0.97	4.41	38.3
3	0.04	”	7.4	1.4	0.97	4.25	37.0
4	0.06	”	7.4	1.6	0.98	4.33	37.7
5	0.04	—	7.1	1.2	0.95	5.03	43.7
6	”	0.1	7.2	1.4	0.96	4.78	41.6
7	”	0.2	7.4	1.6	0.97	4.45	38.7
8	”	0.3	7.5	1.6	0.98	4.12	36.0
9	—	—	7.0	1.0	0.95	5.23	45.5

注：投糖量 11.5%。

表 9 表面活性剂加入条件和糖蜜与尿素补加条件对 L-谷氨酸发酵结果的影响

组 别	发酵初培养基状况				日产吐温加入条件 60				糖蜜与尿素补加条件						发 酵 结 果				
	pH	菌体 生长量 (OD)	含糖 (%)	含尿 (%)	pH	菌体 生长量 (OD)	时间 (小时)	加量 (%)	pH	菌体 生长量 (OD)	残糖 (%)	时间 (小时)	加糖 (%)	加尿 (%)	pH	残糖 (%)	菌体 密度	L-谷 氨酸 (%)	转化 率 (%)
1	6.4	0.30	11.5	3.0	7.4	0.325	4	0.15	—	—	—	—	—	—	7.2	1.4	0.94	5.35	46.5
2	6.5	0.29	10	2.6	7.4	0.325	”	0.15	7.4	0.83	8.5	12	2	0.52	7.2	1.4	0.965	5.13	42.8
3	”	”	”	”	7.4	0.33	”	”	7.3	0.84	8.4	”	3	0.78	7.1	1.5	0.97	5.25	40.4
4	”	”	”	”	7.5	0.325	”	”	7.3	0.83	8.4	”	4	1.04	7.0	1.5	0.97	5.08	36.3
5	”	”	”	”	7.5	0.33	”	”	7.2	0.91	7.3	16	2	0.52	7.2	1.4	0.95	5.21	43.4
6	”	”	”	”	7.4	0.33	”	”	7.2	0.90	7.4	”	3	0.78	7.2	1.4	0.95	5.38	41.4
7	”	”	”	”	7.4	0.325	”	”	7.2	0.91	7.4	”	4	1.04	7.1	1.6	0.96	5.25	37.5
8	”	”	”	”	7.4	0.325	”	”	7.0	0.91	6.4	20	2	0.52	7.3	1.2	0.95	5.02	41.8
9	”	”	”	”	7.5	0.33	”	”	7.0	0.90	6.5	”	3	0.78	7.2	1.4	0.96	5.25	40.4
10	”	”	”	”	7.5	0.33	”	”	7.0	0.91	6.6	”	4	1.04	7.1	1.6	0.97	5.30	38.0

加法二种发酵工艺条件对 L-谷氨酸发酵结果（表 9）的影响看，二种方法对发酵 L-谷氨酸产率水平基本相同，均可高达 5.35% 以上，但是采用补加法的有生产工艺较繁与对糖的转化率稍低的缺点却有增加发酵记数量易提高 L-谷氨酸产量的优点。因此这二种发酵工艺条件均有提供工业化生产的价值，可根据各生产单位的具体情况而决定取舍。

9. 以甘蔗废糖蜜为原料 L-谷氨酸发酵过程 为了解以甘蔗废糖蜜为原料 L-谷氨酸发酵过程，本试验对中途补加糖蜜和尿素与不补加法二种发酵工艺条件分别进行了探索。发酵培养基成份补加法与不补加法分别为加热处理糖蜜 10%，尿素 2.6%（分消），及热处理糖蜜 11.5%，尿素 3%（分消）。补加法工艺于发酵培养 16 小时补加糖蜜 3% 及尿素 0.78%，并于补加前后取样测定 pH、残糖、菌体生长量及 L-谷氨酸含量，其余的发酵条件如温度 30—32℃，吐温 60 于发酵培养 4 小时加入 0.15%，接种量 4% 及抽样测定方式等均相同。

从图 1 与图 2 可以看出发酵培养至 6—12 小时

L-谷氨酸累积缓慢，12—42 小时 L-谷氨酸累积直线上升，42—44 小时 L-谷氨酸累积减慢，48 小时以后 L-谷氨酸累积几乎停滞。

（二）中型罐扩大试验

在小型摇瓶试验的基础上，首先采用了不补加法的甘蔗废糖蜜发酵产 L-谷氨酸的工艺条件，在 500 升罐上进行了日产吐温 60，日产吐温 60 和日产吐温 40 三种非离子表面活性剂对 L-谷氨酸发酵影响的试验，接着为了克服发酵周期过长的弱点而进行了扩大接种量的试验，最后进行了补加法与不补加法的二种发酵工艺条件对 L-谷氨酸发酵结果的比较试验。补加法与不补加法的发酵培养基分别同 9 中小型摇瓶的发酵培养基，培养条件除了罐定容补加法的为 350 升，不补加法的为 300 升，通气量 1:0.3，搅速 250 转/分，10% 接种量用的是 50 升罐二级种子，及中型罐上加用硅油（或蓖麻油）作为消泡剂外，其余的培养条件同小型摇瓶上试验结果基本一致。发酵接种量在 500 升罐

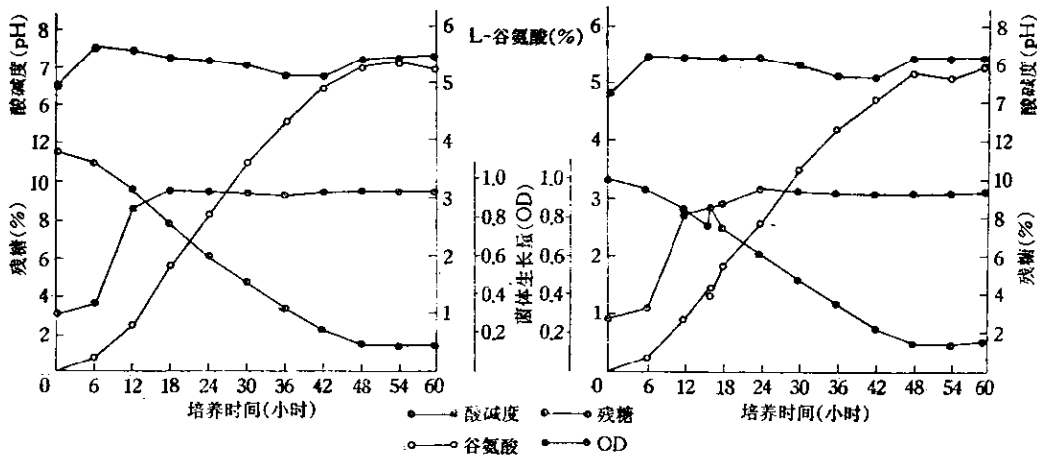


图1 不补加法工艺以甘蔗废糖蜜为原料
L-谷氨酸发酵过程

图2 中途补加糖蜜与尿素法工艺以甘蔗废糖
蜜为原料 L-谷氨酸发酵过程

表 10 甘蔗废糖蜜发酵产 L-谷氨酸在 500 升罐上试验结果

罐批号	定容 (升)	种量 (%)	国产吐温 60		日产吐温 60		日产吐温 40		糖蜜与尿素 补加条件			总加 糖量 (%)	总加 尿量 (%)	发酵 周期 (小时)	结 果 测 定				
			时间 (小时)	加量 (%)	时间 (小时)	加量 (%)	时间 (小时)	加量 (%)	时间 (小时)	糖蜜 加量 (%)	尿素 加量 (%)				pH	残糖 (%)	菌体 生长量 (OD)	L-谷 氨酸 (%)	转化 率 (%)
202-1	300	1	7	0.2	—	—	—	—	—	—	—	11	2.95	46	7.0	2.0	0.95	2.83	25.7
202-2	300	1	7	0.2	—	—	—	—	—	—	—	11	2.95	48	7.2	2.1	1.10	2.65	24.1
202-3	300	1	7	0.2	—	—	—	—	—	—	—	11.4	3	46	7.0	1.20	1.0	2.92	25.7
202-4	300	1	—	—	7	0.15	—	—	—	—	—	10.6	2.25	44	7.2	1.6	1.05	3.65	34.4
202-5	300	1	—	—	7	0.15	—	—	—	—	—	11	3	48	7.3	2.0	1.10	3.95	35.9
202-6	300	1	—	—	7	0.15	—	—	—	—	—	11.2	3	46	7.2	2.0	1.0	3.74	33.4
202-7	300	1	—	—	—	—	7	0.2	—	—	—	11.4	3	44	7.1	1.8	0.95	3.75	33.0
202-8	300	1	—	—	—	—	7	0.2	—	—	—	11.4	3	39	6.8	1.8	0.92	3.63	31.9
202-9	300	1	—	—	—	—	7	0.2	—	—	—	12.0	3.2	48	6.8	2.1	0.93	3.68	30.7
202-10	300	10	—	—	—	—	2.5	0.2	—	—	—	11.5	3	36	7.0	1.4	0.89	3.73	32.4
202-11	350	10	—	—	—	—	2.5	0.2	16	2.5	0.75	12.3	3.25	36	7.0	1.8	0.85	3.78	30.7
202-12	350	10	—	—	—	—	2.5	0.2	16	2.5	0.75	12.1	3.25	36	7.3	1.4	0.97	3.68	30.4

上扩大试验比较的结果,10%接种量的比1%的为佳,因为可缩短发酵周期10小时以上,并且发酵结果的残糖也略有下降,L-谷氨酸产率稍有提高,这与小型摇瓶上试验的结果稍有出入。从补加法与不补加法二种发酵工艺条件扩大试验比较结果看:二种发酵工艺条件对 L-谷氨酸产率基本相同,但是补加法发酵工艺条件可提高罐内发酵液定容约六分之一,因而能增加L-谷氨酸总产量六分之一左右,对糖的转化率却不补加法的降低2%左右,因此这二种发酵工艺方法各有其优缺点。

在500升中型罐扩大试验的基础上,我们采用补加法与不补加法二种发酵工艺条件,分别进行了投产进一步试验,采用中途补加法的发酵工艺条件,得到较为满意的结果,L-谷氨酸可达4.5%,残糖1.8%,对

糖的转化率可达36%,发酵周期40小时,基本符合工业化生产的要求。

三、总结与讨论

1. 根据中小型试验的结果表明,甘蔗废糖蜜发酵L-谷氨酸,不仅是产酸率和糖的转化率可接近于淀粉糖质发酵的产酸水平,而且可省去淀粉糖质发酵培养基中的淀粉水解糖等七种原料,因而单从发酵原料成本计算就比淀粉糖质发酵降低52%(此数值是以糖蜜发酵产酸率4%,淀粉糖发酵产酸率5%计算的结果),还不包括淀粉糖化工序所节省的燃料、电力和人力等在内,因此若是以发酵全部生产成本计算,预计发酵生产成本会降低60%以上。

2. 中型发酵罐上的 L-谷氨酸产率还不能达到小型摇瓶试验上的产酸水平, 据小型罐对照和消泡剂对 L-谷氨酸产率的影响试验的结果, 证明是由于罐上发酵需添加消泡剂 (如有机硅或蓖麻油) 所致, 因此若是能寻找一种对 L-谷氨酸累积无不利影响的消泡剂, 使罐上发酵能接近或达到小型摇瓶上的产酸水平, 那么, 甘蔗糖蜜原料 L-谷氨酸发酵的经济价值将更大。

3. 据国外有关资料报道, 甘蔗废糖蜜 L-谷氨酸发酵, 用添加适宜的非离子表面活性剂和月桂醚、月桂醇

或月桂醋酸胺, 可使 L-谷氨酸产率高达 8—9% 以上。我们准备试一试。

在我们进行将近一年的中小型试验以来, 未见有感染杂菌或噬菌体的现象, 这是否是由于甘蔗废糖蜜发酵中加入表面活性剂对杂菌有抑制作用, 尚不清楚, 有待于进一步试验探讨。

甘蔗糖蜜经过加热处理后的沉淀残渣, 还可利用作为酒精或酵母发酵的原料, 或作猪的饲料等。