

木瓜酒发酵特性的研究

严红光, 殷彪, 何波, 丁之恩

(安徽农业大学林学与园林学院, 安徽 合肥 230036)

摘要: 对宣木瓜酒主发酵条件采用了正交实验法进行优化。实验结果表明, 最佳发酵条件为主含糖量 15%、酵母接种量 10%、发酵温度 25℃、硫酸铵浓度为 1000 mg/L; 该条件下出酒率为 66.3%, 酒精度为 7.6% vol; 宣木瓜酒发酵过程中主要成分含量的变化结果表明, 主发酵前维生素 C 为 95.2 mg/100 g、总黄酮 16.3 mg/100 g、齐墩果酸 135 mg/100 g。在主发酵结束时维生素 C 为 81.3 mg/100 g、总黄酮 15.9 mg/100 g、齐墩果酸 132 mg/100 g。后发酵结束时维生素 C 含量为 47.5 mg/100 g、总黄酮 14.8 mg/100 g、齐墩果酸 130 mg/100 g。发酵过程中总黄酮、维生素 C、齐墩果酸含量明显下降, 但相对含量仍很高。

关键词: 发酵酒; 宣木瓜酒; 发酵特性; 成分分析

中图分类号: TS262.7; TS261.4 文献标识码: A 文章编号: 1001-9286(2007)05-0032-05

Study on the Fermenting Characteristics of Chaenomeles speciosa S. Nakai Wine

YAN Hong-Guang, YIN Biao, HE Bo and DING Zhi-En

(Anhui Agricultural University, Hefei, Anhui 230036, China)

Abstract: The chief fermentation conditions of *Chaenomeles speciosa* S. Nakai wine were optimized by orthogonal experiments. The results suggested that the optimum fermentation conditions were as follows: 15% sugar content, 10% inoculation quantity, fermentation temperature at 25℃, and ammonium sulfate concentration as 1000 mg/L. Under such conditions, wine yield and alcohol content were 66.3% and 7.6% respectively. Before primary fermentation, the content of vitamin C, total flavone and oleanolic acid in the wine were 95.2 mg/100 g, 16.3 mg/100 g and 135 mg/100 g respectively. After the end of primary fermentation, their content changed into 81.3 mg/100 g, 15.9 mg/100 g and 132 mg/100 g respectively. After the end of late fermentation, their contents changed into 47.5 mg/100 g, 14.8 mg/100 g and 130 mg/100 g respectively. The above data suggested that the content of total flavone, vitamin C and oleanolic acid decreased obviously during the fermentation but their relative content remained high.

Key words: wine; *Chaenomeles speciosa* S. Nakai wine; fermenting characteristics; composition analysis

宣木瓜 (*Chaenomeles speciosa* S. Nakai), 安徽著名特产, 因产于安徽省宣城市而得名, 学名贴梗海棠, 又名皱皮木瓜、铁脚梨, 属蔷薇科木瓜属, 落叶阔叶灌木, 是我国著名的四大“药食同源”植物之一。关于宣木瓜的研究集中在医疗作用^[1], 栽培技术^[2]领域。最近的研究表明, 宣木瓜富含有机酸、皂甙、维生素、胡萝卜素、氨基酸、黄酮类物质, 其中维生素 C 的含量是苹果中的 48 倍, 富含的齐墩果酸对护肝、抑菌、降血脂有特效, 果实具有极高的食用价值和营养保健作用^[1]。

关于葡萄酒的研究已很深入^[3], 但其他果酒如苹果

酒、枸杞酒等酿制工艺的研究近年来才成为热点。对宣木瓜酒发酵条件的研究至今未见报道, 对发酵前后酒中主要成分变化的检测也很少涉及。宣木瓜主产地宣城目前已形成上万亩宣木瓜基地, 每年 9~10 月为果实成熟期, 随着各种木瓜制品如果脯、蜜饯等的市场影响力逐渐扩大, 宣木瓜酒工业化生产已初具可能, 开发研制宣木瓜酒, 为工业化生产提供基础性研究, 既能满足消费者的需求, 又能促进山区经济的发展, 对提高宣木瓜的经济价值和附加值有重要的意义。

基金项目: 国家自然科学基金项目(编号 30571520)部分内容、安徽省林业厅第四期世行项目共同资助。

收稿日期: 2007-03-02

作者简介: 严红光(1981-), 男, 安徽巢湖人, 硕士研究生, 主要从事经济林研究。

通讯作者: 丁之恩, 项目负责人, 导师。

1 材料与方

1.1 材料、试剂与设备

宣木瓜于 2006 年 7 月采自安徽宣城新田新区宣木瓜生产基地, 鲜果采摘后放入实验室冰箱贮藏备用。

葡萄酒高活性干酵母 BRG, 法国 Oenofrance 生产、优质白砂糖(市售)、硫酸铵、酒石酸钾钠、水杨酸、葡萄糖、碘、碘化钾、硫酸、盐酸、草酸、抗坏血酸、硫脲、2,4-二硝基苯胍、活性炭、乙酸、氯化钙、芦丁、硝酸铝、亚硝酸钠、氢氧化钠等(凡化学药品均为 AR 级)。

DC200 组织破碎机、手持测糖仪、超净工作台、发酵瓶、酒精计、电热恒温水浴锅、FA2104 万分之一电子天平、恒温培养箱、LD4-2A 离心机、索氏抽提器、756 MC 紫外分光光度计。

1.2 主要成分检测方法

总酸测定: NaOH 中和滴定法^[4]; 果胶测定: 重量法测定^[4]; 维生素 C 含量测定: 2,4-二硝基苯胍法^[5]; 酒精度测定: 酒精计法; 可溶性固形物测定: 手持测糖仪测定; 出酒率测定: 主发酵后酒的重量 / 原料总重量 × 100 %; 总糖测定: 3,5-二硝基水杨酸比色法; 齐墩果酸测定: 分光光度计法; 总黄酮测定: 亚硝酸钠-硝酸铝比色法^[6]。

1.3 实验方法

1.3.1 酵母液制备

按干酵母水为 1 1000 的比例, 加入到 30 ℃ 温水中, 保温活化 20 min, 将活化后的酵母液按 5 % 加入到已经调整好糖酸比的宣木瓜果浆中, 在三角瓶中分别进行 1~3 级活化培养, 当酵母旺盛发酵时, 按设定比例接种。

1.3.2 样品处理

选取无腐烂病虫害的新鲜样品清洗切碎后, 用组织捣碎机打成浆, 随即添加 100 mg/L 的 SO₂。宣木瓜原浆富含各种有机酸, 酸度较大, 含糖量较低, 为保证发酵后的成品具有一定的酒精度, 用蔗糖水溶液调节原浆的含糖量到 15 %, pH 到 3.1。

1.3.3 主发酵期管理

向经成分调整、并且使用 SO₂ 杀菌的果汁中添加 10 % 活化好的葡萄酒酵母菌种, 在控制温度为 25 ℃ 的条件下进行主发酵, 在主发酵的旺盛期每天“压帽”2 次。每 2 d 测定酒度、温度、可溶性固形物、总酸、糖的变化, 以保证发酵的正常进行。酵母沉降后标志主发酵结束。

1.3.4 压榨分离

主发酵结束后, 立即压榨分离取酒, 将分离出的新酒装入经过消毒的容器中, 装满度为 95 %, 置 20 ℃ 条件下进行后发酵 30 d。待残糖接近 4 g/L, 后发酵结束,

装满容器陈酿。

1.4 试验设计

对酵母接种量、含糖量、发酵温度、硫酸铵浓度进行单因子实验, 以发酵效果为考察目标, 筛选主要影响因素及各因子最优水平。对主要影响因素进行正交实验, 实验方案见表 1。以出酒率、酒精度为考察目标, 得到各自的主发酵最佳工艺参数。按照优化后的主发酵最佳工艺参数进行宣木瓜酒主发酵, 再进行后发酵, 分别在主发酵前、主发酵结束和后发酵结束时测定主要成分的含量, 比较发酵过程中主要成分的含量变化。

表 1 宣木瓜酒主发酵的正交试验设计因素水平

水平	因素			
	A 接种量 (%)	B 糖度 (%)	C 发酵温度 (°C)	D 硫酸铵浓度 (mg/L)
1	8	12	22	800
2	10	15	25	1000
3	12	18	28	1200

2 结果与分析

2.1 单因子实验

2.1.1 酵母接种量对宣木瓜酒主发酵的影响

固定加糖量为 15 %, 硫酸铵浓度为 1.0 g/L, 发酵温度为 25 ℃, 实验酵母接种量对主发酵的影响, 结果见表 2。

表 2 酵母接种量对宣木瓜酒主发酵的影响

酵母接种量 (%)	开始主发酵时间 (h)	完成主发酵时间 (d)	酒精度 (%vol)	出酒率 (%)	残糖量 (g/L)
0	80	14	3.2	61.4	15.1
2	19	11.5	6.8	64.7	8.3
5	9	9	7.0	64.9	7.7
8	8	7.5	7.4	65.8	7.4
11	7	7	7.3	65.6	7.0
14	7	6.5	7.2	65.3	9.1

由表 2 可知, 在其他条件不变的情况下, 随酵母接种量的增加, 开始主发酵的时间由 80 h 减少到 7 h, 完成主发酵时间由 14 d 减少为 6.5 d。酵母接种量为 8 % 时, 酒精度有一个最大峰值 7.4 % vol, 出酒率有一个最大峰值为 65.8 %。酵母加入量从 8 % 增加到 11 % 时, 酒精度只减少 0.1 %, 而开始主发酵时间提前 1 h, 完成主发酵时间减少 1 d。酵母接种量为 11 %, 主发酵结束时残糖含量达最小峰值 7.0 g/L。由此可见, 不添加酵母或酵母加入量过少时, 开始发酵时间晚, 完成主发酵时间长, 发酵势较弱, 易受杂菌感染, 而酵母加入量过大会导致酵母迅速繁殖, 呼吸作用强烈, 消耗过多糖分, 都不利于主发酵进行。酵母接种量为 8 %~12 % 时, 适宜宣木瓜酒的主发酵。

2.1.2 含糖量对宣木瓜酒主发酵的影响

固定酵母接种量为 10%，发酵温度为 25℃，硫酸铵浓度为 1.0 g/L，含糖量对主发酵的影响结果见表 3。

表 3 含糖量对宣木瓜酒主发酵的影响

含糖量 (%vol)	开始主发 酵时间 (h)	完成主发 酵时间 (d)	酒精度 (%vol)	总酸 (%)	残糖量 (g/L)
2(原汁含糖量)	29	4	0.7	4.91	6.4
5	14	6	2.2	4.98	6.5
10	10	7	4.5	5.01	7.0
15	9	7.5	7.3	4.99	7.1
20	8	8	8.5	5.03	7.2
25	9	8.5	11.2	5.02	12.6

由表 3 可知,在其他条件不变的情况下,随着含糖量的逐渐增加,完成主发酵时间从 4 d 增加到 8.5 d,酒精度由 0.7 %vol 增加到 11.2 %vol,残糖从 6.4 g/L 增加到 12.6 g/L。含糖量为 20 %时,开始主发酵时间有一个最小峰值 8 h,总酸含量有一个最大峰值 5.03 %。从表 3 中还可看出,总酸含量变化小,因此不考虑含糖量对发酵后总酸含量变化的影响。由于原料含糖量少,能发酵生成的酒精就少,加糖过多,渗透压变大,不利于酵母菌生长繁殖和进行发酵,开始和完成主发酵时间都变长,而残糖增加,发酵效果变差,因此含糖量为 12 %~18 %时,适宜宣木瓜酒的主发酵。

2.1.3 温度对宣木瓜酒主发酵的影响

固定酵母接种量为 10%，含糖量为 15%，硫酸铵浓度为 1.0 g/L，研究发酵温度对主发酵的影响，结果见表 4。

由表 4 可知,在其他条件不变的情况下,随着发酵温度的提高,开始主发酵时间从 17 h 减少到 8 h,达到旺盛发酵的时间从 3.5 d 减少到 1.5 d,旺盛发酵时发酵醪从不分层到明显分层,气泡由少到多、由小到大,说明旺盛发酵时的现象从弱变强。发酵温度为 28℃时,完成主发酵的时间有一个最小峰值 7 d。发酵温度为 25℃时,酒精度有一个最大峰值 7.3 %vol,残糖含量有个最小峰值 6.9 g/L。由于酵母生长需要一个最适温度,当温度过低时,酵母繁殖和新陈代谢缓慢,发酵周期较长,易受杂菌感染。而温度过高时,酵母繁殖力下降,易衰老,

发酵后残糖多,酒变得粗糙,有酵母味,酵母早衰,腐败程度较大,后发酵困难。温度为 22~28℃时适宜宣木瓜酒主发酵。

2.1.4 硫酸铵浓度对宣木瓜酒主发酵的影响

固定酵母接种量为 10%，含糖量为 15%，发酵温度为 25℃，硫酸铵浓度对宣木瓜酒主发酵的影响结果见表 5。

表 5 硫酸铵浓度对宣木瓜酒主发酵的影响

水平	硫酸铵浓度 (mg/L)	开始主发 酵时间 (h)	完成主发 酵时间 (d)	出酒率 (%)	酒精度 (%vol)
0	0	22	11	62.7	7.1
1	100	10	9	64.9	7.3
2	500	9	8	65.5	7.6
3	1000	8	7	65.9	7.7
4	5000	8	8	65.7	7.5
5	10000	8	8	65.6	7.4

由表 5 可知,在其他条件不变的情况下,随着硫酸铵浓度的增加,宣木瓜酒开始主发酵时间从 22 h 减少到 8 h,硫酸铵浓度为 1.0 g/L 时,酒精度有一个最大峰值 7.7 % vol,出酒率有一个最大峰值为 65.9 %;硫酸铵浓度为 5.0 g/L 时,完成主发酵时间有一个最小峰值 6 d。当硫酸铵浓度大于 1.0 g/L 时,开始主发酵时间没有变化,完成主发酵的时间从 7 d 增加到 8 d,酒精度从 7.7 %vol 减少到 7.4 %vol。可见加入少量硫酸铵对减少主发酵时间、增加酒精度作用明显;当硫酸铵浓度大于 1.0 g/L 时,继续增加用量,不但没有减少开始主发酵时间,还延长了完成主发酵的时间,降低了酒精度。硫酸铵浓度为 0.8~1.20 g/L 时,适宜宣木瓜酒主发酵。

2.2 正交实验法优化发酵

正交实验结果见表 6,方差分析结果见表 7 和表 8。

由表 6 可知,影响宣木瓜酒主发酵出酒率的 4 个因素中极差值最大的为 A 因素,最小的是 B 因素,说明 A 因素对试验结果影响最大,B 因素的影响最小,4 个因素对出酒率影响大小的顺序依次为 A>D>C>B,9 组试验中以第 6 组试验出酒率最高,出酒率为 66.1 %,最低的为第 1 组,出酒率为 64.5 %,在试验设计的范围内,最佳试验方案为 A₂B₁C₃D₂。

表 4 温度对宣木瓜酒主发酵的影响

温度 (℃)	开始主发酵时间 (h)	达到旺盛发酵时间 (d)	完成主发酵时间 (d)	旺盛发酵时的 发酵醪现象	残糖量 (g/L)	酒精度 (%vol)
16	17	3.5	12	发酵醪未分层,有稀薄的少量气泡	8.4	6.9
19	13	2.5	9	发酵醪有不明显分层及一层气泡	8.0	7.0
22	10	2	8	发酵醪明显分层,有较厚细密气泡	7.3	7.2
25	10	2	8	发酵醪明显分层,出现大气泡	6.9	7.3
28	8	2	7	发酵醪明显分层,多层大气泡	7.5	7.1
31	8	1.5	7.5	发酵醪明显分层,多层大气泡	9.2	6.5

表 6 L₉ (3⁴) 正交试验结果

试验号	A 接种量 (%)	B 含糖量 (%)	C 发酵温度 (°C)	D 硫酸铵浓度 (mg/L)	出酒率 (%)	酒精度 (%vol)
1	1	1	1	1	64.5	5.7
2	1	2	2	2	64.9	7.5
3	1	3	3	3	64.7	8.6
4	2	1	2	3	65.7	6.3
5	2	2	3	1	65.9	5.9
6	2	3	1	2	66.1	8.6
7	3	1	3	2	65.3	5.8
8	3	2	1	3	64.9	7.2
9	3	3	2	1	65.0	9.1
出酒率	k ₁	64.7000	65.5333	64.9000	65.5000	
	k ₂	66.4000	65.2000	65.2000	65.9333	
	k ₃	65.0333	65.4000	66.0333	64.7000	
	DF 极差	1.7000	0.3333	1.1333	1.2333	
酒精度	k ₁	7.2667	5.9000	7.1333	7.3667	
	k ₂	7.3000	7.2000	7.5333	7.4667	
	k ₃	7.4000	8.8667	7.3000	7.1333	
	DF 极差	0.1333	2.9667	0.4000	0.3333	

由表 6 还可知, 影响宣木瓜酒主发酵酒精度的 4 个因素中极差值最大的为 B 因素, 最小的是 A 因素, 说明 B 因素对试验结果影响最大, A 因素的影响最小, 4 个因素对酒精度影响大小的顺序依次为 B> C> D> A, 9 组试验中以第 9 组试验酒精度最高, 酒精度为 9.1 %vol, 最低的为第 1 组, 酒精度为 5.7 %vol, 在试验设计的范围内, 最佳试验方案为 A₃B₃C₂D₂。

为进一步确定试验因子的信度, 对出酒率的试验结果进行方差分析, 结果见表 7。由于 B 项的均方差很小, 以 B 项为误差项进行分析。由表 7 可看出, 因素 A, 即接种量对试验结果的影响达到显著水平, 含糖量、发酵温度和硫酸铵浓度对出酒率影响不显著, 本试验选定最佳工艺条件为 A₂D₂C₃B₁。

表 7 宣木瓜酒出酒率的方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	显著性
A	4.8689	2	2.4344	28.8436	*
B	0.1689	2	0.0844		
C	2.0689	2	1.0344	12.2559	
D	2.3489	2	1.1744	13.9147	

表 8 宣木瓜酒酒精度的方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	显著性
A	0.0289	2	0.0144		
B	13.2689	2	6.6344	460.7222	**
C	0.2422	2	0.1211	8.4097	
D	0.1756	2	0.0878	6.0972	

注: F_{0.05}(2, 2)=19.00, F_{0.01}(2, 2)=99.00。

对酒精度的试验结果进行方差分析, 结果见表 8。由于 A 项的均方差很小, 以 A 项为误差项进行分析。由表 8 可看出, 因素 B, 即含糖量对试验结果的影响达到极显著水平, 接种量、发酵温度和硫酸铵浓度对酒精度

影响不显著, 本试验选定最佳工艺条件为 B₃C₂D₂A₃。

考虑到实际生产成本, 综合两个指标后得到相对最佳工艺条件为 B₂A₂C₂D₂, 即含糖量为 15%、酵母接种量为 10%、发酵温度为 25 °C、硫酸铵浓度为 1.0 g/L, 此条件下发酵得到的宣木瓜酒出酒率为 66.3%, 酒精度为 7.6 %vol。

2.3 发酵过程中主要成分的变化

宣木瓜酒发酵过程中主要成分的含量变化结果见表 9。

表 9 发酵前后主要成分的变化

指标	(B)	(C)	(D)
	主发酵前	主发酵结束	后发酵结束
含糖量 (g/L)	148.4	7.5	4.3
酒精度 (%vol)	0	7.6	7.7
可溶性固形物 (g/L)	19.5	7.5	5.0
总酸 (%)	5.01	4.92	4.92
齐墩果酸 (mg/100g)	135	132	130
果胶 (%)	0.32	0.29	0.24
维生素 C (mg/100g)	95.2	81.3	47.5
总黄酮 (mg/100g)	16.3	15.9	14.8

从表 9 可看出, 随主发酵和后发酵完成, 含糖量从 148.4 g/L 减少到 4.3 g/L, 酒精度从 0 增加到 7.7 %vol, 可溶性固形物含量从 19.5 g/L 减少到 5.0 g/L, 总酸从 5.01 %减少到 4.92 %, 齐墩果酸含量从 135 mg/100 g 减少到 130 mg/100 g, 果胶从 0.32 %减少到 0.24 %, 维生素 C 从 95.2 mg/100 g 减少到 47.5 mg/100 g, 总黄酮含量从 16.3 mg/100 g 减少到 14.8 mg/100 g。其中主发酵期间减少的糖占全部减少量的 98%; 后发酵过程中维生素 C 减少量占全部减少量的 71%, 总黄酮减少量占全部减少量的 73%。

在发酵过程中糖、果胶、维生素 C、总黄酮含量下降较显著,酒精度明显上升,总酸、齐墩果酸变化微弱。其中维生素 C、总黄酮在后发酵期间损失明显多于主发酵期间,需要对后发酵过程中维生素 C、总黄酮的保存方法加以研究,后发酵结束时果胶含量仍较高,可能造成酒不稳定,需要在后发酵结束时采取澄清措施。宣木瓜酒发酵之后含的营养物质如总黄酮、维生素 C、齐墩果酸相对含量仍很高,具有较大的营养价值。

3 讨论

3.1 在后发酵的过程中,温度是影响酒品质变化的重要因素,实验中采用 20 后发酵 30 d 的方法,但是在什么温度下、后发酵多长时间,才能更好地提高宣木瓜酒的品质,有待进一步研究。

3.2 当较低的酵母可同化氮源 (Yeast Assimilable Nitrogenous Compounds, 简称 YANC) 的量小于 150 mg/L, 发酵就可能出现变缓或停滞等问题^[7]。研究表明,添加合适的营养素能够解决发酵异常的问题^[8]。硫酸铵作为氮源可以有效提高酒精含量和缩短发酵时间,但是欧盟严格规定葡萄酒添加硫酸铵的用量不超过 300 mg/L。采用其他的氮源如 DAP、尿素、肌醇等使宣木瓜酒获得更好的发酵效果,是一个值得继续研究的内容。

3.3 果胶酶在葡萄酒中的运用较广泛,可以有效提高出酒率及酒的品质^[9-10],果胶对果酒澄清度有较大的影响,因此果胶酶在宣木瓜酒中的应用条件有待研究。

3.4 宣木瓜的 4 个品种分别为罗汉脐、苹果红、药木瓜、芝麻点。我们已经通过实验发现 4 个品种主要成分

的含量有明显差异,另文讨论。4 个品种的发酵适性研究,对宣木瓜酒实际生产加工有重要意义。

参考文献:

- [1] 唐春红,叶志义.木瓜营养保健作用研究动态[J].天然产物研究与开发,2000,(12):497-500.
- [2] 周根土.宣木瓜丰产栽培技术[J].经济林研究,2003,21(4):85-86.
- [3] Robert Kunzig.The chemistry of wine making [J].Discover, 1999.20(4):35-37.
- [4] 韩雅珊.食品化学实验指导[M].北京:中国农业大学出版社,1996.6-9.
- [5] 宁正祥.食品成分分析手册[M].北京:中国轻工业出版社,1997.
- [6] ZHUANG Xiang-ping, YU Xing-ying. Determination of total flavonoids in the leaves of Ginkgo and studies on its extraction process [J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs (中草药),1992,(23):122-124.
- [7] Agenbach W A.A study of must nitrogen content in relation to incomplete fermentations, yeast production and fermentation activity[J]. ProcSAfric Soc Enol Vitic,197:66-87.
- [8] Dukes B C, C E Butzke. Rapid determination of primary amino acids in must using an OPA/NAC spectrophotometric assay[J]. American Journal of Enology and Viticulture, 1998,49(2):125-133.
- [9] Colagrande O.Silva A,et al.Recent applications of biotechnology in wine production [J].Biotechnology Progress.1994,10(1):2-18.
- [10] Villettaz JC. Enzymes in wine manufacture [J]. Bulletin-of-ice international de la Vigne et du vin,1984,57(5):19-29.

张家港市金源生物化工有限公司迁新址

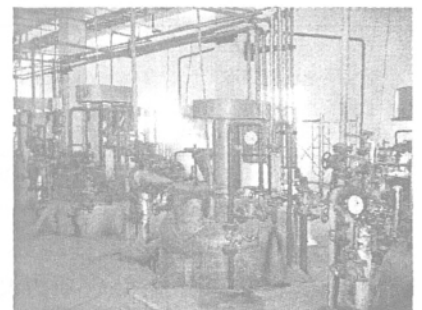


张家港市金源生物化工有限公司新厂区

本刊讯: 记者于 2007 年 4 月下旬走访了全国酶制剂重点生产企业张家港市金源生物化工有限公司,了解到,随着市场需求的不断扩大和市政规划的要求,该企业从 2007 年 5 月起全部迁入新址张家港市乐余镇东沙常福路 8 号生产办公。张家港市金源生物化工有限公司座落在全国环境保护模范城市——张家港市,东临国际大都市上海,西接省府南京,南靠苏州、无锡、北依长江,拥有全国一流的出海港口,交通便利,环境优美。

张家港市金源生物化工有限公司创建于 1985 年,经过 20 多年的风雨历程,走出了一条崭新的创业之路,到 2005 年,公司拥有固定资产 2000 多万元,占地 18700 余 m²。成为中国发酵行业酶制剂重点生产企业,高新企业,通过了 ISO9000 质量体系认证。2005 年开始新厂建设,占地面积较原厂区增加数倍。2007 年新厂区竣工投产,新增生产能力一倍,产量将达到 10000 余吨,固定资产增至近 5000 万元,成为中国酶制剂行业规模较大的企业。产品质量将得到进一步保证。该公司产品注册商标为“金”字牌,主要产品有糖化酶、中温-淀粉酶、耐高温-淀粉酶、537-酸性蛋白酶、纤维素酶、果胶酶、木聚糖酶、-葡聚糖酶等系列产品,适用于酒类、淀粉糖、酒精、味精、醋等发酵行业以及饲料行业生产。该公司产品质量稳定,信誉度高,受到广大用户好评;产品远销北美、东南亚等国家和地区。(小雨)

张家港市金源生物化工有限公司迁新址



张家港市金源生物化工有限公司
新车间一隅