

挑 战 杯

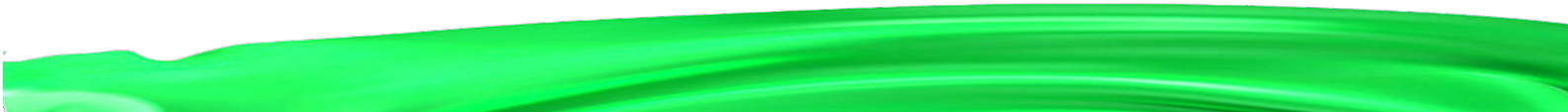
全国大学生课外学术科技作品竞赛

高活性液体酵母 在高品质发酵食品中的 技术应用

2021年6月



“酵母是大自然给予人类的礼物之一，
人类从自然酵母中筛选培育出最适合自己的种类。”



目录

第一部分 项目快览

第一章 研究机理	1
第二章 产品概况	2
1 项目简介.....	2
2 技术关键.....	2
3 技术指标.....	3

第二部分 详细介绍

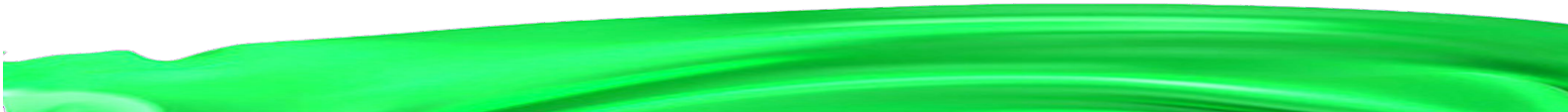
第一章 研究背景	5
1 项目背景.....	5
2 酵母技术研究现状.....	6
2.1 国外酵母技术应用现状.....	6
2.2 国内酵母技术应用现状.....	6
3 发明目的.....	7
第二章 技术手段	8
1 生产流程.....	8
1.1 液体酵母生产流程简介.....	8
1.2 酵母高密度培养具体流程.....	8
2 技术研究流程.....	9
2.1 液体酵母应用技术研究流程.....	9
3 技术关键	10

3.1 酵母高活性保存技术·····	10
3.2 酵母高密度培养技术·····	10
3.3 配套服务技术·····	11
4 技术优势 ·····	11
4.1 液体酵母高密度培养技术优势 ·····	11
4.2 液体酵母高活性保存技术优势 ·····	11
4.3 酵母菌种及配套发酵技术服务优势 ·····	12
第三章 产品描述·····	13
1 产品概述 ·····	13
2 产品优势 ·····	14
2.1 液态酵母与干酵母相比 ·····	14
3 酵母菌种资源优势 ·····	15
第四章 应用现状·····	16
1 应用优势 ·····	16
2 现有成果 ·····	16
2.1 合作单位·····	16
2.2 项目成果·····	17
3 应用前景 ·····	17
3.1 适用范围·····	17
3.2 经济效益预测·····	17
3.2 社会效益预测·····	19
参考文献 ·····	20

附图 1：高活性液体酵母生产流程图·····	22
附图 2：活性鲜酵母生产证明·····	22
附图 3：技术实际应用一万瀛精酿龙啤酿造工艺专利证书·····	23
附图 4：技术实际应用一万瀛精酿龙啤酿造工艺专利受理通知书···	24
附图 5：技术实际应用一万瀛精酿龙啤酿造工艺专利受理通知书···	25
附图 6：技术实际应用一万瀛精酿龙啤出厂检测报告·····	26
附图 7：技术实际应用一万瀛精酿龙啤酿造工艺流程图·····	26
附图 8：技术实际应用一万瀛精酿鲜啤酒商标图·····	27



项目快览



第一章 研究机理

高活性酵母是生命力强壮的压榨酵母经过高温快速脱水后制得的活性菌体，其优势明显，是新时代崛起的一门高新技术产业，国家重点扶持产业，发展前景十分广阔。

目前，我国在高活性干酵母的研究上成果突出，而在高活性液体酵母研究上还有一定的空缺，且国内液体酵母市场主要被乐斯福、英联马利、思宾格等一些国外产品所垄断，南京酵富的菌种来源于美国白色实验室，没有自主知识产权菌种。在此背景下，目前中国市场大部分液体酵母价格虚高。

国内市面现有的酵母生产技术为普通培养基生产，缺乏先进化，现实问题突出，生产过程费时费力；相关技术服务不到位，已有酵母产品在货架期间内活菌数和发酵活性最多为60%-70%。国内需要一种拥有自主知识产权的高活性液体酵母来打破这种局面。



第二章 产品概况

1 项目简介

团队在酒曲、土壤、植物叶片和果实表面等载体中分离筛选出产酯量大于等于50mg/ml的酵母，通过对培养基和培养条件优化，实现了液体酵母的高密度培养；通过优化浓缩酵母保存培养基的组成，提高了液体酵母在保存期间内的活性。此外，针对不同的发酵产品，在提供高活性酵母菌种的同时，为发酵食品风味、营养与健康和生物技术提供创新解决方案。



图 1 高活性液体酵母实装图

2 技术关键

(1) 生产技术

通过对培养基和培养条件优化，实现了酵母菌种的高密度培养。生产过程应用全自动发酵罐培养，全程精密监控，使培养条件始终处于酵母生长最佳状态，尽量延长酵母的对数生长期，使酵母的数量和活性都处在较高水平，发酵结束时酵母密度不少于 10^{11}mL^{-1} 。



(2) 保存技术

同类液体酵母产品在货架期间内活菌剩余量为60%-70%，本项目通过对保存培养基条件的优化，获得了酵母菌浓缩后的最佳培养基，可以使酵母活菌率在货架期间内保持90%以上，优于国内外同类产品。

(3) 配套发酵技术

秉承“配套发酵，精准施酵”服务理念。对每种酵母的发酵工艺以及适用产品范围都进行了精细的研究，为每种酵母菌配有相应的发酵技术。达到在面对不同需求时，可精准开展菌种及发酵工艺的配套服务，让每一种酵母应用发挥出最大化效益。

3 技术指标

(1) 菌种筛选

在可能含有风味化酵母的酒曲、果实表面等载体中分离得到酵母，通过分离纯化获得酵母菌株，筛选出酯类含量高的菌种。

(2) 酵母菌种鉴定

在前期筛选的基础上，通过对酵母菌种进行分子和形态学鉴定，目前已经鉴定出产酯酵母100余株。

(3) 液体酵母高密度培养

分别在实验室和中试条件下，对酵母进行培养基和培养条件优化，实现酵母高密度的培养，在培养终期酵母菌浓度达到 10^{10}mL^{-1} 。

(4) 酵母无菌浓缩

通过优化陶瓷膜过滤技术，将酵母菌液无菌浓缩至 10^{11}mL^{-1} 。

(5) 液体酵母保存条件优化

通过优化酵母保存液成分，将液体酵母货架期内活菌率保持在90%以上，保障液体酵母高活性。



(6) 液体酵母应用技术研究

研究液体酵母在不同产品中的发酵特性，获得液体酵母在不同产品中应用的最佳条件，形成与液体酵母配套的发酵技术服务体系。目前，已经有20株酵母菌(尤其是风味化液体酵母菌种)应用于啤酒和咖啡发酵中，预计在两年内占领河北、山东等地工坊啤酒60%的液体酵母菌种份额。





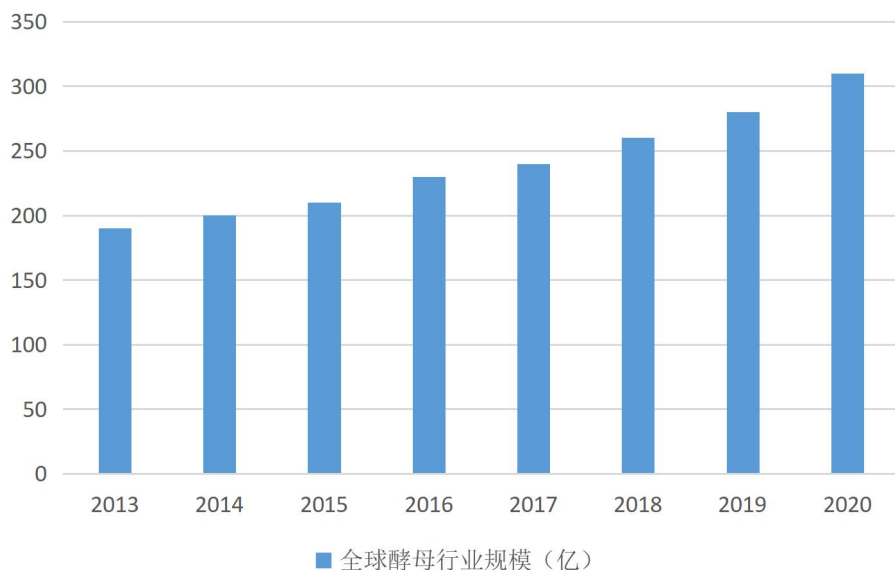
详细介绍

第一章 研究背景

1 项目背景

酵母属于典型的用途广、用量少但效用明显的添加剂类产品，伴随着用途不断多元化，酵母产业规模也在不断扩张。智研咨询发布的《2010-2025年中国酵母行业市场现状调研及发展趋向分析报告》数据显示：从全球来看，酵母市场规模2018年达到254亿元，近5年年化增长6.2%，规模稳中有升。分地区来看，全球合计65%的酵母产能集中在欧洲和美洲地区，而人口数量较多的亚洲、非洲等地产能分布相对少。近些年随着亚非地区居民生活水平提升和生活方式不断多元化，亚洲和非洲也成为全球酵母产能增长的主要地区。

全球酵母市场规模稳中有升



中国啤酒市场属全国最大，消费量占全国25%及以上，2018年，中国的总啤酒市场消费量为488.5亿升，市场规模818亿美元。预计2023年中国啤酒消费量将达511.5亿升，市场规模将达1029亿美元。同时，2018年我国人均烘焙食品消费量约为7.4kg，对于酵母的需求量高达10.36万吨，并以每年8%的速度在增长。咖啡在2018年的消费



量为1.83万吨，市场规模超过2000亿元。

啤酒、面包和咖啡等产品都是酵母制品，并且都属于快销产品，市场需求量大，导致酵母的消耗量同样增加，并且随着生活水平的提高，越来越多的消费者将目光锁定于产品的质量，本品种酵母发酵后产物具有独特的口感，在保证质量的同时，更符合大众对于高品质产品的要求，为未来高活性液体酵母行业提供更广阔的上升空间。

高活性液体酵母将出口非洲等地区，为他们提供高效、便捷、低利润的先进酵母产品，提高品牌的影响力。

2 酵母技术研究现状

2.1 国外酵母技术应用现状

目前，世界上酵母工业已形成了独立的产业体系，生产规模比较大，活性酵母的生产已经成为酵母工业中的骨干产业。近年来，国际上在酵母工业方面，取得了一系列技术突破和科研成果，欧美发达国家通过酵母富含叶酸酵母和利用酵母提取谷胱甘肽、海藻糖等，已实现产业化。就企业而言，全世界酵母生产厂家约300家，前五大酵母生产企业年产均在25000吨以上，绝大部分集中在欧洲和美洲。

2.2 国内酵母技术应用现状

近年来，中国酵母市场需求量增长迅速，产能快速提高。随着酵母行业的快速增长，市场竞争进入新的阶段，行业中的大企业纷纷扩大产能，产业集中度进一步提高。在市场需求方面，由于中西方对酵母认识度和利用习惯的差异，中国酵母市场中食用型酵母的需求量增长并不突出，但饲料型酵母依靠着国内养殖业和饲料行业的快速发展而迅猛增长。但国内始终在高活性干酵母的研究上成果突出，现有的大规模干酵母生产企业10家，其中安琪酵母和广东丹宝利酵母有限公司生产规模在行业中居于领先地位，2000年年生产能力均为10000



吨，是全国最大的酵母生产基地之一，其他8家企业的年生产能力均在300吨至5000吨之间。国内的企业无论在发展的水平上还是在规模上，与世界大型酵母企业相比，都有一定的差距。目前，国内很多科研机构已经开发出生产高活性干酵母的生产技术，在很多地方性招商项目中都可见到年产2000吨以下的合作项目，如无锡轻工大学生物工程学院的年产1000吨、投资额在500万元左右的面包酵母和饲料酵母项目。但在高活性液体酵母研究上还有一定空缺，国内市场主要被乐斯福、英联马利、思宾格等国外产品垄断，以致大部分液体酵母价格虚高。

对于液体酵母生产来说，国内市面现有生产技术为普通培养基生产，生产率低，生产过程中需人工培养，达不到先进化、自动化培养，生产过程费时费力；酵母产品如啤酒等发酵食品等在货架期间内活菌数和发酵活性最多为60%-70%，难以达到较高的活菌数或保持较高的发酵活性。且酵母菌种没有配套的发酵技术服务。

根据以上背景分析，国内需要一种拥有自主知识产权的高活性液体酵母来打破这种局面。

3 发明目的

1. 实现液体酵母菌种的高密度培养以及在保存期间内保持较高的酵母活性，保证提高发酵食品品质、固定消费感官。

2. 通过研究不同种类的酵母菌种，并对每种酵母的发酵工艺以及适用产品的应用范围进行精细化研究，为每一种酵母菌配有相对应的、完整的、成熟的发酵技术，从而达到在面对不同需求时，采用相应发酵技术工艺使酵母发挥出最大化效益，提高发酵产品品质。

3. 提高京津冀地区酵母生物技术产业水平，建立酵母产业技术优势地区，项目全面运营后不但可获得良好的经济效益，还可为华北地区经济转型升级提供新的解决思路。



第二章 技术手段

1 生产流程

1.1 液体酵母生产流程简介

1、菌种筛选

在可能含有风味化酵母的酒曲、果实表面等载体中分离酵母，通过分离纯化获得酵母菌株、筛选出酯类含量高的菌种。

2、酵母菌种鉴定

在前期筛选的基础上，通过对酵母菌种进行分子学与形态学鉴定，目前已经鉴定产酯酵母100余株。

3、液体酵母高密度培养

分别在实验室和中试条件下，对酵母进行培养基和培养条件优化，实现酵母高密度培养，在培养结束时酵母菌浓度达到 10^{10}mL^{-1} 。

4、酵母无菌浓缩

通过优化陶瓷膜过滤技术，将酵母菌液无菌浓缩至 10^{11}mL^{-1} 。

5、液体酵母保存条件优化

通过优化酵母保存液成分，将液体酵母货架期内活菌率保持在90%以上，保障液体酵母活性。

6、液体酵母应用技术研究

研究液体酵母在不同产品中的发酵特性，获得液体酵母在不同产品中应用的最佳条件，形成与液体酵母配套的发酵技术服务体系。

1.2 酵母高密度培养具体流程

1、发酵罐空消

用高温蒸汽进行空消，灭菌参数为 121°C ，30min。冷却后用无菌空气背压，同时将附属管线和空气过滤装置灭菌。



2、实消

发酵罐中加入培养基:糖蜜、玉米浆、 ZnSO_4 ，用蒸汽灭菌，灭菌参数为 121°C ，30min，灭菌后冷却到 25°C 。

3、酵母菌高密度培养

以10%的接种量接种酵母，之后通气搅拌培养，通气量为 $15\text{m}^3/\text{小时}$ ，搅拌转速180rpm，流加淀粉糖蜜，培养六小时后，每小时检测酵母浓度，当浓度达到 10^{10}ml^{-1} ，后终止发酵。

4、发酵液后处理

发酵结束后，用膜过滤将酵母浓缩至 10^{11}mL^{-1} 。

5、包装

浓缩好的酵母，在无菌条件下用无菌水洗涤1-2次，去掉培养基，之后加入酵母保存液，装瓶。

2 技术研究流程

2.1 液体酵母应用技术研究流程

1. 风味化酵母的分离与纯化

首先应用选择性培养基初步筛选酵母菌，之后用划线分离法分离酵母菌单菌落，之后通过镜检及划线分离纯化酵母菌种。纯化的酵母菌种，保存于冰箱中备用。

2. 酵母菌种鉴定

酵母菌鉴定主要通过形态学鉴定和分子鉴定两个方面进行

形态学鉴定主要包括：菌落形态鉴定等方面

分子鉴定主要包括：16SrDNA鉴定，同时进行同源性分析，将酵母菌鉴定到种。

3. 风味化液体酵母培养基及培养条件优化

培养基优化主要包括：碳源、氮源、碳氮比、无机盐等因素。



培养条件优化主要包括：培养温度、pH值、溶氧等因素。

单因素分析以后，通过响应面分析，获得酵母菌最优培养条件。

4. 高密度培养

在实验室和中试水平条件下，以酵母菌密度为衡量指标，通过培养条件优化，获得在分批补料发酵条件下酵母菌高密度培养最佳工艺参数。

5. 无菌浓缩分离

在前期高密度培养的基础上，通过膜过滤，将酵母菌无菌浓缩至 10^{10-11} /mL，用作直投式液体发酵剂。

6. 菌种活性保存

通过对液体菌种保存液配方的优化，使液体菌种在冷藏条件下保存半年，活性损失不超过10%。

7. 菌种及发酵技术服务

针对液体酵母菌种，结合不同客户产品特征，首先在实验室条件下获得最佳的培养工艺条件。结合客户生产实际，为客户提供最佳的发酵解决方案，同时在产品使用过程中全程跟踪使用生产情况，及时解决生产实际中的各种问题，服务客户。

3 技术关键

3.1 酵母高活性保存技术

酵母保存液中含有锌离子、锰离子用以保持酵母活性；多肽提供营养；吐温保持酵母分散性以及少量缬氨酸给酵母提供营养成分。

3.2 酵母高密度培养技术

通过对培养基和培养条件优化，实现了酵母菌种的高密度培养。生产过程应用全自动分批-补料发酵培养，全程精密监控，使培养条件始终处于酵母生长最佳状态，尽量延长酵母的对数生长期，使酵母



的数量和活性都处在较高水平，发酵结束时酵母密度不少于 10^{11}mL^{-1} 。

3.3 配套服务技术

秉承“配套发酵，精准施酵”服务理念。对每种酵母的发酵工艺以及适用产品范围都进行了精细化的研究，为每种酵母菌配有相应的发酵技术。达到在面对不同需求时，可精准开展菌种及发酵工艺的配套服务，让每一种酵母应用发挥出最大化效益。

4 技术优势

4.1 液体酵母高密度培养技术优势

液体酵母相对于固体酵母的优势就是启发快，因此活菌数和菌种活性是衡量液体酵母质量的重要指标。团队通过对培养基和培养条件优化，对现有部分菌种实现了高密度培养，生产过程应用全自动发酵罐培养、全程精密监控，同普通培养相比优势明显，并且解决了传统酵母培养中费时费力、需要人工培养的难题，在高密度培养过程中使培养条件始终处于酵母生长最佳状态，尽量延长酵母的对数生长期，使酵母的数量和活性都处在较高水平，发酵结束时酵母密度不少于 10^{10}mL^{-1} 。

4.2 液体酵母高活性保存技术优势

液体酵母在货架期间内如何保持高活性，一直是需要解决的难题之一。团队通过技术的不断攻关以及对保存培养基的优化，获得了酵母菌浓缩后的最佳培养基。在4摄氏度条件下保存半年后，酵母活菌数和发酵活性超过90%，同时，在此条件下保存半年后的酵母与新产酵母分别应用在发酵食品中，在口感和各项数据中没有显著差异。而目前同类液体酵母产品在货架期间内活菌剩余量最高为60%-70%，可见，本酵母在保存活性上取得重要突破，大大优于国内外同类产品。



4.3 酵母菌种及配套发酵技术服务优势

目前，酵母菌种及发酵产品种类繁多，大部分产品缺乏配套的发酵技术。团队秉承“配套发酵，精准施酵”的服务理念，通过研究不同种类的酵母菌种，并对每种酵母的发酵工艺以及适用产品的应用范围进行精细化、专业化的研究，为每一种酵母菌配有相对应的、完整的、成熟的发酵技术，从而达到在面对不同需求、针对不同的发酵产品，在提供高活性液体酵母菌种的同时，提供相应的发酵技术工艺服务使酵母发挥出最大化效益，提高发酵产品品质，为发酵食品风味、营养与健康和生物技术提供创新解决方案，力争通过 3-5 年的努力成为全国最大的液体酵母生产商和技术服务商。

部分酵母配套发酵实例表

应用领域	酵母类型	说明
咖啡	酿酒酵母	要求产脂丰富的酵母菌种,同时酵母菌还要在温度较高的环境下生长,这个时候主要是选用酿酒酵母
酸啤酒	耐热克鲁维酵母	主要是选择凝聚性较好,能产酸的酵母,所以一般用耐热克鲁维酵母
面包	产淀粉酶酵母	酵母在面包中应用时,为了延长面包的货假期,防止老化,一般选用产淀粉酶的酵母



第三章 产品描述

1 产品概述

本团队以酵母为起点，以高活性液体酵母和液体酵母在高品质发酵食品中的应用为技术核心，在酒曲、土壤、植物叶片和果实表面等载体中分离筛选出产脂量高的酵母，以现有产酯酵母菌种为基础，通过对其培养基和培养条件优化，实现了液体酵母菌种的高密度培养，生产过程中应用全自动发酵罐培养，全程精密监控，同普通培养相比，优势明显。



图 2 全自动发酵罐

通过优化浓缩酵母保存环境，提高了液体酵母在保存期间内的活性。在4摄氏度的温度条件下保存半年后，酵母活菌数和发酵活性剩余超过90%，大大优于国内外同类产品。同时，在此条件下保存半年后的酵母与新产酵母分别应用在发酵食品中，在口感以及各项数据的对比中均没有显著差异。保证提高发酵食品品质、固定消费感官。

团队秉承“配套发酵，精准施酵”的服务理念，通过研究不同种类的酵母菌种，并对每种酵母的发酵工艺以及适用产品的应用范围进行精细化、专业化的研究，为每一种酵母菌配有相对应的、完整的、成熟的发酵技术，从而达到在面对不同需求、针对不同的发酵产品，在提供高活性液体酵母菌种的同时，提供相应的发酵技术工艺服务使酵母发挥出最大化效益，提高发酵产品品质，为发酵食品风味、营养



与健康 and 生物技术提供创新解决方案，力争通过3-5年的努力成为全国最大的液体酵母生产商和技术服务商。

2. 产品优势

2.1 液态酵母与干酵母相比

对于干酵母，液态酵母在种类、细胞总量、保藏活性、发酵稳定性和使用的便利性五方面具有无可比拟的优势：

①种类：尽管最近几年干酵母的数量有所增长，但是跟液体酵母的数量仍有很大差距。目前本团队开发出15款左右的液体酵母，而且会根据产品需求变化开发出更多种类的酵母以供使用。干酵母目前仅能够满足一般种类啤酒的酿造，但是一些特殊啤酒例如比利时烈性艾尔往往需要液体酵母来酿造。

②细胞总量：酵母的效率往往要取决于酵母细胞的多少。干酵母的规格一般为11.5g，而每克干酵母含有的酵母细胞数量约为10亿，每包干酵母的细胞总量约为1000亿；液体酵母的规格一般为100ml，每毫升液体酵母含有的酵母细胞数量约为200亿，每包液体酵母的细胞总量约为2300亿。如果同样使用一包干酵母和液体酵母，那么液体酵母的效率会远好于干酵母。

③保藏活性：保质期是影响酵母活性的关键因素之一，酵母的活性也同样会影响发酵的效率，干酵母保存时间为一年，干酵母可以在室温环境下储存一年活性酵母会减少约20%，活性保持在80%左右。液体酵母的保质期为6个月，在冷藏条件下，液体性酵母下降5%左右。可以根据客户需求随时提供最新鲜活性最佳的新鲜酵母，活性可以保证在95%。

④发酵稳定性：液态酵母符合酵母生长的生物学过程，而干酵母其生物学过程被剧烈中断并改变（冻干，复水）。生物学过程中断和



生存环境的变化会导致干酵母的基因酶谱的表达出现差异，从而使发酵过程出现很多不可预见性；但液态酵母生长环境稳定，在发酵过程中更好控制。

⑤便利性：干酵母在使用前需要活化，而液体酵母，可以直接使用。

	液态酵母	干酵母
种类	15种	
细胞总量	2300亿/包	1000亿/包
保藏活性	95%	80%
发酵稳定性	稳定	不稳定
便利性	直接使用	需要活化

3.酵母菌种资源优势

团队通过技术上的不断攻关以及持续研发，已经在白酒酒曲、酵母泥和果实表面分离获得 100 余株拥有自主知识产权的发酵风味独特的酵母菌种，通过培养基和培养条件优化，53 株已经实现了高密度培养，20 株酵母菌(尤其是风味化液体酵母菌种)在不同规模 and 不同种类啤酒发酵中成功应用，预计在两年内占领河北、山东等地工坊啤酒 60% 的液体酵母菌种份额。



第四章 应用现状

1 应用优势

啤酒

酵母是啤酒的灵魂，它能赋予每种啤酒与众不同的口感和独特的风味。糖化麦汁经酵母发酵后除生成酒精、二氧化碳外，还代谢生成一系列副产物，如酯类、有机酸等，而这些副产品就是啤酒风味主要构成部分，形成了啤酒特有香味和口味。然而，不同的酵母菌种，在不同的生长环境下，它的代谢产物也会有巨大的不同，会直接决定风味，可见酵母菌在啤酒生产中的重要作用。

随着精酿啤酒在国内的快速发展，国内对不同种类的啤酒酵母的需求急剧增加，目前精酿厂家或者啤酒屋使用的酵母，或者为工业啤酒酵母，或者使用进口啤酒酵母。传统工业啤酒酵母是拉格酵母，品种单一，难以满足精酿啤酒丰富种类的需求。进口啤酒酵母种类繁多，但是因为缺乏国内同类产品的竞争，价格偏高，而且随着中美贸易战升级，还存在“卡脖子”的问题。国内唯一一家经营精酿啤酒酵母的厂家，南京酵富实验室，其菌种主要来源于，美国怀特实验室（White Labs），没有完全自主知识产权的菌种。

2 现有成果

2.1 合作单位

液体酵母产品委托A学校创新创业实验室进行生产；

下游产品万瀛精酿啤酒由河北鲁尔精酿（迁安）酒业有限公司生产加工（见附图6）；

活性鲜酵母委托B学校葡萄与葡萄酒研究所生产加工（见附图2）。



2.2 项目成果

已鉴定过的各种产酯且拥有自主知识产权的酵母菌种100余株，其中53株已经实现高密度培养，目前已经有20株酵母菌应用到食品中。

现阶段已经将高活性液体酵母应用在发酵食品（啤酒、咖啡）和饲料的生产中。其中下游产品万瀛龙啤已申请酿造工艺发明专利三项，获批一项（见附图3、4、5），现瓶装龙啤已经投入市场，在河北、北京等地畅销，并获得了消费者的一致好评。

项目现有产品主要用于啤酒、咖啡和菌丝饮料发酵。风味化液态酵母主要供应工坊啤酒使用，如鲁尔精酿（迁安）酒业有限公司等企业。专用发酵剂供应杭州俊盛生物科技有限公司、中国咖啡工程技术中心（云南德宏）等企业提供菌丝饮料和咖啡发酵剂。

3 应用前景

3.1 适用范围

发酵食品类：提高啤酒、面包、咖啡等发酵食品品质。

农业生产类：发酵生产有机饲料、功能饲料等高附加值产品。

环境保护类：在养殖水体净化、生活污水处理中均有较大的应用空间。

3.2 经济效益预测

2021-2022年（第一期），建设液体酵母生产线，为面包、啤酒、咖啡和饲料等发酵提供风味化液体酵母菌种，同时也为养殖水体净化、生活污水处理提供高活性酵母菌种。通过项目一期建设，实现液体酵母年产量1000千升，目前风味化液体酵母市场平均价格800-1000元/升，出厂价300元/升，据此计100 千升，可以实现销售额3亿元人



民币。

2022-2025年（第二期），建设功能性活性鲜酵母生产线，为食品调味、动物营养、微生物营养、环保肥料等领域提供活性鲜酵母。通过二期建设，实现活性鲜酵母年产量2000吨，目前鲜酵母市场平均价格200元/千克，出厂价100元/千克，据此计算年销售2000吨鲜酵母，可以实现销售收入2亿元人民币，加上液体酵母销售额，实现年销售额5亿元。

2025-2030年（第三期），建设活性鲜酵母生产应用示范基地，在前期普通发酵产品的基础上，通过技术研发，开发专用发酵菌种，并且通过技术服务提升产品附加值，为发酵企业提供全面的技术解决方案，成为中国最大的活性鲜酵母供应商和技术服务商，实现年销售收入20亿元。

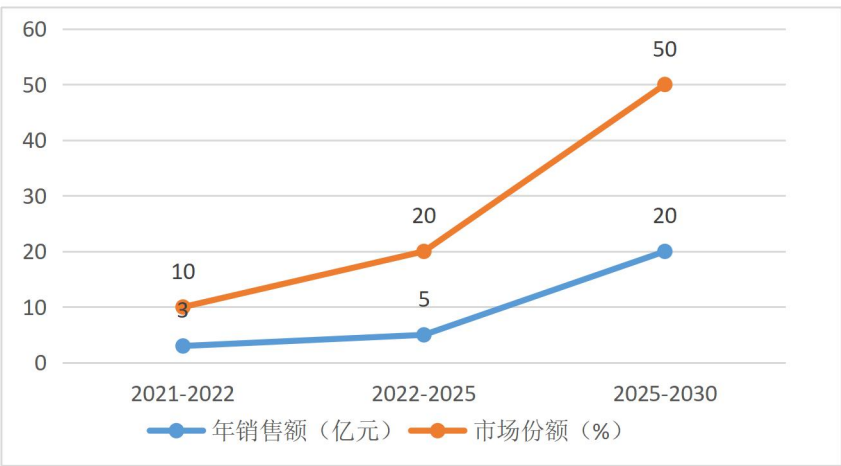


图 4 年销售额与市场份额预测



3.3 社会效益预测

作为高校师生自主研发的技术应用项目，该技术凝结了数名师生的两年多的科研心血，本着提升专业教育质量以及素质育人的目的，结合产教融合的理念，提供给大学生一个实际应用操作的平台，同时为大学生创业就业提供机会。项目成果大规模市场化应用后将解决当地就业问题，为更多社会人士提供就业机会，并可以接受当地高校实习生，为国家就业高峰减轻负担；可弥补国内液体酵母领域的一些不足，为国内液体酵母被国外产品垄断化提供解决方案；提高京津冀地区酵母生产技术产业水平，建立酵母产业技术优势地区，项目全面运营后不但有良好的经济效益，还可为华北地区经济转型升级提供新的解决思路。



参考文献

- [1] 成福, 肖洋, 王婷, 曹武龙, 张秋寒, 唐一山, 王万能. 均匀设计优化生香酵母产酯发酵工艺[J]. 中国酿造, 2020, 39(12): 91-94.
- [2] 李泽洋, 伍时华, 龙秀锋, 吴军, 易弋. 米酒生香酵母的分离筛选鉴定及其性能研究[J/OL]. 食品与发酵工业: 1-11[2021-04-16]. <https://doi.org/10.13995/j.cnki.11-1802/ts.025463>
- [3] 范智义, 李恒, 张其圣, 陈功, 李洁芝, 邓维琴, 陈相杰. 郫县豆瓣生香酵母的筛选及生长特性[J]. 食品与生物技术学报, 2020, 39(09): 76-83.
- [4] 赵志军, 王瑞卿, 刘延波, 刘宁, 王洪彬, 孙西玉, 潘春梅. 酿酒糟醅中生香酵母的筛选及培养条件[J]. 食品与生物技术学报, 2020, 39(09): 61-67.
- [5] 袁辛锐, 喻学淳, 杨芳, 郑蕾, 迟原龙, 王毅, 姚开, 张芮, 贾冬英. 生香酵母与酿酒酵母联合发酵桂圆果酒的研究[J]. 中国酿造, 2020, 39(07): 74-77.
- [6] 彭东, 蒋雪薇, 陈幽, 陈进, 张伟, 周慧, 吴灿, 方勤军. 高盐稀态酱醪中耐盐生香酵母的筛选及生香特性研究[J]. 食品与发酵工业, 2020, 46(13): 76-84.
- [7] 孙露露, 岳腾飞, 丁鹏飞, 杨康, 李文达, 高志远, 韩飞飞, 谢丽丽, 谢国排. 生香酵母在液体窖泥中的应用[J]. 酿酒科技, 2020(01): 103-106.
- [8] 王宪斌, 冯霞, 张蓓蓓, 刘义, 陈麒名, 李峰, 朱英, 张玲利. 一株生香酵母冻干菌剂的制备研究[J]. 食品与发酵科技, 2019, 55(06): 9-12.
- [9] 周森, 赵卫鹏, 胡佳音, 王瑛, 李艳敏, 朱婷婷, 魏金旺. 生香酵母在二锅头酒酿造过程中的应用[J]. 酿酒科技, 2019(11): 91-96+101.
- [10] 彭东, 于雅琪, 段明宇, 周尚庭, 罗晓明, 蒋雪薇. 添加耐盐生香酵母提升高盐稀态酱油品质的研究[A]. 中国食品科学技术学会 (Chinese Institute of Food Science and Technology). 中国食品科学技术学会第十六届年会暨第十届中美食品业高层论坛论文摘要集[C]. 中国食品科学技术学会 (Chinese Institute of Food Science and Technology): 中国食品科学技术学会, 2019: 2.
- [11] 黄鑫, 唐红梅, 唐青莲, 刘阳, 邓静. 大头菜发酵过程中生香酵母的分离、筛选及鉴定[J]. 食品研究与开发, 2019, 40(18): 198-203.
- [12] 唐红梅, 王浩文, 吴华昌, 邓静, 刘阳, 王艺瑾. 川南腌菜耐盐生香酵母的筛选、鉴定及特性[J]. 食品科学, 2020, 41(12): 150-157.
- [13] 申光辉, 冯孟, 张志清, 陈安均, 黎杉珊, 刘兴艳. 生香酵母发酵桑葚低糖复合果酱工艺优化及风味、抗氧化活性变化分析[J]. 江苏农业学



报, 2018, 34(03): 669-678.

[14] 蔡雪梅, 吴联海, 陈梦圆, 陈剑, 王坤玲, 杨柳, 罗爱民. 酱香型白酒酒糟中生香酵母的筛选及鉴定[J]. 中国酿造, 2017, 36(07): 42-47.

[15] 郭凯元, 亢春雨, 李志辉, 徐宏伟, 孙思明, 任蓓蕾, 马雯, 李英军, 檀建新. 响应面法优化生香酵母 C42 增殖培养基[J]. 中国酿造, 2017, 36(03): 103-108.

[16] 陈清婵, 朱娜娜, 孙爱红. 橘子酒生香酵母的优选研究[J]. 酿酒科技, 2017(03): 65-68.

[17] 冯翠娥, 刘雅琴, 王志恒, 王冲. 生香酵母的应用与展望[J]. 绿色科技, 2016(18): 190-191.

[18] 王益姝, 钱超, 黄卫宁, 徐岩, 刘若诗, 李宁, 李志斌, 傅贵华. 梅兰春酒醅中生香酵母的分离鉴定及其发酵面包香气成分分析[J]. 食品与发酵工业, 2016, 42(09): 45-51.

[19] 王益姝. 生香酵母及其面团发酵过程与面包香气特征研究[D]. 江南大学, 2016.

[20] 谭才邓, 王文文, 朱美娟, 廖延智, 姚勇芳. 1 株耐高温高盐生香酵母的选育及特性分析[J]. 食品与发酵工业, 2016, 42(03): 92-96.

[21] 李梦雅, 邓毛程, 李静, 王瑶, 陈维新, 梁增章. 生香酵母筛选鉴定及其对辣椒酱发酵的影响[J]. 中国酿造, 2016, 35(01): 100-104.

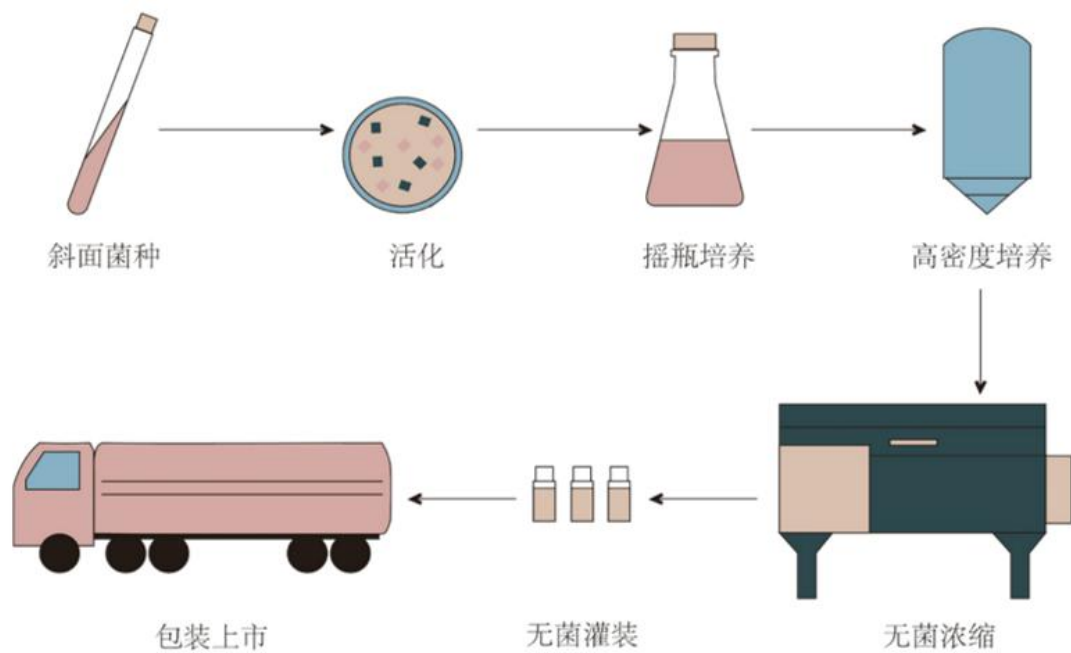
[22] 许真珍. 蜂蜜酒生香酵母的筛选及菌种选育研究[D]. 陕西师范大学, 2015.

[23] 王晓永. 酒曲中生香酵母分离鉴定及其产酯工艺优化研究[J]. 科技展望, 2015, 25(07): 152.

[24] 龚加路, 吴华昌, 邓静, 张静, 赵兴秀, 赵长青, 邹伟. 泡菜生香酵母的分离鉴定与挥发性香气成分分析[J]. 生物技术, 2015, 25(01): 75-78.



附图 1：高活性液体酵母生产流程图



附图 2：活性鲜酵母生产证明



All in Win 万赢
LIQUID YEAST

果酒专用液体酵母

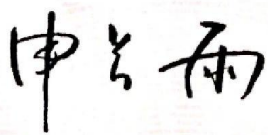
本产品为高活性优质葡萄酒液体酵母，
具有菌种活性高、菌龄整齐、产酯量大等优势。
适用于桑葚汁、樱桃汁、梨汁等果酒的发酵，
具有提高出汁率、降低生产成本、提高产品品质的特点。

原料：葡萄酒酵母、无菌水
净含量：500ml（≤200kg果汁发酵）
适用于各种果汁发酵

葡萄与葡萄酒研究所
咨询电话：15133911550



附图 3：技术实际应用一万瀛精酿龙啤酿造工艺专利证书

证书号第 4357319 号		
发 明 专 利 证 书		
发 明 名 称：一种板栗啤酒酿造工艺		
发 明 人：[REDACTED]		
专 利 号：ZL 2018 1 0410237.5		
专利申请日：2018 年 05 月 02 日		
专 利 权 人：[REDACTED]		
地 址：063000 河北省唐山市路北区建设北路 156 号		
授权公告日：2021 年 04 月 13 日		授权公告号：CN 108441367 B
国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。 专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。		
		
局长 申长雨		2021 年 04 月 13 日
第 1 页 (共 2 页)		



附图 4：技术实际应用一万瀛精酿龙啤酿造工艺专利受理通知书

6087  中华人民共和国国家知识产权局	
063020 河北省唐山市高新区建设北路时代星城酒店公寓 A 座 605 室 唐山顺诚专利事务所（普通合伙） 于文顺(13703343468),晏春红 (0315-6321293) 	发文日： 2018 年 06 月 28 日
申请号或专利号：201810687042.5 发文序号：2018062801884920	
专 利 申 请 受 理 通 知 书 根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定，申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下： 申请号：201810687042.5 申请日：2018 年 06 月 28 日 申请人： 发明创造名称：一种安梨玫瑰醋酿造工艺 经核实，国家知识产权局确认收到文件如下： 权利要求书 每份页数:2 页 文件份数:1 份 权利要求项数： 7 项 专利代理委托书 每份页数:2 页 文件份数:1 份 实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份 说明书 每份页数:5 页 文件份数:1 份 发明专利请求书 每份页数:4 页 文件份数:1 份 提示： 1. 申请人收到专利申请受理通知书之后，认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时，可以向国家知识产权局请求更正。 2. 申请人收到专利申请受理通知书之后，再向国家知识产权局办理各种手续时，均应当准确、清晰地写明申请号。 3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后，依据专利法实施细则第 9 条予以审查。 审 查 员：自动受理 审查部门：专利局初审及流程管理部 200101 2010.4 纸件申请，回函请寄：100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收 电子申请，应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外，以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。	



附图 5：技术实际应用一万瀛精酿龙啤酿造工艺专利受理通知书

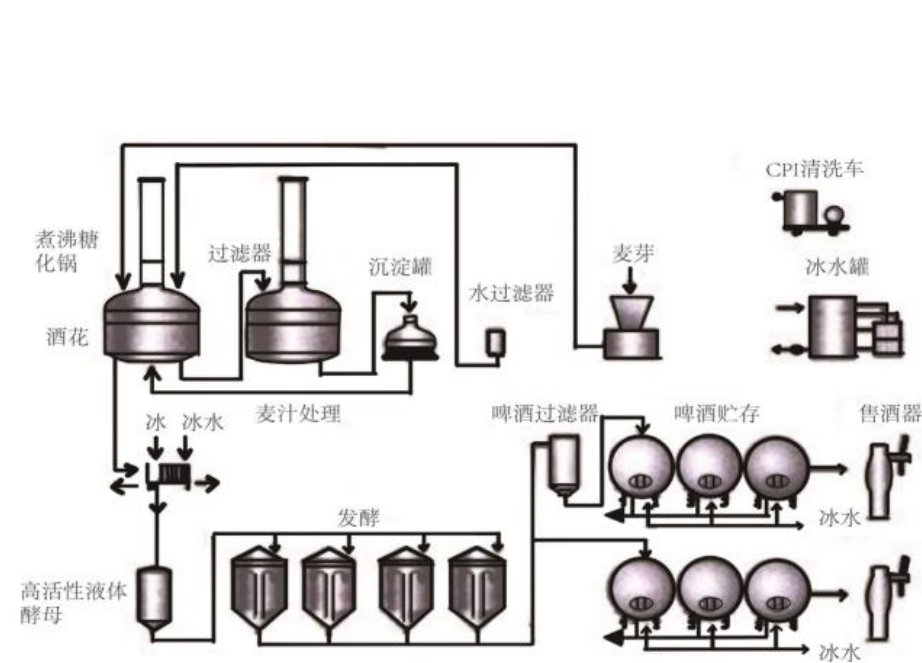
		6071
中 华 人 民 共 和 国 国 家 知 识 产 权 局		
063020 河北省唐山市高新区建设北路时代星城酒店公寓 A 座 605 室 唐山顺诚专利事务所（普通合伙） 于文顺(13703343468),晏春红 (0315-6321293)		发文日： 2018 年 06 月 20 日
		
申请号或专利号：201810633270.4		发文序号：2018062001309880
专 利 申 请 受 理 通 知 书		
根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定，申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下：		
申请号：201810633270.4		
申请日：2018 年 06 月 20 日		
申请人：		
发明创造名称：一种玫瑰鲜花啤酒酿造工艺		
经核实，国家知识产权局确认收到文件如下：		
权利要求书 每份页数:2 页 文件份数:1 份 权利要求项数： 7 项		
说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份		
实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份		
专利代理委托书 每份页数:2 页 文件份数:1 份		
说明书 每份页数:10 页 文件份数:1 份		
发明专利请求书 每份页数:4 页 文件份数:1 份		
提示：		
1. 申请人收到专利申请受理通知书之后，认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时，可以向国家知识产权局请求更正。		
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后，再向国家知识产权局办理各种手续时，均应当准确、清晰地写明申请号。		
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后，依据专利法实施细则第 9 条予以审查。		
审 查 员：自动受理		审查部门：专利局初审及流程管理部
200101 2010.4	纸件申请，回函请寄：100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收 电子申请，应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外，以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。	



附图 6：技术实际应用一万瀛精酿龙啤出厂检测报告



附图 7：技术实际应用一万瀛精酿龙啤酿造工艺流程图



附图 8：技术实际应用一万瀛精酿鲜啤酒商标图



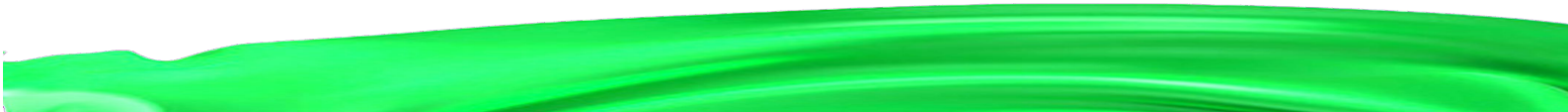
万瀛龙啤箱装图





“知识不是某种完备无缺纯净无暇僵化不变的东西，它永远在创新，永远在进步。”

——普朗尼诗尼科夫



挑 战 杯

全国大学生课外学术科技作品竞赛

高活性液体酵母 在高品质发酵食品中的技术应用

2021年

『挑战杯』

全国大学生课外学术科技作品竞赛

——

高活性液体酵母在高品质发酵食品中的技术应用