

T/CBJ 3307《啤酒花人工气候种植技术规程》（征求意见稿）团体 标准编制说明

一、工作简况

（一）立项背景

啤酒花传统种植受地域限制，高品质的啤酒花主要分布于北半球北纬35°-55°之间的区域，集中于欧洲和北美。啤酒花在中国的种植区域主要分布在新疆、甘肃等地。

中国是啤酒生产大国，近年来规模以上啤酒企业年产量稳定在约3500万千升，数据显示，我国啤酒花整体自给率不足60%，而香型啤酒花整体产量不足20%。随着啤酒结构性调整和精酿啤酒产业的蓬勃发展，目前我国高品质香型啤酒花及特色啤酒花仍高度依赖进口，自给能力严重不足，受反全球化及中美贸易等影响，这在未来可能会制约中国高质量啤酒行业发展。

随着现代农业发展，人工气候种植开始广泛运用农业生产，人工气候室通过控制光照、温度、湿度、气压等来模拟、优化植物生长环境。目前关于啤酒花在环境可控的智能玻璃温室中一年多茬无土栽培技术的相关研究还鲜有报道，且目前并无啤酒花人工气候种植技术规程的标准，导致企业生产种植质量参差不齐、稳定性较差，造成原料以及人力资源的浪费，对企业的长久发展有不利影响。因此，亟需制定啤酒花人工气候种植技术规程的标准，用以规范啤酒花人工气候种植技术，提高企业的专业度，为啤酒花人工气候种植市场有序化、规范化、标准化发展提供参考依据。

（二）主要工作过程

项目承担单位百威投资（中国）有限公司和中国酒业协会联合成立了标准起草组，开展《啤酒花人工气候种植技术规程》团体标准的研究工作，首先是收集国内、外关于啤酒花及人工种植技术标准法规和相关研究，进一步通过对大量啤酒花人工气候种植技术进行讨论、检测分析，确立各项技术规程，此乃标准讨论稿，经标准起草小组多次论证，形成标准送审稿，具体如下：

2021年4月，百威投资（中国）有限公司和中国酒业协会成立《啤酒花人工气候种植技术》课题研究。

2021年5月-2022年8月，百威投资（中国）有限公司开展卡斯卡特香型啤

酒花人工气候种植研究，完成了 5 茬酒花采收。

2022 年 12 月，百威投资（中国）有限公司和中国酒业协会完成《啤酒花人工气候种植技术》成果鉴定

2023 年 5 月，标准起草小组于百威投资（中国）有限公司进行座谈交流，确立标准名称、范围和主要框架；

2023 年 6 月，标准起草小组搜集国内外关于啤酒花及人工种植技术等相关文献资料和相关的企业标准、行业标准、国家标准等；

2023 年 7 月至 8 月对于大量啤酒花人工气候种植技术进行整理、讨论与分析。

2024 年 2 月，啤酒花人工气候种植技术发明专利获得授权。

2024 年 6-7 月，根据会议研讨、资料查找、企业调研及检测数据分析，确立啤酒花人工气候种植技术规程标准的主要技术要求，形成了工作组讨论稿。

2024 年 8-9 月，编制《啤酒花人工气候种植技术规范》团体标准和编制说明，组织酒花行业和啤酒同行进行讨论和修改，最终定稿。

（三）标准主要修订人及其分工

本标准主要起草单位为中国酒业协会和百威投资（中国）有限公司。

参与单位：

中国食品发酵工业研究院有限公司

甘肃天马啤酒花有限公司

甘肃亚盛绿鑫啤酒原料集团有限责任公司

新疆三宝乐农业科技开发有限公司

斯丹纳酒花（珠海）有限公司

美国亚基玛酒花有限公司

华润雪花啤酒（中国）有限公司

嘉士伯（中国）有限公司

百威雪津啤酒有限公司

二、标准编制原则和确定标准主要内容

（一）标准编制原则

在标准制定过程中，标准起草小组围绕啤酒花种植企业的实际种植情况以及

产品的要求，对人工气候酒花种植的温室设施做了较详细的要求，并对啤酒花品种和种植环境选择做了详细规定，确立人工气候酒花栽培管理、病虫害防治、采收等技术规程，本标准适用于人工气候啤酒花种植管理，可促进啤酒花种植尤其是人工气候啤酒花种植产业的可持续、健康发展。

标准格式上符合 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定。

(二) 标准主要内容说明

1 范围

本标准规定了啤酒花人工气候种植的温室设施要求、种植环境选择、栽培管理、病虫害防治等技术规范。

本标准适用于啤酒花人工气候种植管理。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1 啤酒花

啤酒花，学名*Humulus lupulus*，别名有香蛇麻、酵母花、忽布花等，球果中含有蛇麻酮是酿造啤酒发出特有香味的主要因素，使啤酒具有清爽的芳香气和苦味。

2.2 人工气候

通过温室控制光照、温度、湿度、气压等来模拟植物生长的自然环境。

2.3 无土栽培

一种作物栽培新技术，作物不是栽培在土壤中，而是种植在溶有矿物质的水溶液（营养液）里；或在某种栽培基质中，用营养液进行作物栽培。

3 人工气候酒花设施及环境要求

3.1 温室

温室应配备必要的环境调控设备，包括：温度、湿度、采光、CO₂浓度以及自动化滴灌施肥系统，并通过计算机对温、光、水、气、肥进行有效地调控。通过这些设备的调控，在啤酒花生长期间，温室内的温度可维持在15-30℃，相对湿度保持在50-85%。温室作物挂线高度应不低于5米。

3.2 栽培方式及栽培基质

宜采用基质进行无土栽培，栽培时可采用加仑盆、种植槽等形式。

可采用的基质有椰糠、岩棉、泥炭、蛭石、珍珠岩等。基质应符合NY/T 391的规定。

3.3 灌溉水源及水质

灌溉水质应符合GB 5084和/T 391的规定。

为避免水中杂质对营养液（肥料）成分的影响，无土栽培所用的灌溉水质量应满足表2要求，当水质达不到要求时，应采用RO或离子交换等技术对灌溉用水进行净化处理。

3.4 营养液

应符合NY/T 391的规定。

应采用杂质含量低的全溶性园艺级营养液，氮肥以硝态氮为主，铁采用螯合态，常用的肥料主要有硝酸钙、硝酸钾、硝酸铵、磷酸二氢钾、硫酸镁、硫酸钾、EDTA-Fe、硫酸锰、硫酸锌、硼砂、硫酸铜和钼酸钠等。满足绿色食品肥料要求。

3.5 酒花品种

宜选用优质、高产、抗病性强的香型酒花品种。

4 栽培管理

4.1 茬口安排：一年3-4茬。

4.2 育苗：包括选苗、种苗处理和育苗。

4.3 定植密度：包括种苗、第一茬和后续茬定植密度。

4.4 植株调整：包括放挂钩与引蔓、整芽、整枝打杈、打老叶、落蔓。

4.5 温室环境调控：包括光照、温度、湿度、二氧化碳浓度要求。

光照：每天宜维持在15-16小时，日光照累积量宜保持在150 千勒克斯以上。

温度：一般夜间均温宜控制在15-20℃，白天均温宜控制在20-30℃。

湿度：一般将湿度宜控制在50-85%，主要通过通风来降低湿度。

二氧化碳：一般冬季晴好天气可将温室内二氧化碳浓度补充至700-900 ppm。

4.6 营养液（肥料）管理：包括营养液母液配方、不同生育期营养液母液配方调整、营养监测和配方调整。

6 病虫害防治

6.1 主要病虫害：列举啤酒花易发的主要病虫害。

6.2 防治原则：以抗（耐）病虫品种为主，以栽培防治为重点，辅以生物（生态）防治。

6.3 防治措施：

包括培育壮苗，通过人工气候调节温度和湿度进行生态和生态管理防治，物理防治和生物天敌防治以及药剂防治。

药剂防治可采用一些低毒高效药剂进行防治，药剂选用和使用应符合GB/T 8321和 NY/T 393。

7 采收

7.1 成熟标准

啤酒花成熟判定：花体鳞片（苞片）紧闭，鳞片基部的蛇腺呈金黄色，散发出特有啤酒花香味。

7.2 采收方法

可采用人工或机器采摘，应避免采摘过程导致酒花破损。

7.3 采后贮藏

鲜花含水分为70-80%，采收后宜在低温（0-5℃）、干燥、缺氧和避光的环境中贮藏。

三、主要试验（或验证）的分析、综述报告、技术经济论证和预期经济效果

我国啤酒行业啤酒花整体自给率不足 60%，香型啤酒花的自给更是不足 20%，高品质啤酒花不能自给自足一直是我国啤酒行业的痛点问题。为帮助并加快行业发展，解决我国酒花行业受制于人的现状，人工气候啤酒花种植技术应运而生。人工气候啤酒花种植技术打破了地域和气候对啤酒花生长的限制，实现了一年多茬收割，有助于国产酒花产量的提升和促进国产酒花品种的开发。

本标准已规定了啤酒花人工气候种植的条件与技术，确定了无土种植的基质与营养液配方以及不同季节的茬口留蔓密度，并在 2021 和 2022 年该技术已成功应用于卡斯卡特香型酒花的人工气候无土种植，这不仅使得在低纬度地区种植酒花成为可能，更是为中国啤酒行业发展提供了更为安全稳固的供应链，也为中国啤酒行业带来了更多的选择。

同时啤酒花人工气候种植项目在特定采收季举办精酿啤酒酒花节供游客采摘，提供订制啤酒等创新体验类业务，亲子游、家庭游成为工业游里的新亮点，实现工业、农业、体验游的三游结合。截至 2023 年 8 月，已成功举办酒花节 3 届，接待游客 639 人次。

人工气候啤酒花种植项目是百威投资（中国）有限公司践行气候行动与智慧农业的重要尝试，国际首创，行业领先，助力可持续发展。根据机构统计，与传统种植相比，室内种植的土地使用量减少 90%，且水、肥、能耗等使用均可减少 80%以上。未来我们还将持续研究并更迭种植技术，用最先进的技术 with 最低的能耗培育出高标准、高质量的啤酒花。

《啤酒花人工气候种植技术规范》的标准化可规范和提升产品的质量要求，满足消费者对于高品质啤酒花的需求，为进一步推动人工气候啤酒花种植乃至整个啤酒花种植行业健康可持续发展夯实基础和提供支撑。

四、采用国际标准与国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品的有关数据对比情况

从国外啤酒花人工气候种植角度来看，国外目前还未有啤酒花人工气候种植技术的相关标准。国内目前已有啤酒花制品的标准，如 GB/T 20369《啤酒花制品》和 NY/T 297《绿色食品啤酒花及其制品》，主要规定了啤酒花制品的术语和定义、产品分类、要求、分析方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存，并未提及啤酒花种植技术，更未提及人工气候啤酒花种植技术。人工气候啤酒花种植技术标准的欠缺，可能导致种植所得啤酒花产品具有稳定性较差、质量参差不齐等明显缺陷。故亟需专门标准来限定人工气候啤酒花种植技术，本标准《啤酒花人工气候种植技术规范》应运而生。

五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准的编制按照 GB/T 1.1、GB/T 20001.10、GB/T 20001.7、GB/T 20001.5 等标准要求编写，标准技术内容体现科学性、先进性和实用性；标准中涉及的安全、质量等重要指标均执行现行有效的强制性国家标准要求。与有关的现行法律、法规和强制性标准相协调，没有矛盾。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准制定过程中，无重大分歧意见。

七、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议本标准作为团体标准发布，并在啤酒花人工气候种植企业加以推广应用。

八、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）

本标准在人工气候啤酒花种植企业进行推广实施，对进一步规范人工气候啤酒花种植技术，推动啤酒花人工气候种植乃至整个啤酒花种植行业健康可持续发展。

九、废止或替代现行有关标准文件的建议。

无。

十、其他应予以说明的事项

无。

《啤酒花人工气候种植技术规范》团体标准起草工作组

2024年10月