团体标准《甘蔗增产增糖调控技术规程》

（征求意见稿）编制说明

一、任务来源、起草单位、主要起草人

根据《广西标准化协会关于下达2025年第五批团体标准制修订项目计划的通知》（桂标协〔2025〕39号）文件精神，由广西壮族自治区农业科学院提出，广西壮族自治区农业科学院、广西田园生化股份有限公司、广西地源之本肥业有限公司、广西易多收生物科技有限公司等单位共同起草的团体标准《甘蔗增产增糖调控技术规程》（项目编号：2025-0502）已获批立项。

为高质量编制团体标准《甘蔗增产增糖调控技术规程》，由起草单位成立标准编制工作组并进行如下分工：

| **姓名** | **职务/职称** | **从事专业** | **工作单位** | **责任分工** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 陈荣发 | 副研究员 | 甘蔗栽培 | 广西壮族自治区农业 科学院 | 统筹标准编制工作，组织人员进行规范发布后的宣贯培训。 |
| 吴宗猛 | 研究实习员 | 甘蔗育种 | 广西壮族自治区农业科学院 | 指导标准文本及编制说明编写，质量控制。 |
| 范业赓 | 副研究员 | 甘蔗栽培 | 广西壮族自治区农业科学院 | 对标准实施情况进行总结分析，不断对标准提出修正意见。 |
| 李恩东 | 高级工程师 | 生物化工 | 广西易多收生物科技有限公司 | 负责起草标准草案，征求意见稿和标准编制说明，送审稿及编制说明的编写工作。 |
| 周伟东 | 高级农艺师 | 植物保护 | 广西易多收生物科技有限公司 | 负责起草标准草案，征求意见稿和标准编制说明，送审稿及编制说明的编写工作。 |
| 吴建明 | 研究员 | 甘蔗栽培 | 广西壮族自治区农业科学院 | 查询、收集和整理资料，协助标准文本及编制说明的编写、实施。 |
| 张小秋 | 副研究员 | 甘蔗育种 | 广西壮族自治区农业科学院 | 查询、收集和整理资料，协助标准文本及编制说明的编写、实施。 |
| 周忠凤 | 高级农艺师 | 甘蔗育种 | 广西壮族自治区农业科学院 | 查询、收集和整理资料，协助标准文本及编制说明的编写、实施。 |
| 邓宇驰 | 高级农艺师 | 甘蔗育种 | 广西壮族自治区农业科学院 | 查询、收集和整理资料，协助标准文本及编制说明的编写、实施。 |
| 郭小艳 | 农艺师 | 植保及营养 | 广西田园生化股份有限公司 | 查询、收集和整理资料，协助标准文本及编制说明的编写、实施。 |
| 王顺清 | 高级工程师 | 化学工程 | 广西田园生化股份有限公司 | 查询、收集和整理资料，协助标准文本及编制说明的编写、实施。 |
| 李燕娇 | 研究实习员 | 甘蔗栽培 | 广西壮族自治区农业科学院 | 查询、收集和整理资料，协助标准文本及编制说明的编写、实施。 |
| 赖振光 | 高级农艺师 | 甘蔗栽培 | 广西壮族自治区农业科学院 | 查询、收集和整理资料，协助标准文本及编制说明的编写、实施。 |
| 王修海 | 总经理 | 工商管理 | 广西地源之本肥业有限公司 | 查询、收集和整理资料，协助标准文本及编制说明的编写、实施。 |
| 李辉 | 总监 | 微生物 | 广西地源之本肥业有限公司 | 查询、收集和整理资料，协助标准文本及编制说明的编写、实施。 |
| 吴延勇 | 助理研究员 | 甘蔗栽培 | 广西壮族自治区农业科学院 | 查询、收集和整理资料，协助标准文本及编制说明的编写、实施。 |
| 廖树冠 | 研究实习员 | 甘蔗栽培 | 广西壮族自治区农业科学院 | 查询、收集和整理资料，协助标准文本及编制说明的编写、实施。 |

二、制定标准的必要性和意义

甘蔗是我国的重要糖料作物，蔗糖是关系国计民生的重要农产品和国家战略物资，甘蔗种植面积常年占糖料总面积的85%以上，广西甘蔗种植面积和总产量均位居全国之首。据统计，截至目前，全区累计完成优质高产高糖糖料蔗基地(简称“双高”基地)建设约504万亩；2024年广西累计入榨甘蔗2148.18万吨，同比增加599.63万吨；产混合糖275.14万吨，同比增加89.5万吨(2023/2024榨季同期产 糖185.64万吨，2022/2023榨季同期产糖189.01);混合产糖率12.81%,同比提高0.82个百分点。2024年广西已销糖163.22万吨，同比增加48.68万吨；产销率59.32%,同比 下降2.38个百分点。

项目课题组针对甘蔗生产中产量和糖分难以协同提高的科技难题，从协调甘蔗节间伸长和糖分积累之间的关系入手，开展赤霉素调控甘蔗节间伸长的机理的研究，研发增产增糖的“赤霉素+碳长”双增调控技术，建立基于智能监测和仿地飞行模块的无人机作业技术并大面积应用，实现了甘蔗产量与糖分的协同提高，成果整体达到同类研究国际先进水平。研究揭示了赤霉素调控甘蔗节间伸长的作用机制以及节间数与糖分积累之间的关系。基于节间在甘蔗产量形成和糖分积累的重要性，开发赤霉素含量检测和基因差异筛选技术，构建赤霉素调控节间伸长的转录图谱及核心分子的调控网络，明确甘蔗节间数和糖分积累之间的关系，确定调控甘蔗糖分积累的最佳时期是甘蔗糖分快速积累前期(11～13节),为精准调控甘蔗增产增糖提供了的理论依据。调控甘蔗节间伸长和糖分积累的“赤霉素+碳长”组合，是增产增 糖“双增”的核心调控技术之一。通过“赤霉素+碳长”优化组合，甘蔗增产9.3～13.7%,糖分提高了0.45～1.51个百分点(绝对值),实现了甘蔗产量和糖分的协同提高。“智能监测+仿地飞行”为核心的无人机高效作业技术体系，满足了不同地形地貌的需求，解决甘蔗生长后期难以人工作业的问题，实现了“双增”技术大面积的推广应用。以上技术成果今年来在来宾、百色、防城港、南宁等蔗区累计推广45万亩，应用地块的甘蔗产量和糖分平均比对照分别提高了11.99%和0.78%(绝对值),累计新增甘蔗5.4万吨，按平均 甘蔗收购价500元/吨，累计增加农业效益2700万元。

通过制定团体标准《甘蔗增产增糖调控技术规程》,以标准为抓手，统一规范甘蔗增产增糖调控技术程序，对提高甘蔗的产量和糖分含量，进一步扩大甘蔗产业的核心竞争力，助力广西甜蜜事业高质量发展具有重要意义。

三、主要起草过程

**（一）成立标准编制工作组**

团体标准《甘蔗增产增糖调控技术规程》项目任务下达后，广西壮族自治区农业科学院、广西田园生化股份有限公司、广西地源之本肥业有限公司、广西易多收生物科技有限公司等单位成立了标准编制工作组，制定了起草编写方案与进度安排，明确任务职责，确定工作技术路线，开展标准研制工作。具体标准编制工作由起草单位相关人员配合完成。

为了明确标准编制的任务职责，确定工作技术路线，开展标准研制工作。编制工作组下设三个组，分别是资料收集组、草案编写组、标准实施组。

资料收集组负责国内外有关甘蔗增产增糖调控技术相关文献资料的查询、收集和整理工作，查阅前期对甘蔗增产增糖调控技术的有关研究情况和目前科学界甘蔗增产增糖调控技术的研究进展。

草案编写组负责起草标准草案及后续征求意见稿和标准编制说明、送审稿及编制说明等编写工作，包括后期召开征求意见会、网上征求意见，以及标准的不断修改和完善。

标准实施组负责团体标准《甘蔗增产增糖调控技术规程》发布后，组织相关单位开展标准宣贯培训会，对标准进行详细解读，让相关人员了解标准，并根据标准对甘蔗增产增糖调控技术进行规范化操作，并对标准实施情况进行总结分析，不断对标准提出修正意见。

**（二）收集整理文献资料**

标准编制工作组收集了国内有关甘蔗增产增糖调控技术的相关文献资料。主要有：

[1]陈荣发,范业赓,丘立杭,等.甘蔗喷施新型增产增糖剂效果研究[J].甘蔗糖业,2021,50(05):23-29.

[2]周慧文,吴建明,梁容真,等.增产增糖剂对甘蔗不同节位糖分积累的调控[J].湖北农业科学,2024,63(07):72-77.DOI:10.14088/j.cnki.issn0439-8114.2024.07.011.

[3]李燕娇,丘立杭,范业赓,等.无人机仿地飞行作业提高甘蔗种茎产量和质量的方法[J].广西糖业,2022,42(06):8-10.

[4]丘立杭,范业庚,罗含敏,等.甘蔗分蘖发生及成茎的调控研究进展[J].植物生理学报,2018,54(02):192-202.DOI:10.13592/j.cnki.ppj.2017.0464.

[5]吴建明,周慧文,陈荣发,等.甘蔗节间伸长机理研究进展[J].甘蔗糖业,2021,50(01):24-31+3.

[6]张小秋,梁永检,宋修鹏,等.植保无人机喷施甘蔗的雾滴沉积量与农药残留量分析[J].农药,2020,59(10):750-753+777.DOI:10.16820/j.cnki.1006-0413.2020.10.012.

**（三）研讨确定标准特色、创新点和主体内容**

标准编制工作组在对收集的资料进行整理研究之后，标准编制工作组召开了标准编制会议，对标准的整体框架结构进行了研究，并对标准的关键性内容进行了初步探讨。经过研究，标准特色、创新点和主体内容如下：

1.特色、创新点

第一，基于赤霉素调控甘蔗节间伸长的作用机制，明确了甘蔗节间数和糖分积累之间的关系，确定调控甘蔗糖分积累的最佳时期是甘蔗糖分快速积累前期(11～13节)，为精准调控甘蔗增产增糖提供了的理论依据。

第二，基于调控甘蔗节间伸长和糖分积累的“赤霉素+有机叶面肥”组合开发的增产增糖“双增”技术。应用增糖效果稳定的复合有机叶面肥，二者配合使用降低漂移量10%，农药洗脱率降至3.1%；通过“赤霉素+有机叶面肥”优化组合(赤霉素30～45g/hm2+有机叶面肥 500～750mL/hm2)在11～13节喷施2次，甘蔗增产9.3～13.7%，糖分提高了0.45～1.51个百分点(绝对值)，能够实现甘蔗产量和糖分的协同提高。

第三，基于无人机作业增产增糖技术，适用于不同地形地貌，解决甘蔗生长后期难以人工作业的问题，实现“双增”技术大面积的推广应用。

2.主体内容

主体内容包括甘蔗增产增糖调控时期选择、调控前准备、调控操作。

**（四）调研及形成草案、征求意见稿**

2025年1月，标准编制工作组查阅了大量的国内文献资料，经编制组反复讨论，对甘蔗增产增糖调控技术的实践情况进行系统总结，形成了标准的基本构架，对主要内容进行了讨论并对项目的工作进行了部署和安排。

2025年2月～3月，在前期工作的基础之上，通过理清逻辑脉络，整合已有参考资料中有关甘蔗增产增糖调控技术的要求，并在目前甘蔗增产增糖调控技术实际操作的基础上，按照简化、统一等原则编制完成团体标准《甘蔗增产增糖调控技术规程》（草案）。

2025年4月，标准起草工作组深入来宾市糖业发展局、崇左市农业农村局、河池市农业技术推广站、百色市经济作物栽培技术推广站、上思县农业技术推广中心、武宣县振佳农作物统防统治农民专业合作社、广西叶绿体农业科技有限公司、广西丰安农业科技有限公司等相关行政主管部门或甘蔗种植基地进行实地调研走访并开展标准研讨，通过实地调研走访和标准研讨掌握各甘蔗种植基地关于甘蔗增产增糖调控的具体技术要求和测产验收情况，并根据研讨会和走访收集的大量意见和实际情况，对标准草案进行了反复修改和研究讨论，最终形成了团体标准《甘蔗增产增糖调控技术规程》（征求意见稿）及其编制说明。

四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规的关系，与有关国家标准、行业标准的协调情况

**（一）编制原则**

**1、实用性原则**

本标准是在充分收集国内外相关资料和文献、调研分析甘蔗增产增糖调控技术现状，结合起草单位前期研究工作取得的研究成果及积累的实践经验，并借鉴国内甘蔗增产增糖调控技术进行总结起草的，符合工作实际，有利于甘蔗增产增糖调控技术的实施与推广，具有可操作性和实用性。

**2、协调性原则**

本文件编写过程中注意了与甘蔗增产增糖调控技术相关法律法规的协调问题，在内容上与现行法律法规、标准协调一致。

**3、规范性原则**

本文件严格按照GB/T 1.1—2020《标准化工作规范 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》编写本标准的内容，保证标准的编写质量。

**4、前瞻性原则**

本文件在兼顾当前甘蔗增产增糖调控技术现实情况的同时，还考虑到了甘蔗增产增糖调控技术的需要，在标准中体现了个别特色性、前瞻性和先进性条款，作为对甘蔗增产增糖调控技术的指导。

**（二）编制依据**

本标准严格按照GB/T 1.1—2020《标准化工作规范 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规则起草，标准主要内容依据起草单位在甘蔗增产增糖调控技术过程中的实践经验确定。

**（三）与现行法律、法规的关系，与有关国家标准、行业标准的协调情况**

经查询，与“蔗 高产”“蔗 高糖”“蔗 高效”的相关标准主要有：《GB/T 19566-2004旱地糖料甘蔗高产栽培技术规程》《DB45/T 1021-2014旱地甘蔗高产高糖高效节本栽培技术规程》《DB45/T 1251-2015糖料甘蔗轻简高效栽培技术规程》《T/GXTC 0002-2024甘蔗品种“桂热2号”高产高效栽培技术规程》《T/YNRZ 005-2022水浇地甘蔗高产高糖种植技术规范》。分析如下：

《GB/T 19566-2004旱地糖料甘蔗高产栽培技术规程》规定了早地糖料甘蔗的主要经济技术指标、主要栽培措施和糖料甘蔗的收获。适用于全国糖料甘蔗生产适宜区早地甘蔗高产栽培使用。该标准不涉及甘蔗增糖调控的技术内容，且标准年代久远，难以适用当前甘蔗增产增糖技术。本标准增产增糖调控不再特别突出甘蔗栽培过程，而是重点明确增产增糖调控的程序，如时期选择、调控剂配置、无人机作业等内容，特色创新点一是基于甘蔗糖分积累的最佳时期调控，二是基于“赤霉素+有机叶面肥”增产增糖“双增”技术，三是基于无人机作业增产增糖调控。

《DB45/T 1021-2014旱地甘蔗高产高糖高效节本栽培技术规程》规定了旱地甘蔗高产高糖高效节本栽培的术语及定义、主要经济技术指标及栽培条件、新植蔗和宿根蔗栽培技术。适用于旱地甘蔗高产高糖高效节本栽培。该标准不涉及化学调控剂施用、无人机作业调控等创新调控技术，不适用于《甘蔗增产增糖调控技术规程》。本标准增产增糖调控不再特别突出甘蔗栽培过程，而是重点明确增产增糖调控的程序，如时期选择、调控剂配置、无人机作业等内容，特色创新点一是基于甘蔗糖分积累的最佳时期调控，二是基于“赤霉素+有机叶面肥”增产增糖“双增”技术，三是基于无人机作业增产增糖调控。

《DB45/T 1251-2015糖料甘蔗轻简高效栽培技术规程》规定了糖料甘蔗轻简高效栽培的产地环境、品种选择、栽培管理、甘蔗收获等关键环节技术要点。适用于广西糖料甘蔗生产。该标准通过栽培技术（整地、种植、施肥等）达到甘蔗轻简高效栽培，不涉及甘蔗增糖调控的技术内容，无法适用甘蔗增产增糖技术。

《T/GXTC 0002-2024甘蔗品种“桂热2号”高产高效栽培技术规程》规定了品种特点、环境条件、蔗种选择与处理、新植蔗栽培、宿根蔗栽培、采收要求。适用于甘蔗品种“桂热2号”的栽培过程。该标准主要针对“桂热2号”的高产高效栽培方式，不涉及增产增糖调控剂的使用、无人机作业等技术内容，且适用对象仅为“桂热2号”甘蔗品种，难以适用当前甘蔗增产增糖技术。本标准增产增糖调控不再特别突出甘蔗栽培过程，而是重点明确增产增糖调控的程序，如时期选择、调控剂配置、无人机作业等内容，特色创新点一是基于甘蔗糖分积累的最佳时期调控，二是基于“赤霉素+有机叶面肥”增产增糖“双增”技术，三是基于无人机作业增产增糖调控。

《T/YNRZ 005-2022水浇地甘蔗高产高糖种植技术规范》规定了水浇地甘蔗高产高糖种植技术的术语和定义、栽培地环境、新植蔗栽培、宿根蔗管理的内容和方法。该标准适用于水浇地甘蔗，主要针对水浇地甘蔗的高产高糖种植技术，不涉及化学调控剂施用、无人机作业调控等创新调控技术，不适用于《甘蔗增产增糖调控技术规程》。本标准增产增糖调控不再特别突出甘蔗栽培过程，而是重点明确增产增糖调控的程序，如时期选择、调控剂配置、无人机作业等内容，特色创新点一是基于甘蔗糖分积累的最佳时期调控，二是基于“赤霉素+有机叶面肥”增产增糖“双增”技术，三是基于无人机作业增产增糖调控。

本标准的内容与现行的法律法规及强制性标准无冲突，本文件相关指标不低于强制性国家标准的相关技术要求，标准的编写符合GB/T 1.1—2020的要求。

五、主要条款的说明

团体标准《甘蔗增产增糖调控技术规程》的主要章节内容包括甘蔗增产增糖调控时期选择、调控前准备、调控操作。本文件主要内容及依据来源说明如下：

**（一）调控时期选择**

1.探究过程

选用广西农业科学院甘蔗研究所培育的甘蔗新品种桂糖58号作为试验对象。2021年在**广西南宁市**某乡镇的广西农业科学院甘蔗研究所实验基地开展试验，

在不同生长发育时期，即

T0(甘蔗长至7～8节)；

T1(甘蔗长至11～13节)；

T2(甘蔗长至16～18节)；

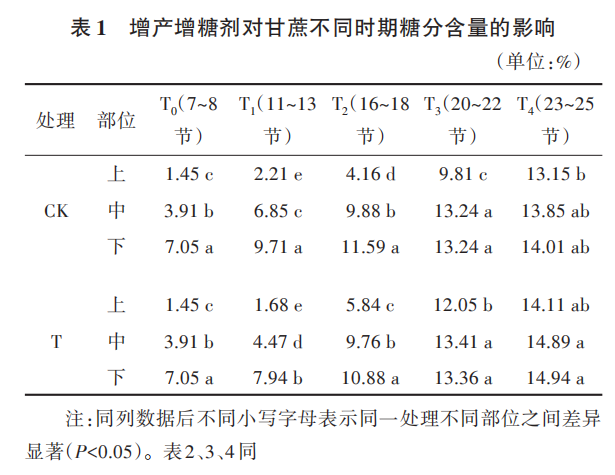
T3(甘蔗长至20～22节)；

T4(甘蔗长至23～25节)，分别进行采样。

每次采样取6条蔗茎,将蔗茎按照高度平均分成上部、中部和下部，将蔗茎的上部、中部和下部分开采收，送至广西农业科学院甘蔗研究所糖分分析室检测蔗糖分含量等指标。

2.探究结论

①自然条件下糖分积累规律与最佳调控时期推断：



根据表1结果可了解到，随着甘蔗节间伸长和节间数增加，糖分从茎基部逐渐向上转移。甘蔗生长至7～8节茎下部节段糖分含量为7.05%，生长到20～22节糖分含量为13.24%（饱和），糖分积累时长为90 d以上；甘蔗生长至11～13节，茎中部节段糖分含量为6.85%，生长到20～22节糖分含量为13.24%（饱和），积累时长为50～60 d；甘蔗生长至16～18节茎上部节段糖分含量为4.16%，生长到23～25节糖分含量为13.15%（饱和），积累时长为30～40 d。上述结果表明，甘蔗糖分伴随着甘蔗节间伸长生长从下部节段逐渐向上转移积累，下部积累时间最长（90d以上），中部次之（50～60d），上部最短（30～40d）。因此，下部节段糖分积累时间过长，通过化学调控难度大；而中上部，特别是上部糖分积累时间短，更容易通过化学手段调控糖分积累。甘蔗节间生长至11～22节时的糖分积累量占全部积累量的 63.9%。由此可推断，**糖分快速积累前期即11～13节是调控甘蔗糖分含量的最佳时期**。

②增产增糖剂对糖分积累的影响验证最佳时期

喷施增产增糖剂后，T1（11～13节）到T2（16～18节）时期，甘蔗的上部、中部和下部节段的糖分含量均低于对照，这可能是喷施时间过早促进此时段甘蔗的营养生长，延长了糖分积累时间，**这也再次验证了T1（11～13节）是调控甘蔗糖分的最佳时期**；但到T3（20～22节）时期，上部节段糖分含量已高于对照2.24个百分点，差异达到极显著水平，而中部节段和下部节段的糖分含量与对照差异不明显，说明增产增糖剂主要通过促进上部节段糖分积累来实现糖分含量整体的提高；到T4（23～25节）时期，喷施处理甘蔗上部、中部和下部节段的糖分含量分别比对照增加了0.96、1.04、0.93个百分点。由此说明，增产增糖剂延长了甘蔗糖分积累高峰期。同时还说明**喷施增产增糖剂后不仅能提高甘蔗糖分含量，还能提高甘蔗产量**。

试验探究了解到，7月份喷施增产增糖剂比9月份喷施增产增糖剂的甘蔗株高和单茎重增加效果显著，糖分增加效果相当，与前人研究结果一致。考虑到由于7月份气温偏高，甘蔗生长旺盛，增产增糖剂吸收转化速度快，能快速促进甘蔗茎节伸长，而9月份气温偏低，甘蔗生长放缓，开始进入营养生长，增产增糖剂主要促进糖分积累，因此7月份喷施株高和单茎重促进效果优于9月份喷施，但糖分增加效果相当。**华南蔗区（广西、云南等）调控时期宜为7月下旬至9月中旬，西南蔗区可根据无霜期适当提前或延后。**

**（二）调控前准备**

赤霉素可提高植物体内生长素的含量，进而调节细胞伸长，促进细胞分裂，达到茎间伸长从而提高产量。赤霉素与钙、钾等其他化学物之间的混合应用效果优于单一激素或化学物质处理,主要表现在提高发芽率、增强低温和干旱胁迫的抵抗能力、缩短出穗时间和发芽天数、提高吸水能力和缓解膜透性变化程度、增加植株高度、促进生长发育等。有机叶面肥成分中，糖蜜酒精发酵浓缩液是以制糖副产品为原料，富含有机物，木醋液有助于改善光合效率、硝酸钙有助于增强细胞壁稳定性、硼酸有助于促进糖分运输、氨基酸有助于调节碳氮代谢、吲哚丁酸钾有助于促进根系发育。

**（三）调控操作**

1.增产增糖剂施用

课题组研发出“赤霉素+有机叶面肥”增产增糖的“双增”调控技术。“赤霉素+有机叶面肥”施用的最优组合参数：赤霉素（2～3g/亩）+碳长30～50mL/亩+喷施时期（宜为11～13节）+间隔时间（20～25天），共喷2～3次。宜根据甘蔗长势调整增产增糖剂施用量。长势弱的区域可按每667m2喷施3g赤霉素和50mL有机叶面肥，长势旺的区域可按每667m2喷施2g赤霉素和30mL有机叶面肥。有机叶面肥配合赤霉素应用于调控甘蔗节间伸长具有很好效果。该技术主要优势：一是操作简单，成本低，应用效果显著；二是可促进甘蔗生长发育，提前7 d收获，提高繁种效率；三是可促进甘蔗节间伸长，避免由于低温导致尾部节间拉不开，节间长度可提高11.51%（表2和图1）；四是提高甘蔗种茎产量在9.85%以上。

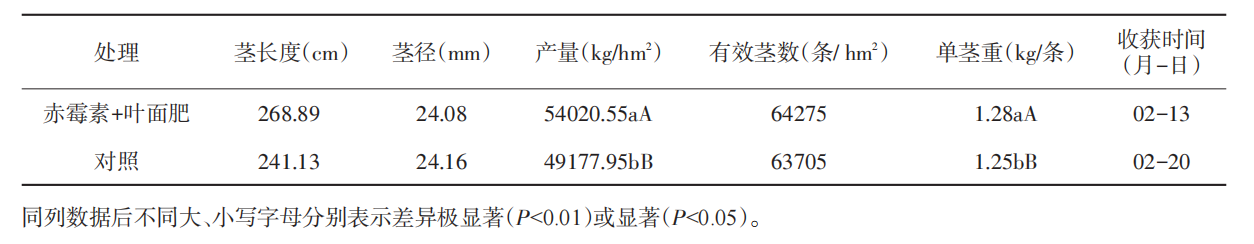
表2 不同处理对农艺性状和产量的影响



图1 喷施促伸长剂(左)和常规种植(右)的蔗茎节间伸长情况

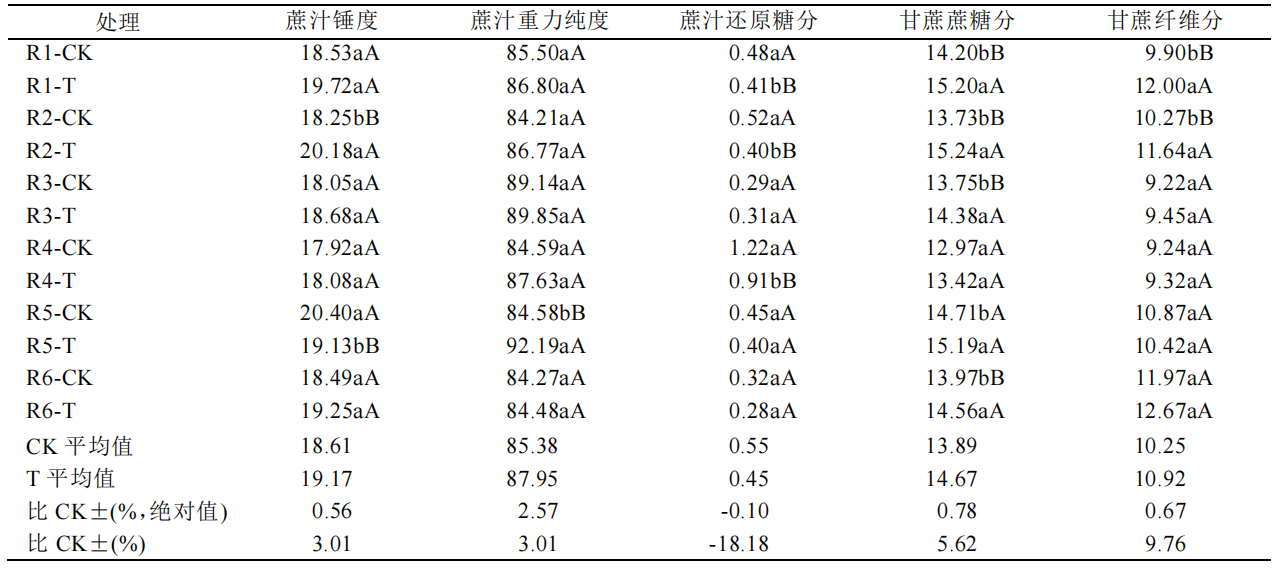
2.无人机作业喷施

编制组曾在来宾市、南宁市、柳州市、崇左市等6个试验点开展无人机喷施新型增产增糖剂试验。通过不同地点的田间试验，结合植保无人机喷施增产增糖剂，通过探讨增产增糖剂对甘蔗蔗糖分及各产量构成因素变化情况，明确其增产增糖的作用效果，以期为实现甘蔗高产高糖栽培技术的大面积推广应用提供依据。

R1～R6分别代表试验点编号，在各试验区选取水肥条件一致的甘蔗地，对半分成2个处理，设置喷施增产增糖剂(T)和喷施清水(CK)2个处理，采用无人机进行喷施并进行测产验收。

6个试验点喷施增产增糖剂结果见表3，喷施增产增糖剂处理的甘蔗平均蔗汁还原糖分比对照处理降低了18.18%，蔗汁锤度、蔗汁重力纯度、甘蔗蔗糖分和甘蔗纤维分分别比对照提高3.01%、3.01%、5.62%和9.76%，R1、R2和R4这3个试验点的增产增糖剂处理甘蔗还原糖分均显著高于对照处理。新植蔗和宿根蔗喷施处理分别比对照增加0.89和0.55个百分点，其中R1、R2、R3和R5试验点的喷施处理均比对照处理的甘蔗蔗糖分达显著差异。以上结果表明，无人机喷施新型增产增糖剂能显著降低蔗汁还原糖分的含量，显著提高甘蔗蔗糖分和纤维分，提高了蔗汁锤度和蔗汁重力纯度，从而促进甘蔗品质的提高。

表3 喷施新型增产增糖剂对甘蔗品质的效应（单位%）



无人机作业过程中，宜开展地块勘察与分区。根据坡度区分作业地块，分为平地（坡度≤15°）和缓地（坡度＞15°）。平地：常规飞行高度最佳设置为3～5m，有助于形成雾滴，可以全自主航线规划。坡地则需要适当降低飞行高度，可选择2～3m，节省无人机飞行耗电，并采用仿地飞行模式，避免药液飘移，优先选择逆坡飞行方向。需要设定安全飞行区域，不能影响周围作物，如可以在作业边界预留10m缓冲带，避开周边农作物、居民区及水源地，通过电子围栏限制无人机活动范围。无人机喷头类型推荐使用扇形雾化喷头（雾滴均匀度变异系数≤15%），避免圆锥喷头导致的局部药量不均。

植保无人机通常采用低容量喷雾技术，要求化学调控剂能形成合适大小的雾滴。例如，可溶液剂、悬浮剂等剂型，在无人机喷雾系统中能较好地雾化，形成均匀且大小适宜的雾滴，有利于药剂在作物表面均匀附着和分布，提高药剂的利用率和效果。而一些传统的大颗粒剂型可能无法在无人机喷雾中形成良好的雾滴，易导致局部药量过多或过少，影响调控效果。按亩用药量在配药桶（箱）内依次加入或配制药液，再加入储药箱内混拌均匀，药液现用现配。

通过远程监测结合实地作业试验，获得白天无人机作业最佳气象参数组合：温度≤28℃、湿度≥45%、风速≤1.0m/s、光照≤50000Lx、气压≥1000HPa。雨天无法进行无人机作业，可在雨后2～3天开展作业。作业过程中若遇突发降雨（降雨量≥5mm），应在停雨后24h内补喷，补喷剂量为原剂量的70％。喷施作业参数同样需要根据坡度区分，结合电量损耗、药液流失及雾化效果、避免触梢等因素确定最优作业参数设定见表4。

表4 不同地块喷施参数设定

| 地块类型 | 飞行速度  （m/s） | 飞行高度  （m） | 喷幅宽度  （m） | 喷洒流量（mL/hm2） | 雾滴大小  （µm） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 平坦地块 | 4～5 | 2～3 | 4～6 | 15000～18000 | 100～120 |
| 坡地地块 | 3～4 | 3～5 | 3～4 | 18000～20000 | 100～120 |

由于甘蔗增产增糖调控主要在甘蔗伸长期进行，因此病虫害防治也主要针对甘蔗伸长期期间的病虫为害开展。甘蔗伸长期主要病虫害药剂防治方法见表5。

表5 甘蔗伸长期主要病虫害药剂防治方法

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 病虫害类型 | 推荐药剂及用量 | 防治时期 |
| 螟虫（钻心虫） | 5%甲维盐悬浮剂20mL/亩 | 新叶展开期 |
| 锈病 | 25%嘧菌酯悬浮剂30mL/亩 | 连续阴雨后 |
| 蓟马 | 10%吡虫啉可湿性粉剂15g/亩 | 心叶出现黄斑时 |

六、重大意见分歧的处理依据和结果

本标准研制过程中无重大分歧意见。

七、实施标准的措施

**（一）标准报批发布后，成立标准宣贯工作组**

本标准发布后，成立以主要起草人为成员的标准宣贯工作组，主要负责标准的宣贯实施培训计划制定、标准实施交流会策划、标准实施信息反馈收集和标准实施效果评估等工作，并根据标准实施信息反馈和标准实施效果评估情况，及时组织标准复审修订。

**（二）组织开展标准宣贯培训**

标准发布实施后，标准宣贯工作小组制作标准解读宣贯培训PPT课件和标准核心技术明白书，并按标准宣贯培训计划深入各市县相关机构，对相关技术人员开展标准宣贯培训，对标准进行逐条解读，让相关技术人员掌握标准核心技术内容，助力标准实施落地，促进广西甜蜜事业高质量发展。

**（三）开展标准实施交流会，收集标准实施反馈信息**

标准起草小组深入各市县相关机构技术人员召开标准实施交流会，听取标准实施过程中存在的问题并做好记录和解答，对存在的问题组织专家团队进行研讨，为标准的复审修订做准备。

**（四）开展标准实施效果评估**

标准实施满2年，每年标准宣贯工作组采取网络调查、问卷调查、实地调研、召开座谈会或论证会、专家咨询等方式开展标准实施效果评估，并形成标准实施效果评估报告，为标准的复审修订做准备。

八、其他应当说明的事项

无。

团体标准《甘蔗增产增糖调控技术规程》

标准编制工作组

2025年4月12日