**《春玉米化控抗寒促熟技术规程》**

**地方标准编制说明**

**一、工作简况**

**（1）任务来源**

“十三五”以来，国家重点研发计划“粮丰”重点专项“东北西部春玉米抗逆培肥丰产增效关键技术研究与模式构建”项目在我区东四盟市玉米主产区实施，项目的重点任务之一是围绕我区低温冷害频发而导致的产量降低、玉米生育期延长等问题，开展关键技术创新集成。为解决低温冷害下玉米不能正常成熟，造成减产及影响机械化收获的问题，促进我区玉米生产竞争力提升，在“粮丰专项”和“自治区十大标准化行动”的支持下，内蒙古农业大学与东四盟市农业技术推广部门业务骨干合作，研究并编制了《玉米化控抗寒促熟技术规程》。经内蒙古自治区市场监督管理局《关于下达2019年第二批内蒙古自治区地方标准修订项目计划的通知》（内市监标准字〔2019〕300号）批准立项，由内蒙古农业大学农学院负责标准的起草工作。

**（2）起草单位及协作单位、归口单位**

本标准由内蒙古农业大学农学院提出，由呼伦贝尔市农业技术推广服务中心、兴安盟农业技术推广站、通辽市农业技术推广站、赤峰市农业技术推广服务中心协作起草。本标准归口单位内蒙古自治区农业标准化技术委员会。

**（3）主要起草人**

本标准主要起草人为：王志刚、王振、张宝林、高聚林、廉博、张永胜、王宇飞、刘景秀。

**二、制定标准的必要性和意义**

近年来，在全球气候逐渐变暖为主要特征的大背景下，各种非生物胁迫（低温、干旱、盐碱、涝害等）成为影响粮食产量的重要限制因素。虽然气温升高所致的活动积温有所增加，但人们在过度追求高产的思想下，跨区域选种过于晚熟的品种现象愈加严重，减弱了积温增加的效应。植物在低温环境下时，活性氧得到累积，细胞膜受损，整个细胞结构遭到破坏，若低温程度较大，细胞损伤无法修复，植株最终会致死，所以，寒害仍然是影响农作物生长发育和粮食安全生产的最重要的非生物胁迫之一。

而玉米是一种典型的喜温作物，对温度敏感，其最适生长温度在 18—25℃左右，低于 15℃玉米生长受到抑制，低于12℃将对玉米生长发育造成低温损害。东北大部分地区的玉米苗期几乎每年都会受到倒春寒的侵袭，温度过低出芽缓慢，影响发芽率和芽势，拱土能力差，导致缺苗断垄，苗期遇到低温，玉米生长缓慢甚至死亡，最终导致作物减产量会达到20%以上。

根据低温程度的不同，低温胁迫分为两种，0℃以下的称为冻害，0℃-15℃给作物带来的伤害称为冷害，在作物生长生育期内，冻害很少发生，而冷害较为频繁，导致作物胞质很容易成凝胶态，流速变缓，酶活性降低，细胞膜透性增强，胞质外渗等。无论冷害出现在作物的任何一个生长阶段，都会影响作物光合作用，干物质积累，最终给产量和品种特性带来负面影响。

玉米是我区第一大作物，常年播种面积在5500万亩左右，面积居全国第三、和总产居全国第四位，是我区作为全国6个粮食调出省之一的主要外调商品粮。我区玉米主产区位于东北西部，属于温带季风气候和温带大陆性气候，春季常发生倒春寒等自然灾害，给农业生产造成巨大损失。此外，寒害导致作物长势减缓，生育期延长，后期脱水慢，影响机械化收获，如2017年5月份岭东南大部分地区出现持续低温霜冻天气，使得已出苗的大豆、玉米、油菜及水稻等均遭受不同程度的影响；2019年全区温度偏低，积温不足，使玉米生育期延后10天左右，灌浆不良，产量平均损失10%以上，造成严重经济损失。因此通过相应技术手段实现抗寒促熟，不仅可提高玉米产量，还能缩短玉米熟期，实现机械化适期收获，降低生产成本。

由于国家和内蒙古自治区尚未出台“玉米化控抗寒促熟技术规程”的标准，因此内蒙古农业大学农学院粮丰课题组为提高春玉米抗寒技术水平，降低寒害损失，需要制定《玉米化控抗寒促熟技术规程》。

**三、主要起草过程**

**（1）前期准备**

在国家重点研发计划“粮食丰产增效科技创新”重点专项“东北西部春玉米抗逆培肥丰产增效关键技术研究与模式构建”等项目的支持下，联合中国农科院、内蒙古农牧业科学院、各盟市农科院及内蒙古民族大学等科研单位，围绕寒害、干旱胁迫对玉米生产造成的影响进行了深入研究，发现以东北西部属于寒害频发地区，且寒害等级较高，严重影响当地的玉米生产。经过多年的试验研究，形成了一套针对玉米抗寒促熟的技术体系，为缓解当地玉米低温冷害，提高玉米产质量提供技术支撑。

**（2）组成标准起草组、制定工作方案**

由标准提出单位内蒙古农业大学农学院，组织标准起草各单位相关领域的专业技术人员成立标准起草小组，统一领导，明确职责。标准起草组起草小组针对标准中涉及的玉米化控抗寒促熟的相关技术进行了综合分析和多次试验验证，总结并起草了《玉米化控抗寒促熟技术规程》。

**（3）完善标准内容，形成标准征求意见稿**

在标准撰写过程中严格按照内蒙古自治区地方标准的编写格式、结构和表述规则撰写标准初稿，并征求了中国农业科学院、内蒙古农牧业科学院等多家科研单位相关科研专家的意见及建议，经起草小组多次讨论、慎重修改，形成了最终的地方标准征求意见稿。

**（4）进一步修改完善标准内容，形成标准送审稿**

内蒙古农业大学组织专家对本标准进行评审并提出初步修改意见后，标准起草小组根据专家意见和建议对本标准进行修改完善，形成报批稿。

**四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系**

**（1）科学性**

本标准的编制以GB/T1.1《标准化工作导则》为依据，以实用性、科学性和可操作性为基本原则，面向东北西部地区玉米生产实际，具有良好的推广应用前景，是对内蒙古自治区现行农作物高产栽培技术规程的补充和完善。

**（2）适用性**

本标准的编制引用了现行的国家和地方标准，NY/T 1276-2007 农药安全使用规范.总则，NY 618 多•福悬浮种衣剂，NY 619 福•克悬浮种衣剂，NY 620 多•克悬浮种衣剂，NY 621 多•福•克悬浮种衣剂。上述规范性引用文件对于本标准的应用是必不可少的。

**（3）可操作性**

本标准的起草以内蒙古农业大学多年从事玉米抗低温冷害化控调节剂的科研结果为基础，经标准起草组实际操作、分析改进、验证落实而形成。标准的初稿又经征求中国农业科学院、内蒙古农牧业科学院等多家科研单位相关科研专家的意见及建议，经多次讨论，慎重修改而形成定稿。对于解决玉米低温冷害促熟的应急措施，极具针对性，可操作性强。

**（4）与现行法律、法规、标准的关系**

本标准是在符合现行中华人民共和国相关法律法规的基础上，参考相关国家标准和行业标准，结合内蒙古自治区农业生产的实际情况，为提高本地区春玉米抵抗低温冷害能力而制定的地方标准。

**五、 主要条款的说明，主要技术指标、参数、试验验证的论述**

本标准的主要条款如：用于玉米芽期和苗期低温冷害及促熟等问题的技术措施，均为课题组在化控调节剂的筛选与应用试验研究基础上，并不断优化，验证后提出的。

（1）多效唑、氨基寡糖素对芽期低温冷害的调控效果

研究表明，采用多效唑或氨基寡糖素对玉米种子进行浸种处理，可显著提高低温胁迫下玉米种子的发芽率、根长、发芽指数和活力指数，提高发芽整齐度，对芽期玉米低温胁迫有明显调控效果。

表1 药剂处理对低温胁迫下科河8种子萌发的调控效果

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 药剂 | 浓度（mg/L） | 发芽率 | 根长（mm） | 发芽指数 | 活力指数 |
| CK | -- | 44.98% b | 5.1 a | 1.06 bc | 5.39 c |
| 多效唑 | 0.005 | 58.31% a | 4.41 ab | 0.82 bc | 3.62 c |
| 0.05 | 58.25% a | 4.29 ab | 0.75 cd | 3.22 c |
| 0.5 | 41.56% bc | 3.78 b | 0.53 d | 2.00 cd |
| 5 | 27.63% c | 3.25 bc | 0.43 d | 1.40 cd |
| 50 | 1.86% de | 2.38 cd | 0.05 e | 0.12 e |
| 氨基寡糖素 | 0.00005 | 58.17%a | 4.03 ab | 2.24 a | 9.26 a |
| 0.05 | 46.30%b | 4.20 a | 1.87 ab | 8.01 ab |
| 50 | 71.02%a | 3.57 abc | 2.97 a | 10.48 a |

注：不同字母表示在0.05水平下各处理之间有显著差异。

（2）亚精胺等化控措施对玉米根系形态影响

从图1可以看出，喷施亚精胺（spd）处理组的玉米根长根表面积及根体积均高于对照，其中根长较对照增加12.86%，喷施氨基寡糖素（ami）和吨田宝（dtb）处理组根体积和根直径显著高于对照，但根长和根表面积与对照无明显差异。

研究表明，喷施亚精胺对提高玉米根长、根表面积、根体积和根直径，对低温胁迫下玉米生长发育具有明显促进作用。



图1不同化控措施对玉米根系生长的影响

（3）亚精胺等化控措施对玉米光合特性的影响

从图2可以看出，药剂处理组净光合速率均高于对照组，其中黄腐酸水剂处理组净光合速率最高。从图3可以看出，药剂处理组最大光合速率均高于对照组。发生低温胁迫后，所有处理组的Fv/Fm均呈现明显下降趋势，但是喷施化控剂处理的Fv/Fm在胁迫后6天呈现显著上升，而对照组上升趋势较缓。

研究发现，喷施化控调节剂明显提高了玉米的净光合速率和最大光化学速率，且在发生低温胁迫后能加速光合能力的恢复。研究表明多胺合剂、氨基寡糖素、吨田宝和黄腐酸对玉米低温冷害有较好调控效果。



图2不同化控措施对玉米植株光合速率的影响



图3不同化控措施对玉米最大光合速率的影响

（4）亚精胺等化控措施对玉米粒重和含水量的影响

从表2可以看出，苗期采用多胺合剂、氨基寡糖素水剂、吨田宝、黄腐酸等药剂进行喷雾处理后，可提高籽粒千粒重，增加产量，同时还可降低收获时籽粒含水量，促进玉米成熟，利于机械化收获。

表2 不同调控措施对收获期玉米籽粒重量和含水量的影响

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 处理 | 千粒重 | 含水量 |
| 对照 | 340.20b | 19.90c |
| 多胺合剂 | 383.27a | 16.47a |
| 氨基寡糖素 | 373.47a | 18.31b |
| 吨田宝 | 365.47a | 18.17b |
| 黄腐酸 | 365.00a | 18.10b |

注：不同字母表示在0.05水平下各处理之间有显著差异。

（5）亚精胺等化控措施对玉米产量的影响

从图4可以看出，苗期采用多胺合剂、氨基寡糖素水剂、吨田宝、黄腐酸等药剂进行喷雾处理，可降低低温冷害对玉米产量的影响，因此可采用多胺合剂、氨基寡糖素水剂、吨田宝、黄腐酸等药剂改善苗期玉米的抗寒性。



图4 不同调控措施对玉米苗期低温调控效果

注：ck为清水，spd为多胺合剂处理，ami为氨基寡糖素水剂处理，dtb为吨田宝处理，sf为黄腐酸处理。

**六、重大意见分歧的处理依据和结果**

本标准初稿完成后，征求了国内相关研究机构的多位专家的意见和建议，得到了专家的一致认可，无任何重大意见分歧。若审定过程中出现需要修订完善的部分，需由起草小组根据专家意见进行修改。

**七、国内外同类标准水平的对比情况**

本标准是依据内蒙古寒旱区特征和玉米生产实际情况所制定，未见国内外同类标准。

**八、其他应说明的事项。**

无。

**九、标准草稿征求意见情况汇总表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 意见 | 提出单位/专家 | 采纳 | 不采纳（说明原因） |
| 1 | 标题及标准中增加“春季”，少数文字修改 | 内蒙古自治区农牧业科学院/赵瑞霞研究员 | 部分采纳 | 内容涉及夏季化控，不宜用“春季”限定 |
| 2 | 少量文字及格式修改 | 内蒙古自治区农牧业科学院/李银换高级农艺师 | 采纳 |  |
| 3 | 苗期抗旱用化控后，是否能够保证后期早熟？ | 内蒙古自治区农业技术推广站/贾利欣推广研究员 | 采纳 |  |