

# 《基于大数据的二化螟成虫预测规范》(征求意见稿)

## 编制说明

### 一、目的意义

水稻二化螟是我国水稻上的常发性重大害虫之一，被列入《一类农作物病虫害名录》，发生严重时常造成大面积减产甚至绝收。近年来，全国二化螟发生呈现上升趋势。2022 年度全国二化螟发生面积约 1.8 亿亩次，处于近年来的高位。多季稻作区，如江西、湖南、湖北、浙江等局部地区，二化螟发生最为严重，导致水稻生产损失较大。当前，江苏水稻种植面积保持在 3300 多万亩，根据近年的监测数据来看，二化螟在全省的发生有加重趋势。因此，对二化螟的种群动态进行及时准确的测报是制定科学防控方案、降低二化螟暴发成灾风险、确保水稻稳产增收的关键支撑。

目前，对于二化螟的测报主要依靠传统人工调查与诱捕装置结合的方式，已难以适应现代农业发展需求。具体表现在：1) 人工剥查法需专业技术人员每周开展幼虫发育进度调查，单次调查耗时 3-5 小时/亩，效率低下；2) 诱捕器受环境干扰严重，如果遭遇雷电、暴雨、大风等剧烈天气，数据偏差大，获得的诱捕数据异常率增加，无法用于准确测报；3) 现有测报方式缺乏数据整合机制，各监测点信息孤立，无法形成区域性预警网络；4) 积累了几年甚至几十年的二化螟发生动态监测数据，同时相关的气象资料数据等也都有相应的记录积累，形成大数据，却无法进行科学有效的利用，造成数据闲置。这种

技术滞后性直接影响二化螟的防控时效性。针对上述存在的问题，迫切需要制定基于大数据的二化螟测报相关技术规程，完善二化螟测报技术体系，为江苏省二化螟发生开展及时准确地测报提供技术支撑。

现行 GB/T 15792-2009《水稻二化螟测报调查规范》尚未包含大数据分析方法。本标准的制定实施，对于充分、规范、有效地利用历史资料数据进行二化螟种群发生测报有重要指导意义，同时将推动二化螟测报技术实现三大转变：从经验判断向数据驱动转变、从定点监测向全域感知转变、从滞后应对向前瞻预警转变。预计实施后可显著降低测报成本，实现二化螟的精准防控，对减少化学药剂用量有重要促进作用。由此推动水稻产业绿色、高效、可持续发展并且促进农民节本增收，具有明显的经济、社会和生态效益。

## 二、任务来源

根据 2025 年 2 月 19 日江苏省农学会下达的《关于征集 2025 年江苏省农学会团体标准（第一批）立项项目的通知》，标准制订牵头单位向江苏省农学会提交立项申请；2025 年 5 月 22 日江苏省农学会下达《关于 2025 年江苏省农学会团体标准(第一批)立项的公告》（苏农学字[2025] 3 号），批准本标准立项。

## 三、起草单位和起草人员信息及分工

标准起草单位：江苏省农业科学院，江苏省植物保护植物检疫站，北京金禾天成科技有限公司

标准主要起草人：

序号	姓名	单位名称	职务/职称	项目分工
----	----	------	-------	------

1	罗光华	江苏省农业科学院	研究员	标准方案制定与编写
2	鲍海波	江苏省农业科学院	副研究员	标准方案制定与编写
3	周晨	江苏省植物保护植物检疫站	农艺师	标准技术支持
4	方继朝	江苏省农业科学院	研究员	调研
5	徐玮	北京金禾天成科技有限公司	董事长	调研
6	徐晴玉	江苏省农业科学院	副研究员	调研
7	鞠佳菲	江苏省农业科学院	助理研究员	调研

#### 四、编制过程（需根据标准制定程序各阶段的进展不断补充，直到报批为止）

##### （一）标准草案编制阶段（2025年5月-2025年7月）

##### 1. 组建技术团队与制定计划

立项后，由江苏省农业科学院牵头，联合江苏省植物保护植物检疫站、北京金禾天成科技有限公司等单位成立专项工作组，明确任务分工与时间节点。团队基于前期积累的2000-2023年二化螟发生数据、气象资料等数据，结合国家重点研发计划、江苏省科技计划相关研究成果，制定技术路线。

##### 2. 数据整合与模型构建

完成历史数据的梳理、标准化与多源数据融合（包括虫情动态、气候因子等），初步构建基于深度学习的“二化螟发生-气候因子”智能化预测模型框架。

### 3.草案形成

基于前期的场景调研和算法筛选，形成《基于大数据的二化螟成虫预测规范》草案，明确数据采集规范、模型算法、模型输入输出参数等。

#### (二) 征求意见稿编制阶段 ( )

##### 1.模型参数调整及优化

首先采用默认的参数组合对江苏 8 地区的二化螟数据进行预测，对比预测值与真实值，获得模型评价指标。随后通过手工调参结合搜索调参对模型进行优化，获得最佳的参数组合及评价指标。

##### 2.起草文本

基于优化结果编制《征求意见稿》，明确标准适用范围、技术流程、数据要求等内容，完成文本格式与术语规范化修订。

#### (三) 标准意见征求阶段 (根据进展不断补充，知道报批为止)

##### 1.公开征求意见

通过全国标准信息公共服务平台、江苏省农学会官方网站等渠道公开征求意见。

##### 2.意见汇总与处理

收到有效反馈意见 x 条，主要集中于以下方面：

数据安全 (x 条)：采纳建议增设“数据脱敏与隐私保护”条款；

模型可解释性 (x 条)：部分采纳，增加模型输出结果可视化说明；

设备兼容性 (x 条)：补充兼容主流诱捕器型号的接口标准；

术语一致性（x 条）：参照 GB/T 15792-2009 规范术语表述。

最终采纳意见 x 条，部分采纳 x 条，未采纳 x 条（主要涉及超出标准范围的技术细节）。

（四）标准审查阶段（）

（五）标准报批阶段

## 五、主要内容及技术指标确立依据（重点内容）

（一） 标准主要内容

### 1.数据资料规范

**数据精度：**历史虫情数据时间分辨率 1 天，空间定位精度至行政村级别（经纬度 $\pm 0.01^\circ$ ）；气象数据温度误差 $\leq \pm 1^\circ\text{C}$ ，湿度误差 $\leq \pm 3\%$ 。

**排布方式：**虫情数据按时间序列（年-月-日）结构化存储，气象数据等数据通过时空对齐（每日同步）。

**保存格式：**采用 CSV(带标准化字段头)格式存档，适配 DeepAR 算法对多源时序数据的高效处理需求。

### 2.测报模型构建要求

**预测目标：**二化螟的每日成虫数量（头/天）。

**预测准确度：**85%以上。

**主变量与协变量：**

**主变量：**每日成虫诱捕量。

**协变量：**田间越冬幼虫量；气温、降水量和湿度等气象数据。

### 3.模型参数设定

**算法框架：**采用基于时间序列预测的 DeepAR 概率模型，支持多变量输入与分位数预测。

**训练参数：**

Epoch（迭代次数）：5-20 次，优化目标 MSE 达到最小；

Batch size（训练批量大小）：32-64；

学习率：初始值 0.0001。

**神经网络结构：**递归神经网络 LSTM 结构，隐藏层单元数 40。

**分布函数类型：**泊松分布。

**协变量使用规则：**动态协变量滞后输入，静态协变量全局绑定至监测点序列。

## （二）重要技术内容确定的依据

### 1.理论依据

**DeepAR 算法选择：**基于其概率预测能力（参考 Amazon《DeepAR: Probabilistic Forecasting with Autoregressive Recurrent Networks》），可量化虫害发生的不确定性，满足农业预警的稳健性需求。

## （三）数据依据

**多时间序列支持：**利用江苏省 2000-2023 年多个监测点数据，构建了一千多条独立时间序列。

## （四）试验验证依据

**参数优化验证：**在扬州、淮安等 8 个区域开展超参数搜索：

Epoch=9 时预测评价 MSE 达最小值（1.30）；

Batch size=64 相比 32 训练速度提升。

**分布函数对比：**泊松分布比 StudentT 分布的预测准确度提升，更符合田间虫量波动特征。

## 六、与现行相关法律法规和标准的关系

本标准的制定不违反相关法律法规及强制性标准，无相关国家标准、行业标准；本标准引用和借鉴国家标准：**GB/T 15792-2009 水稻二化螟测报调查规范。**

## 七、实施推广建议

本标准主要适用于江苏省全域，同时可为湖南、江西、湖北、浙江等多季稻作区提供技术参考。

本标准面向农业植保部门、农业技术推广机构、水稻种植企业及合作社，涵盖二化螟种群动态监测、预测预警及防控决策支持，属于智慧农业技术应用与病虫害数字化治理领域。

本标准发布后建议江苏省农学会同江苏省农业生产主管部门和起草单位联合进行标准宣传和实施。建议通过短视频平台、广播、报纸、电视和宣传彩页等传播媒介进行扩大宣传，加快本标准的推广与应用。

## 八、团体标准涉及专利的说明

本团体标准不涉及专利。

## 九、重大分歧意见的处理过程和依据

本团体标准编制过程中无重大分歧意见。

团体标准《基于大数据的二化螟成虫预测规范》编制组

2025年07月06日