

T/QBAA

中关村量子生物农业产业技术创新战略联盟团体标准

T/QBAA 001—2025

田间籽粒玉米氮效率评价技术规程

Technical code of practice for field nitrogen use efficiency evaluation in grain maize

(征求意见稿)

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

中关村量子生物农业产业技术创新战略联盟
北 京 种 业 协 会

发 布

前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中关村量子生物农业产业技术创新战略联盟提出并归口。

本文件起草单位：中国农业大学、中国农业科学院作物科学研究所、江苏省农业科学院、华中农业大学、中国种子集团有限公司、中化种业创新中心有限公司、北京种业协会、广东中正标准技术服务有限公司。

本文件主要起草人：袁力行、陈范骏、宫晓平、米国华、潘清春、刘芳、李从锋、刘正、赵涵、邬奇、张建、李翔、张艳平、李进伟、郑苏兵、陈冬妮、彭翔。

田间籽粒玉米氮效率评价技术规程

1 范围

本文件规定了田间籽粒玉米氮效率评价的基本要求，确立了试验程序，描述了品种分类、计算、质量控制的方法和报告。

本文件适用于玉米生态区田间籽粒玉米的氮效率评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 4404.1 粮食作物种子 第1部分：禾谷类

GB/T 42487 土壤质量 土壤硝态氮、亚硝态氮和铵态氮的测定 氯化钾溶液浸提流动分析法

GB/T 42490 土壤质量 土壤与生物样品中有机碳含量与碳同位素比值、全氮含量与氮同位素比值的测定 稳定同位素比值质谱法

NY/T 889 土壤速效钾和缓效钾含量的测定

NY/T 1121.7 土壤检测 第7部分：土壤有效磷的测定

NY/T 1209 农作物品种试验与信息化技术规程 玉米

NY/T 2544 肥料效果试验和评价通用要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

氮效率 nitrogen use efficiency

是指作物对肥料中氮元素的吸收利用比例，用于评价农田氮投入资源的利用效率。

3.2

氮肥农学效率 agronomic efficiency of nitrogen fertilizer

单位施氮量所增加的作物产量，反映氮肥的增产效应。

3.3

氮高效品种 nitrogen efficient varieties

是指在特定的氮肥投入条件下产量较高的品种或同一产量目标下氮肥投入较少的品种。

3.4

增产潜力 yield improvement potential

是指在特定的氮养分供应条件下，待测品种产量与当前平均水平或对照品种产量相比，产量增加的百分比。

3.5

节氮潜力 nitrogen saving potential

是指参试品种产量达到对照品种正常供氮条件下产量或平均水平时，所节约氮肥用量占供氮量的百分比。

3.6

减产幅度 yield reduction range

在相同田间管理条件下，不施氮处理区产量相对于正常供氮处理区产量的减少比例。

3.7

鲜穗出籽率 seed percentage

样品鲜籽粒重占样品鲜果穗重的百分率。

3.8

小区产量 plot yield

当玉米达到成熟期后及时收获，去掉边行，收取中间行全部果穗，晾晒，风干后脱粒，称重。折算成标准含水量（14%）的产量。

[来源：NY/T 1209, A. 3. 12, 有修改]

4 基本要求

4.1 试验地

试验地应符合以下要求：

- 应选择土壤肥力均匀、排灌便利、无严重病虫害和土壤污染的田块；
- 设置不施氮与正常供氮（200 kg N/ha~270 kg N/ha）处理的长期定位试验，同一地块试验年限应不少于5年；
- 不施氮处理区0 cm~90 cm土层无机氮含量应控制在30 kg N/ha~60 kg N/ha范围内。

4.2 试验设计

试验设计应按照NY/T 1209中第6章相关规定执行。

4.3 施肥

肥料施用应符合以下规定：

- 不施氮区：每公顷施用100 kg P_2O_5 和60 kg K_2O 作基肥，不施用任何氮肥。
- 正常供氮区：每公顷施用100 kg P_2O_5 和60 kg K_2O 作基肥，同时每公顷施用200 kg~270 kg氮，其中40%作基肥在播种前施用、60%作追肥。

5 试验程序

5.1 选种

应选用符合GB 4404.1要求的玉米种子进行播种试验。

5.2 测定

选取0 cm~20 cm土层进行测定，其中，按GB/T 42490规定的方法测定土壤全氮的含量，按NY/T 1121.7规定的方法测定土壤有效磷的含量，按NY/T 889规定的方法测定土壤速效钾的含量，按GB/T 42487规定的方法测定土壤无机铵态氮和硝态氮含量。

5.3 播种

按NY/T 1209中第7章的规定进行。

5.4 小区测产

按NY/T 1209中第8.1条的规定进行。

6 品种分类

参试品种分类按表1规定进行。

表1 品种分类表

类型	氮效率	
	增产潜力	节氮潜力
双高效型	≥8%	≥20%
高氮高效型	≥8%	<20%
耐低氮型	<8%	≥20%
双低效型	<8%	<20%

7 计算

7.1 鲜穗出籽率

鲜穗出籽率按公式（1）计算。

$$L = \frac{X_2}{X_1} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：
L——鲜穗出籽率，单位为百分号（%）；
X₂——样品鲜籽粒重，单位为克（g）；
X₁——样品鲜果穗重，单位为克（g）。
注：计算结果保留1位小数。

7.2 小区产量

小区产量按公式（2）计算。

$$Y = \frac{Y_1}{S} \times 666.7 \times L \times \frac{(1-M)}{(1-0.14)} \dots\dots\dots (2)$$

式中：
Y——小区产量，单位为千克每 666.7 平方米（kg/666.7 m²）；
Y₁——样点鲜果穗重，单位为千克（kg）；
S——收获样点实际面积，单位为平方米（m²）；
L——鲜穗出籽率，单位为百分号（%）；
M——籽粒含水率，单位为百分号（%）。
注：计算结果保留1位小数。

7.3 亩产

亩产按NY/T 1209中A. 3. 13的规定进行折算。
注：计算结果保留1位小数。

7.4 减产幅度

不施氮条件下的减产幅度按公式（3）计算。

$$R_y = \frac{Y_{N1}-Y_{N0}}{Y_{N1}} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中：
R_y——减产幅度，单位为百分号（%）；
Y_{N1}——正常供氮处理下的产量，单位为千克每 666.7 平方米（kg/666.7 m²）；
Y_{N0}——不施氮处理下的产量，单位为千克每 666.7 平方米（kg/666.7 m²）。
注：计算结果保留1位小数。

7.5 氮肥农学效率

氮肥农学效率按公式（4）计算。

$$AE = \frac{Y_f - Y_0}{N_a} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

AE ——氮肥农学效率, 单位为千克每千克 (kg/kg);

Y_f ——施氮区产量, 单位为千克每 666.7 平方米 (kg/666.7 m²);

Y_0 ——不施氮区产量, 单位为千克每 666.7 平方米 (kg/666.7 m²);

N_a ——施氮量, 单位为千克每 666.7 平方米 (kg/666.7 m²)。

注: 计算结果保留1位小数。

7.6 节氮量

节氮量按公式 (5) 计算。

$$N_s = N_a - \frac{Y_{c, f} - Y_{t, 0}}{AE_t} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

N_s ——参试品种节氮量, 单位为千克每 666.7 平方米 (kg/666.7 m²);

N_a ——施氮量, 单位为千克每 666.7 平方米 (kg/666.7 m²);

$Y_{c, f}$ ——正常供氮条件下对照品种的产量, 单位为千克每 666.7 平方米 (kg/666.7 m²);

$Y_{t, 0}$ ——不施氮条件下参试品种的产量, 单位为千克每 666.7 平方米 (kg/666.7 m²);

AE_t ——参试品种的氮肥农学效率, 单位为千克每千克 (kg/kg)。

注: 计算结果保留1位小数。

7.7 增产潜力

增产潜力按公式 (6) 计算。

$$P_{YI} = \frac{Y_{t, f} - Y_{c, f}}{Y_{c, f}} \times 100 \dots\dots\dots (6)$$

式中:

P_{YI} ——参试品种增产潜力, 单位为百分号 (%);

$Y_{c, f}$ ——正常供氮条件下对照品种的产量, 单位为千克每666.7平方米 (kg/666.7 m²);

$Y_{t, f}$ ——正常供氮条件下参试品种的产量, 单位为千克每666.7平方米 (kg/666.7 m²)。

注: 计算结果保留1位小数。

7.8 节氮潜力

节氮潜力按公式 (7) 计算。

$$P_{NS} = \frac{N_s}{N_a} \times 100 \dots\dots\dots (7)$$

式中:

P_{NS} ——参试品种节氮潜力, 单位为百分号 (%);

N_s ——参试品种节氮量, 单位为千克每666.7平方米 (kg/666.7 m²);

N_a ——施氮量, 单位为千克每666.7平方米 (kg/666.7 m²)。

注: 计算结果保留1位小数。

8 质量控制

8.1 有效性判定

参试品种在不施氮处理下的平均产量减产幅度达到20%, 本轮试验数据方为有效。减产幅度按公式 (3) 计算。

8.2 方差分析

8.2.1 方法

对于本文件的裂区设计，应采用二因素裂区设计方差分析模型：

- 主区因素（A）：氮肥处理（如：不施氮、正常供氮）。
- 副区因素（B）：玉米品种。
- 重复不少于 3 次。

8.2.2 过程

方差分析过程应包括：

- a) 平方和与自由度的分解：分别计算主区、副区、主区误差、副区误差及总的平方和与自由度。
- b) F 检验：利用均方构建 F 统计量，依次检验：
 - 1) 主区因素（氮肥处理）间的差异显著性；
 - 2) 副区因素（品种）间的差异显著性；
 - 3) 氮肥处理与品种的交互作用（A×B）的显著性。
- c) 显著性水平：通常以概率 P 值（P-value）<0.05 作为差异达到显著水平的判断标准。

8.2.3 结果应用

方差分析结果应用于：

- 有效性佐证：验证第 8.1 章中“减产幅度≥20%”的差异是否由氮肥处理引起（即主区因素 F 检验应显著）。
- 品种分类依据：只有当品种间（副区因素）的 F 检验达到显著水平时，后续进行的品种分类和比较才有统计意义。若交互作用（A×B）显著，则表明品种对氮肥的响应模式不同，需对品种在不同氮水平下的表现分别进行简单主效应分析以详细说明和比较。
- 多重比较：当方差分析表明处理间或品种间差异显著时，应按 NY/T 2544 的规定使用新复极差法，对不同处理的均值进行排序和显著性比较。

9 报告

评价报告见附录A，试验报告见附录B。

附 录 A
(资料性)
田间籽粒玉米氮效率评价报告

田间籽粒玉米氮效率评价报告见表A. 1。

表A. 1 田间籽粒玉米氮效率评价报告

评价机构 (人员)				参试品种			
试验期限				试验地点			
试验地指标	全氮	有效磷	速效钾	铵态氮	硝态氮	\	
评价明细	鲜穗出籽率	小区产量/亩 产	增产潜力	减产幅度	氮肥农学效率	节氮量	节氮潜力
品种分类	☐ 双高效型 ☐ 高氮高效型 ☐ 耐低氮型 ☐ 双低效型						
种植建议							
评价机构（人 员）确认							
	签字：_____ (单位公章) 年 月 日						

附 录 B
(资料性)
田间籽粒玉米氮效率试验报告

田间籽粒玉米氮效率试验报告见表B. 1。

表B. 1 田间籽粒玉米氮效率试验报告

项目名称		项目编号	
试验期限		试验地点	
品种名称		品种审定编号	
试验设计	随机区组设计 重复次数: ____次 小区面积: ____m ² (长____ m × 宽____ m)		
试验处理	空白对照 (不施氮肥) 常规施肥 施氮量: ____ kg N/ha		
施肥方法	基肥: ____ 追肥时期及比例: ____ 施肥方式: ☐ 撒施 ☐ 条施 ☐ 穴施 ☐ 滴灌		
方差分析	主区处理间F值: ____ (p=____) 主区重复间F值: ____ (p=____) 差异显著性 (α=0.05): _____		
试验负责人 (机构) 确认	签字: _____ (单位公章) 年 月 日		