

中华人民共和国农业行业标准

NY/T 4373—2023

面向主粮作物农情遥感监测田间 植株样品采集与测量

Plant Samples collection and measurement for agricultural remote
sensing monitoring of main crops

2023-04-11 发布

中华人民共和国农业农村部

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。

本文件由农业农村部市场与信息化司提出。

本文件由农业农村部农业信息化标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：北京市农林科学院信息技术研究中心、农芯（南京）智慧农业研究院有限公司

本文件主要起草人：杨小冬、杨贵军、常红、宋晓宇、徐新刚、杨浩、龙慧灵、孟炀、李伟国、冯海宽、卢宪祺。



面向主粮作物农情遥感监测田间植株样品采集与测量

1 范围

本文件规定了面向主要粮食作物(小麦、水稻、玉米等)农情遥感监测所涉及的田间植株样品的测量基本要求及田间测量、样品采集、室内测量、资料记录和档案管理的技术要求。

本文件适用于开展主要粮食作物(小麦、水稻、玉米等)农情遥感监测的田间植株样品采集和测量工作。

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/T 20264 粮食、油料水分两次烘干测定法
- GB/T 24896 粮油检验 稻谷水分含量测定—近红外法
- GB/T 24897 粮油检验 稻谷粗蛋白质含量测定 近红外法
- GB/T 24898 粮油检验 小麦水分含量测定 近红外法
- GB/T 24899 粮油检验 小麦粗蛋白质含量测定 近红外法
- GB/T 24900 粮油检验 玉米水分含量测定 近红外法
- GB/T 24901 粮油检验 玉米粗蛋白质含量测定 近红外法
- GB/T 31578 粮油检验 粮食及制品中粗蛋白测定 杜马斯燃烧法
- GB/T 33862 全(半)自动凯氏定氮仪
- GB/T 33988 城镇地物可见光-短波红外光谱反射率测量
- GB/T 37802 农田信息监测点选址要求和监测规范
- GB/T 37804 冬小麦苗情长势监测规范
- GB/T 40834 夏玉米苗情长势监测规范
- NY/T 3921 面向农业遥感的土壤墒情和作物长势地面监测技术规程
- NY/T 3922 中分辨率卫星主要农作物长势遥感监测技术规范
- NY/T 4065 中分辨率卫星主要农作物产量遥感监测技术规范
- QX/T 468 农业气象观测规范 水稻

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

地上生物量 aboveground biomass

单位土地面积内,作物在地表以上所有器官干物质质量的总和。

3.2

叶面积指数 leaf area index

单位土地面积上作物叶片单面总面积与该土地面积的比值。

3.3

叶片水分含量 leaf water content

叶片水分质量占鲜叶片质量的百分比。

3.4

苗情长势 growth conditions

作物生长期间的植株生长发育状况及产量指标等信息。

4 测量基本要求

4.1 测量日期与频率

4.1.1 测量日期应与开展农情遥感监测的遥感影像拍摄时间基本一致,前后日期相差不应大于 2 d。具体按 NY/T 3922 和 NY/T 4065 的固定执行。

4.4.2 测量频率按 NY/T 3921 要求执行。

4.2 冠层光谱测量技术要求

冠层光谱测量环境、测量时间、工作人员、光谱测量仪和标准参考板技术要求按 GB/T 33988 要求执行。

5 田间测量

5.1 采样点选址

按 GB/T 37802 的规定执行。

5.2 采样点定位测量

5.2.1 用定位精度优于 5 m 的定位测量仪测量采样点经纬度。

5.2.2 在采样点中心区域放置编号标识,并按照平行垄向、垂直垄向和 45°垄向分别拍照记录。

5.3 苗情长势指标测量

5.3.1 按 GB/T 37804 的规定测量小麦基本苗数、总茎蘖数、株高、叶面积指数、穗数、穗粒数和千粒重。

5.3.2 按 GB/T 40834 的规定要求测量玉米行距、株距、株高、叶面积指数、穗数、穗粒数和百粒重。

5.3.3 按 QX/T 468 的规定要求测量水稻株高、密度、叶面积指数、穗数、穗粒数和千粒重。

5.4 冠层光谱测量

5.4.1 测量高度

应设置为光谱仪探头视场角内有不少于 2 行作物,一般距离作物冠层不低于 1 m。

5.4.2 测量顺序

先测量标准参考板,再测定目标作物冠层,测量完成时再次测量标准参考板。

5.4.3 测量方向

仪器探头部位垂直向下。

5.4.4 测量次数

在采样点周边 1 m² 范围内,测量次数应不小于 10 次,取平均值。

6 样品采集

6.1 植株样品采集

6.1.1 小麦和水稻样品

取 0.5 m² 范围内植株地上部全部器官,将样品放入写好编号的黑色或不透光塑封袋中,迅速放入 0℃~8℃ 保温箱内。

6.1.2 玉米样品

取相邻 2 行代表性 3 株植株地上部全部器官,将样品放入写好编号的黑色或不透光塑封袋中,迅速放入 0℃~8℃ 保温箱内。

6.2 籽粒样品采集

6.2.1 小麦样品

在采样点范围内,按对角线三点取样法,每点取 0.5 m² 调查穗数,并从中随机取 20 穗调查穗粒数。

对角线三点取样法示例见附录 A。

6.2.2 玉米样品

在采样点范围内,按对角线三点取样法,量取连续 11 行宽度计算平均行距,并从中选取有代表性的相邻两行 10 m 长为调查样本行,计数其株数和穗数;在每个测定样段内每隔 5 穗收取 1 个果穗,共计收获 20 个穗作为样本测定其穗粒数。

6.2.3 水稻样品

在采样点范围内,按对角线三点取样法,移栽稻每点量取 21 行,测量行距;量取 21 株,测定株距,计算每亩穴数;顺序选取 20 穴计算穗数。直播和抛秧稻每点取 0.5 m² 调查穗数;取平均穗数左右的稻株 2 穴~3 穴(不少于 50 穗)调查穗粒数。

6.3 产量计算

6.3.1 小麦和水稻产量计算

按公式(1)计算。

$$Y=s \times k \times w_t \times 10^{-6} \dots\dots\dots (1)$$

其中:

- Y ——产量的数值,单位为千克每 667 平方米(kg/667m²);
- s ——穗数的数值,单位为穗每 667 平方米(穗/667m²);
- k ——穗粒数的数值,单位为粒/穗;
- w_t——千粒重的数值,单位为克每千粒(g/千粒)。

6.3.2 玉米产量计算

按公式(2)计算。

$$Y=s \times k \times w_h \times 10^{-5} \dots\dots\dots (2)$$

其中:

- Y ——产量,单位为千克每 667 平方米(kg/667m²);
- s ——穗数,单位为穗每 667 平方米(穗/667m²);
- k ——穗粒数,单位为粒/穗;
- w_h——百粒重,单位为克每百粒(g/百粒)。

7 室内测量

7.1 叶片氮含量测量

按 GB/T 33862 的规定执行。

7.2 叶片叶绿素含量测量

从 3 片~5 片待测叶片的中间部位以打孔器各截取 1 cm² 样品并称取 0.2~0.3 g,放入磨口试管中。加入适量 95%乙醇,避光静置,待样品完全脱色后(叶片变白无绿色),用分光光度法分别测定 649 nm 和 665 nm 处的吸光度值(分别记为 OD₆₄₉ 和 OD₆₆₅)。按附录 B 中叶片叶绿素含量公式计算叶片叶绿素含量。

7.3 叶片水分含量测量

将采集的植株样品按叶片和其他部分分别放入鼓风干燥箱内,105℃密封条件下高温处理 30 min,再将温度调至 75℃烘至恒定质量,称取样品干重,按附录 B 中叶片水分含量公式计算叶片水分含量。

7.4 地上生物量测量

将 7.3 中称取的样品干重,按附录 B 中地上生物量公式计算地上生物量。

7.5 籽粒品质测量

7.5.1 按 GB/T 24897、GB/T 24899、GB/T 24901 或 GB/T 31578 的规定,分别测量水稻、小麦和玉米籽粒粗蛋白质含量。

7.5.2 按 GB/T 24896、GB/T 24898、GB/T 24900 或 GB/T 20264 的规定,分别测量水稻、小麦和玉米籽

粒水分含量。

8 资料记录与档案管理

8.1 田间测量记录

采样点定位数据和冠层光谱测量数据,导出相应测量设备数据打印进行记录。苗情指标测量采用相应标准表格进行记录。

8.2 室内测量记录

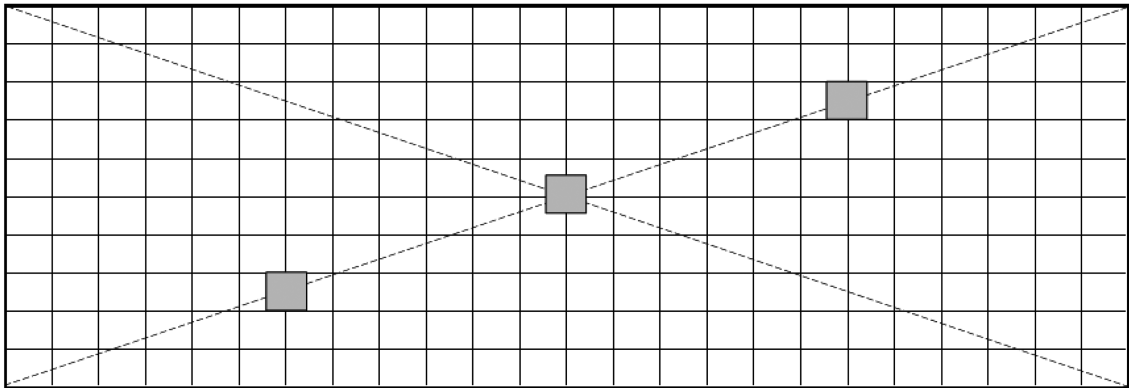
叶片水分含量、叶片叶绿素含量、地上生物量、叶片氮含量、籽粒品质等记录。

8.3 档案管理

所有田间和室内测量记录均应存档,保存期不少于 3 年。

附 录 A
(资料性)
对角线三点取样法示意图

对角线三点取样法示意图见图 A.1。



标引序号说明：
■——取样点。

注：取样点一般应距离村庄或建筑物 100m 以上，并距离田块边界、树木、机井、电线杆等不小于 20 m。

附 录 B
(规范性)
室内测量数据计算

室内测量数据计算按照表 B.1 进行。

表 B.1 室内测量数据计算表

项目名称	计量单位	计算公式	说明
叶片水分含量	%	$P = 100 \times (W_f - W_d) / W_f$	W_f : 叶片鲜重(g) W_d : 叶片干重(g)
地上生物量	kg/hm ²	$AGB = 10^5 \times W / S$	W : 样品干重(g) S : 取样面积(cm ²)
叶片叶绿素含量 (单位质量)	mg/g	$PChl_a = 10^{-3} \times Ca \times V / M$ $PChl_b = 10^{-3} \times Cb \times V / M$ $PChl_ (a+b) = 10^{-3} \times (Ca + Cb) \times V / M$	$PChl_a$: 叶片叶绿素 a 含量(mg/g) $PChl_b$: 叶片叶绿素 b 含量(mg/g) $PChl_ (a+b)$: 叶片叶绿素总含量(mg/g)
叶片叶绿素含量 (单位面积)	μg/cm ²	$AChl_a = 10^{-6} \times Ca \times V / S$ $AChl_b = 10^{-6} \times Cb \times V / S$ $AChl_ (a+b) = 10^{-6} \times (Ca + Cb) \times V / S$	$AChl_a$: 叶片叶绿素 a 含量(μg/cm ²) $AChl_b$: 叶片叶绿素 b 含量(μg/cm ²) $AChl_ (a+b)$: 叶片叶绿素总含量(μg/cm ²) V : 提取液体积(cm ³) M : 被提取物质量(g) S : 被提取物面积(cm ²) Ca : 叶绿素 a 浓度(g/cm ³) $Ca = 13.7 \times OD_{665} - 5.76 \times OD_{649}$ Cb : 叶绿素 b 浓度(g/cm ³) $Cb = 25.8 \times OD_{649} - 7.6 \times OD_{665}$ $Ca + Cb$: 叶绿素 a + b 浓度(g/cm ³) $Ca + Cb = 6.1 \times OD_{665} + 20.04 \times OD_{649}$