

ICS 65.080
B 10

DB22

吉 林 省 地 方 标 准

DB 22/T 2993—2019

雨养春玉米缓/控释肥料施用技术规程

Technical regulation for slow/controlled release fertilizer application in rainfed maize

2019 - 05 - 27 发布

2019 - 06 - 17 实施

吉林省市场监督管理厅

发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由吉林省农业农村厅提出并归口。

本标准起草单位：吉林农业大学。

本标准主要起草人：高强、王寅、冯国忠、李翠兰、焉莉、王少杰。

雨养春玉米缓/控释肥料施用技术规程

1 范围

本标准规定了玉米缓/控释肥料施用的土壤采集及测试、施肥技术。
本标准适用于非坐水种雨养农业区春玉米生产中缓/控释肥料的施用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 21633-2008 掺混肥料（BB肥）
- GB/T 23348-2009 缓释肥料
- GB/T 29401-2012 硫包衣尿素
- HG/T 4135-2010 稳定性肥料
- HG/T 4137-2010 脲醛缓释肥料
- HG/T 4215 控释肥料
- LY/T 1228 森林土壤水解性氮的测定
- NY/T 889 土壤速效钾和缓效钾含量的测定
- NY/T 1121.1 土壤检测 第1部分：土壤样品的采集、处理和贮存
- NY/T 1121.7 土壤检测 第7部分：土壤有效磷的测定
- DB22/T 2073-2014 玉米施肥技术规程
- DB22/T 2290-2015 水稻施肥技术规程
- DB22/T 2531-2016 玉米一次性施肥技术规程

3 术语和定义

GB/T 21633-2008、GB/T 23348-2009、GB/T 29401-2012、HG/T 4135-2010、HG/T 4137-2010、DB22/T 2073-2014、DB22/T 2290-2015和DB22/T 2531-2016界定的及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了GB/T 21633-2008、GB/T 23348-2009、GB/T 29401-2012、HG/T 4135-2010、HG/T 4137-2010、DB22/T 2073-2014、DB22/T 2290-2015和DB22/T 2531-2016的一些术语和定义。

3.1

肥力 *fertility*

土壤为植物生长提供协调营养条件和环境条件的能力。

[DB22/T 2073-2014, 定义 3.1]

3.2

肥力指标 *fertility index*

表明土壤的物理性质、化学性状、生物性质及环境条件等综合性参数。

[DB22/T 2073-2014, 定义 3.2]

3.3

肥料 fertilizer

提供一种或几种作物必需的营养元素、提高土壤肥力水平的一类物质。

[DB22/T 2290-2015, 定义 3.1]

3.4

缓释肥料 slow release fertilizer

通过养分的化学复合或物理作用,使其对作物的有效态养分随着时间而缓慢释放的化学肥料。

[GB/T 23348-2009, 定义 3.1]

3.5

聚合物包膜控释肥料 polymer coated controlled release fertilizer

通过在肥料颗粒表面包覆高分子膜层,使其养分按照设定的释放率和释放期进行控制释放的肥料。

3.6

硫包衣尿素 sulfur coated urea

由硫磺包裹颗粒尿素制成的一种包衣缓释肥料。

[GB/T 29401-2012, 定义 3.1]

3.7

稳定性肥料 stabilized fertilizer

经过一定工艺加入脲酶抑制剂和(或)硝化抑制剂,施入土壤后能通过脲酶抑制剂抑制尿素的水解,和(或)通过硝化抑制剂抑制铵态氮的硝化,使肥效期得到延长的一类含氮肥料(包括含氮的二元或三元肥料和单质氮肥)。

[HG/T 4135-2010, 定义 3.1]

3.8

脲醛缓释肥料 urea aldehyde fertilizer

由尿素和醛类在一定条件下反应制得的有机微溶性氮缓释肥料。

[HG/T 4137-2010, 定义 3.2]

3.9

掺混肥料 bulk blend fertilize

氮、磷、钾三种养分中,至少有两种养分标明量的用干混方法制成的颗粒状肥料,也称BB肥。

[GB/T 21633-2008, 定义 3.1]

3.10

施肥量 application rate

施肥量是指单位面积土壤中肥料养分或实物投入量。

[DB22/T 2290-2015, 定义 3.3]

3.11

一次性施肥 *single basal fertilizer application*

将玉米全生育期所需的肥料于播种前或播种时一次性施入土壤中的施肥方法。

[DB22/T 2531-2016, 定义 3.10]

4 土样采集及测试

4.1 采样单元确定

根据耕地分布特点,按地形特点、土壤特性等分为若干个采样单元。

4.2 采样时间

上茬作物收获后下茬玉米种植前进行土样采集。

4.3 采样方法

采样深度从地表起采集 20 cm 深的土壤样品,其他应按 NY/T 1121.1 中规定执行。

4.4 样品量

采样量为 1 kg。

4.5 土壤样品制备与保存

应按 NY/T 1121.1 规定执行。

4.6 土壤测试

土壤碱解氮含量测定应按照 LY/T 1228 要求执行,土壤有效磷含量测定应按照附录 A和NY/T 1121.7 要求执行,土壤速效钾含量测定应按照 NY/T 889 的要求执行。

5 施肥技术

5.1 施肥方式

在玉米播种前结合整地或播种时,全部用作基肥一次性进行深施。

5.2 施肥深度

保证施肥深度在地表以下 12 cm~15 cm,种子侧向 7 cm~8 cm。

5.3 施肥量

5.3.1 氮肥总量控制,磷、钾肥恒量控制,测土施肥。

5.3.2 氮肥的施用量按照表 1 执行。

5.3.3 磷、钾肥施用量应符合 DB22/T 2073-2014 规定。氮肥及肥料实物量的换算见附录 B。

表1 土壤碱解氮分级及氮肥推荐用量

肥力等级	碱解氮 mg/kg	目标产量 kg/hm ²	硫包衣掺混肥料 纯氮用量 kg N/hm ²	聚合物包膜掺混肥 料纯氮用量 kg N/hm ²	稳定性肥料纯氮用 量 kg N/hm ²	脲醛缓释肥料纯 氮用量 kg N/hm ²
极低	<80	<7500	130~140	120~130	130~140	135~145
		7500~9000	145~160	130~145	145~155	145~155
		9000~10500	165~190	155~180	165~190	165~190
低	80~110	<7500	120~130	110~120	120~130	125~135
		7500~9000	135~150	125~140	135~150	135~150
		9000~10500	160~180	150~170	160~180	160~180
		10500~12000	190~220	180~210	180~210	180~210
中	110~140	<7500	110~120	105~110	115~120	120~130
		7500~9000	130~145	120~135	130~145	130~145
		9000~10500	155~170	145~160	150~170	150~170
		10500~12000	180~210	170~200	170~200	170~200
高	140~180	<7500	100~110	100~105	100~110	110~120
		7500~9000	120~135	110~130	120~135	120~135
		9000~10500	145~160	135~155	145~160	145~160
		10500~12000	170~200	160~190	160~190	160~190
极高	>180	<7500	100~105	100~105	100~105	100~110
		7500~9000	110~125	105~120	110~125	110~125
		9000~10500	135~150	130~145	135~150	135~150
		10500~12000	160~190	150~180	150~180	150~180

注：掺混肥中控释纯氮量应符合 HG/T 4215 规定，稳定性肥料应符合 HG/T 4135-2010 规定，脲醛缓释肥料应符合 HG/T 4137-2010 规定。

附 录 A (规范性附录)

土壤速效磷测定方法-碳酸氢钠浸提-钼锑抗比色法

A.1 适用范围

本方法适用于石灰性土壤有效磷含量的测定，碱性或中性土壤也可参照使用。

A.2 测定原理

用0.50 mol/L碳酸氢钠溶液浸提土壤有效磷。碳酸氢钠可以抑制溶液中 Ca^{2+} 的活度，使某些活性较大的磷酸钙盐被浸提出来；同时也可使活性磷酸铁、铝盐水解而被浸出。浸出液中的磷不致次生沉淀，可用钼锑抗比色法定量。测定值与作物对磷肥反应的相关性高。

A.3 主要仪器设备

- A.3.1 土壤筛：1 mm方孔筛；
- A.3.2 分析天平：感量为0.01 g；
- A.3.3 锥形瓶：50和150 mL，带橡皮塞；
- A.3.4 漏斗：7 cm；
- A.3.5 滤纸：11 cm，不含磷；
- A.3.6 移液管：5、10和20 mL；
- A.3.7 吸量管：5 mL；
- A.3.8 量筒：50 mL；
- A.3.9 容量瓶：50 mL；
- A.3.10 分光光度计：可在880 nm波长处测读吸光度；
- A.3.11 恒温往复振荡机，或普通往复振荡机及 $25\pm 1^\circ\text{C}$ 的恒温室。振荡频率约180 r/min，但在150 r/min~250 r/min的振荡机都可使用

A.4 试剂

分析中仅能用蒸馏水或相当纯度的水。

- A.4.1 碳酸氢钠（分析纯）；
- A.4.2 氢氧化钠（化学纯）；50% (m/V) 溶液；
- A.4.3 活性炭（化学纯）；
- A.4.4 盐酸（化学纯）；1+1溶液；
- A.4.5 钼酸铵（分析纯）；
- A.4.6 硫酸(分析纯)；
- A.4.7 酒石酸氧锑钾[分析纯]：0.30% (m/V) 溶液；
- A.4.8 抗坏血酸($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ ，左旋，比旋光度 $+21\sim +22^\circ$ ，分析纯)；
- A.4.9 磷酸二氢钾(分析纯)；

A. 4. 10 浸提剂 (0.50 mol/L NaHCO₃, pH=8.5)。将42.0 g碳酸氢钠 (4.1) 溶于约800 mL水中, 稀释至1L, 用氢氧化钠溶液(4.2)调节pH至8.5(用pH计测定)。贮存于聚乙烯或玻璃瓶中, 用塞塞紧。如贮存期超过20天, 使用时必须检查并校准pH;

A. 4. 11 无磷活性碳粉: 如果所用活性碳(4.3)含磷, 应先用1+1盐酸(4.4)浸泡12 h以上, 然后移放在平板漏斗上抽气过滤, 用水淋洗4-5次, 再用浸提剂(4.10)浸泡12 h以上, 在平板漏斗上抽气过滤, 用水洗净碳酸氢钠, 并至无磷为止, 烘干备用;

A. 4. 12 钼锑贮备液: 10.0 g钼酸铵(4.5)溶于300 mL约60℃的水中, 冷却。另取181 mL硫酸(4.6)缓缓注入约800 mL水中, 搅匀, 冷却。然后将稀硫酸注入钼酸铵溶液中, 随时搅匀; 再加入100 mL酒石酸氧钪钾溶液(4.7); 最后用水稀释至2 L, 盛于棕色瓶;

A. 4. 13 显色剂: 0.50 g抗坏血酸(4.8)溶于100 mL钼锑贮备液(4.12)中。此试剂有效期在室温下为24 h, 在2-8℃冰箱中可贮存7天;

A. 4. 14 磷标准贮备溶液[c(P)=100 mg/L]: 称取105℃烘干的磷酸二氢钾(4.9)0.4394 g, 溶于约200 mL水中, 加入5 mL硫酸(4.6), 转入1 L容量瓶中, 用水定容。此贮备溶液可以长期保存;

A. 4. 15 磷标准工作溶液[c(P)=5 mg/L]: 将磷标准贮备溶液(4.14)用浸提剂(4.10)准确稀释20倍。此工作溶液不宜久存。

A. 5 测定步骤

A. 5. 1 土壤有效磷的浸提

称取通过1 mm筛的风干土样2.50 g, 置于干燥的150 mL锥形瓶中, 加入25±1℃的浸提剂(4.10)50.0 mL, 用橡皮塞塞紧, 在25±1℃的液温下, 于往复振荡机上振荡30±1 min, 立即用无磷滤纸过滤入干燥的150 mL锥形瓶中。

A. 5. 2 滤出液中磷的定量

在浸提土样的当天, 吸取滤出液10.00 mL (含1-25 μg P) 放入干燥的50 mL锥形瓶中, 加入显色剂(4.13)5.00 mL, 慢慢摇动, 使二氧化碳逸出。再加入10.00 mL水, 充分摇匀, 逐尽二氧化碳。在室温高于15℃处放置30 min后, 用1 cm光径比色槽在880 nm波长处比色, 测读吸光度, 以空白溶液[10.00 mL浸提剂(4.10)代替土壤滤出液, 同上处理]为参比液, 调节分光光度计的零点。

A. 5. 3 校准曲线的绘制或线性回归方程的计算

在土样测定的同时, 吸取磷标准工作溶液(4.15)0、1.50、2.50、5.00、10.00、15.00、20.00、25.00 mL, 分别放入50 mL容量瓶中, 并用浸提剂(4.10)定容。此标准系列溶液中磷的浓度依次为0、0.15、0.25、0.50、1.00、1.50、2.00、2.50 mg/L P。吸取标准系列溶液各10.00 mL, 同上(5.2)处理显色, 测读系列溶液的吸光度。然后以上述标准系列溶液的磷浓度为横坐标, 相应的吸光度为纵坐标绘制校准曲线, 或计算两个变量的直线回归方程。

A. 6 结果计算

土壤有效磷含量 X (P, mg/kg) 按下式计算:

$$X = c \times 20 \dots\dots\dots (A. 1)$$

式中:

X ——土壤有效磷含量;

C——从校准曲线或回归方程求得土壤滤出液中磷的浓度，mg/kg P；

20——浸提时的液土比。

A.7 精密度

A.7.1 取平行测定结果的算术平均值为测定结果

A.7.2 平行测定结果的允许差见表A.1。

表A.1

测定值 mg/kg P	允许差
<10	绝对差值<0.5 mg/kg P
10~20	绝对差值<1.0 mg/kg P
>20	相对差5%

附录 B

(资料性附录)

缓/控释氮肥及肥料实物量的换算方法

B.1 化肥纯量的计算

购买 1 袋 50 kg 装的尿素，包装袋上标有 N: 46%；购买 1 袋 40 kg 装的缓/控释尿素，包装袋上标有 N: 37%；购买 1 袋 50 kg 装的磷酸二铵，包装袋上标有 N: 18%， P_2O_5 : 46%；购买 1 袋 50 kg 装的氯化钾，包装袋上标有 K_2O : 60%，这 4 袋化肥的纯量各是多少 kg。

计算公式：化肥养分纯量=化肥重量 (kg) × 包装袋养分表明含量 (%)

- (1) 1 袋 50 kg 装尿素的纯 N 量为： $50 \times 46\% = 23.0$ (kg)
- (2) 1 袋 40 kg 装缓/控释尿素的纯 N 量为： $40 \times 37\% = 14.8$ (kg)
- (3) 1 袋 50 kg 装磷酸二铵的纯 N 量为： $50 \times 18\% = 9.0$ (kg)
- (4) 1 袋 50 kg 装磷酸二铵的纯 P_2O_5 量为： $50 \times 46\% = 23.0$ (kg)
- (5) 1 袋 50 kg 装氯化钾 纯 K_2O 量为： $50 \times 60\% = 30$ (kg)

某农户购买了 1 袋 40 kg 装的缓释复合肥，包装袋上标 N、 P_2O_5 、 K_2O 的含量为 20: 9: 11，N、 P_2O_5 、 K_2O 的纯量各是多少 kg？

计算公式：化肥养分纯量=化肥重量 (kg) × 包装袋养分表明含量 (%)

- (1) 纯 N 量为： $40 \times 20\% = 8.0$ (kg)
- (2) 纯量 P_2O_5 量为： $40 \times 9\% = 3.6$ (kg)
- (3) 纯量 K_2O 量为： $40 \times 11\% = 4.4$ (kg)

B.2 缓/控释肥料实物量的计算

1 公顷玉米一次性基肥施用纯 N=180 kg (其中缓/控释氮占 30%)、 $P_2O_5=60$ kg、 $K_2O=50$ kg，1 公顷玉米地块一次性基肥应施用含 N=46% 的尿素多少 kg？施用含 N=37% 的缓/控释尿素多少 kg？施用含 N=18%， $P_2O_5=46\%$ 的磷酸二铵多少 kg？施用含 $K_2O=60\%$ 氯化钾多少 kg？

计算公式为：应施肥实物量 (kg) = 施肥纯量 (kg) ÷ 化肥有效成分含量 (%) × 100

计算得结果如下：

由于磷酸二铵中同时含有氮、磷两种养分，因此先以磷素含量计算磷酸二铵的施用量：应施入含 P_2O_5 46% 的磷酸二铵 = $(60 \div 46) \times 100 = 130.4$ kg；

含 N 量 37% 缓/控释尿素施用量的计算方法为：施肥纯 N 量 × 缓控释氮肥的掺混比例 (30%) ÷ 缓/控释尿素含氮量 = $180 \times 30\% \div 37\% = 145.9$ kg

含 N 量 46% 尿素施用量的计算方法为：(施肥纯 N 量 - 其他肥料带入纯 N 量) ÷ 尿素含氮量 = $(180 - 145.9 \times 37\% - 130.4 \times 18\%) \div 46\% = 222.9$ kg

应施入含 K_2O 60% 的氯化钾 = $(50 \div 60) \times 100 = 83.3$ kg