

# 团 体 标 准

T/GAAA 005—2018

---

## 青贮饲料 全株玉米

Silage

Whole Crop Corn

2018-04-16 发布

2018-04-16 实施

中国畜牧业协会 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由中国畜牧业协会提出并归口。

本标准起草单位：中国农业大学、山西农业大学、中国畜牧业协会草业分会。

本标准主要起草人：玉柱、吴哲、许庆方、张英俊、杨富裕、艾琳、张海南。

本标准首次发布。

# 青贮饲料 全株玉米

## 1 范围

本标准规定了全株玉米青贮饲料质量指标、质量分级及质量指标测定方法。

本标准适用于全株玉米青贮饲料质量的评价与分级。

## 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 6435 饲料中水分和其他挥发性物质含量的测定

GB 10468 水果和蔬菜产品 pH 值的测定方法

GB/T 20194 饲料中淀粉含量的测定 旋光法

GB/T 20195 动物饲料 试样的制备

GB/T 20806 饲料中中性洗涤纤维（NDF）的测定

NY/T 1459 饲料中酸性洗涤纤维的测定

NY/T 2129 饲草产品抽样技术规程

中华人民共和国农业部公告第 318 号 饲料添加剂品种目录

## 3 术语和定义

### 3.1 全株玉米青贮饲料 whole crop corn silage

带穗玉米植株，收获调制后，在密闭条件下通过乳酸菌的发酵作用形成的饲草产品。

### 3.2 干物质含量 dry matter content

鲜样 60℃烘干处理 48h，再于 103℃烘至恒重，称得质量占试样原质量的百分比。

### 3.3 籽粒破碎率 grain broken rate

破碎的玉米籽粒占收获时玉米籽粒比例。

### 3.4 pH 值 pH

青贮饲料试样浸提液所含氢离子浓度的常用对数的负值，用于表示试样浸提液酸碱程度的数值。

### 3.5 氨态氮 ammonia nitrogen

青贮饲料中以游离铵离子形态存在的氮，以其占青贮饲料总氮的百分比表示，是衡量青贮过程中蛋白质降解程度的指标。

### 3.6 总氮 total nitrogen

青贮饲料中各种含氮物质的总称，包括真蛋白质和其他含氮物。

### 3.7 青贮添加剂 silage additives

用于改善青贮饲料发酵品质，减少养分损失的添加剂。

## 4 技术要求

### 4.1 感官要求

4.1.1 颜色呈黄绿色，无黑褐色，无明显霉斑。

4.1.2 气味为醇香酸味，无刺激腐臭味。

4.1.3 茎叶结构清晰，质地疏松，无黏性不结块、无干硬。

### 4.2 发酵干物质含量要求

全株玉米青贮饲料干物质含量不低于 30%。

全株玉米青贮饲料籽粒破碎率达到 90%以上。

### 4.3 质量分级

全株玉米青贮饲料质量分级应符合表 1 的规定。

表 1 全株玉米青贮饲料的营养化学指标及质量分级

指标	等级			
	一级	二级	三级	四级
pH	≤4.2	>4.2, ≤4.4	>4.4, ≤4.6	>4.6, ≤4.8
氨态氮/总氮, N%	≤10	>10, ≤20	>20, ≤25	>25, ≤30
乙酸, %	≤15	>15, ≤20	>20, ≤30	>30, ≤40
丁酸, %	0	≤5	>5, ≤10	>10
中性洗涤纤维, NDF%	≤48	>48, ≤53	>53, ≤58	>58, ≤63
酸性洗涤纤维, ADF%	≤27	>27, ≤30	>30, ≤33	>33, ≤36
淀粉, %	≥28	≥23, <28	≥18, <23	≥13, <18
注：乙酸、丁酸以占总酸的质量比表示；中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维、淀粉以占干物质的量表示。				

### 4.4 青贮添加剂

对使用的青贮添加剂做相应说明。标明添加剂的名称、数量等。添加剂须符合中华人民共和国农业部公告第 318 号的有关规定。

## 5 测定方法

### 5.1 取样方法

玉米青贮饲料分析样品的取样，按照 NY/T 2129 的规定执行。

### 5.2 试样制备

玉米青贮饲料化学指标分析样品制备，按照 GB/T 20195 的规定执行。发酵品质指标分析样品的制备，分取玉米青贮饲料试样 20 g，加入 180 mL 蒸馏水，搅拌 1 min，用粗纱布和滤纸过滤，得到试样浸提液。

### 5.3 pH 值

将制备的玉米青贮饲料试样浸提液，参照 GB 10468 规定执行。

### 5.4 氨态氮含量

苯酚一次氯酸钠比色法测定氨态氮含量，参考附录 A。

### 5.5 有机酸含量

液相色谱法测定青贮饲料有机酸含量，参考附录 B。

### 5.6 干物质含量

按照 GB/T 6435 的规定执行。

### 5.7 中性洗涤纤维含量

按照 GB/T 20806 的规定执行。

### 5.8 酸性洗涤纤维含量

按照 NY/T 1459 的规定执行。

### 5.9 淀粉含量

按照 GB/T 20194 的规定执行。

## 6 品质判定

玉米青贮饲料样品的质量分级指标均同时符合某一等级时，则判定所代表的该批次产品为该等级；当有任意一项指标低于该等级指标时，则按单项指标最低值所在等级定级。

## 附录 A

### (资料性附录)

#### 氨态氮含量的测定

##### A.1 试剂

A.1.1 亚硝基铁氰化钠 ( $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]2\text{H}_2\text{O}$ )。

A.1.2 结晶苯酚 ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}$ )

A.1.3 氢氧化钠 ( $\text{NaOH}$ )

A.1.4 磷酸氢二钠 ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )

A.1.5 次氯酸钠 ( $\text{NaClO}$ )：含活性氯 8.5%

A.1.6 硫酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$

A.1.7 苯酚试剂

将 0.15g 亚硝基铁氰化钠溶解在 1.5 L 蒸馏水中，再加入 29.7 g 结晶苯酚，定容到 3 L 后贮存在棕色玻璃试剂瓶中，低温保存。

A.1.8 次氯酸钠试剂

将 15 g 氢氧化钠溶解在 2 L 蒸馏水中，再加入 113.6 g 磷酸氢二钠，中火加热并不断搅拌至完全溶解。冷却后加入 44.1mL 含 8.5%活性氯的次氯酸钠溶液并混匀，定容到 3 L，贮藏于棕色试剂瓶中，低温保存。

A.1.9 标准铵贮备液

称取 0.6607 g 经 100℃烘干 24 h 的硫酸铵溶于蒸馏水中，并定容至 100 mL，配制成 100 mmol/L 的标准铵贮备液。

##### A.2 仪器与设备

A.2.1 分光光度计：630 nm，1 cm玻璃比色皿；

A.2.2 水浴锅；

A.2.3 移液器：50  $\mu\text{L}$ ；

A.2.4 移液管：2 mL，5 mL；

A.2.5 玻璃器皿：试管，所需器皿用稀盐酸浸泡，依次用自来水、蒸馏水洗净。

##### A.3 测定步骤

###### A.3.1 标准曲线的建立

取标准铵贮备液稀释配制成 1.0、2.0、3.0、4.0、5.0 mmol/L 五种不同浓度梯度的标准液。向每支试管中加入 50  $\mu\text{L}$  标准液，空白为 50  $\mu\text{L}$  蒸馏水；向每支试管中加入 2.5 mL 的苯酚试剂，摇匀；再向每支试管中加入 2 mL 次氯酸钠试剂，并混匀；将混合液在 95℃水

浴中加热显色反应 5 min；冷却后，630 nm 波长下比色。

以吸光度和标准液浓度为坐标轴建立标准曲线。

### A. 3.2 样品的检测

向每支试管中加入 50 μL 正文中所述制备青贮浸出液，按检测步骤测定样本液的吸光度。

### A. 3.3 水分测定

按 GB/T 6435 的规定执行。

### A. 3.4 总氮的检测

按 GB/T 6432 的规定执行。

### A. 3.5 结果计算

氨态氮的含量按式（1）进行计算。

$$X = \frac{\rho \times D \times (180 + 20 \times M/100) \times 14}{20 \times N \times 10^2} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$X$ ：氨态氮含量，单位为占总氮的质量百分比（%总氮）。

$\rho$ ：样液的浓度，单位为毫摩尔每升（mmol/L）。

$D$ ：样液的总稀释倍数。

$M$ ：样品的水分含量，单位为百分比（%）。

$N$ ：试样的总氮含量，单位为占鲜样的质量百分比（%鲜样）。

## 附录 B

### (资料性附录)

#### 液相色谱法测定青贮饲料有机酸含量

##### B.1 试剂和材料

乳酸、乙酸、丙酸、丁酸标准品，超纯水，色谱纯高氯酸。

##### B.2 仪器

高效液相色谱仪配备紫外检测器和工作站。

##### B.3 测定程序

###### B.3.1 色谱条件

Shodex KC-811 色谱柱，3 mmol/L 高氯酸为流动相，流速 1 mL/min，SPD 检测器波长 210 nm，柱温 50°C，进样量 20  $\mu$ L。

###### B.3.2 色谱测定

采用外标法，用乳酸、乙酸、丙酸、丁酸标准液制作标准工作曲线。根据试样浸提液中被测物含量情况，选定浓度相近的标准工作曲线，对标准工作溶液与试样浸提液等体积参插进样测定，标准工作溶液和试样浸提液乳酸、乙酸、丙酸、丁酸的响应值均应在仪器检测的线性范围内。按照色谱条件分析标准品，乳酸、乙酸、丙酸、丁酸的保留时间分别约为 8.1 min、9.6 min、11.2 min、13.8 min，标准品的液相色谱图见图 1。

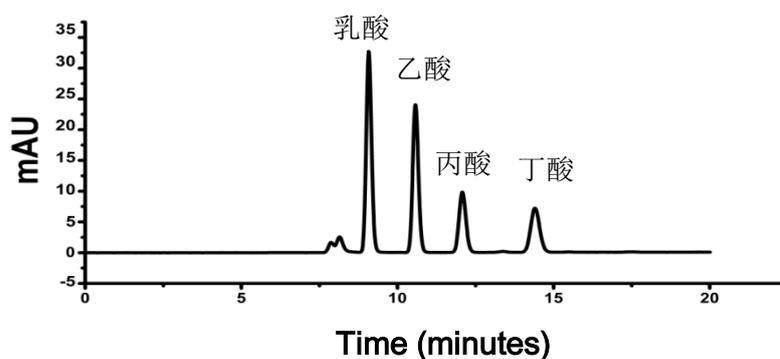


图 1 乳酸、乙酸、丙酸、丁酸混合标准品的液相色谱图

注：mAU，毫吸光度；minutes，分钟

###### B.3.3 空白试验

将制备的玉米青贮饲料试样浸提液，通过 0.22 $\mu$ m 微孔滤膜过滤后，采用高效液相色谱法测定乳酸、乙酸、丙酸和丁酸含量。

###### B.3.4 结果计算

用色谱工作站计算试样浸提液被测物的含量，计算中扣除空白值。再通过换算浸提液

制备过程中对应的样品量，获得乳酸、乙酸、丙酸、丁酸在样品中的比例。

---