

## 带穗玉米秸秆青贮过程中 pH 和营养物质的变化规律

申爱华, 李保全\*, 周蔚, 齐梅, 袁忠 (江苏省农业科学院六合动物科学基地, 江苏南京 211501)

**摘要** [目的]探讨带穗玉米秸秆的 pH 和营养物质随青贮时间的变化规律。[方法]选取生长期为 89 d 的带穗玉米秸秆调制青贮饲料, 密封于 30 L 的塑料桶中, 分析 0~63 d 青贮时间内 pH 和主要营养物质随时间的变化规律。[结果]随着青贮时间的延长, 带穗玉米秸秆的 pH 在第 0~3 天呈明显下降趋势, 在整个青贮过程中, pH 由 6.24 下降至 3.68, 下降了 41.03% ( $P < 0.05$ ); 干物质下降了 24.60% ( $P < 0.05$ ); 粗蛋白增加了 3.35% ( $P > 0.05$ ); 粗灰分、粗纤维和中性洗涤纤维的含量略有提高 ( $P > 0.05$ ); 钙、总磷、酸性洗涤纤维的含量与原料接近。[结论]带穗玉米秸秆在青贮过程中, pH 下降明显; 粗蛋白质含量稍有增加, 与摘穗玉米秸秆青贮料相比, 带穗玉米秸秆青贮料提高了粗蛋白含量, 降低了粗纤维含量; 从化学物质的变化规律得出: 带穗玉米秸秆的青贮时间可由常规的 60 d 缩短至 50 d。

**关键词** 带穗全株玉米秸秆; 营养物质; 变化规律

**中图分类号** S816.9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)32-0105-03

## Variation of pH and Nutrient of Corn Stalk with Spike in the Process of Silage

SHEN Ai-hua, LI Bao-quan\*, ZHOU Wei et al (Liuhe Animal Science Base, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences, Nanjing, Jiangsu 211501)

**Abstract** [Objective] Variation of pH and nutrient of corn stalk with spike was explored with silage time. [Method] Selecting corn stalk with spike with growth period of 89 days as test material, they were sealed in plastics drum. Variation of pH and main nutrient was analyzed with silage time during 0-63 days. [Result] pH of corn stalk with spike showed a decreasing trend from first day to third day. In the process of silage, pH decreased from 6.24 to 3.68, reduced by 41.03% ( $P < 0.05$ ); Dry matter decreased by 24.60% ( $P < 0.05$ ); Crude protein increased by 3.35% ( $P > 0.05$ ); Content of crude ash, crude fiber and neutral detergent fiber improved lightly ( $P > 0.05$ ); Content of Ca, total P, and acid detergent fiber was close to that of raw material. [Conclusion] In the process of silage, pH of corn stalk with spike decreased obviously; Crude protein increased; Compared with corn stalk silage removed spike, content of crude protein of corn stalk with spike rose, crude fiber reduced. Silage time of corn stalk with spike can be shored to 50 days from 60 days according to variation of chemicals.

**Key words** Corn stalk with spike; Nutrient; Variation

青贮是将新鲜的天然植物性饲料切碎, 经排气、压实、密封, 在厌氧条件下进行乳酸发酵, 快速降低 pH 并维持厌氧环境, 以利于植物长期保存的一种饲料加工工艺<sup>[1]</sup>。玉米秸秆青贮早已在反刍动物生产中应用<sup>[2]</sup>。在我国南方地区, 已将收获籽实后的玉米秸秆青贮向带穗全株玉米秸秆青贮转变, 针对玉米秸秆的青贮时间有 25 d<sup>[3]</sup>、50 d<sup>[4]</sup>等几种报道, 在南方的一些养殖场, 带穗全株玉米秸秆甚至青贮 60 d 后开窖取用。目前, 还没有带穗全株玉米秸秆青贮时间与青贮品质变化规律的相关报道。为此, 研究了实际生产条件下带穗全株玉米秸秆在不同时间内青贮品质的变化规律, 以期带穗全株玉米秸秆青贮提供科学依据。

## 1 材料与与方法

**1.1 试验材料** 供试玉米品种为苏玉 29, 种植于江苏省农业科学院六合动物科学基地试验大田, 2016 年 6 月 20 日播种, 9 月 17 日收割, 收割时玉米植株生长期为 89 d。

**1.2 试验设计** 为研究带穗玉米秸秆在青贮过程中 pH 及主要营养物质的变化规律, 分别于青贮 3、7、14、21、28、35、42、49、56 和 63 d 时采样分析 pH 和主要营养成分含量, 3 次重复。

**1.3 青贮过程与取样** 带穗玉米秸秆收割当天, 铡草机将带穗玉米秸秆铡至 1.5 cm 左右长<sup>[5]</sup>, 人工逐层装填压实于 30L 的优质双盖塑料圆桶中, 每层青贮厚度控制在 10 cm 左

右, 装至桶口时, 用塑料薄膜密封排气, 盖上桶内盖, 再拧紧外盖。分别于青贮的第 3、7、14、21、28、35、42、49、56 和 63 天取样, 从圆桶的上方垂直取样, 每次取样 20 cm, 取样后立即压实密封。青贮时间从 2016 年 9 月 17 日开始, 11 月 18 日结束, 历时 63 d。

**1.4 样品处理** 样品采回先称质量, 然后按四分法取样。样品分成 2 份: 一份入封口塑料袋 贮于 -20 °C 冰柜; 另一份样品置于通风干燥箱内, 105 °C 烘干 1 h, 65 °C 烘干 48 h, 制成风干样后粉碎过 0.36 mm 筛, 保存于封口塑料袋中。

## 1.5 测定项目及方法

**1.5.1 感官鉴定。**按德国农业协会 (DLG) 感官青贮评分标准及等级标准进行评定<sup>[6]</sup>。根据嗅觉、结构、色泽 3 项进行评分, 嗅觉评分分 5 个等级, 为 0~14 分; 结构评分分 4 个等级, 为 0~4 分; 色泽评分分 3 个等级, 为 0~2 分; 然后综合得分, 评定为: 优良 (16~20 分)、尚好 (10~15 分)、中等 (5~9 分)、腐败 (0~4 分) 4 个等级 (表 1)。

**1.5.2 实验室测定。**pH 的测定: 分别在 3、7、14、21、28、35、42、49、56 和 63 d 取青贮样品 20 g, 加入 30 mL 水, 搅拌均匀, 静置 5 min, 用 PHS-25 精密酸度计测定 pH。营养成分测定: 青贮饲料中的水分、粗蛋白、粗灰分、钙、总磷、粗纤维、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维分别采用 GB/T 6435-2014、GB/T 6432-1994、GB/T 6438-2007、GB/T 6436-2002、GB/T 6437-2002、GB/T 6434-2006、GB/T 20806-2006、NY/T 1459-2007 及参照范氏分析方法测定。

**1.6 数据处理** 试验数据用 SPSS16.0 软件进行统计分析, 采用单因子方差分析进行差异显著性检验, 结果以平均值 ±

**基金项目** 江苏省农业科学院科技服务专项项目 [KF(15)3008]。

**作者简介** 申爱华 (1969—), 女, 江苏姜堰人, 副研究员, 从事动物营养调控与饲料加工研究。\* 通讯作者, 副研究员, 从事循环农业与动物营养调控研究。

**收稿日期** 2017-08-28

标准差表示。

表1 德国农业协会青贮饲料感官评定标准

Table 1 Sense evaluation standard of silage by German Association of Agriculture

项目 Item	评分标准 Standard	得分 Score
气味 Odor	有芳香果味或明显的面包香味	14
	有微弱的丁酸臭味,或轻轻的酸味,芳香弱	10
	丁酸味颇重,或有刺鼻的焦糊臭或霉味	4
	有较强的丁酸臭味或氨味,或几乎无酸味	2
质地 Texture	茎叶结构保持良好	4
	茎叶结构保持较差	2
	茎叶结构保持极差,或有轻度的霉菌污染	1
	茎叶腐烂或污染严重	0
色泽 Color	与原料相似,烘干后呈淡褐色	2
	略有变色呈淡黄色或带褐色	1
	变色严重、墨绿色或褐色呈黄色,霉味较强	0

## 2 结果与分析

**2.1 带穗玉米秸秆青贮饲料感官鉴定** 由表2可以看出,随着青贮时间的延长,青贮饲料的气味由清香味转为酒酸香味;颜色逐渐由绿色变为黄绿色,青贮7 d时颜色已明显呈黄绿色,7 d以后颜色变化较小,基本稳定,青贮63 d,有淡淡的芳香味道,茎叶结构保持良好,综合得分评定为优。

**2.2 pH随青贮时间的变化规律** 由表2可知,随着青贮时

间的延长,青贮料 pH 先呈现下降的趋势,后又呈现逐渐上升的趋势,但总体是下降的。从 pH 变化的趋势看,可以分为三个阶段:第1阶段为迅速下降期(0~3 d),pH由6.24下降到3.75,下降了39.90%;第2阶段为缓慢下降期(3~28 d),pH由3.75下降到3.15,下降了16.00%;第3阶段为缓慢上升期(28~63 d),pH由3.15上升到3.68,上升了16.83%。在整个青贮过程中,pH由6.24下降到3.68,下降了41.03%。

表2 不同青贮时间带穗玉米秸秆青贮饲料的感官评定和 pH

Table 2 Sense evaluation and pH of corn stalk with spike under different silage time

青贮时间 Silage time //d	感官观察 Sense observation	等级 Grade	pH
0	清香味;茎叶结构保持良好;绿色	优良	6.24 ± 0.35 a
3	酸香味;茎叶结构保持良好;黄绿色	优良	3.75 ± 0.21 b
7	酸香味;茎叶结构保持良好;黄绿色	优良	3.65 ± 0.19 b
14	酸香味;茎叶结构保持良好;黄绿色	优良	3.55 ± 0.18 b
21	酸香味;茎叶结构保持良好;黄绿色	优良	3.23 ± 0.16 b
28	酸香味;茎叶结构保持良好;黄绿色	优良	3.15 ± 0.15 b
35	酸香味;茎叶结构保持良好;黄绿色	优良	3.28 ± 0.17 b
42	酸香味;茎叶结构保持良好;黄绿色	优良	3.34 ± 0.18 b
49	酸香味;茎叶结构保持良好;黄绿色	优良	3.46 ± 0.16 b
56	酸香味;茎叶结构保持良好;黄绿色	优良	3.62 ± 0.17 b
63	酸香味;茎叶结构保持良好;黄绿色	优良	3.68 ± 0.18 b

注:不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ )

Note: Different lowercase letters stand for significant differences at 0.05 level

**2.3 带穗玉米秸秆的营养物质随青贮时间的变化规律** 由表3可以看出,不同青贮时间的带穗玉米秸秆青贮饲料的干物质含量均低于青贮原料,青贮原料的干物质是30.11%,青贮第3天的干物质是22.07%,比原料下降了26.70% ( $P < 0.05$ ),青贮第63天的干物质是22.70%,比原料下降了24.60% ( $P < 0.05$ );不同青贮时间的带穗全株玉米秸秆青贮饲料的粗蛋白含量均高于青贮原料,青贮原料的粗蛋白含量是9.25%,青贮第3天的粗蛋白含量是10.30%,比原料增加了11.35% ( $P < 0.05$ ),青贮第63天的粗蛋白含量是9.56%,比原料增加了3.35% ( $P > 0.05$ ),青贮期内的粗蛋白含量差异不显著 ( $P > 0.05$ );不同青贮时间的带穗玉米秸秆青贮饲料的粗灰分含量均比青贮原料有所提高,但差异不显著 ( $P >$

0.05);不同青贮时间的带穗玉米秸秆青贮饲料的钙和磷的含量与青贮原料均比较接近;不同青贮时间的带穗玉米秸秆青贮饲料的粗纤维和中性洗涤纤维比青贮原料有所提高,但差异不显著 ( $P > 0.05$ );酸性洗涤纤维的含量与青贮原料接近,差异不显著 ( $P > 0.05$ )。

## 3 结论与讨论

**3.1 带穗玉米秸秆青贮饲料感官鉴定分析** 感官评分不需要仪器设备,方法简便、迅速,生产实践中应用普遍。带穗玉米秸秆青贮饲料嗅觉上无丁酸,具有酸香味,茎、叶的结构保持良好,色泽呈黄绿色,烘干后呈淡褐色,符合高质量玉米秸秆青贮饲料应该具备的特征。

表 3 不同青贮时间带穗玉米秸秆青贮饲料主要营养物质含量  
Table 3 Main nutrient content of corn stalk with spike under different silage time

%

青贮时间 Silage time//d	干物质 Dry matter	粗蛋白 Crude protein	粗灰分 Crude ash	钙 Ca
0	30.11 ± 1.68 a	9.25 ± 0.52 a	4.08 ± 0.23	0.32 ± 0.02
3	22.07 ± 1.24 b	10.30 ± 0.62 b	4.33 ± 0.22	0.33 ± 0.02
7	22.09 ± 1.23 b	9.94 ± 0.56 a	4.17 ± 0.19	0.36 ± 0.02
14	22.76 ± 1.27 b	9.50 ± 0.52 a	4.28 ± 0.21	0.33 ± 0.02
21	22.46 ± 1.35 b	9.47 ± 0.54 a	4.37 ± 0.26	0.34 ± 0.02
28	22.56 ± 1.26 b	9.39 ± 0.56 a	4.28 ± 0.25	0.32 ± 0.02
35	24.37 ± 1.45 b	9.49 ± 0.49 a	4.33 ± 0.24	0.30 ± 0.02
42	23.69 ± 1.41 b	9.72 ± 0.52 a	4.15 ± 0.22	0.34 ± 0.02
49	24.44 ± 1.47 b	9.46 ± 0.46 a	4.28 ± 0.23	0.31 ± 0.02
56	23.55 ± 1.40 b	9.44 ± 0.47 a	4.14 ± 0.24	0.35 ± 0.02
63	22.70 ± 1.32 b	9.56 ± 0.49 a	4.19 ± 0.25	0.29 ± 0.01

  

青贮时间 Silage time//d	总磷 Total P	粗纤维 Crude fiber	中性洗涤纤维 Eutral detergent fiber	酸性洗涤纤维 Acid detergent fiber
0	0.17 ± 0.01	15.29 ± 0.91	35.39 ± 1.94	21.87 ± 1.31
3	0.19 ± 0.01	15.71 ± 0.94	38.33 ± 0.11	21.92 ± 1.34
7	0.17 ± 0.01	15.81 ± 0.79	40.17 ± 2.41	22.22 ± 1.22
14	0.19 ± 0.01	16.21 ± 0.89	41.70 ± 2.51	21.67 ± 1.21
21	0.17 ± 0.01	16.32 ± 0.87	43.83 ± 2.63	21.91 ± 1.18
28	0.20 ± 0.01	16.53 ± 0.90	39.04 ± 2.34	22.11 ± 1.24
35	0.19 ± 0.01	16.86 ± 0.92	45.55 ± 2.73	22.02 ± 1.32
42	0.19 ± 0.01	15.82 ± 0.87	38.30 ± 2.11	21.99 ± 1.30
49	0.16 ± 0.01	15.87 ± 0.84	45.84 ± 2.57	22.11 ± 1.28
56	0.18 ± 0.01	14.83 ± 0.72	53.44 ± 2.72	21.81 ± 1.18
63	0.19 ± 0.01	13.22 ± 0.72	41.29 ± 2.46	22.41 ± 1.28

**3.2 pH 随青贮时间的变化规律** 随着青贮天数的延长, pH 总体呈现下降的趋势, 青贮 0~3 d 的 pH 下降幅度较大, 这是由于此时微生物繁殖迅速, 植物活细胞仍然进行呼吸作用。该试验带穗玉米秸秆青贮 21 d 的 pH 是 3.23, 青贮 28 d 的 pH 是 3.15, 青贮 49 d 的 pH 是 3.46, 吴进东等<sup>[3]</sup>报道玉米秸秆青贮 25 d 的 pH 是 3.91, 闫峻等<sup>[4]</sup>报道玉米秸秆青贮 50 d 的 pH 是 3.59, 该试验的 pH 比已有的报道都低。在制作青贮饲料时, 要使乳酸菌快速生长和繁殖, 必须为乳酸菌创造良好的条件。有利于乳酸菌生长繁殖的条件是: 青贮原料应具有一定的含糖量、适宜的含水量以及厌氧环境。这几方面是影响青贮饲料品质的因素。若原料中可溶性糖分很少, 即使其他条件都具备, 也不能制成优质青贮料。原料中实际含糖量大于最低需要含糖量, 即为正青贮糖差, 凡是青贮原料为正青贮糖差就容易青贮, 且正数愈大愈易青贮, 该试验材料带穗全株玉米秸秆本身含糖量较高, 青贮糖差为正, 较易于快速发酵。pH 的大小表明青贮原料是否得到很好的保存, 是评价青贮饲料质量的重要指标<sup>[7]</sup>, 合格的青贮玉米秸秆饲料 pH 在 4.2 以下, 该试验的带穗玉米秸秆青贮饲料的 pH 为 3.15~3.75, 属于合格产品。

**3.3 带穗玉米秸秆的营养物质随青贮时间的变化规律** 不同青贮时间的带穗玉米秸秆青贮饲料的干物质含量均低于青贮原料, 说明在青贮过程中微生物对原料中营养物质分解

较多产生水分和挥发性物质, 其结果与叶方<sup>[5]</sup>研究结果相似; 不同青贮时间的带穗玉米秸秆青贮饲料的粗蛋白含量 (9.39%~10.30%) 均高于青贮原料 (9.25%), 表明在青贮过程中产生了大量的菌体蛋白, 带穗玉米秸秆原料的粗蛋白 (9.25%) 比赵红香等<sup>[8]</sup>摘穗玉米秸秆的粗蛋白 (8.25%) 提高了 12.12%, 比吴进东等<sup>[3]</sup>、闫峻等<sup>[4]</sup>研究的玉米秸秆的粗蛋白含量 (7.1% 和 7.86%) 提高了 30.28% 和 17.68%; 粗纤维含量是 13.22%~16.86%, 比吴进东等<sup>[3]</sup>试验的摘穗玉米秸秆粗纤维含量 26.5% 下降了 36.38%~50.11%; 粗灰分升高可能是因为干物质含量降低引起的; 中性洗涤纤维含量直接影响牲畜的采食量, 中性洗涤纤维含量高, 饲草的适口性差, 牲畜采食量低, 因此, 中性洗涤纤维是目前反映纤维质量好坏的最有效的指标, 该试验青贮料的中性洗涤纤维含量 (38.30%~53.44%) 较原料 (35.39%) 高, 与田瑞霞等<sup>[9]</sup>的青贮紫花苜蓿的结果一致, 青贮导致中性洗涤纤维含量增加的原因是青贮初期细胞呼吸和接下来的酶解过程容易导致碳水化合物分解; 酸性洗涤纤维影响反刍家畜对饲草的消化率, 其含量越低, 饲草的消化率越高, 饲用价值越大, 该试验中带穗玉米秸秆青贮料的酸性洗涤纤维是 (21.67%~22.22%), 与原料的酸性洗涤纤维含量 (21.87%) 接近。

综上所述带穗玉米秸秆在青贮过程中, pH 值下降明显;

(下转第 211 页)

片、视频,以使稿件内容更加形象直观地在网络和新媒体平台传播。这可以结合《中国知网》近期研发的增强数字出版和数据论文出版进行发布,根论文部分可以用印刷方式或数字方式刊出,但所增强的内容仅通过网络呈现。增强的内容包括文字资料、数据表格、图形文件、音频文件、视频文件等,作者可以上传实验室试验、田间试验、农技推广等视频和音频材料,给读者提供更加生动、更为丰富的信息,让读者更加直观地理解文章内容,极大地提升了论文及期刊的价值。为了最大限度地发挥人力资源优势,还应整合人力资源,建立有效的交流机制,将农业科技期刊与相关科技期刊、传媒机构等联合起来,实现优势互补,共同搭建新媒体传播平台。

由于农业科技期刊具有较强的专业性特点,决定了其传播受众面较窄,接收群体比较固定单一,也决定了其应结合自身定位和运营目标,有侧重地选择新媒体工具。以2015年7月16日荣获第六届中国数字出版博览会“创新作品奖”的“壹学者”为例,它是由人大数媒科技(北京)有限公司开发的移动学术科研服务平台,目前垂直用户已经超过55万,这些用户不同于普遍意义上的粉丝,主要因为垂直用户具有较高的黏性,是新媒体平台真正的目标用户<sup>[7,13]</sup>。

**3.3 加大技术投入力度,培养具有新媒体运营专业技能的复合型人才** 在农业科技期刊与新媒体融合过程中,具有新媒体运营专业技能的复合型人才必将发挥至关重要的作用<sup>[14]</sup>。农业科技期刊可以培养现有的编辑人员,让他们学习微信、网络传播和运营推广等方面的知识,兼职从事期刊微信公众平台的运营和推广工作<sup>[5]</sup>,这就要从思想意识上提高编辑对刊媒融合发展重要性的认识,调整其思维方式和知识结构,使其适应从单一文字编辑到图、文、音、视频等多元化编辑的转变,逐渐提高运营多种媒体的能力。除培养现有编辑以外,还可以从社会上聘请一些相关专业技术人员来从事期刊新媒体的策划和运营,并根据期刊的要求和未来发展方向,对新媒体进行深度开发。但这类专业技术人员大多仅熟练掌握传媒技术,而期刊编辑人员具备农学、编辑学等专业基础,所以新媒体运营的学术内容和质量还需要传统编辑把关。

农业科技期刊的新媒体运营是一个长期的过程,微信公众平台、APP客户端等不是期刊的附属品和兼顾发展的内容,这就要求农业科技期刊除了配备具有新媒体运营专业技

能的人员外,还应多渠道筹资,进行技术投入,如进行软硬件的升级、配备服务器和开发数据库等,必要时可将部分新媒体运营服务外包,获取专业公司的付费服务,从而提高农业科技期刊的新媒体运营效率<sup>[7]</sup>。

#### 4 结语

农业科技期刊与新媒体融合的时代已经悄然到来,这为农业科技期刊的转型发展带来了前所未有的机遇。农业科技期刊应结合自身特点,选择最适合的新媒体传播平台,充分发挥新媒体的功能和作用,与作者、读者、订阅者和用户紧密互动,快速、精准地传播农业信息和技术,全方位打造农业精品期刊<sup>[15]</sup>。对于众多农业科技期刊而言,新媒体是一个新生事物,将农业科技期刊与新媒体更好地融合,实现期刊的转型升级仍任重道远,需要农业科技期刊从业人员不断探索和实践。

#### 参考文献

- [1] 刘运峰. 移动互联网时代的媒体融合[J]. 世界文化,2014(10):4-8.
- [2] 宋凤菊,王晓华. 农业科技学术期刊可持续发展的问题和对策[J]. 上海农业学报,2008,24(2):107-110.
- [3] 王福军,冷怀明,郭建秀,等. 互联网背景下科技期刊的媒体融合路径[J]. 编辑学报,2016,28(1):11-14.
- [4] 梁凯,陈鹏,江敏,等. 微信平台在科技类学术期刊中的应用现状:以“2013年中国百种杰出学术期刊”为例[J]. 学报编辑论丛,2015(00):223-227.
- [5] 谭彩霞. 我国农业类核心期刊微信公众平台的运营现状及对策分析[J]. 金陵科技学院学报(社会科学版),2016,30(4):71-75.
- [6] 李媛媛,杨芳,周康. 微信公众平台在农业科技期刊中的应用[J]. 中国科技信息,2016(14):94,96.
- [7] 文瑞. 学术期刊与新媒体融合之道[N/OL]. 中国社会科学报,2016-02-23[2017-06-10]. [http://www.ccsn.cn/zx/201602/t20160223\\_2878346.shtml](http://www.ccsn.cn/zx/201602/t20160223_2878346.shtml).
- [8] 孙艳. 媒体融合背景下学术期刊的转型路径[J]. 大连海事大学学报(社会科学版),2015,14(6):129-132.
- [9] 林明和. 手机4G微信公众平台在农业科技期刊推广中的探讨[J]. 农业图书情报学刊,2015,27(7):133-135.
- [10] 吉丽君,谢敬因. 大数据背景下高校期刊媒体融合路径研究[J]. 锦州医科大学学报(社会科学版),2017,15(1):92-94.
- [11] 肖骏,谢晓红,王淑华. 学术期刊微信公众平台定位及其意义:从学术期刊与微信公众平台差异的视角分析[J]. 编辑学报,2017,29(3):275-277.
- [12] 米春桥,彭小宁,米允龙,等. 农业大数据技术研究现状与发展趋势[J]. 安徽农业科学,2016,44(34):235-237.
- [13] 刘永俊. 用户体验视野下学术期刊的转型路径[J]. 传媒,2017(8):31-33.
- [14] 梁徐静. 融媒体背景下期刊的转型及发展策略[J]. 出版广角,2017(5):14-16.
- [15] 兰洁. 编辑在媒体融合发展中的价值创新[J]. 出版广角,2016(5):11-13.

(上接第107页)

粗蛋白质含量稍有增加,与摘穗玉米秸秆青贮料相比,带穗玉米秸秆青贮料提高了粗蛋白含量,降低了粗纤维含量。从化学物质的变化规律得出:带穗玉米秸秆的青贮时间可由常规的60d缩短至50d。

#### 参考文献

- [1] 陈新江,唐秀芝. 浅谈青饲青贮玉米在畜牧养殖业中的重要作用[J]. 上海畜牧兽医通讯,2003(1):43.
- [2] 张德玉,李忠秋,刘春龙. 影响青贮饲料品质因素的研究进展[J]. 家畜生态学报,2007,28(1):109-112.
- [3] 吴进东,陈云波,孙武. 添加尿素对青贮玉米秸秆品质的影响[J]. 皖西

学院学报,2007,23(5):87-89.

- [4] 闫峻,高玉鹏,王文杰,等. 全株玉米青贮饲料在贮存期营养品质的变化规律[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),2009,37(8):75-80.
- [5] 叶方. 切碎长度对玉米青贮品质的影响研究[J]. 安徽农业科学,2013,41(15):6725-6727.
- [6] 张子仪. 中国饲料学[M]. 北京:中国农业出版社,2000.
- [7] 席兴军,韩鲁佳,原慎一郎,等. 添加乳酸菌和纤维素酶对玉米秸秆青贮饲料品质的影响[J]. 中国农业大学学报,2003,8(2):21-24.
- [8] 赵红香,宁堂原,聂良鹏,等. 不同收割高度玉米秸秆产量和营养成分的比较[J]. 中国农业科学,2013,46(20):4354-4361.
- [9] 田瑞霞,安渊,王光文,等. 紫花苜蓿青贮过程中pH值和营养物质变化规律[J]. 草业学报,2005,14(3):82-86.