

# 提高玉米秸青贮质量的试验报告\*

(1980~1982年)

王 宝 贵

(吉林省农业科学院畜牧研究所)

随着党的农村经济政策的贯彻落实,我省农耕地区以牛、羊为重点的草食家畜发展很快,部分社队成倍增长,专业饲养户和重点户也在不断增加。但一到冬春季节,牲畜瘦弱死亡,其原因是多方面的,但最根本的一条是缺乏饲草饲料,以及饲草饲料营养成分不足。

玉米是我省高产稳产的主要粮食作物,栽培面积一般在40%左右,有的社队高达50~60%。为了促进我省农区草食畜的发展,有效地利用玉米秸作牲畜的饲料,改变过去那种“吃面条”、“啃排骨”的现象,同时在兼顾玉米籽实不减产的条件下,进一步提高玉米秸青贮料的品质及其营养价值,于1980年至1982年,在我省中部农区选择了若干试验点,结合生产进行生育后期追施氮肥,以及在玉米秸青贮料中添加营养剂或保护剂的试验研究,探讨籽实玉米收获后,如何提高茎秸青贮的质量。

## 一、试验方法和经过

1980年,在省原种场,结合吉单101玉米生产田选择适宜地段六亩,分三区,每区二亩,分别在抽雄期、吐丝期(抽雌期)亩追硝铵20斤,并留一区做对照;在籽实完熟期分别收获各区的果穗和秸秆,进行测产和调查。1981年按上述方法在怀德县火炬三队于肥力较低和肥力较高的不同地段的吉单101玉米田追施氮肥150亩,以及在农安县三盛玉公社牧场追施氮肥30亩,进行试验研究。其中,省原种场和火炬三队的试验地段的玉米秸调制成青贮料,开窖后,进行了质量检查。1981年至1982年,还在我所的养牛队和省原种场五队,结合常规青贮,于乳腊期玉米秸青贮时,分层添加0.4%(按青贮料重量计算)的尿素,以生产窖青贮做对照。具体作法是:调制青贮料的头一天,按1:3比例,将尿素溶解于水中。青贮料添加尿素时,用喷壶逐层喷施(对照窖喷同样量清水)。喷施尿素时,除窖底的60厘米和窖顶的20厘米不喷施外,中间三米分10段,从最底层向上,每上升一段,以30%的加量递增。与此同时,用塑料袋装有同期收获、搅拌均匀的玉米秸添加硫酸铵和甲醛等置于窖内,进行青贮发酵的模拟试验。

## 二、试验结果及分析

### (一)玉米生育后期追施氮肥的效果

各试验点分别按当地的管理方法,进行间苗、定苗和一致的铲耪。追肥前、收获前都

\*试验的第一年,洪绛曾同志参加部分工作;农安三盛玉牧场的部分生育调查,李德生同志参加;试验中的化验分析承赵鸿儒、孙泱同志协助,谨此一并致谢。

分别进行了生育调查和测产。

### 1、追肥前各试验点的玉米长势

各试验点的各区玉米生育状况如表1。

表1 追肥前各试验点玉米生育状况

试验点	处 理	调查日期 (年、月、日)	株 高 (cm)	出叶数 (片)	抽雄穗 (%)	抽雄扬花 (%)	抽雌穗 (%)	备 注
省原种场	I 抽雄期	1980.7.29	198.2	10.9	33.3	3.0		土壤肥力中等，杂草较多。
	II 吐丝期	"	206.3	19.6	36.6	10.0		
	对 照	"	206.6	10.9	33.3	13.3		
火炬三队 5组	I 抽雄期	1981.7.15	216.0	19.1	90.0	60.0	40.0	土壤肥力较高。
	II 吐丝期	"	224.9	12.5	80.0	40.0	30.0	
	对 照	"	211.5	11.5	90.0	50.0	40.0	
火炬三队 1、3组	I 抽雄期	"	153.3	10.5	43.3	10.0		土壤肥力较低。
	II 吐丝期	"	133.2	11.1	50.0	30.0		
	对 照	"	159.8	10.9	43.3	20.0		
三盛玉牧 场	I 抽雄期	1981.7.25	163.1	12.2	80.0			播种较晚(5月14日)，前期又遇干旱。
	II 吐丝期	"	158.0	12.3	71.0			
	对 照	"	163.0	12.5	65.0			

表1的数字表明,虽然各试验点的玉米生育状况不一样,但同一试验点内各处理小区的生长发育状况极其相似。生育调查后,分别于抽雄期和吐丝期(抽雌期)亩追硝酸铵20斤。

### 2、收获前各试验点不同处理的玉米长势

省原种场和火炬三队的玉米于9月下旬生育调查结束后,即行收获,其秸秆调制成青贮饲料。各点玉米收获前的生长发育状况如表2。

表2 不同处理玉米收获前调查

试验点	处 理	调查日期 (年、月、日)	株高 (cm)	绿 叶(片)		果 穗		
				绿叶数	占总叶片%	穗长(cm)	结穗节	每株果穗(个)
省原种场	I 抽雄期	1980.9.22	239.7	7.27	67.3	19.90	5.00	1.0
	II 吐丝期	"	245.8	7.17	67.3	22.43	5.13	1.0
	对 照	"	230.3	5.90	54.0	20.90	5.07	1.0
火炬三队 5组	I 抽雄期	1981.9.20	236.1	7.10	63.5	22.7	5.20	1.0
	II 吐丝期	"	240.0	6.90	64.5	21.6	5.00	1.0
	对 照	"	231.0	5.10	49.0	21.5	5.10	1.0
火炬三队 1、3组	I 抽雄期	"	198.2	7.30	62.5	18.7	5.01	1.0
	II 吐丝期	"	200.1	7.40	63.7	19.8	5.13	1.0
	对 照	"	187.0	4.90	41.0	18.5	5.04	1.0
三盛玉牧 场	I 抽雄期	1981.9.13	187.0	9.90	81.4	21.7	5.01	1.0
	II 吐丝期	"	198.0	10.10	88.2	21.5	5.17	1.0
	对 照	"	183.0	8.10	76.0	20.9	5.27	1.0

从表2的数字中可以看出,玉米生育后期追施氮肥处理的绿叶片数普遍高于对照。省原种场试验点的玉米,两个追肥处理的玉米,其绿叶片约占全株的67%以上,而对照区则占54%。火炬三队二个土壤肥力不同地段的玉米,由于采取了不同处理方法,其绿叶片均高于对照。其中1、3组的土壤肥力较低,生育后期追施氮肥的效果较为明显,绿叶片数比对照高21%以上。说明生育后期追施氮肥,对提高玉米秸的青绿度有一定的作用。三盛玉牧场试验点的玉米于10月初收获,由于播种较晚,生育前期又遇干旱,生育后期追施氮肥的效果不甚明显,但对照区玉米的绿叶片也不及试验区的多。从表2的数字中,还可以看出,各点玉米在吐丝期(抽雌期)追施氮肥比抽雄期追施氮肥,对提高玉米秸青绿度的作用略为明显。

### 3、玉米青秆的产量及含水量

收获时,我们分别在各区进行测产,以明确其鲜秸和鲜穗产量,其结果列于表3。

表3 玉米青秆和青穗产量

试验点	处理	实收面积 (m <sup>2</sup> )	保苗株数 (株/m <sup>2</sup> )	总鲜重 (斤/m <sup>2</sup> )	青 秸 产 量			鲜 穗 产 量		
					斤/m <sup>2</sup>	折:斤/亩	与CK%	斤/m <sup>2</sup>	折:斤/亩	与CK%
省原种场	I	6.93	4.30	4.78	2.75	1633.4	101.1	2.03	1356.5	116.9
	II	7.42	4.04	5.09	2.98	1986.8	139.6	2.12	1413.4	121.8
	CK	7.77	3.87	4.40	2.72	1813.4	100.0	1.74	1160.1	100.0
火炬三队 5组	I	165.0	4.17	4.98	2.91	1940.1	103.9	2.08	1386.7	102.5
	II	165.0	4.03	5.01	2.87	1913.4	102.5	2.14	1426.7	105.4
	CK	165.0	3.89	4.83	2.80	1866.8	100.0	2.03	1353.4	100.0
火炬三队 1、3组	I	165.0	3.00	4.20	2.55	1700.1	115.9	1.65	1100.1	120.4
	II	165.0	3.26	4.58	2.75	1833.4	125.0	1.83	1220.1	133.6
	CK	165.0	2.97	3.57	2.20	1466.7	100.0	1.37	913.4	100.0
三盛玉牧 场	I	5.3	1.54	2.84	1.90	1266.7	102.7	0.94	626.7	101.1
	II	5.8	1.78	3.09	2.11	1406.7	114.1	0.98	653.4	105.4
	CK	5.1	1.63	2.78	1.85	1233.4	100.0	0.93	620.0	100.0

表4 玉米秸含水量

试验点	处 理	鲜样重(斤)	烘干重(斤)	含水%	备 注
省原种场	I	2.0	0.72	64.0	取青贮切碎样品。
	II	2.0	0.70	65.0	
	CK	2.0	0.78	61.0	
火炬三队 5组	I	12.0	4.56	62.0	取鲜秸做样品。
	II	14.5	5.14	64.6	
	CK	11.0	4.05	63.2	
火炬三队 1、3组	I	10.0	2.69	73.1	取鲜秸做样品。
	II	17.0	4.47	73.7	
	CK	15.0	4.81	67.9	
三盛玉牧 场	I	1.5	0.4	73.3	取鲜秸做样品。
	II	2.2	0.55	75.0	
	CK	1.4	0.40	71.4	

表3的结果说明,各试验点中绝大多数(除火炬三队5组以外)均以吐丝期追施氮肥的青秸产量为最高,其中以火炬三队1、3组土壤肥力较低的地块最为明显,比对照高25%。省原种场,在土壤肥力中等地块上于吐丝期追施氮肥的青秸产量也比对照高9.6%。各试验点鲜果穗产量也以吐丝期追施氮肥的为最高,有的甚至于高出对照的30%还多。玉米生育后期追施氮肥,对其秸秆的含水量也有很大的影响,其结果列于表4。

表4的结果表明,在玉米籽实完熟后,即时收割,其秸秆的含水量都在60%以上。但以生育后期追施氮肥的玉米,其秸秆的含水量较高。这样,除了运输途中损失一部分外,其秸秆的含水量仍然能满足常规青贮时对水分的要求,例如,省原种场试验点的二种处理的青贮料水分在64~65%。

#### 4、玉米秸青贮料的品质

1980年,我们将省原种场试验的玉米秸于9月25~26日分别贮藏在永久窖中,由于数量较少,每窖的上层和下层分别用大田玉米秸填充。中间用塑料布隔开,然后封顶。各窖青贮经过一冬春后,于1981年4月16日开窖检查,其结果列于表5。

表5 玉米秸青贮料品质 (省原种场)

处 理	色 泽	气 味	pH值	综 合 评 定
I	暗绿褐色,稍有光泽。	不酸,无异味。	5.0~4.5	全可饲喂牲畜。
II	褪绿色,有光泽,质地清晰。	酸味正常,无异味。	4.5~4.0	品质甲上等,可饲用。
CK	暗绿褐色,个别有霉菌丝。	不酸,四周有堆粪味。	5.0左右	除四周发霉外,大部分可饲用。

按调制青贮的一般规律来说,上层的青贮料都有霉烂,但此次三窖烂的较深,这可能由于青贮料下沉的较多,没有填平,低于地面2尺多,早春又连续降了几场大雪(雨),雪(雨)水进入窖中,致使上层霉烂的较多。但处理I和处理II有塑料布相隔,除了窖边缘的部分霉烂外,其余均正常。火炬三队用试验材料贮了15万斤玉米秸青贮料,全部正

表6 玉米籽实产量

试验点	处 理	玉 米 籽 实 产 量				备 注
		总重(斤)	斤/m <sup>2</sup>	折:斤/亩	与CK%	
省原种场	I	7.0	1.01	673.4	104.6	自然风干
	II	7.5	1.01	693.9	104.7	
	CK	7.5	0.97	643.9	100.0	
火炬三队 5组	I	204.8	1.241	827.4	99.6	自然风干
	II	208.4	1.263	842.0	105.5	
	CK	205.4	1.245	830.0	100.0	
火炬三队 1、3组	I	179.7	1.089	726.0	107.4	自然风干
	II	182.0	1.103	735.4	108.8	
	CK	167.3	1.014	676.0	100.0	
三盛玉牧 场	I	3.2	0.585	390.0	106.9	自然风干
	II	3.5	0.598	398.7	109.3	
	CK	2.5	0.547	364.7	100.0	

常，对解决该队牛、羊冬春饲草起了一定的作用。

### 5、生育后期追施氮肥对玉米籽实产量的影响

各试验点的玉米籽实产量如表6。

从表6的测产结果来看，除火炬三队5组处理I以外，生育后期追施氮肥的亩产量都高于对照。在土壤肥力中等的地块，可比对照增产4.6~4.7%，而在肥力较低的地块，由于生育后期追施氮肥，可增产7.4~8.8%。由此可见，玉米生育后期追施氮肥，不但不会减产，还有增产的趋势。

### 6、生育后期追施氮肥的经济效果

在肥力中等的地块上，于玉米生育后期追施氮肥，按每亩20斤硝酸铵（计3.1元）、人工按0.5个（0.8元）计算，总共用费3.9元。增产按试验的最低限度4.6%计算，每亩可多产玉米29.7斤，每斤玉米按国家牌价0.106元计算，计多收3.15元。这样看来，虽然增产的籽实收入略低于化肥和人工费用，但掰棒后的玉米秸，可以大大地提高其青贮质量。如果在土壤肥力较低的地块，于生育后期追施氮肥，除了提高玉米秸的青贮质量以外，在经济上，每亩还可多收入2.41元。其经济效果是明显的。

## （二）玉米秸青贮料添加营养剂及保护剂的效果

为了增加玉米秸青贮料中蛋白质含量和改善饲料品质，提高其营养价值，我们分别做了添加尿素、硫酸铵和甲醛的试验。

### 1、添加尿素的生产性试验结果

供试的尿素为日本产，其含氮量达46%以上。玉米秸青贮料的原料含水量均在70%左右。贮后于当年12月26日和翌年5月11日开窖检查及取样化验分析，其结果见表7、表8。

从表7开窖后的综合鉴定结果来看，除pH值略低于对照以外，其他各项和对照基本相仿。但加尿素的青贮料，经化验室分析，其营养成分发生了明显的变化，其结果表明，在青贮料中，两种处理的干物质相差不到1%，但粗蛋白质含量，加尿素的则比对照高3.01%。这对改善青贮料中营养成分是大有益处的，从而提高了牲畜日粮的营养水平。从化验室分析结果中还可以看出，钙的含量较高（见表8）。

表7 玉米秸青贮料鉴定结果

处 理	色 泽	气 味	结 构	适口性	pH值	化 验 室 分 析		综合评定
						总酸量(%)	最小含糖量(%)	
加尿素青贮料	黄绿色，有光泽，较原料茎叶色浅。	具有水果香味。	质地十分清晰，茎叶结构清晰。	喂牛喜食	4.5~5.5	0.184	0.24	优 良
CK	黄绿色，有光泽。	酸味正常，无异味。	质地十分清晰。	喂牛喜食	5.5	0.181	0.29	优 良

表 8

玉米秸青贮料的营养成分

项 目	青 贮 料 中 ( % )								
	干物质	水 分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
加尿素青贮料	91.30	8.65	9.47	12.16	0.20	64.23	5.29	1.36	0.130
CK	92.39	7.61	6.46	7.59	0.25	72.28	5.84	1.23	0.145

## 2、小型模拟试验结果

除了进行大量的添加尿素的生产性试验以外,我们还另以塑料袋(容积为0.1立方米)装有同期收获的玉米秸,添加0.2%硫酸铵,0.3%甲醛,分别置于青贮窖内。以不添加为对照,重复三次,在同样条件下,进行青贮发酵的试验研究。于贮后120天开窖检查和化验室分析,其结果见表9。

表 9 不同添加剂的玉米秸青贮料的质量

项 目	色 泽	气 味	结 构	适口性	pH值	化 验 室 分 析		综 合 评 定
						总酸量(%)	最小含糖量(%)	
I	褐绿色,有光泽。	酸味正常,无异味。	质地清晰。	喂牛喜食	4.5	0.143	0.36	良好
II	浅绿色,有光泽。	有甜香味开窖扑鼻。	质地十分清晰。	喂牛喜食	4.0	0.167	0.213	优良
CK	褐绿色,有光泽。	酸味正常,无异味。	质地清晰。	喂牛喜食	5.3	0.160	0.143	良好

注 ①处理I为添加0.2%硫酸铵;处理II为添加0.3%甲醛。

②总酸度以滴定酸度法测定,计算时是以10克样品中用乳酸表示的总酸度。

③最小含糖量以菲林试液法测定。

④表7的总酸度和最小含糖量同表9的测定方法。

表9的结果表明,添加甲醛的玉米秸青贮料,开窖后,一股水果的清香味扑鼻,气味十分喜闻。它表征青贮时和保藏青贮时所发生的生物化学变化和微生物学变化过程的良好性。化验室的分析结果表明,以添加甲醛处理的青贮料,以乳酸表示的总酸度为最高,pH值为最低,这说明青贮发酵强度和方向是有利于对青贮的保存。小型模拟试验的三种青贮料,其营养成分见表10。

表10 三种不同处理玉米秸青贮料的化学成分

项 目	青 贮 料 中 ( % )								
	干物质	水 分	粗蛋白质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分	钙	磷
I	90.68	9.32	6.40	10.84	0.19	68.26	4.99	1.30	0.135
II	91.22	8.78	6.95	9.53	0.20	69.96	4.58	1.43	0.135
CK	91.32	8.68	5.68	12.42	0.215	67.405	5.60	1.48	0.110

表10分析化验的结果表明，虽然二种处理的干物质含量略低于对照，但粗蛋白质含量明显地高于对照，特别是以甲醛处理的为最高。由此观之，无论是在玉米秸青贮料中添加硫酸铵，还是添加甲醛，都能使青贮料中的粗蛋白质含量提高。

### 三、结语与讨论

(一)在土壤肥力较低和肥力中等的地块上，在适当时期(以吐丝期为佳)，追施一定数量的氮肥(亩追硝铵20斤)，对保持茎叶青绿度有一定的作用，且有促进籽实增产的趋势。由于籽实玉米在完熟期，茎叶青绿，作为青贮原料的品质必定能相应提高。试验表明，在这种生育后期追施氮肥的籽实玉米，籽粒完熟以后，及时收割，其秸杆进行青贮，一般可使原料的含水量保持在65%以上，能够调制出中上等乃至良好的玉米秸青贮料。从经济效益上来看，在土壤肥力较低的地块，采用上述措施，除了获得优良的青贮料以外，每亩还可多盈利2.41元。

(二)在玉米秸青贮料中添加尿素是国外的成功经验。本试验在我国现行饲养条件下，结合生产，添加尿素的试验表明，可以增加玉米秸青贮料中粗蛋白质含量，从而提高反刍兽家畜日粮的营养水平，对解决牲畜饲草中蛋白质缺乏有一定的现实意义。试验还表明，在玉米秸青贮料添加尿素时，只要按常规方法操作，调制出来的青贮料，从外观鉴定方面说来，一般是无差异的，青贮料中的乳酸含量也基本相仿。

(三)小型模拟添加物试验结果说明，在玉米秸青贮料中，不但可以添加营养剂(如硫酸铵)，还可以添加保护剂(如甲醛)，都能使玉米秸青贮料中粗蛋白质含量增加，从而提高饲料的营养价值，这可能是由于青贮发酵较好的原故。添加甲醛的试验结果说明，还能使玉米秸青贮料中以乳酸含量为代表的总酸度明显增加，改善玉米秸青贮料的气味，从而获得最佳的青贮料。

(四)添加尿素的生产性试验的过程告诉我们，在添加尿素时，必须事先计算好尿素的用量，以免发生意外。试验过程说明，添加尿素的操作比较复杂，还需分层喷施。今后有待研究其操作技术，简化其操作过程，而又获得最好的试验结果。