1. **粗饲料生产技术**

**A. 青贮玉米的种植和制作技术**

（1）青贮玉米品种的选用。国内青贮玉米的品种类型主要分为两类，①普通青贮玉米，主要选用植株高大，生物产量和籽粒产量均较高的杂交种为主。②为特种玉米，目前主要以高油青贮玉米为主，这类玉米是一种新型的优质青贮玉米类型，籽粒的含油量一般在7％以上，高于普通玉米近1倍以上，蛋白质含量也较高，具有营养全面、能量高等特点，使用此类青贮玉米可以提高养殖效率，改善肉奶品质。目前推广的高油青贮玉米品种有青油1号、青油2号、油饲67等。青贮玉米品种应具有较强的抗病性好较高的保绿性。

（2）青贮玉米栽培技术

①播种。适时播种，以5-10厘米地下温度稳定在10-12℃为宜；每亩播种量：手播3千克，机播2千克。播种深度3厘米。青贮玉米种植面积较大的地区，可在播种适期范围内分期播种，或选用早、中、晚熟品种的合理搭配种植，做到分期收割加工。

②种植管理。种植密度每亩4000-5500株，水肥条件允许可适当再密植。播种前一次施足底肥（占全期磷钾肥和氮肥总量的30％），并及时追肥，在3-4片叶时追肥10％的氮肥；在拔节期5-10天开穴追施45-50％氮肥，在吐丝期追施10％-15％氮肥。

（3）玉米青贮加工利用技术。

①收获时期。全株青贮玉米在玉米生长至乳熟末期与蜡熟初期之间时进行刈割，一般在籽粒乳线达到1/2-3/4时为最佳收获时期。

②青贮制作。

收获时一般采用联合收割机在田间刈割时进行原料的切铡，用车辆运回青贮窖。青贮料应及时装填，尽量缩短时间，边填装边用拖拉机等机械进行碾压，保证压实尽量排除空气，避免霉变而造成青贮失败。为了加强密封，防止漏气透水，在窖四周可铺填塑料薄膜。装填青饲料时应逐层装入。每层15-20厘米厚，用拖拉机或其他机械压实后继续填装，特别是四角和靠壁部位要踏实。

严密封窖、防止漏水漏气是调制优质青贮的一个重要环节。当秸秆装贮到窖口60厘米以上时即可加盖封口。可先盖一层切短的秸秆或软草（厚20-30厘米），铺盖塑料薄膜再用土层30-50厘米覆盖排实，做成馒头形，距窖四周1米处挖排水沟，防止雨水往窖内渗入。应经常检查。窖顶有裂纹应及时覆土压实，防止透水和进雨水。发现自然下沉或裂纹，应及时添加封土，一防进水，进气、进鼠，影响青贮质量；

开窖取料，应在青贮40天以后进行，在霜降，立冬以后，随取随喂，取后盖好封口。

4．奶牛青贮玉米饲料的年需求量

成年奶牛年需要量6000-8000千克，青年牛2500-3000千克，育成牛1800-2000千克。

5．全株玉米青贮

全株玉米青贮是提高青贮饲料品质和养殖效益的关键，通过把玉米籽实和青秸秆同时切铡混合进行青贮，增加了青贮饲料中能量和蛋白的含量，营养更加均衡。推广全株青贮可以大幅提高青贮饲料的营养成分，改善青贮玉米的品质，与无穗青贮相比，全株玉米的青贮饲料可提高肉牛产量10％以上，牛奶产量提高10-20％以上。

**适宜区域：**本技术适合于在全国个奶牛、肉牛生产区域推广。

**种植技术依托单位：**

中国农业大学国家玉米改良中心

1.联系地址：北京海淀区圆明园西路2号

邮政编码：100193

联 系 人：陈绍江

联系电话：010－62732333

2.东北农业大学

联系地址：黑龙江省哈尔滨市香坊区公滨路木材街59号

邮政编码：150030

联 系 人：王振华

联系电话：0451－5519021

青贮技术依托单位：

1.全国畜牧总站

联系地址：北京市朝阳区麦子店街20号楼

邮政编码：100125

联 系 人：陈强

联系电话：010－59194606

2.中国农业科学院北京畜牧兽医研究所

联系地址：北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码：100193

联 系 人：王加启

联系电话：010－62815833

3.中国农业大学动物科学技术学院肉牛研究中心

联系地址：北京海淀区圆明园西路2号

邮政编码：100193

联 系 人：孟庆翔

联系电话：010－62731156

**B. 苜蓿青贮技术**

苜蓿是优质的豆科牧草，因富含蛋白质等多种营养成分、适口性好被称为“牧草之王”。但由于受地理、刈割、贮存和利用方式的制约，使优质苜蓿资源得不到科学有效利用。苜蓿青贮技术应用，可有效解决苜蓿收获、加工、贮存过程中存在的诸多问题。苜蓿叶片富含蛋白质，在苜蓿干草制作过程中一般叶片损失15%以上。应用苜蓿青贮技术，可最大限度地保存苜蓿营养价值，提高单位面积产量，实现青绿苜蓿的全年均衡供给。

（1）贮存的基本条件

①原料收获期：现蕾至初花期（20%开花）；②原料收获：应用苜蓿收获机械进行刈割后，晾晒12～24小时，含水量达到45～55%时即可制作。含水量可从感官上判断：叶片发蔫、微卷。在天气晴好的情况下，通常为早晨刈割，下午制作，或下午刈割，第二天早晨制作。③应选择晴朗、无风的天气进行制作，④贮藏条件：需密闭无氧，最佳温度为20℃-30℃，最高不超过38℃

（2）制作方法：制作时应选择晴朗、无风的天气，以免叶片大量损失。①铡短：用铡草机将经过晾晒的苜蓿切短，长度一般为2～5厘米。②原料装填：将原料装入青贮窖，每装填约50厘米厚的原料，即摊平、压实(特别要注意靠近窖壁和拐角的地方)，均匀铺撒青（黄）贮饲料添加剂（饲料酶、有机酸、乳酸菌均可，按产品使用说明添加即可），如此往复。③封顶：将苜蓿原料一层层装填、压实后，上铺塑料薄膜，覆土密封。密封时窖顶部做成馒头形或圆锥形，以利于排水，池窖应有排水沟或者排水坡度。

（3）管理与维护：窖口防止雨水流入及空气进入，在青贮池(窖)四周应有排水沟或排水坡度。

（4）取用：密封发酵50-60天后即可开窖使用。开窖时，从窖的一端沿横截面开启。从上到下切取，按照每天需要量随用随取，取后立即遮严取料面，防止暴晒。

**技术依托单位：**宁夏农林科学院 宁夏畜牧工作站

联系地址：宁夏银川市金凤区北京中路159号

邮政编码：750002

联 系 人：张凌青 陈亮

联系电话：0951-5169988

电子邮箱：nxrntx@yahoo.com.cn

**C．玉米秸厌氧碱贮技术**

**技术概述：**中国拥有极其丰富的秸秆资源，每年仅玉米秸秆的产量就超过2亿吨，但是利用率很低。长期以来，我国规模化奶牛场在粗饲料选择上存在严重的误区，认为只有采用像苜蓿、燕麦草这样的进口优质粗饲料才能获得理想的生产性能和最佳的经济效益，忽略了秸秆资源的开发利用。实际上，这些低质的秸秆经过妥善的加工处理可以成为后备牛、干奶牛及泌乳中后期奶牛良好的饲料来源。

秸秆含有大量的纤维素、半纤维素和木质素，半纤维素和木质素之间形成的酯键是限制秸秆被反刍动物消化利用的主要因素。研究表明，一些处理可以从一定程度上打断这些酯键，提高微生物对秸秆的降解率。常见的技术主要有NaOH处理，Ca(OH)2处理、氨化处理、微生物处理等。但是这些方法的在实际应用过程中受到了很大的限制，比如，NaOH处理效果虽然明显，但是成本高，且会导致动物摄入的钠离子超标，粪便中大量的Na离子会引起土地盐碱化；氨化处理提高秸秆的粗蛋白含量，但是对秸秆的消化率无显著提升，且N的利用效率仅有1/3；微生物处理的效果取决于所使用的微生物，但是至今还没有哪个产品能提供高效降解木质素的微生物用于秸秆的处理；Ca(OH)2处理的效果明显，成本低，但是处理后的秸秆容易发霉。

事实上，霉菌一般为好氧微生物，且喜欢中性偏酸的环境，将CaO或Ca(OH)2处理后的秸秆保存在厌氧条件下可有效防止处理后的秸秆发霉变质。该技术为一种简便高效的秸秆处理技术，其原料（CaO）廉价易得，处理效果明显，处理后的秸秆经过7天即可饲喂，且在厌氧条件下可长期保存而不发生腐败变质。碱贮玉米秸不但可以饲喂羊和肉牛，还可以替代中低产奶牛、后备牛和干奶牛日粮中的部分粗饲料或者精料。

中国农业大学和美国ADM公司在中国开展了多个秸秆厌氧碱贮试验，希望通过该技术促进中国玉米秸秆资源的开发利用。

增产增效情况：试验结果表明，添加占秸秆干重5%的CaO，并调节秸秆含水量至60%是最佳处理组合，该处理条件可使玉米秸的瘤胃干物质、有机物和NDF降解率分别提高32%、34%和37%，可使秸秆体外有机物降解率和72小时累积产气量提高26%和14%。在河南开展的饲喂试验结果表明，用碱化秸秆替代部分传统饲料原料（羊草、青贮和精料）的3个试验组，奶牛的生产性能没有受到显著影响，但其饲料成本明显降低，且牛奶单价未受到影响。与对照组相比，替代羊草组（RCW）、青贮组（RCS）和精料组（RCM）的每头奶牛在试验期间每天分别获得5.59元、6.82元和5.77元的额外收益。

**技术要点：**

1.在处理秸秆前，应采样检测秸秆的含水量及营养成分。并根据秸秆干物质含量确定碱的添加量。

2.秸秆和CaO应均匀混合。

3.混合后的秸秆其含水量应达到50%～60%。

4.处理后的秸秆应迅速密封压实，因为CaO与水反应形成Ca(OH)2，后者可与空气中的氧气反应生成CaCO3，降低碱性。

5.开窖饲喂前，必须检测碱贮秸秆的常规养分含量。

6.配制动物饲料配方必须以实测碱贮秸秆养分为基础。

图3 秸秆厌氧碱贮处理技术路线图

**适宜区域：**全国各玉米种植区域均可推广使用。

**注意事项：**

1.CaO的纯度应高于87%以上，且不得含有毒有害物质。

2.不得使用发霉秸秆作为处理原料，虽然CaO可以杀菌，但是霉菌已经产生的毒素是否会与碱发生反应尚未进行研究。

**技术依托单位：**中国农业大学

联系地址：北京市海淀区圆明园西路2号中国农业大学

邮政编码：100193

联 系 人：李胜利 杨红建

联系方式：010-62731254

电子邮箱：lishenglicau@163.com

**D. 甘蔗稍青贮技术**

**技术概述：**中国是世界上种植甘蔗的主要国家之一,种植面积大约3千万亩，主要分布在广西和云南。甘蔗稍约占甘蔗全株的15%～20%,每亩产量为1.5吨～2.5吨，随甘蔗品种、产量、收获时间的不同而有所变化。依次估计全国甘蔗稍产量约5千万吨。甘蔗稍是热区肉牛、奶水牛的重要饲料来源，但目前仍然还未充分利用。合理利用甘蔗稍发展奶水牛产业具有巨大的潜力。本技术借鉴国内外研究成果，云南省现代农业奶牛产业技术体系通过集成示范取得满意结果，已经对全省甘蔗产区奶水牛生产全面推广，并通过2012年由农业部全国畜牧总站的遴选，入选奶牛主推技术推广。

**增产增效情况：**甘蔗稍青贮后开窖对其品质进行评价，添加或者不添加尿素，青贮的品质均可达到优质标准，添加尿素提高了青贮的营养价值。

1.未加尿素和添加尿素甘蔗稍青贮的pH均为3.9，气味芳香舒适，酸味较浓，外观呈黄绿色，质地松软不沾手，品质达优质标准。

2.未添加尿素甘蔗稍青贮的干物质粗蛋白含量为6.43%，添加0.6%的尿素后青贮的粗蛋白含量提高到9.85%。添加尿素青贮干物质的粗纤维、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维、半纤维素和木质素的含量分别为38.89%、57.31%、38.86%、18.45%和11.85%，分别比未加尿素甘蔗稍青贮的低2.85、9.34、3.29、6.05和2.71个百分点。

3.未添加尿素甘蔗稍青贮体外干物质消化率为33.77%，而添加尿素甘蔗稍青贮体外干物质消化率为47.38%，提高了12.61个百分点。

4.奶水牛后备牛采食甘蔗稍青贮，只要补饲得当，2岁时可以达到配种的适宜体重。

**技术要点：**

1.青贮窖的建设选址合理、大小适中;

2.青贮制作要尽量切碎或者揉碎，严格装填压实，添加适量尿素，及时密封；

3.加强贮后管理，科学取用。

**适宜区域：**滇西边境山区、滇桂黔石漠化区等甘蔗产区。

**注意事项：**

1.甘蔗生产区处于我国热区，气温高、降雨量大，青贮窖应当建设在地势较高利于排水的地方。同时，青贮窖应当加盖屋顶。

2.甘蔗稍质地较为粗糙，最好采用揉草机进行揉碎。

3.热区饲养的奶水牛、肉牛普遍存在蛋白质饲料缺乏，在制作甘蔗稍青贮时可按新鲜甘蔗稍添加0.6%～1.0%的尿素，既可提高青贮的粗蛋白含量，也可提高青贮的质量。

**技术依托单位：**云南农业大学云南省现代农业奶牛产业技术体系办公室

联系地址：昆明黑龙潭云南农业大学动物科技学院

联 系 人：毛华明

邮政编码：650201

联系电话：087163649220 18288214109

电子邮箱：maohm@vip.sina.com