

饲喂高青贮玉米日粮

Feeding High Corn Silage Diets

2005 赴美奶业考察团培训讲义

著者: Randy Shaver and Bob Kaiser

译者: 冯培刚

利用青贮玉米通常可生产出产量最高、质量最好的饲草,因此人们对用日粮饲草部分含有高比例青贮玉米的日粮饲喂奶牛一直怀有很大的兴趣。下面让我们对泌乳奶牛饲喂高青贮玉米日粮的情况做一综述。

纤维性碳水化合物

纤维对维持奶牛正常的咀嚼活动、瘤胃功能和乳脂等级是必需的。配合日粮时应满足或超出对化学纤维的最低需要量。纤维的物理形状会影响它的利用率,配合日粮时也应予以考虑。进行饲料分析和日粮配合时会涉及到中性洗涤纤维(NDF; 半纤维素、纤维素和木质素)。青贮玉米中 NDF 含量变异很大,这就使得配合高青贮玉米日粮时必须对 NDF 进行常规和精确分析。日粮中 NDF 的最低需要量为 27%-30%(以干物质为基础)。

高青贮玉米日粮中由饲草提供的 NDF 最小推荐值大约为 20%(以干物质为基础)。在一个用常规杂交玉米做的饲养试验中,我们发现,用高青贮玉米日粮饲喂奶牛时,由饲草提供 19-21%NDF 比由饲草提供 24%NDF 奶牛有更高的干物质采食量和产奶量。饲草提供低水平 NDF 时,乳脂等级和瘤胃 PH 仅有轻微下降。对来自饲草部分的 NDF 为 20% 的最小推荐值,一个例外是在含有褐色中等叶脉青贮玉米的日粮中。此种日粮由于 NDF 消化率较高,由饲草提供的 NDF 最小值提高到 23-24% 会更合适。我们建议对青贮玉米 NDF 消化率进行分析,这样就可更好的调整日粮中碳水化合物组成。这种调整可通过改变饲草:精料的比例和(或)高纤维副产品的含量来实现。如果使用整棉籽日粮,日粮中由饲草提供的 NDF 最小值应降低 2 个百分点,但应密切检测乳脂等级和蹄病情况。

对全混合日粮(TMR),应有 8-12% 的颗粒能够停留在 Penn State-Nasco 分离箱最上面的筛子上。这一点对泌乳早期的奶牛尤其重要,此期很可能有必要额外饲喂干物质为 25% 的粗加工干草。整棉籽日粮颗粒主要在中部筛子上出现,停留在最上面筛子上的比例可比推荐值下降 2-3%。

非纤维碳水化合物(NFC)

NFC 百分含量通常用此公式计算: $\%NFC = 100\% - (\%NDF + \%CP + \%Fat + \%Ash)$ (其中: NDF: 中性洗涤纤维; CP: 粗蛋白; Fat: 脂肪; Ash: 灰分)。NFC 主要成分是淀粉,但还包括糖类、果胶和有机酸。青贮玉米中淀粉和有机酸含量变异很大,正常范围分别为 20-30% 和 5%-10% (干物质为基础)。发酵良好的青贮玉米中糖含量一般较低(2-3%,以干物质计)。玉米青贮中果胶含量可忽略不计。我们建议对青贮玉米中淀粉的含量进行分析以确定 NFC 各组份的组成。

日粮中 NFC 和淀粉含量的标准值分别为：35-40% 和 25-30%（干物质为基础）。应对瘤胃可降解淀粉进行评估。如果可降解淀粉过低（如粗加工或未加工的青贮玉米），配合日粮时应达到这一范围的上限；另一方面，如果瘤胃可降解淀粉过高（如未成熟的、湿青贮玉米或精细加工的高湿玉米），配合日粮时应采用下限。

用于饲喂的高玉米青贮日粮中含有高水平的谷物（淀粉）时，有必要添加一定浓度的高纤维副产品以确保日粮中 NFC 和淀粉的上限不被超过。大豆壳、甜菜渣和柑橘渣是高青贮玉米日粮中很好的玉米替代品，可有效的稀释日粮中淀粉浓度。当用高纤维副产品代替饲草并用日粮饲草部分 NDF 较低时，日粮中 NFC 水平不应超过 35%（以干物质为基础）。

脂肪

高产奶牛日粮中总脂肪含量通常要配合到 5-7%（以干物质为基础）。不添加脂肪的基础日粮中脂肪含量通常是 3%（以干物质计）。所添加的脂肪通常是油籽、动物脂肪和（或）瘤胃惰性脂肪的混合物。高青贮玉米日粮中，脂肪含量过高，特别是通过添加非瘤胃惰性脂肪形成的高脂肪，会使脂肪在瘤胃中形成反式脂肪酸，从而导致乳脂等级下降。如果需要，可密切监测乳脂等级随日粮脂肪含量和（或）脂肪源变化的情况。

蛋白质

配合的日粮应满足粗蛋白（CP）、瘤胃可降解蛋白（RDP）和瘤胃非降解蛋白（RUP）的需要。为了能使瘤胃高效的将消化碳水化合物消化成挥发性脂肪酸（VFA）以及产生更多的微生物蛋白，日粮中必须提供充足的 RDP 以满足瘤胃微生物的营养需要。为了满足高产奶牛对氨基酸的需要，必须由日粮提供充足的 RUP 以补充瘤胃微生物蛋白输出的不足。对泌乳初期到泌乳中期的奶牛，日粮中 CP 的标准值范围为 16.5%-18.0%（干物质计）。RDP 应该占日粮粗蛋白的 60%-65%。康奈尔大学的研究者建议，应有一半的 RDP 是可溶的。根据他们的建议，瘤胃可溶性蛋白大约应占日粮粗蛋白的 1/3。对高玉米青贮日粮，为了达到这些原则的要求，有必要在日粮中添加尿素（2-4 盎司）或生豆粕（2-3 磅）。RUP 应该配合到占日粮粗蛋白的 35%-40% 或者占日粮干物质的 6.5% 左右。应密切注意补充的 RUP 中氨基酸的组成。由于玉米副产品、玉米面筋粉、干烧酒糟（DDG）和啤酒糟中赖氨酸含量很低，在配合高青贮玉米日粮的蛋白组份时不应将它们作为主要原料。而热加工大豆、热加工豆粕、鱼粉和血粉可作为良好的 RUP 源。在对这些 RUP 源使用时，应着重考虑质量控制和相对成本。

常量矿物元素

与紫花苜蓿相比，青贮玉米本身的钙、镁、钾、硫含量较低。以碳酸钙作为钙主要来源，泌乳奶牛日粮中钙的标准值范围是 0.80-1.0%（干物质计）。以氧化镁作为镁主要来源，泌乳奶牛日粮中镁的标准值范围是 0.30-0.35%（干物质计）。

高玉米青贮日粮中，硫酸钾镁（镁：11%；钾：18%；硫：22%）是一种常用的原料。其它常用的钾源和硫源分别是：氯化钾、碳酸钾和硫酸钙（石膏）。泌乳奶牛日粮中钾和硫的标准值范围分别是1.0-1.2%和0.20-0.25%（干物质计）。热应激条件下，泌乳奶牛日粮中钾的标准值范围可升高到1.3-1.5%（干物质计）。泌乳奶牛TMR日粮中需添加0.5%的食盐（干物质计）。用碳酸氢钠作为缓冲剂时，应该使用氯化钾而不是氯化钠来平衡日粮中钠、钾和氯含量。

饲料添加剂

饲喂高青贮玉米日粮时，泌乳奶牛TMR中推荐添加1%的碳酸氢钠（干物质计）以中和青贮料带来的酸和瘤胃产生的酸。将碳酸氢钠和氧化镁混合起来（3:1的比例）使用要优于单独使用。碳酸钾可以代替碳酸氢钠做为瘤胃缓冲剂，如果用碳酸钾做缓冲剂，除了起缓冲作用外，它还可提供高青贮玉米日粮中所需的钾。碳酸钙可作为过瘤胃缓冲剂以提高淀粉的消化，并且它还可以提供高青贮玉米日粮中所需的钙。泌乳初期奶牛、高产奶牛和热应激下的奶牛自由采食碳酸氢钠可能更有利，但可能需要与食盐混合（3:1的比列）饲喂以限制它的摄入量，并且自由采食的碳酸氢钠不能代替TMR中添加的碳酸氢钠。钠或钾缓冲剂不能用在干奶期奶牛，因为它会提高日粮阳离子水平，从而更易引起低血钙症。

已经表明饲喂高青贮玉米日粮时，日粮中添加酵母产物可以提高DM采食量和泌乳期生产性能，这一点在过渡期以及泌乳前三个月表现的尤为明显。

现在已经有许多商业性的丙酸类产品可利用，此类产品添加到TMR中后能够降低酵母和霉菌的生长，从而可以提高料槽中饲料的稳定性。为了更有效的抑制酵母生长，这些产品中往往含有一定数量的乙酸或苯甲酸。由于它们都是具有缓冲能力的酸性产品，因此可以不考虑对TMR混合机的腐蚀作用。这些产品通常的添加量为2-4磅/吨TMR。它们的成本通常大约是1美元/磅TMR，因此只有在料槽中饲料稳定性出现问题时才能使用这些产品。饲喂高青贮玉米日粮时，特别是在炎热、高湿的条件下饲喂时，饲料稳定性很可能会成为一个问题。

料槽管理

饲喂高青贮玉米日粮时，应密切关注奶牛对料槽中饲料的拣选情况。拣选情况可以利用Penn State-Nasco分离箱根据采集的TMR样品的情况进行评估。采集的TMR样品分别为：混合/饲喂后、饲喂后12小时和第二天清除残余饲料时。饲喂的混合料在筛子上的百分比随混合/饲喂后不同时间的变化情况可作为评估拣选程度的指标。如果奶牛对料槽中饲料过度拣选，则应考虑采取下面的措施：TMR少量多餐饲喂；TMR残渣的清除频率加大；对过粗颗粒进行更精细或同一性更高的加工；过干TMR中添加水和（或）在TMR中添加液体糖蜜以把细小颗粒粘结起来。

高产奶牛群调查

在2004年冬天，我们对威斯康星大学6个高产散养-圈养奶牛群的饲养管理

措施进行了调查。所有的6个奶牛群都饲喂青贮玉米。对高产组，饲草提供45%-53%的日粮干物质，而在6个奶牛群中青贮玉米提供的干物质又占了饲草干物质的41%-68%。牧场种植的杂交青贮玉米包括：兼用型（6个牧场中的4个）、褐色中等叶脉玉米（6个牧场中的1个）和兼用品种与多叶杂交品种混合种植（6个牧场中的1个）。所有牧场中青贮玉米都在收获期带粒加工。全部的6个奶牛群中，青贮玉米的质量范围为：DM: 29%-36%；NDF: 39%-49%（以干物质计）；NDF消化率（NDFD;NDF百分比）: 61%-67%；NFC: 31%-44%（以干物质计）；TDN_{1x}: 66%-73%（以干物质计）。通过对高产奶牛组TMR质量控制分析（威斯康星大学马什菲尔德土壤和牧草分析实验室，马什菲尔德市，威斯康星州）得到6个高产奶牛组TMR的平均分析值，分别为：DM: 48.8%；CP: 17.7；NDF: 29.5%；NDFD: 60%；NFC: 40.8%；脂肪: 5.5%（以干物质计）。对这些高产奶牛组TMR样品，10%（以饲喂时状态为基础）的颗粒可在 Penn State-Nasco 分离箱最上面的筛子中筛出，此值在各牛群间的变化范围为7%-15%。高产奶牛组专家配方中，各牛群间，饲草部分NDF水平的变化范围为18%-23%。所有6个奶牛群中，泌乳奶牛都饲喂整棉籽日粮。