

养分强化玉米(NEC)能量和氨基酸含量评价

Energy, amino acid content of evaluated

作者: By John Goihl

译自: Feedstuffs, November 26, 2007

译者: 张丽英

能量是猪日粮中一种主要营养成分。能量的主要来源是谷物子实,他们主要包括玉米,大麦,小麦和高粱。

作物育种者正在不断努力培育新的品种以提高谷物子实的能量和其他养分的含量,同时改善这些养分的消化率。

在美国,黄马齿玉米是主要的谷物来源。黄马齿玉米和其他谷物子实中可消化养分的含量已经被测定过并被公布。然而,随着新的品种的不断培育,有关他们的养分浓度和消化率的资料非常有限。

一种新的养分强化型玉米(NEC)品种是 NutriDense 玉米。与黄马齿玉米相比,该培育品种的醚浸出物,能量和氨基酸含量得到提高。

试验 1

猪研究工作者 C. Pedersen, M.G. Boersma 和 H.H. Stein 在 South Dakota 州立大学进行了两个试验,测定养分强化型玉米和其他在猪日粮中被普遍使用的谷物子实的能量和其他养分的消化率。他们的目的是验证一个假设:与其他谷物子实相比,养分强化型玉米的氨基酸消化率已经得到改善,并且比黄马齿玉米的消化能和代谢能浓度高的多。

表1汇总了这些试验中所使用的谷物子实的基础分析数据。所有谷物都是采用带 3 mm 孔径筛锤式粉碎机粉碎的。

表1 试验用谷物的基础分析数据

测定指标	养分强化型玉米(NEC)	黄马齿玉米(YDC)	大麦	小麦	高粱
干物质, %	86.00	86.36	86.24	85.75	85.07
粗蛋白质, %	9.09	8.10	12.92	12.44	9.79
酸性洗涤纤维, %	2.33	1.84	5.96	2.94	3.83
中性洗涤纤维, %	6.30	6.08	16.1	14.2	7.32
磷, %	0.24	0.22	0.39	0.38	0.24
钙, %	0.01	0.01	0.11	0.04	0.01
醚浸出物, %	4.46	3.72	1.84	1.97	2.89
总能, kcal/kg	3,931	3,885	3,855	3,830	3,848
氨基酸					
赖氨酸, %	0.26	0.25	0.49	0.36	0.20
苏氨酸, %	0.28	0.27	0.42	0.33	0.29
色氨酸, %	0.07	0.06	0.11	0.16	0.07
蛋氨酸, %	0.21	0.16	0.21	0.21	0.18

黄马齿玉米,小麦和高粱的粗蛋白和氨基酸含量分析值与先前国家研究协会(NRC)发表的数值相一致。大麦的粗蛋白质和氨基酸含量分析值比NRC发表的要高。

进行试验1的目的是测定以上5种谷物子实的粗蛋白质和氨基酸的表现回肠消化率(AID)和标准回肠消化率(SID)。

给6头平均始重约76 kg的生长阉公猪在回肠末端通过手术安装了T-型瘻管。手术后,猪个体单栏饲养在环境控制的室内。每个栏中安装了喂料器和乳头饮水器。试验设计为6 x 6拉丁方设计,共6期,每期持续7天。

利用每一种谷物子实配制了5种日粮。谷物是日粮的唯一原料(占日粮的97.6%),主要提供每一种日粮的粗蛋白质和氨基酸。第6种日粮是无氮日粮,用于估测粗蛋白质和氨基酸的基本内源损失。在各种日粮中都补充了微量元素和维生素以满足或超过当前NRC中关于生长猪的需要量。

每期试验开始时,记录猪体重,并且计算每头猪的估测的维持能量(ME)需要量。因此,在接下来的试验期中,给猪饲喂他们各自的日粮,该日粮的能量水平为维持能量需要量的3倍。每天将日饲喂量分2次等量饲喂。

每个试验期的开始5天为适应日粮期。每次饲喂时,添加50g氨基酸混合物以降低饲喂日粮中氨基酸不能满足猪营养需要所带来的影响。氨基酸混合物被假定能100%被消化,并且对试验所测定的消化率数值没有影响。

回肠食糜样品在第6和第7天收集,冻存,用于以后分析。分析样品是同一头动物同一种日粮所收集样品混合后获得的。每种日粮和每种谷物子实同时也收集样品用于分析。

表2总结了试验1中生长猪的粗蛋白质和氨基酸的表现回肠消化率和标准回肠消化率。

表2 试验1生长猪粗蛋白质和氨基酸的表现回肠消化率(AID)和标准回肠消化率(SID)

项目	养分加强型玉米 (养分强化玉米(NEC))		黄马齿玉米 (黄马齿玉米(YDC))		--大麦--		--小麦--		--高粱--	
	AID	SID	AID	SID	AID	SID	AID	SID	AID	SID
粗蛋白质, %	73.6	83.3	69.1	79.9	70.9	77.9	78.5	85.6	58.8	66.8
氨基酸										
赖氨酸, %	70.2	77.6	60.1	68.5	67.7	71.7	69.5	75.1	46.3	56.9
苏氨酸, %	69.4	79.2	60.5	71.8	62.1	69.6	70.7	79.1	54.6	63.9
色氨酸, %	64.5	75.6	58.7	69.8	74.6	79.2	82.1	86.3	43.7	56.8
蛋氨酸, %	85.0	87.2	79.7	82.8	75.9	78.4	83.6	86.0	66.3	69.3

作者们对试验1所获得的试验结果做出如下解释:

- 养分强化型玉米的粗蛋白质和氨基酸的表现回肠消化率比黄马齿玉米高。小麦的表现回肠消化率比黄马齿玉米,大麦和高粱高。

- 与其他谷物相比，高粱的粗蛋白质的标准回肠消化率低，但养分强化型玉米，黄马齿玉米和小麦间无差异。

- 养分强化型玉米中赖氨酸和蛋氨酸的标准回肠消化率显著高于黄马齿玉米。对于其他必需氨基酸，观察发现，两种玉米间无差异。

试验 2

在试验 2 中，目的是测定养分强化型玉米和黄马齿玉米的能量和醚浸出物的消化率。这些消化率数值是从氨基酸缺乏的两种玉米组成的日粮和由这两种玉米组成的含氨基酸充足日粮而获得的。配制的四种日粮分别为：补充和不补充氨基酸的养分强化型玉米和黄马齿玉米日粮。

12 头始重约 38 kg 的生长阉公猪被分配到 2 期交叉试验设计中。猪被饲养在安装了喂料器和乳头饮水器的代谢笼中。每头猪每天饲料供给量按照估测的维持需要能量需要量的 2.5 倍计算（即每公斤代谢体重（w0.75）106 kcal ME）。每天分两次等量饲喂。饮水可以随时获得。

每个试验期持续 14 天。每期开始的 7 天被考虑为适应日粮时期。收集每头猪的粪和尿样。每种日粮每头猪的样品混合，并分取样品用于分析。粪和日粮样品的分析项目包括干物质，氮，总能，氨基酸和脂肪。

表 3 总结了试验 2 中生长猪每天能量和氮平衡试验结果。

表 3 试验 2 生长猪日能量和氮平衡

	晶体氨基酸		-	+
	养分加强型玉米 (养分强化玉米(NEC))	黄马齿玉米 (黄马齿玉米(YDC))		
平均日增重, g	663	712	498	878
摄入总能, kcal	5,399	5,363	5,481	5,281
氮采食量, g	19.8	18.6	18.3	20.1
粪中总能损失, kcal	703	704	753	654
尿中总能损失, kcal	94.6	95.6	109	81
氮存留量, g	9.0	8.3	5.0	12.3
氮存留率, %	45.2	43.0	27.5	60.3
日粮中 ME, kcal/kg	3,355	3,270	3,280	3,343

作者们对试验 2 的结果做出如下总结：

- 猪平均日增重没有受到玉米类型的显著影响，但添加晶体氨基酸可提高平均日增重。

- 饲喂两种类型玉米日粮猪的总能摄入量没有显著差异。补充晶体氨基酸猪的总能摄入量比非补充日粮低。

- 饲养分强化型玉米日粮的猪每天氮采食量比饲喂含黄马齿玉米日粮的猪大。饲喂补充氨基酸日粮猪的氮摄入量比不补充氨基酸日粮高。

- 养分强化型玉米日粮能量 (ME) 水平比黄马齿玉米日粮高。两种类型玉米补充氨基酸后没有显著影响玉米的能值(ME)。

- 氮的吸收和存留不受玉米类型的影响。添加晶体氨基酸可提高氮的吸收和存留。

这些试验测定获得的氨基酸消化率数值都在以前研究者和 NRC 发表的数值范围内。养分强化型玉米中多数氨基酸的浓度比黄马齿玉米提高5-20%，同时消化率得到改善。

作者们指出 养分强化型玉米中总能浓度比黄马齿玉米高，可能是由于养分强化型玉米中醚浸出物含量高导致的。结果是每公斤中所含的消化能和代谢能比黄马齿玉米高。这一生长猪试验观察结果表明当饲喂养分强化型玉米时，与黄马齿玉米相比，增重：耗料得到改善。

结论

该研究结果表明养分强化型玉米的可消化氨基酸和醚浸出物（更多能量）的浓度比黄马齿玉米高。因此，当用于配制日粮时，平衡日粮所需要的补充的蛋白质数量减少。