

Calf Notes.com

Calf Note #183 - 折光仪与泽西牛初乳

引言

评估初乳的质量至关重要。众所周知，奶牛产出的初乳质量差异极大，其中部分初乳并不适合喂给新生犊牛。

当然，明确“质量”的定义也很重要。尽管初乳富含多种（且重要的）蛋白质、脂肪、维生素和矿物质，但我们通常根据其免疫球蛋白 G (IgG) 浓度来评估初乳。这几乎无疑是一种过度简化，因为初乳是许多重要营养素、生长因子和其他蛋白质的来源；然而，其中许多因素的作用尚待进一步量化。

通常在实验室中，通过几种方法之一来准确测量IgG，包括放射免疫扩散法 (RID)、酶联免疫吸附试验 (ELISA) 和浊度免疫测定法 (TIA)。其中，最常见的方法且被视为事实上的“金标准”是 RID。所有这些方法都耗时较长，需要实验室设备和专业技术，因此不适合在农场进行持续检测。一种更快、更便宜且更实用的方法是使用替代指标（如 BRIX 折光仪）来估算初乳中的 IgG 含量。BRIX 折光仪是一种简单且相对廉价（优质折光仪售价不足 100 美元）的检测工具，可测量包括初乳在内的液体中固体物质的含量。随后，基于“初乳中固体物质含量越高，IgG 含量也越高”的假设，可利用该固体物质含量来估算 IgG 含量。

多项研究已评估了将 BRIX 折光仪作为估算初乳 IgG 含量的手段。一篇近期论文报告了在荷斯坦牛初乳中，BRIX 折光仪与初乳 IgG（通过荧光免疫反应测定法测得）之间存在可接受的相关性，并建议将 21% BRIX 作为区分初乳优劣的临界点。

BRIX 折光仪测定的是总固体浓度，而非 IgG。众所周知，泽西牛初乳中固体的含量和类型可能与荷斯坦牛初乳存在差异；因此，尚不明确在检测泽西牛初乳时，折光仪能否与检测荷斯坦牛初乳时同样准确。爱荷华州立大学由金·莫里尔 (Kim Morrill) 和霍华德·泰勒 (Howard Tyler) 博士领导的研究团队对这一具体问题进行了评估，这非常及时。

项目	平均值	标准误差
IgG (g/L)	72.9	3.3
低	12.8	
高	154.3	
白利糖度 (%)	21.2	0.3
初乳计 (g/L)	84.5	0.9

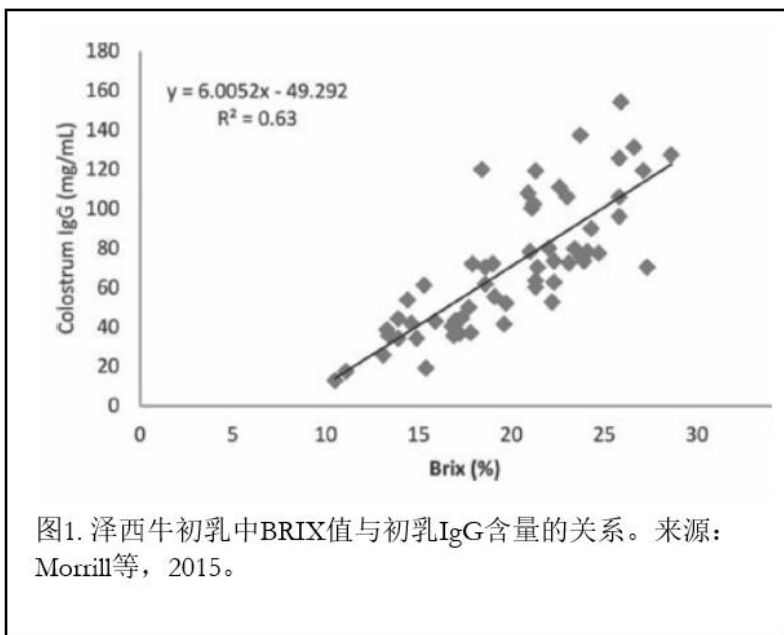
表1. 泽西牛初乳中IgG、Brix值及初乳测定仪读数的平均值。来源：Morrill等，2015。

该研究

2012年6月，从某奶牛场的58头泽西牛身上采集了初乳样本。样本经放射免疫测定法（RID）快速测定IgG含量，测定糖度（BRIX），并使用初乳测定仪进行检测。

初乳测定仪是一种湿度计，它基于初乳的总固体含量（比重）来估算IgG含量。该仪器曾因不准确且特别容易受初乳温度影响而受到批评。初乳测定仪的优势在于操作简便，尽管大多数设备由玻璃制成，在奶牛场的恶劣环境中容易破裂。

本研究中采集样本的变异情况见表1。初乳IgG浓度范围为13至154 g/L，这与此前评估初乳IgG含量的研究结果一致。这有力地提醒我们，初乳必须在牧场进行检测；即使在同一家奶牛场，其变异程度也是巨大的。显然，喂食仅含 13 g/L IgG 的初乳的犊牛无法获得成功的被动免疫，而喂食 IgG 含量最高初乳的犊牛则很可能获得成功的被动免疫。



IgG 与 BRIX 值之间的相关性很高， r^2 为 0.63（ r^2 越接近 1.0，相关性越好）。总体而言，偏离回归线（图 1）的样本多位于该线的高值一侧，这表明随着 IgG 含量的增加，其他非 IgG 固体成分的含量可能有所下降。然而，这些数据与其他比较 BRIX 值与初乳 IgG 含量的研究结果是一致的。

有趣的是，在本研究中，初乳测定仪与初乳IgG之间的相关系数 r^2 与折光仪测得的BRIX值相同。其他研究曾对初乳测定仪的使用提出批评，指出该方法无法准确估算初乳中的IgG含量。

作者对不同阈值在区分高质量初乳（定义为IgG含量 ≥ 50 g/L）与低质量初乳（ < 50 g/L）时的敏感性、特异性、误差率及总体准确性进行了评估。总体而言，18% BRIX的阈值相比19%、20%或21%的阈值具有最高的准确性。因此，建议对泽西牛初乳采用18%的Brix值作为阈值，以区分高品质与低品质初乳。这一结论与Quigley等人的研究结果不同，后者指出21%的阈值对荷斯坦牛最为准确。

总结

BRIX折射仪是一种快速、简便且相当准确地评估泽西牛初乳的方法。初乳可在采集后不久（最好在冷冻前）进行检测，并可采用 18% BRIX 作为分界点，以确定泽西牛初乳是高质量（ ≥ 50 g

IgG/L) 还是低质量 (<50 g/L)。BRIX 折射仪价格低廉、操作简单，应成为现代奶牛场的标准工具。

参考文献

Bielmann, V., J. Gillan, N. R. Perkins, A. L. Skidmore, S. Godden, and K. E. Leslie. 2010. 用于测量奶牛初乳质量的BRIX折光仪评估。《乳业科学杂志》93:3713 - 3721。

Morrill, K. M., K. E. Robertson, M. M. Spring, A. L. Robinson 和 H. D. Tyler. 2015. 验证折光仪在评估泽西牛初乳免疫球蛋白G浓度中的应用，以及多次冻融循环对初乳质量评估的影响。《乳业科学杂志》98:1 - 7。

奎格利, J. D., A. 拉戈, C. 查普曼, P. 埃里克森和J. 波洛。2013。评估布里克斯折光仪在估算牛初乳免疫球蛋白G浓度中的应用。《乳业科学杂志》96:1148 - 1155。

作者：吉姆·奎格利博士（2015年1月4日）
© 2015 吉姆·奎格利博士
Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)