日粮添加不同水平包被氯化铵对围产期娟姗牛健康的影响研究

张江亮[1]，王 恒[1]，马玉敏[2]

1 上海美农生物科技股份有限公司，上海 201800
2 上海崇明鳌山奶牛场，上海 202150

摘 要：[目的]研究日粮添加不同水平包被氯化铵（美宝安）对围产期娟姗牛健康的影响。[方法]将胎次、体况相近的围产前期娟姗牛分成4组：CON组、A组、B组和C组。CON组饲喂基础日粮，DCAD值为+165.64 mEq/kg DM；A组饲喂基础日粮+200 g美宝安，DCAD值为–43.94 mEq/kg DM；B组饲喂基础日粮+250 g美宝安，DCAD值为–112.51 mEq/kg DM；C组饲喂基础日粮+300 g美宝安，DCAD值为–175.37 mEq/kg DM。[结果]（1）与CON组相比，A组、B组和C组采食量显著增加（$P<0.05$），其中B组干物质采食量最高。（2）随美宝安添加量的增加，围产前期娟姗牛尿液pH值逐渐降低，且各组间差异显著（$P<0.05$），B组尿液pH值处于适宜范围值。（3）随日粮DCAD值的降低，A组、B组和C组血钙水平呈上升趋势，各组间差异显著（$P<0.05$）。（4）与CON组相比，A组、B组和C组产乳热、胎衣滞留、子宫内膜炎和真胃移位发病率均降低，其中B组胎衣滞留和真胃移位发病率最低。（5）CON组、A组、B组和C组平均初乳量分别为9.20 kg、9.28 kg、9.20 kg、9.10 kg，组间差异不显著（$P>0.05$）。CON组、A组、B组和C组初乳中白利糖度分别为32.0%、33.0%、31.8%和32.1%，组间差异不显著（$P>0.05$），A组与B组间白利糖度差异显著（$P<0.05$）。[结论]围产期娟姗牛日粮添加美宝安可以提高奶牛干物质采食量，降低日粮阴阳离子差水平，有效调节牛群尿液pH值水平，提高血钙水平，降低产后疾病发病率。在本试验条件下，围产期娟姗牛日粮添加250 g美宝安，调节DCAD值至–112.51 mEq/kg DM为宜。

关键词：娟姗牛；包被氯化铵（美宝安）；健康

文章编号：1671–4393（2025）03–0045–07 DOI:10.12377/1671–4393.25.03.07

0 引言

围产期奶牛低血钙症是养殖过程中的一大难题。奶牛产犊后开始泌乳，大量血钙流向乳腺，此时机体内钙调节机制无法迅速启动，导致血钙水平迅速下降，出现产后低血钙症[1]。Caixeta等[2]研究发现，产后3 天内，只有20%奶牛未出现低血钙症，

基金项目：上海奶牛绿色健康养殖关键技术研究与集成应用[沪农科推字（2022）第2–1号]
作者简介：张江亮（1998–），男，安徽合肥人，硕士，研究方向为动物营养与饲料科学；
王 恒（1990–），男，湖北武汉人，硕士，研究方向为动物营养与饲料科学；
马玉敏（1974–），男，山东菏泽人，硕士，研究方向为动物营养与饲料科学。

中国乳业线上阅读

46%奶牛是亚临床低血钙症，33%奶牛为临床低血钙症。奶牛产后低血钙症易诱发产乳热、乳房炎、子宫内膜炎、真胃移位等代谢疾病，造成产奶量降低，淘汰率增加，甚至死亡，严重损害奶牛的生产效率和健康水平，给养殖业带来显著经济损失[3]。

牧场在养殖过程中，可通过在围产期日粮中补充阴离子盐的方式来预防产后低血钙。阴离子盐可将日粮阴阳离子差（Dietary Cation-anion Difference，DCAD）调节至负值，改变体内酸碱平衡，引起机体轻度代谢性酸中毒，激活钙代谢机制，提高血钙浓度，有效降低产后低血钙症发病率[4]。张燕等[5]研究发现，产前21 天在日粮中添加阴离子盐能提高血浆中钙离子浓度，降低产后低血钙症发病率，并提高奶牛产奶量和乳蛋白含量。娟姗牛是仅次于荷斯坦牛的乳用品种，具有乳蛋白和乳脂率高等特点。娟姗牛面临产后低血钙问题。Roche等[6]指出，娟姗牛患产乳热的概率是荷斯坦牛的4.96倍，可能与娟姗牛乳中高钙含量有关。添加阴离子盐是目前预防奶牛低血钙症的有效方法，但存在适口性差的问题，影响采食。本试验研究围产期日粮中添加不同水平包被氯化铵（美宝安）对娟姗牛健康的影响，为围产期娟姗牛使用阴离子盐日粮提供依据。

1 试验材料与方法

1.1 试验材料

美宝安（氯化铵含量≥70%，DCAD值为-13 088 mEq/kg DM），上海美农生物科技股份有限公司。

1.2 试验地点

上海市崇明鳌山奶牛场。

1.3 试验动物和试验设计

选取胎次、体况和体重相近的围产前期娟姗牛，随机分为4 组：CON组、A组、B组和C组。试验期间，CON组饲喂基础日粮，DCAD值为+165.64 mEq/kg DM；A组饲喂基础日粮+200 g美宝安，DCAD值为-43.94 mEq/kg DM；B组饲喂基础日粮+250 g美宝安，DCAD值为-112.51 mEq/kg DM；C组饲喂基础日粮+300 g美宝安，DCAD值为-175.37 mEq/kg DM。每天饲喂2 次TMR日粮，自由饮水。试验持续21 天（从产犊前21 天至产犊当天）。剔除早产等异常情况娟姗牛的数据。因此，CON组、A组、B组和C组实际试验牛只数分别为54头、48 头、55 头和52 头（表1）。产犊后，试验娟姗牛转群进入新产牛圈舍，并按照统一的饲养管理方式饲养。

表 1 牛只分组及对应日粮 DCAD 值

项目	CON 组	A 组	B 组	C 组
试验牛（头）	54	48	55	52
日粮 DCAD 值（mEq/kg DM）	+165.64	-43.94	-112.51	-175.37

试验期间，选择牧场常规日粮作为基础日粮，日粮配方及营养水平见表2。

表 2 围产前期娟姗牛常规日粮配方及营养水平

日粮配方	配方用量（kg）	营养水平	比例（%）
精补料	3.0	粗蛋白	14.90
玉米粉	0.1	降解蛋白	10.40
豆粕	0.5	淀粉	13.90
甜菜粕	0.5	中性洗涤纤维（NDF）	43.60
青贮玉米	10.0	非纤维碳水化合物（NFC）	32.40
燕麦草	5.0	糖	8.50
水	1.0	脂肪	2.80
		钙	0.64
		磷	0.27
		镁	0.36
		钾	1.10

1.4 饲养管理

试验前冲洗和消毒牛舍。每组试验牛只分栏饲喂，全部参试牛只采用自由卧栏式散放饲养，自由采食、自由饮水。

中国乳业线上阅读

2 检测指标与检测方法

2.1 干物质采食量

试验期内，根据每天TMR日粮投喂量、采食后的剩料量和TMR干物质含量，计算群体内每头牛的平均干物质采食量。

2.2 尿液 pH 值

饲喂3 天后，随机抽检20%围产前期娟姗牛。每日饲喂后采用外阴刺激法收集尿液，并采用pH计测定尿液pH值。

2.3 产后血钙值及低血钙症发病率

分娩后2 天，在晨饲2 h前，从各组随机选取10 头娟姗牛，采用真空抗凝采血管从牛尾静脉处采血10 mL，静置30 min后，3 000 r/min离心15 min，取上清液分装到离心管中，用于检测血清钙含量。

2.4 产后健康状况

娟姗牛产犊后，持续跟踪、记录全部参试牛只代谢疾病（包括产乳热、胎衣滞留、真胃移位、子宫内膜炎）发病数据，计算发病率。

2.5 初乳品质评定

白利糖度指初乳中总固形物含量，是初乳品质的重要指标。产犊后，收集每头娟姗牛初乳并记录初乳量，检测初乳中白利糖度。

2.6 数据处理与分析

采用Excel初步分析，然后用SPSS 26.0统计软件进行方差分析，结果数据以平均值 ± 标准差表示。显著性水平为$P<0.05$。

3 结果

3.1 日粮添加不同水平美宝安对围产前期娟姗牛干物质采食量的影响

由表3可知，CON组、A组、B组和C组平均干物质采食量分别为12.00 kg/头·d、12.57 kg/头·d、12.76 kg/头·d和12.52 kg/头·d。与CON组相比，A组、B组和C组采食量显著增加。A组和B组、B组和C组间差异显著（$P<0.05$），A组和C组间差异不显著（$P>0.05$）。娟姗牛干物质采食量未随美宝安添加量增加而降低，说明美宝安适口性良好，并能促进娟姗牛采食，提高干物质采食量。

3.2 日粮添加不同水平美宝安对围产前期娟姗牛尿液 pH 值的影响

由表4可知，CON组、A组、B组和C组尿液pH值分别为7.8、6.9、6.0和5.4。随美宝安添加量的增加，尿液pH值呈下降趋势，各组间差异显著（$P<0.05$），其中B组尿液pH值处于适宜范围。

3.3 日粮添加不同水平美宝安对产后娟姗牛血钙水平的影响

由表5可知，CON组、A组、B组、C组平均血清钙离子浓度分别为6.70 mg/dL、8.21 mg/dL、8.64 mg/dL和8.75 mg/dL。随DCAD值的降低，A组、B组和C组血钙水平呈逐渐上升趋势。A组和B组间差异不显著（$P>0.05$），A组和C组间差异显著

表 3 日粮添加不同水平美宝安对围产前期娟姗牛干物质采食量的影响

项目	CON 组	A 组	B 组	C 组
干物质采食量（kg/ 头·d）	12.00 ± 0.26^{c}	12.57 ± 0.46^{a}	12.76 ± 0.33^{b}	12.52 ± 0.26^{a}

注：同行数据肩标相同字母或无字母表示差异不显著（$P>0.05$），肩标不同字母表示差异显著（$P<0.05$）。下表同

表 4 日粮添加不同水平美宝安对围产前期娟姗牛尿液 pH 值的影响

项目	CON 组	A 组	B 组	C 组
尿液 pH 值	7.8 ± 0.6^{d}	6.9 ± 0.3^{a}	6.0 ± 0.3^{b}	5.4 ± 0.2^{c}

中国乳业线上阅读

（$P<0.05$）。

3.4 日粮添加不同水平美宝安对产后娟姗牛健康状况的影响

由表6可知，CON组产褥热患病率为3.70%，A组、B组和C组没有娟姗牛患产乳热。CON组、A组、B组和C组胎衣滞留发病率分别为7.41%、6.25%、3.64%和5.77%，B组最低；各组真胃移位发病率分别为3.70%、2.08%、1.82%和0.00%；子宫内膜炎发病率分别为3.70%、0.00%、1.82%、1.92%。

3.5 日粮添加不同水平美宝安对产后娟姗牛初乳量和质量的影响

由表7可知，CON组、A组、B组和C组的平均初乳量分别为9.28 kg、9.20 kg和9.10 kg。各组间差异不显著（$P>0.05$）。CON组、A组、B组和C组初乳中白利糖度分别为32.0%、33.0%、31.8%和32.1%，CON组与A组、B组和C组组间差异均不显著（$P>0.05$），A组和B组间差异显著（$P<0.05$）。

4 讨论

4.1 日粮添加不同水平美宝安对围产前期娟姗牛干物质采食量的影响

普通阴离子盐通常有苦涩味，适口性较差，直接添加至日粮会影响奶牛的采食，降低干物质采食量[7]。通常阴离子盐与酒精糟、糖蜜等混合使用，或包被处理，可在一定程度上改善适口性，降低其对干物质采食量的影响。周娟等[8]研究发现，与对照组相比，改善适口性的阴离子盐产品不影响奶牛产前的干物质采食量。本试验美宝安由特殊材料进行包衣工艺处理后制成，添加至围产前期娟姗牛日粮中，娟姗牛干物质采食量不仅未随其添加量的增加而降低，反而有所提高，表明美宝安适口性良好，能有效促进娟姗牛的采食。

4.2 日粮添加不同水平美宝安对围产前期娟姗牛尿液 pH 值的影响

尿液pH值是评估阴离子盐日粮对奶牛体液酸碱水平影响的重要指标。添加阴离子盐可增加日粮中的Cl^-、S^{2-}含量，吸收后会在肾脏产生负电荷，刺激机体分泌H^+以维持电离平衡，使尿液pH值降低[9]。Santos等[10]研究发现，日粮DCAD值与尿液pH值呈线性相关，DCAD值越低，尿液pH值越低。吴文旋等[11]研究不同日粮阴阳离子差对围产期奶牛健康影响的结果表明，日粮DCAD值从+81 mmol/kg DM降低至−32 mmol/kg DM，尿液pH值从大于8.0降至6.0～6.5。研究表明，当尿液pH值＞6.5时，表明阴离子盐添加量较低，可增加添加量；当尿液pH值＜5.5时，表明日粮阴离子盐添加量

表 5 日粮添加不同水平美宝安对产后娟姗牛血钙水平的影响

项目	CON 组	A 组	B 组	C 组
血清钙离子浓度（mg/dL）	6.70 ± 1.07^{c}	8.21 ± 1.03^{a}	8.64 ± 0.94^{ab}	8.75 ± 0.50^{b}

表 6 日粮添加不同水平美宝安对产后娟姗牛健康状况的影响

项目	CON 组	A 组	B 组	C 组
产乳热（%）	3.70	0.00	0.00	0.00
胎衣滞留（%）	7.41	6.25	3.64	5.77
真胃移位（%）	3.70	2.08	1.82	0.00
子宫内膜炎（%）	3.70	0.00	1.82	1.92

表 7 日粮添加不同水平美宝安对产后娟姗牛初乳和初乳品质的影响

项目	CON 组	A 组	B 组	C 组
初乳量（kg）	9.20 ± 1.08	9.28 ± 1.23	9.20 ± 0.47	9.10 ± 0.59
白利糖度（%）	32.0 ± 1.89^{ab}	33.0 ± 2.58^{a}	31.8 ± 1.77^{b}	32.1 ± 2.13^{ab}

中国乳业线上阅读

过量，可适当减少用量；当尿液pH值为5.5~6.5时，饲粮阴离子盐含量达到适宜水平[4]。本试验结果表明，CON组、A组、B组和C组娟姗牛尿液pH值分别为7.8、6.9、6.0和5.4，随着美宝安添加量的增加，奶牛尿液PH值逐渐降低，说明美宝安可有效酸化日粮，降低尿液pH值。添加250 g美宝安，娟姗牛尿液pH值为适宜水平。

4.3 日粮添加不同水平美宝安对产后娟姗牛血钙水平的影响

奶牛启动泌乳后，大量血钙流向乳腺合成乳汁，导致血钙含量在产犊后24～48 h显著降低。Babir等[12]在围产期奶牛日粮中添加水平阴离子盐（DCAD值分别为0 mmol/kg、−15 mmol/kg、−30 mmol/kg和−45 mmol/kg）后，奶牛血钙含量呈线性升高。张燕等[5]发现，与对照组相比，饲喂DCAD值为−107.4 mEq/kg组的奶牛血浆中钙含量提高10.45%，郭冬生[13]发现相似结果。本试验结果表明，CON组、A组、B组和C组平均血清钙离子浓度分别为6.70 mg/dL、8.21 mg/dL、8.64 mg/dL和8.75 mg/dL，随美宝安添加量的增加，血钙含量呈增加趋势。说明给围产期娟姗牛饲喂添加美宝安的日粮能提高骨钙动员能力，有效提高血钙水平，预防产后低血钙症。

4.4 日粮添加不同水平美宝安对产后娟姗牛健康状况的影响

钙离子在肌肉收缩过程发挥重要作用。奶牛患低血钙症时，机体无法提供足够的钙离子以支持肌肉收缩功能，导致肌肉收缩无力，影响健康。大量研究表明，低血钙症会增加奶牛真胃移位、胎衣滞留、子宫内膜炎和乳房炎等发病率[14]。阴离子盐能促进骨钙动员，提高血钙浓度，有效降低产后低血钙症和代谢疾病的发病率。张璐莹[9]研究发现，使用阴离子盐将围产期奶牛日粮DCAD值调至−68.32 meq/kg DM时，试验组血钙含量显著升高，产后胎衣滞留发病率降低10.7%。艾翔等[15]研究发现，与对照组相比，日粮添加包被阴离子盐，奶牛产后瘫痪由13%降至5.1%，胎衣滞留由16.1%降至10.3%。本试验结果发现，CON组娟姗牛产乳热患病率为3.70%，A组、B组和C组没有娟姗牛患产乳热。与对照组相比，日粮添加美宝安后，A组、B组和C组奶牛产后胎衣滞留、真胃移位和子宫内膜炎发病率均降低，其中B组娟姗牛胎衣滞留和真胃移位发病率最低，说明日粮添加美宝安可有效改善各组产后疾病发病情况。

4.5 日粮添加不同水平美宝安对产后娟姗牛初乳量和质量的影响

初乳含丰富营养物质和免疫物质，是犊牛生长发育过程中的营养来源和被动免疫的关键[16]。张翔飞[17]研究发现，添加阴离子盐未显著影响初乳量，乳脂率和乳蛋白含量未显著变化。袁梅[18]研究发现，与对照组相比，饲喂DCAD值为−1.60 mEq/kg DM阴离子盐日粮，初乳中乳脂和乳蛋白含量分别提高3.69%和5.38%，有效提升乳品质。本试验中，CON组、A组、B组和C组的平均初乳量差异不显著（$P>0.05$），说明日粮添加不同水平美宝安对娟姗牛产后平均初乳量没有显著影响。此外，CON组与3个试验组的白利糖度差异不显著（$P>0.05$），说明日粮添加美宝安对娟姗牛产后初乳中总固体物含量没有显著影响。

5 结论

本研究结果表明，围产期娟姗牛日粮中添加美宝安，不影响日粮适口性，可调节日粮DCAD值，提前动员骨钙，提高血钙水平，有效降低产乳热和其他代谢疾病的发病率，保证产后娟姗牛的健康。本试验条件下，围产期娟姗牛日粮添加250 g美宝安为宜。

参考文献

[1] Hern á ndez-Castellano L E，Hernandez L L，Bruckmaier

中国乳业线上阅读

R M.Review：Endocrine pathways to regulate calcium homeostasis around parturition and the prevention of hypocalcemia in periparturient dairy cows[J].Animal（Cambridge，England），2020，14（2）：330–338.

[2] Caixeta L S，Ospina P A，Capel M B，et al.The association of subclinical hypocalcemia，negative energy balance and disease with bodyweight change during the first 30 days post–partum in dairy cows milked with automatic milking systems[J].The Veterinary Journal（1997），2015，204（2）：150–156.

[3] 张帆，王辉，闪于明，等.奶牛低血钙症引起的产乳热发病机理及营养调控研究进展[J].动物营养学报，2021，33（7）：3629–3638.

[4] 杨祥福.阴离子盐在围产期奶牛饲粮中的应用进展[J].山东畜牧兽医，2017，38（11）：95–96.

[5] 张燕，王倩倩，孙晓格，等.中产奶牛产前饲喂阴离子盐日粮对产乳性能和健康状况的影响[J].中国畜牧杂志，2022，58（10）：286–290.

[6] Roche J R，Berry D P .Periparturient climatic，animal，and management factors influencing the incidence of milk fever in grazing systems[J].Journal of Dairy Science，2006，89（7）：2775–2783.

[7] 郭冬生，夏维福，彭小兰.阴离子盐对围产期奶牛的作用机理及其应用[J].中国饲料，2011（22）：24–26，31.

[8] 周娟，于化福，祁敏丽，等.阴离子日粮对奶牛产后健康、泌乳性能和繁殖性能的影响[J].中国奶牛，2021（12）：1–6.

[9] 张璐莹.奶牛胎衣不下病因调查及阴离子盐防治效果的研究[D].大庆：黑龙江八一农垦大学，2015.

[10] Santos J E P，Lean I J，Golder H，et al.Meta–analysis of the effects of prepartum dietary cation–anion difference on performance and health of dairy cows[J].Journal of Dairy Science，2019，102（3）：2134–2154.

[11] 吴文旋，李胜利.不同日粮阴阳离子差对喀斯特地区围产期奶牛代谢、健康及泌乳性能的研究[J].畜牧兽医学报，2011，42（8）：1113–1119.

[12] Babir M，Atif F A，Rehman A U，et al.Effect of pre–partum dietary cation–anion difference on the performance of transition sahiwal cattle[J].Journal of Animal and Plant Sciences，2017，27（6）：1795–1805.

[13] 郭冬生，彭小兰，龚群辉.不同阴阳离子水平日粮对围产期奶牛泌乳性能和血液生化指标的影响[J].江苏农业学报，2012，28（3）：575–580.

[14] 义拉勒特，金鹿，张春华，等.围产期母畜低血钙症的钙代谢机制及对相关代谢疾病的影响[J].饲料研究，2024，47（3）：132–137.

[15] 艾翔，邵亚群，王恒，等.日粮添加包被氯化铵对围产期奶牛健康的影响[J].中国奶牛，2021（2）：5–9.

[16] 王煜东，王振成，张寒琪，等.过渡乳营养价值、饲喂方案及对犊牛短长期的影响[J].中国乳业，2024（10）：30–38.

[17] 张翔飞.阴离子盐及钙添加对围产期奶牛血钙稳衡与脂肪代谢的影响[D].雅安：四川农业大学，2019.

[18] 袁梅.日粮阴阳离子差对围产期肉牛生产性能、体况评分以及血钙代谢的影响[D].雅安：四川农业大学，2020.

Effects of Different Levels of Coated Ammonium Chloride in Diet on Health of Jersey Cows in Perinatal Period

ZHANG Jiangliang[1]，WANG Heng[1]，MA Yumin[2]

[1]Shanghai Menon Animal Nutrition Technology Co.，Ltd.， Shanghai 201800

[2]Shanghai Chongming Aoshan Dairy Farm，Shanghai 202150

Abstract：[Objective]To study the effects of different levels of coated ammonium chloride（Menoam）on the health of Jersey Cows in perinatal period.[Method]Pre-perinatal Jersey cows with similar parity and body condition were divided into 4 groups：CON Group，Group A，Group B and Group C. CON Group was fed the basal

下转56页

中国乳业编辑阅读

production on the first day to the other three groups，while there was no significant difference in milk production at other times. Regarding the selenium content in milk， the selenium content in the of the experimental groups was significantly higher than that of the control group， with the high-selenium group being significantly higher than the other three groups from the 2th to the 40th day. [Conclusion] Adding 2 mg/kg yeast selenium to the diet results in a decrease in yak weight but has significant effect on milk production. Additionally， the selenium content in milk is significantly increased. Therefore， adding 2 mg/kg is an optimal solution， but further experiments are needed to determine its optimal addition method.

Keywords：yeast selenium；yak； milk yield ； milk selenium

▲上接50页

diet，and the DCAD value was +165.64 mEq/kg DM，Group A was fed the basal diet+200 g Menoam，and the DCAD value was −43.94 mEq/kg DM. Group B was fed the basal diet+250 g Menoam，and the DCAD value was −112.51 m Eq/kg DM. Group C was fed the basal diet+300 g Menoam，and the DCAD value was -175.37 m Eq/kg DM.[Result]（1） Compared with the CON Group，the feed intakes of groups A，B and C increased significantly（$P<0.05$）and the dry matter intake of Group B was the highest（2）With the increase of the addition amount of Menoam，the urine pH value of Jersey cows in the pre-perinatal period gradually decreased，and the differences among the groups were significant（$P<0.05$），and the urine pH value of Group B was the appropriate range.（3）As the dietary DCAD value decreased，the blood calcium levels of Group A，B and C showed an upward trend，and the differences among the groups were significant（$P<0.05$）.（4）Compared with the CON Group，the incidences of milk fever，retained fetal membranes，endometritis and abomasal displacement in Group A，Group B and Group C all decreased，and the incidences of retained fetal membranes and abomasal displacement in Group B were the lowest.（5）The average colostrum yield of CON Group，Group A，Group B and Group C were 9.20 kg，9.28 kg，9.20 kg and 9.10 kg，respectively，and there was no significant difference among the groups ($P>0.05$).The Brix degrees of colostrum in CON Group，Group A，Group B and Group C were 32.0%，33.0%，31.8% and 32.1%，respectively. There was no significant difference among the groups ($P>0.05$)，but there was a significant difference in the Brix degree between group A and group B ($P < 0.05$).[Conclusion]Adding Menoam to the diet of Jersey cows in the perinatal period can increase DMI，reduce the DCAD value，effectively regulate the urine pH value，improve blood calcium level and reduce the incidence of diseases of Jersey cows in the perinatal period. Under the experimental conditions，it is appropriate to add 250 g Menoam to the diet of Jersey cows in the early perinatal period and adjust the DCAD value to -112.51 mEq/kg DM.

Keywords：Jersey cow；coated ammonium chloride（Menoam）；health

中国乳业线上阅读