**“绿色防控奶牛应激关键技术与示范”**

**推荐项目公示**

**1.项目名称：绿色防控奶牛应激关键技术与示范**

**2.提名单位：**承德市政府

**3.项目简介：**

项目针对应激引起的奶牛免疫力低下、生产性能下降以及疾病多发等突出问题，以河北省奶牛产业技术创新团队为依托，历经10年联合攻关，围绕3种应激（冷、热和运输）调控机制，从设施干预、营养调控及新兽药创制等展开系统研究，探明应激机制，突破饲料营养新理论，攻克应激疾病多发的技术难题，创建了应激防控技术体系。

（1）探明3种奶牛应激的调控机制，挖掘应激分子标志物。①探明热应激下血清HSPA1A、HSP8A和HSPA1B mRNA表达量升高可作为热应激分子标志物。②提出冷应激下血红细胞、白细胞、淋巴细胞和单核细胞数量显著增加，并揭示出冷应激下CIRP mRNA表达量在降温初期升高、长期低温胁迫下却降低的规律，可作为冷应激程度的分子标志物。③揭示出运输应激下淋巴细胞T-AOC、SOD基因表达量分别降低15%和30%，并提出唾液糖皮质激素水平升高和唾液IgG水平降低可作为运输应激标志物。

（2）创制2种中草药复方制剂和2种替米考星纳米制剂，减少应激疾病发生，提高应激疾病治愈率。① 创制“中药+基料+菌剂”的抗热应激中药制剂，发明其制备工艺，使4%标准乳提高10.9%，乳脂率和乳蛋白率提高0.1~0.2个百分点。②基于“中药组分”和“非中药组分”协同发酵，创制群体防治奶牛胎衣不下症及产后保健的中药复方制剂，提高应激造成的产后繁殖障碍性疾病治愈率，使胎衣不下率控制5%内，子宫内膜炎控制10%内。③创新2种替米考星纳米制剂（巴西棕榈蜡固体脂质纳米乳和纳米凝胶制剂），提高应激引起的乳房炎治愈率。临床乳房炎治愈率分别由50%（市售）提高到58.3%和75.0%。

（3）创新饲料营养新理论，优化饲料配方，发明抑制黄曲霉毒素的新型菌株。①针对夏季黄曲霉毒素大量滋生的突出问题，首次筛选出抑制黄曲霉毒素AFB1的植物乳杆菌菌株DBNZW02，并制备含该菌株（1×1010-1×1011 CFU/g）的青贮饲料发酵剂。②针对应激期间饲料利用率低、消化性能差、饲料配方精准度低的难题，首次精准评价了3种棉籽副产品和5种常规粗饲料的营养价值，提出带绒棉籽壳营养价值高于脱绒棉籽壳的新理论，夏季饲喂含5.5%带绒棉籽壳的日粮有效缓解新产奶牛热应激，产奶量提高3.2%；且从抗营养因子-酚酸的降解率创新性的提出苜蓿中酚酸物质（阿魏酸酯和对香豆酸酯）有效降解率（0.820和0.771）高于其他常规粗饲料，为应激期饲料配方的精准制定提供数据。

（4）探明环境参数、奶牛行为与泌乳性能的相关性，优化配套设施，制定应激防控技术规程。①发现舍温与饮水比率呈正相关（r=0.67），舍湿与躺卧时间、采食次数和单次饮水时间呈负相关，首次创建奶牛行为与泌乳性能的多元回归方程。②研发调温喷淋设施，采食量较传统喷淋增加10%，泌乳量提高15%，发明防热应激的挤奶厅和空气自净化牛舍。③制定缓解奶牛热应激和运输应激的2项技术规程，促进应激防控技术推广。

**4.主要完成单位及创新推广贡献：**

（1）承德市农林科学院

负责项目的整体方案设计、组织实施与协调管理等工作，为本项目科技创新和推广应用提供强有力的组织和制度保障，对本项目关键技术创新与应用做出了突出贡献，揭示出应激的调控机制并挖掘其分子标志物；创制了抗应激的中草药复方制剂和纳米兽药制剂；筛选抑制黄曲霉毒素增殖的新型菌株及青贮发酵剂，优化应激期的饲料配方；研发缓解应激的设施设备，创建设施干预、营养调控和兽药防治的技术体系。

（2）河北农业大学

与第一完成单位一起共同完成了应激的调控机制，筛选出冷热应激和运输应激的生物标志物；共同完成了复方中草药缓解奶牛热应激的应用效果研究；共同完成了减少应激的自净化牛舍的设计；完成了舍内环境因素与奶牛泌乳性能和奶牛行为的相关性，并创建多元回归方程。

（3）河北省畜牧兽医研究所

完成了运输应激的调控机制，并制定缓解运输应激的地方标准；与第一和第二单位共同完成了缓解应激的复方中草药制剂和纳米兽药制剂的研发，并进行试验验证，确定了新型兽药对应激造成的乳房炎和产后繁殖综合障碍性疾病有较高的治愈率；并研发了减缓应激的调温喷淋设施和抗热应激的挤奶厅

（4）北京大北农科技集团股份有限公司

与第一完成单位共同完成了抑制黄曲霉毒素增殖的新型菌株筛选与鉴定，并研发了含该菌株的青贮发酵剂，大大减少了夏季黄曲霉毒素中毒的风险。并对该菌剂在北京和河北进行推广应用，取得了显著的经济和社会效益。

**5.应用情况及效益情况：**

项目组采取产学研合作的方式，举办多种形式的技术指导和技术培训及成果宣传等活动，积极开展成果的推广应用和落地转化，取得了显著的成效。

（1）项目研发的缓解应激的调温喷淋设施设备已在河北省多大奶牛场进行推广和应用，效果显著，可使产奶量提高了2.9%，乳品质提高了约0.2个百分点。

（2）项目研发的抗应激中草药制剂和纳米兽药制剂，已在河北省承德、张家口、保定、秦皇岛等多地市得到广泛推广和应用，并辐射至北京、天津和山东等地，明显提升了奶牛的免疫性能，减少了应激后乳房炎和产后繁殖障碍性疾病的发病率，并提高其治愈率，增产增收效果显著，显示出较大的市场潜力。

（3）项目研发的含新型植物乳酸杆菌的青贮饲料发酵剂，可有效抑制夏季黄曲霉毒素的增殖，大大减少了奶牛黄曲霉中毒的风险，且提高了青贮饲料的发酵品质，已应用于河北承德、石家庄、保定等地，效果显著。

项目成果2018-2020年累计应用规模达25万头奶牛，增收2.11亿元，促进了我省奶业的可持续性健康发展，研发的产品具有较强的市场竞争力，应用前景广阔。

**6.主要知识产权和标准规范等目录：**

（1）Chun-Hua Shan, Jianjun Guo (并列一作), Xinsheng Sun, Yuhong Gao. 2018. Effects of fermented Chinese herbal medicines on milk performance and immune function in late-lactation cows under heat stress conditions. J. Anim. Sci., 96: 4444–4457.

（2）Chun-hua, S, G. Jian-jun (并列一作), S. Xin-sheng, G. Yu-hong (通讯). 2019. Correlation between Behavior and Milk Yield of Dairy Cows. Intl. J. Agric. Biol., 21: 93‒98.

（3）Kaixiang Zhou, Xiaofang Wang (通讯), Dongmei Chen, et. al. 2019. Enhanced Treatment Effects of Tilmicosin Against Staphylococcus aureus Cow Mastitis by Self-Assembly Sodium Alginate-Chitosan Nanogel. Pharmaceutics, 11: 524.

（4）Bin-Bin Cao, Rui Wang,Yu-Kun Bo. In situ rumen digestibility of ester-linked ferulic and p-coumaric acids in crop stover or straws incomparison with alfalfa and Chinese wild ryegrass hays. 2016. Animal Feed Science and Technology, 212: 27–34.

（5）Metabolisable Energy, In situ Rumen Degradation and In vitro Fermentation Characteristics of Linted Cottonseed Hulls, Delinted Cottonseed Hulls and Cottonseed Linter Residue. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 25(2) : 240 – 247.

（6）发明专利：《一种空气自净化牛舍》（专利号：ZL 2015 1 0947569.3）。

（7）发明专利：《提高奶牛免疫力、预防奶牛乳房炎的中药制剂的制备方法》（ZL 2016 1 0494250.4）。

（8）发明专利：《用于群体防治奶牛胎衣不下症及产后保健的中药复方制剂》（ZL 2017 1 1118974.X）。

（9）发明专利：《一株植物乳杆菌菌株及其青贮饲料发酵剂》（ZL 2017 1 0137699.X）。

（10）地方标准：《缓解生长期奶牛运输应激反应技术规程》（DB13/T 1741-2013）。

**7.主要完成人情况：**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **排名** | **姓名** | **技术**  **职称** | **工作**  **单位** | **完成**  **单位** | **贡献** | **曾获奖情况** |
| 1 | 高玉红 | 教授 | 河北农业大学 | 河北农业大学 | 主持并完成了“发酵中药缓解奶牛热应激的技术研究与示范”和“散栏奶牛舍的环境评价及环境参数的相关性”项目，是代表性论文1和5的通讯作者；发明了抗应激的设施和自净化牛舍，并申报了国家专利，且提出了饲料营养新理论，优化了应激期的日粮配方，对创新点1、2、3、4均作出重要贡献。 | 曾获2015年河北省科技进步二等奖（2015JB2030-3，第三）；2016年河北省自然科学三等奖（2016ZR3007-1，第一）；2016年河北省山区创业二等奖（JS2016208-1，第一）；2017年河北省科技进步三等奖（2017JB3014-3，第三）；2018年河北省山区创业二等奖（JS2017211-2，第二）；2019年全国农业渔业丰收二等奖（FCG-2019-2-090-03R，第三）。 |
| 2 | 王晓芳 | 高级兽医师 | 河北省畜牧兽医研究所 | 河北省畜牧兽医研究所 | 主持并完成了“固体脂质纳米提高兽用抗生素治疗效果及“奶牛运输应激”调控技术”项目，是代表性论文3的通讯作者；研发了提高机体免疫力、减少乳房炎的中草药制剂以及提高群体防治奶牛胎衣不下及产后保健的中草药制剂，并申报了国家专利；研发了提高应激后疾病治愈率的纳米兽药制剂，对创新点1、2、4作出重要贡献。 | 曾获2016 年河北省山区创业二等奖（2016JS2016208-4，第四）； 2019 年全国农牧渔业丰收三等奖（2019FGG-2019-3-24，第四）。 |
| 3 | 郭建军 | 研究员 | 承德市农林科学院 | 承德市农林科学院 | 主研了“发酵中药缓解奶牛热应激的技术研究与示范”和“散栏奶牛舍的环境评价及环境参数的相关性”项目，是代表性论文1和5的共同第一作者；参与完成了抗应激的设施和自净化牛舍，并申报了专利，对创新点1、2、4作出重要贡献。 | 曾获2016年河北省山区创业二等奖（JS2016208-1，第二）；2017年河北省科技进步三等奖（2017JB3014-3，第二）。 |
| 4 | 薄玉琨 | 高级畜牧师 | 张家口市畜牧技术推广站 | 张家口市畜牧技术推广站 | 完成了棉籽副产品和常规粗饲料的精准评价，优化了夏季新产奶牛的日粮配方，是代表性论文2和4的作者，并对饲料配方进行推广应用，对创新点3作出重要贡献。 | 获2017年河北省山区创业三等奖，2016-2018年农业部农牧渔业丰收合作奖。 |
| 5 | 邵丽玮 | 畜牧师 | 河北省畜牧兽医研究所 | 河北省畜牧兽医研究所 | 参与研发了提高机体免疫力、减少乳房炎的中草药制剂以及提高群体防治奶牛胎衣不下及产后保健的中草药制剂；参与设施研发，对创新点2、4作出重要贡献。 | 无 |
| 6 | 冯曼 | 高级兽医师 | 承德市农林科学院 | 承德市农林科学院 | 参与了冷热应激的调控机制和奶牛舍环境参数与奶牛行为、泌乳行为相关性的研究，并参与了中草药制剂的应用效果研究，对创新点1、2作出重要贡献。 | 曾获2018-2020全国农牧渔业丰收奖三等奖（第二）、2018年度河北省山区创业三等奖（第三）。 |
| 7 | 王亚男 | 高级畜牧师 | 承德市农林科学院 | 承德市农林科学院 | 参与了冷热应激的调控机制和奶牛舍环境参数与奶牛行为、泌乳行为相关性的研究，并对项目研发的产品进行推广，对创新点1、2作出重要贡献。 | 曾获2018-2020全国农牧渔业丰收奖三等奖（第三）、2018年度河北省山区创业三等奖（第二） |
| 8 | 范彧 | 高级兽医师 | 北京大北农科技集团股份有限公司 | 北京大北农科技集团股份有限公司 | 完成了抑制黄曲霉毒素增殖的植物乳酸杆菌的筛选与鉴定，研发了含该菌株的青贮发酵剂，并对该产品进行推广应用，对创新点2作出重要贡献。 | 曾获2014-2015年度中华农业科技奖科研成果一等奖（第二十） |
| 9 | 孙新胜 | 副教授 | 河北农业大学 | 河北农业大学 | 参与完成了“散栏奶牛舍的环境评价及环境参数的相关性”项目，并参与抗应激的设施设备研发，对创新点1、4均作出重要贡献。 | 无 |
| 10 | 安永福 | 研究员 | 河北省畜牧兽医研究所 | 河北省畜牧兽医研究所 | 参与研发缓解奶牛应激的中草药制剂，制定运输应激的地方标准，对创新点2、4作出重要贡献。 | 2011年河北省科技进步二等奖（2011JB2006-1，第一）；2012年河北省科技进步三等奖（2012JB3145-2，第二）。 |

**8.完成人合作关系说明及完成人合作关系情况汇总表：**

**完成人合作关系说明**

完成人高玉红为河北农业大学动物科技学院教授，中国畜牧兽医学会家畜环境卫生学分会常务理事和家畜生态学分会常务理事，长期与第一完成单位承德市农林科学院开展联合科研工作，负责本项目的总体规划，是技术路线的制定者，是本项目关键论文的通讯作者和发明专利的主研人。

完成人郭建军为承德市农林科学院畜牧所所长，冯曼和王亚男均为承德市农林科学院的科研骨干，均为河北省奶牛创新团队环境控制岗位课题组的核心成员，与第一完成人高玉红、完成人孙新胜共同承担了省体系奶牛环境控制专项、承德市科技局科学技术研究项目等多项与本成果相关的科研项目，共同发表了中草药缓解奶牛热应激以及环境参数、奶牛行为与泌乳性能相关性的科研论文。

完成人王晓芳、邵丽玮和安永福均为河北省畜牧兽医研究所的科研骨干，薄玉琨为张家口市畜牧技术推广站的技术骨干，均为河北省奶牛创新团队核心成员，岗站联合，共同完成了本项目的中草药复方制剂研发、纳米兽药研发以及营养调控等关键技术创新和示范推广工作，并开展与本项目相关的科研合作及技术培训等工作。

完成人范彧为北京大北农科技集团股份有限公司的核心成员，与承德市农林科学院郭建军共同研发抑制黄曲霉毒素增殖的植物乳酸杆菌筛选以及青贮剂的研发技术，并参与了该产品的加工生产与推广。

**完成人合作关系情况汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 合作方式 | 合作者 | 合作时间 | 合作成果 | 证明材料 | 备注 |
| 1 | 共同完成项目，技术培训 | 王晓芳/2 | 2011-2018 | 河北省奶牛产业创新团队，发明专利2项，实用新型专利2项，制定地方标准1项，技术培训9场次 |  |  |
| 2 | 共同完成项目，论文，专利，技术培训 | 郭建军/3 | 2011-2020 | 承德市科技局科学研究项目；SCI论文2篇，技术培训7场次 |  |  |
| 3 | 共同完成项目，技术培训 | 薄玉琨/4 | 2011-2016 | 河北省奶牛产业创新团队，实用新型专利1项，技术培训5场次 |  |  |
| 4 | 共同完成项目，专利，标准 | 邵丽玮/5 | 2013-2020 | 河北省奶牛产业创新团队，发明专利2项，实用新型专利2项，制定地方标准1项 |  |  |
| 5 | 共同完成项目，论文，技术培训 | 冯曼/6 | 2015-2020 | 河北省奶牛产业创新团队，SCI论文2篇，技术培训5场次 |  |  |
| 6 | 共同完成项目，论文，专利 | 王亚男/7 | 2015-2020 | 河北省奶牛产业创新团队，SCI论文2篇，实用新型1项 |  |  |
| 7 | 共同完成项目，技术培训 | 范彧/8 | 2016-2018 | 河北省奶牛产业创新团队，专利1项，技术培训2场 |  |  |
| 8 | 共同完成项目，论文 | 孙新胜/9 | 2011-2020 | 河北省奶牛产业创新团队，SCI论文2篇 |  |  |
| 9 | 共同完成项目，专利，标准 | 安永福/10 | 2013-2020 | 河北省奶牛产业创新团队，发明专利2项，地方标准2项 |  |  |