

模糊数学在畜牧业中的应用

汪聪勇, 高腾云 (河南农业大学牧医工程学院, 河南郑州 450002)

摘要 从动物营养与饲料、动物遗传育种、草业科学、动物疾病诊断等方面综述模糊数学在畜牧业的应用。

关键词 模糊数学; 畜牧业; 应用

中图分类号 S11 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)31-09828-02

Application of Fuzzy Mathematics to Stockbreeding

WANG Congyong et al (Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450002)

Abstract The application of fuzzy mathematics to stockbreeding in animal nutrition and feed, animal genetics and breeding, pratical science and animal diseases diagnosis were introduced in this paper.

Key words Fuzzy mathematics; Stockbreeding; Application

模糊数学诞生于1964年,近几十年来发展迅速,现在已经广泛渗透到各个学科、各个领域,在科学研究中取得了巨大的成效。近几年来,对畜牧业的研究越来越深入,在畜牧业研究过程中,有许多研究难以仅靠“量”的分析来完成,而模糊数学采用模糊的手段达到精确的目的,能够很好地解决这些问题,特别是目前计算机技术的迅猛发展,让模糊数学的作用更显突出,因此,将模糊数学很好地应用于畜牧业中,将会对畜牧业的发展起到很大的推动作用。笔者从以下几个方面阐述模糊数学在畜牧业中的应用。

1 在动物营养与饲料中的应用

1.1 饲料配方设计 近20多年来,我国的饲料工业快速发展,其中饲料配方的制定至关重要,而饲料配方的制定基于动物营养学、饲料学、应用数学和计算机技术。目前,关于饲料配方制定的方法主要有线性规划法^[1]、目标规划法^[2]、随机规划法^[3]等。但这几种方法都存在缺点,线性规划法只能解决不变常数的问题,其约束条件是硬性的;目标规划法设计配方必须经过多次调整才能得到满意的结果;随机规划法要求已知各随机矩阵的概率分布,一般饲料厂无法做到。另外,不同种类、品种、年龄、生长环境等的畜禽对营养的需求不尽相同,即畜禽对营养的需求具有一定的模糊性。因此,利用模糊决策法制定饲料配方,能更科学地结合动物的生长特点,更好地模拟配方调整过程,解决配方调整难的问题,此外,模糊决策法具有很大的灵活性和实用性,非常适合我国的饲料工业状况。目前,已利用模糊线性规划法开发出饲料配方软件^[4]。曾新乐等^[5]把线性逐步进行法与模糊多目标决策法结合起来,提出了一种求解多目标问题的交互作用法。陶琳丽等^[6]以饲养标准满足、饲料配方成本降低、营养平衡3个方面为依据建立模糊综合评判模型,对饲料配方进行综合评判,得到了满意的结果。

1.2 饲料产品等级评价 目前,市场上饲料品种繁多,对饲料产品的评价指标也很多,包括营养评价、感官评价和卫生评价等,但对饲料评价没有具体的标准,许多评价大多是定性的评价,评价结果仅仅分为合格和不合格,也可能存在主观误差。对于饲料生产企业来说,如果能将饲料产品分等级评价,就可以准确定位产品性价比。利用模糊综合评价方法对饲料产品进行定量分析,分等级评价,具有很好的合理性

和科学性。张晓亮等^[7]利用模糊综合评价法,将颗粒饲料产品分为1、2、3、4(优、良、中、差)4个等级,此法能更科学地评价颗粒饲料产品质量。

1.3 反刍动物营养检测 营养障碍一直是反刍动物生长过程中的一个难题,因此,对反刍动物进行营养检测,分析群体的营养状况及造成营养障碍的原因,能够制定出更加优化的饲养方案。李玉荣等^[8]使用模糊判别分析模型和计算机技术对放牧绵羊瘤胃生态环境和功能进行整体评价,以此作为反刍动物营养检测的初级指标体系,将判别结果分为很适宜、适宜、较不适宜和不适宜4个等级,使评价结果更加科学。

2 在动物遗传育种中的应用

2.1 分析品种或群体之间的遗传关系及分类 把品种或群体间的相似性转换为模糊相容关系,利用模糊数学的模糊聚类分析原理,对动物品种的分类和群体遗传变异分析具有重要意义。自20世纪末以来,学者们在这方面做了大量的研究,取得了显著的成效。耿社民等^[9]对陕西4个黄牛群体的3个层次共21项遗传标记特征的频率分布进行综合模糊聚类分析,从而将陕西4个黄牛群体划分为南北2种类型。Chang等^[10]采用模糊聚类法分析了国内外38个山羊群体的编码血液酶及蛋白的18个基因座位43个等位基因频率,将中亚固有的山羊群体划分为“东亚”和“南亚”两大亲缘系统。杨章平等^[11]对17个绵羊群体进行了模糊聚类分析,结果表明,湖羊、同羊是蒙古系绵羊向南迁徙并与当地自然生态条件融合的产物,与蒙古系绵羊的其他类群共同形成了区别于其他绵羊群体的相对独立系统。Geng等^[12]对国内外23个绵羊群体的模糊聚类分析表明湖羊群体与蒙古绵羊群体之间的关系相对较近。

2.2 分析畜禽主要生长性状及指导育种工作 采用模糊数学方法,对畜禽主要生长性状进行模糊聚类分析,有助于制定育种方案,其结果在育种和生产管理中具有重要参考价值。权富生^[13]对陕北安哥拉毛山羊的体重、产净毛量、毛纤维直径等6个主要生长性状进行模糊聚类分析,对安哥拉山羊杂种选育提供了参考信息。刘丑生等^[14]采用灰色关联分析法和模糊综合评判法对猪肉品质进行评估,综合评价肉质的优劣,为进一步选育提供依据。赵宗胜等^[15]采用模糊综合评判法对肉羊进行线性外貌评定,其结果明确地反映出群体中的优秀个体和整群的生产力,有效地指导生产实践和育种工作。刘国庆等^[16]采用模糊层次综合鉴定模型,客观地鉴定了细毛羊的等级。

2.3 评价公畜精液品质及提高繁殖力 精液品质是衡量公

作者简介 汪聪勇(1981-),男,湖北天门人,硕士研究生,研究方向:动物育种与集约化生产。

收稿日期 2007-05-23

畜种用价值的重要依据,其对母畜的受胎率和后代的生长性能影响较大。孙丽华等^[17]利用模糊综合评定方法对奶牛精液射精量、密度等5个指标进行了综合评定。陈亚明等^[18]对无角陶赛特公羊精液射精量、密度等9个指标进行模糊综合评定,为充分发挥优秀种公羊的种用价值提供了科学依据。

2.4 家畜引种 家畜引种对畜牧业的发展意义重大,为了减少家畜引种的盲目性、提高引种的成功率,必须科学、有计划地进行引种。王秀丽^[19]采用模糊聚类方法,以气候生态因子作为变量指标,将我国31个生态区域分为6大类,得出了小尾寒羊在我国的引种适宜和不适宜区域。

3 畜禽疾病诊断

疾病诊断也是畜禽生产中的一个重要环节,将模糊数学与计算机相结合,开发畜禽疾病诊断系统软件,及早地、准确地对畜禽疾病作出诊断,对畜禽生产意义重大。陆昌华等^[20]采用模糊数学与用户二次加权相结合的方法,开发的鸡疾病诊断专家系统,可对30多种常见鸡病进行诊断,完全符合率达80%。何叶龙等^[21]采用模糊数学方法开发的羊疾病诊断专家系统,协助养羊场进行常见疾病的诊断及治疗,提高了羊群的疾病诊断率和治愈率,减少了养殖场的损失,提高了羊场经济效益。

4 在草业科学中的应用

模糊数学在草地资源生产适宜评价、牧草生态气候资源分布、草地资源可持续利用程度等方面也得到了大量的运用。针对草地资源生产适宜性评价具有复杂性和模糊性的特点,孟林^[22]运用判别分析法和模糊综合评判法,建立草地资源生产适宜性三级评价体系——适宜性、适宜程度和限制型的评价,并开发出相应的计算机软件。尹东等^[23]应用模糊数学方法,建立牧草气候资源评价模型,对我国北方5省(区)牧草生态气候资源分布状况进行评价,分析了代表我国北方牧区最主要气候资源分布类型的3种典型区域的气候资源特点,为畜牧业发展及草地生态保护提供决策依据。田永明等^[24]运用模糊数学分析手段定量评价农牧交错区草地资源可持续利用程度,为了解草地生态系统退化的原因、程度、机理、诊断以及草地退化生态系统恢复重建的机理、模式和技术方面研究开拓理论基础。

5 在其他方面的应用

模糊数学在畜牧业的其他方面如:鸡蛋出生性别判定、饲料厂不同建厂方案进行评判、筛选加工工艺参数、饲料生产加工除尘效果等也得到了广泛应用。吕志南等^[25]利用鸡蛋的均匀质、蛋形指纹和蛋重3个性状,采用模糊模式识别方法,对鸡蛋出生性别的回判率达93%以上,经济效益十分可观。李尚柱^[26]采用模糊综合评判方法对饲料厂不同建厂方案进行评判,以期得到最理想的建厂方案。张宏^[27]利用模糊数学方法优化饲料营养,筛选加工工艺参数。舒服华^[28]提出了饲料生产加工除尘效果的模糊综合评价方法,提高了饲料生产除尘效果评价的精度和效率。石海星等^[29]利用专家打分、AHP分析和模糊评价等方法,选择机械化挤奶站设备及其配套方案,克服了目前机械化挤奶站建设过程中设备选择不合理、配套方案不科学的问题。

6 结语

综上所述,模糊数学虽然诞生仅几十年,但由于其特殊

性和先进性,在畜牧业中的应用已十分广泛,逐渐成为了畜牧研究中的一种重要工具,给畜牧业的发展带来了不可低估的作用。因此,畜牧工作者应将模糊数学更好地应用于畜牧研究中,特别是将其与计算机技术紧密结合,使其在畜牧业发展中发挥更有效的作用,推进畜牧业的快速发展。

参考文献

- [1] CHARNES A, COOPER W W. Management models and the industrial applications of linear programming[M]. New York: John Wiley and Sons, 1961.
- [2] 许万根, 苗泽荣. 目标规划优化畜禽饲料配方的初步研究[J]. 饲料工业, 1992, 13(3): 7-11.
- [3] ALFONSO T H D. 用随机规划法降低饲料成本[J]. 国外畜牧科技, 1992, 19(6): 40-42.
- [4] 黄汉英, 熊先安, 魏明新. 采用模糊线性规划开发饲料配方软件[J]. 华中农业大学学报, 1999, 18(5): 492-494.
- [5] 曾新乐, 张泰岭. 交互作用多目标决策及在农业上的应用[J]. 农业工程学报, 1995, 11(1): 35-40.
- [6] 陶琳丽, 安清聪, 刘勇, 等. 饲料配方的模糊综合评判[J]. 饲料工业, 2005, 26(19): 35-38.
- [7] 张晓亮, 王红英, 王顺喜, 等. 颗粒饲料产品等级模糊综合评判法[J]. 农业机械学报, 2005, 36(11): 98-101.
- [8] 李玉荣, 卢德勋, 奥德, 等. 通过瘤胃内环境指标对放牧羊整体营养状况检测技术的研究[J]. 内蒙古畜牧科学, 1997(5): 342-344.
- [9] 耿社民, 常洪, 秦国庆. 多层次综合聚类在黄牛品种分类上的应用[J]. 西北农业学报, 1995, 4(4): 48-53.
- [10] CHANG H, NOZAWA K, IIX L, et al. On phylogenetic relationships among native goat populations along the middle and lower yellow river valley[J]. Asian Aust J Anim Sci, 2000, 13(2): 137-148.
- [11] 杨章平, 常洪, 孙伟, 等. 湖羊与同羊血液蛋白多型及其系统地位[J]. 扬州大学学报, 2002, 23(2): 24-28.
- [12] GENG R Q, CHANG H, YANG Z P, et al. Study on origin and phylogeny status of hu sheep[J]. Asian Aust J Anim Sci, 2003, 16(5): 743-747.
- [13] 权富生. 模糊聚类在陕北马海毛山羊育种中的应用[J]. 中国畜牧杂志, 1996, 32(3): 38-39.
- [14] 刘丑生, 王彦芳. 猪肉品质的灰色关联分析和模糊综合评判[J]. 中国畜牧杂志, 2003, 39(2): 19-21.
- [15] 代江生, 李岩, 代军才, 等. 对肉羊线性外貌 Fuzzy 综合评判的探讨[J]. 石河子大学学报, 1999, 3(1): 21-24.
- [16] 刘国庆, 章孝荣, 秦有, 等. 绵羊等级模糊层次综合鉴定的模型及应用[J]. 中国草食动物, 2001(D): 168-169, 170.
- [17] 孙丽华, 杨运清, 单玉明. 奶牛精液品质综合评定方法[J]. 中国奶牛, 1995(5): 26-27.
- [18] 陈亚明, 赵有璋. 绵羊精液品质模糊综合评定方法及应用[J]. 甘肃农业大学学报, 2002, 37(4): 410-415.
- [19] 王秀丽. 聚类分析在家畜引种中的应用[J]. 家畜生态, 1994, 15(3): 33-36.
- [20] 陆昌华, 王立方, 胡肆农, 等. 鸡病临床诊断多媒体专家系统的研究[J]. 中国家禽, 2001, 23(4): 8-12.
- [21] 何叶龙, 杨利国, 姜勋平. 肉羊疾病诊断专家系统设计与开发[J]. 中国草食动物, 2002, 22(3): 15-17.
- [22] 孟林. 草地资源生产适宜性评价技术体系[J]. 草业学报, 2000, 9(4): 1-12.
- [23] 尹东, 王长根. 中国北方牧区牧草气候资源评价模型[J]. 自然资源学报, 2002, 17(4): 494-498.
- [24] 田永明, 刘德福. 农牧交错区草地资源可持续利用定量研究[J]. 中国草地, 2005, 27(3): 1-4.
- [25] 吕志南, 冀飞, 冀一轮. 模糊模式识别方法在鉴别鸡蛋性别上的应用[J]. 畜牧兽医学报, 1997, 28(1): 49-51.
- [26] 李尚柱. 模糊数学在饲料厂建厂方案评估中的应用[J]. 粮食与饲料工业, 1995(8): 40-44.
- [27] 张宏. 饲料膨化机优化加工参数的确定方法[J]. 哈尔滨理工大学学报, 1999, 4(2): 74-76.
- [28] 舒服华. 饲料生产加工除尘效果模糊综合评价方法[J]. 饲料广角, 2006(22): 27-29.
- [29] 石海星, 孙世民, 贾勇, 等. 基于模糊综合评价的机械化挤奶站设备及配套方案选择研究[J]. 农业系统科学与综合研究, 2006, 22(1): 58-62.