

姜文学 杨丽萍 主编

- 产业 着眼于畜禽产业的现状与发展
- 先进技术 养殖技术带有创新性、先进性
- 全书 非面面俱到，而是对“学、产、研”体系的整合与总结



畜禽产业先进技术丛书

肉兔产业 先进技术全书



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

本书受国家公益性行业(农业)科研专项(3-52)经费和国家兔产业技术体系资助

畜禽产业先进技术丛书

肉兔产业先进技术全书

主编 姜文学 杨丽萍



山东科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

肉兔产业先进技术全书/姜文学,杨丽萍主编. —济南: 山东科学技术出版社,2011
(畜禽产业先进技术丛书)
ISBN 978 - 7 - 5331 - 5760 - 9

I . ①肉… II . ①姜…②杨… III . ①肉用兔—饲养管理 IV . ①S829.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011) 第 105188 号

畜禽产业先进技术丛书 肉兔产业先进技术全书

主编 姜文学 杨丽萍

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098071

印刷者: 莱芜圣龙印务有限公司

地址: 莱芜市凤城西大街 149 号

邮编: 271100 电话: (0634) 5620767

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 9

版次: 2011 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5331 - 5760 - 9

定价: 18.00 元

主 编 姜文学 杨丽萍

编 者 高淑霞 张秀玲 刘玉庆 胡 明

白 华 齐 静 曲树杰 薛在军

刘展生

序

近年来，随着国家农业产业结构调整的步伐加快，各地积极推进畜牧业转方式、调结构的进程，大力发展草食型、节粮型畜牧业，许多省份和地区结合当地传统和资源优势，把发展肉兔养殖作为重要的富民工程、畜牧工程来抓，并制定了相应的扶持政策，促进了肉兔养殖业的发展。2009年我国兔肉产量达到70万吨，占世界同期总产量的42.55%，是名副其实的世界第一肉兔养殖大国。

随着肉兔养殖总体规模的不断扩大，肉兔饲养方式也在发生变化，逐渐由传统的大范围分散养殖向规模化、标准化，甚至工厂化集中养殖转变；不仅中型、大型的养殖企业不断涌现，以前分散的养殖户也多数组成养殖合作社，以抵御市场风险和降低养殖成本；不同类型养殖户均广泛采用颗粒饲料，养殖设施和设备逐步改进，肉兔饲养品种也由过去的多数饲养单一纯种，到现在肉兔配套系的饲养比例逐渐提高。所有这些转变自然对肉兔养殖技术提出了新的要求，而我国肉兔主产区气候环境的不同和饲料原料的千差万别更增加了这些挑战的复杂性。因此介绍和总结各种先进的肉兔养殖技术，使之系统化和科学化，来应对目前的养殖形势的变化，就显得极为迫切和必要。

本书作者结合生产实际，将国内外已有的肉兔生产先进技术进行了

整合和拓展。《肉兔产业先进技术全书》较系统地论述了肉兔产业关键技术及其研究进展，为肉兔的规模化生产提供参考，将有益于促进肉兔产业向标准化、工厂化方向发展。

国家兔产业技术体系首席科学家

中国农业大学



前言

肉兔养殖是我国传统的畜禽养殖优势项目，特别是山东省及周边地区环境适宜、交通便利，肉兔品种多，饲草、饲料、劳动力资源丰富，群众素有养兔习惯，发展肉兔养殖具有得天独厚的优越条件。肉兔业已成为活跃农村经济、增加农民收入、扩大就业机会的理想产业。随着人们生活水平的不断改善，“吃好、吃营养”观念日益确立，兔肉已成为人们餐桌上的佳品。兔肉享有“美容、益智、延寿”的美誉，有高蛋白、高赖氨酸、高消化率和低脂肪、低胆固醇、低能量的特点，有较高的营养和保健作用。另外，兔肉的安全性也较高，目前在所有动物源性食品中，尚未发现兔肉含有可能对人体健康造成威胁的成分。当今全球粮食紧缺、食品安全问题的日益突出，而肉兔产业更是因其自身独有的优势在畜牧养殖业中占据有利地位。肉兔是节粮型小家畜，饲料以草和农副产品为主（可占日粮的80%），生长发育快（70~90日龄可出栏），饲料报酬高（3~3.5）：1，生产效率高（1只母兔年生产商品肉兔可达40只以上）。

近年来，我国肉兔养殖得到了快速发展，养殖规模不断增加，逐步形成了“产、加、销”一体化的产业化生产格局。为了推动我国肉兔的规模化、标准化生产，加快肉兔产业化进程，提高肉兔产品质量安全，我们整理了国内外养兔方面的先进资料，加上自己的体会和经验，编写

了本书。本书介绍了肉兔养殖设施与环境控制新技术、品种资源、营养需要与饲料加工技术、饲养管理和繁殖技术、疾病防控技术、肉兔加工技术等，以及地窝繁育新技术。本书的主题分类明确、脉络清晰，引用大量实例，有理有据、资料翔实。采用了“学、产、研”新颖的编排方式，“学”是理论概念，为实际生产作铺垫；“产”为养殖生产实践，偏重于实际操作；“研”专为提高养殖业水平所设，主要为肉兔产业的新形势、新研究、新进展。“学、产、研”互为补充，环环相扣，构成了肉兔产业的整体。

本书是在国家产业技术体系的大力支持下完成，在此表示感谢。由于编者水平有限，书中错误和不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

●●●● 目 录 ●●●●

一、肉兔产业要求与模式 /1

- 【学】(一) 现代肉兔产业基本特征 /1
- (二) 现代肉兔产业模式 /3

二、肉兔养殖设施及环境控制新技术 /5

- 【学】(一) 肉兔生物学特性 /5
- (二) 兔舍环境要求 /6
- 【产】(三) 场址选择 /8
- (四) 环境控制技术 /10
- (五) 兔舍建筑与配套设施 /12
- 【研】(六) 肉兔地窝繁育技术 /17

三、肉兔品种资源 /24

- 【学】(一) 肉兔品种分类 /24
- (二) 我国肉兔品种资源现状 /24
- (三) 我国主要肉兔品种 /25
- (四) 常用杂交组合 /32
- 【产】(五) 适宜肉兔产业化生产的品种 /34
- (六) 引进配套系的利用 /35

四、肉兔的营养需要与饲料加工技术 /36

- 【学】(一) 肉兔营养物质的代谢与需要 /36
- 【产】(二) 肉兔常用饲料营养成分 /44
- (三) 肉兔各生理阶段的营养需要 /46

- (四) 肉兔饲养标准/49
- (五) 饲料选择与日粮配方/52
- (六) 饲料加工与贮存/57

五、肉兔饲养管理技术/61

- 【学】(一) 肉兔的生活习性 & 消化特点/61
- (二) 肉兔饲养管理的原则/62
- 【产】(三) 种兔饲养管理/66
- (四) 仔兔饲养管理/74
- (五) 生长幼兔的饲养管理/77
- (六) 育成兔饲养管理/79
- (七) 全进全出管理模式/79

六、肉兔的繁殖技术/82

- 【学】(一) 肉兔生殖生理/82
- (二) 肉兔繁殖季节/84
- 【产】(三) 配种技术/85
- (四) 同期发情技术/87
- (五) 种兔繁殖模式/88

七、肉兔疾病防控技术/91

- 【学】(一) 肉兔疾病防治基础/91
- (二) 肉兔疾病诊断方法/93
- (三) 肉兔疾病综合防治措施/96
- (四) 肉兔场兽药使用规程/98
- 【产】(五) 肉兔主要病毒病/102
- (六) 肉兔主要细菌病/106
- (七) 肉兔主要寄生虫病/114
- (八) 肉兔皮肤真菌病/116
- (九) 肉兔普通病/118
- (十) 肉兔常见中毒病/120
- 【研】(十一) 肉兔疾病新动向/121

八、肉兔加工技术/124

- 【产】(一) 肉兔加工环境/125
- (二) 肉兔加工工艺/128
- (三) 产品质量控制/133

一、肉兔产业要求与模式

现代肉兔产业就是以市场为导向,以效益为中心,依靠龙头带动和科技进步,对肉兔生产实行区域化布局、专业化生产、一体化经营、社会化服务和企业化管理,形成“贸、工、农”一体化、“产、加、销”一条龙的经营方式和产业组织形式。其基本特征是立足本地优势,面向国内外市场,形成规模经营,充分发挥“龙头”企业开拓市场、深加工、配套服务的作用。



(一) 现代肉兔产业基本特征

1. 养殖数量规模化

受肉兔良种引进、程序化防疫、产品质量控制和市场信息等方面的制约,千家万户的小生产难以实现和大市场的对接,发展肉兔产业必须加大规模化饲养,实行标准化生产、集约化经营。加强肉兔生产基地建设,重点提高肉兔产业的现代化管理水平,从而提高肉兔产品的质量。对于肉兔养殖场,一般要求养殖基础母兔数量在 100 只以上。

2. 饲养品种优良化

规模化养殖应以高产优质品种为当家品种。目前国内的肉兔品种很多,如新西兰白兔、加利福尼亚兔、比利时兔、青紫蓝兔等,前几年又引进了伊普吕、伊拉配套系,更加丰富了肉兔的种质资源,应加以合理充分的利用。

(1) 加强本品种选育。从提高早期生长速度、抗病力、繁殖力等不同的生产方向进行选育,建立起各具特色的优质高产核心群,投入资金,进行长期的保种、选种工作,这是肉兔生产的基础。只有做好这一工作,才能进一步地开展杂交利用,提高生产效率。

(2) 建立经济杂交配套系。利用三系或四系配套生产商品肉兔,是提高生产效率的有效途径。我国已从国外引进多个配套系及其祖代或曾祖代,但引进后,如何做到

洋为中用,如何进行有效生产,应引起足够重视。对于引进的曾祖代兔,应加强适应性选育,选育出适应我国自然经济条件的几个纯系种兔,然后进行杂交配合力测定,形成高效率的肉兔生产配套系。对于引进的祖代兔,无法进行连续生产,应从祖代兔群中挖掘优良基因,选育出新的纯种核心群体,然后再进行杂交利用。

(3) 规范推广经济杂交配套系。很多养殖场户对配套系的知识异常匮乏,有的甚至片面认为,祖代兔比父母代的好,曾祖代的就更好,导致他们盲目花高价购进种兔后,杂交滥配,后代生产性能严重下降。现代肉兔产业必须尽快建立起社会化的经济杂交配套系,由一些龙头企业承担起种兔的育种、曾祖代种兔的饲养和向社会祖代场提供祖代兔的任务;一些较大型的饲养企业应该建立祖代兔场,向社会上父母代场提供父母代种兔,并提供优质的技术服务等。这样才能像肉鸡生产那样,实现高效的配套系生产。

3. 生产设施标准化

在世界肉兔生产发达的西班牙、法国、意大利等国家,中大型兔场基本上都采用了标准化的建筑模式和相应的控制设备。虽然有的兔场建筑稍显陈旧和简陋,但是基本的基础设施和设备都具备。例如,兔舍整体建筑都是规范的室内兔舍;笼具方面无论是母仔混合笼,还是单笼,都具有基本一致的样式和尺寸;都采用了饲料塔储料、自动饲喂系统、水帘降温结合机械通风、自动清粪等;繁殖控制全部采用人工授精。建设我国现代肉兔产业,可借鉴发达国家的先进经验,在充分考虑肉兔福利要求的前提下,用现代工业手段装备肉兔业,以便于管理操作,提高工作效率,以较少的人力投入获得较高的经济回报。

4. 饲料供应专业化

肉兔饲料尤其是粗饲料质量不稳定、发霉变质等因素,易造成肉兔大批量死亡,已成为产业发展的“瓶颈”。兽药和添加剂的滥用,则造成了兔肉产品的药残和重金属残留超标。发达国家育肥肉兔完全可以自由采食,实行自动化控制,而我国绝大多数兔场不能采取这项技术,主要原因在于饲料质量。发展现代肉兔产业必须建立专门的饲料生产供应体系,建立规范的苜蓿干草等优质牧草生产基地,加强对农副产品作为兔饲料的营养价值来源的研究和开发,减少对苜蓿等优质牧草的用量和依赖性;规范使用兽药和饲料添加剂。

5. 经营管理科学化

现代规模化养兔企业,更需要重视管理的科学化,包括对兔子的饲养管理,对人的管理、企业的整体运营管理。生产中实行操作的程序化、规范化、标准化和工作的周期化,管理中做到科学化、现代化。要组建一支优秀的管理团队,制定一套符合本企业生产和长期发展的管理模式,建立全新的现代管理理念,科学有效地组织兔业生产。其

核心是将现代企业管理理念和养殖业有机结合,使肉兔生产能够如工业产品一样进行规模生产、批量生产和流水线生产;饲养员也如同工厂化参与流水线生产,做到专业分工,实行细化管理,将不同人才各尽其用,实现企业利润最大化,做到管理出效益。国外与良种相配套的饲养管理和繁育模式为“全进全出的循环繁育模式”。这种生产管理技术的基础是繁殖控制技术和人工授精技术,在笼具和房舍的设计上也有所配合。运用这种管理技术,每个兔舍在 77 天左右就会轮流空舍空栏 10 天左右,彻底清理、清洗、消毒,可大大降低疾病的发生率。饲养工作程序化,每周和每天的工作内容计划性很强且相对固定,便于管理。由于生产效率大大提高,员工每天的累计工作时间基本上在 8 小时左右,每周可以休息一天。不用每天都安排人到兔舍内值夜班护理刚出生的仔兔,值夜班的时间相对集中和固定,可降低饲养人员的劳动强度。

(二) 现代肉兔产业模式

1. 合作社模式

合作社是一种以农民为主体自愿组成的社会团体,把分散的养殖场(户)通过市场开拓和技术、信息服务等环节联结起来,主要有养殖生产合作、饲料生产供应合作、产品加工销售合作、经营管理和技术信息咨询合作以及信贷保险合作等。通过服务把原本分散的农户组织起来,把生产同类产品的产前、产中、产后的相关环节连接起来,把千家万户的小生产与千变万化的市场相对接,形成利益结合、互相依赖的社会化生产和销售服务体系。由合作社统一提供种源、饲料、疫苗等,统一进行产品销售。

2. 企业集团模式

由国际国内资本向肉兔产业倾斜,形成“产、供、销”一体化的综合企业集团。可进行大批量的、均衡的、标准化和高质量的生产,如青岛康大集团、四川哈哥集团、内蒙古东达集团等都属于这种类型。这类企业具有以下优势:

(1) 资源共享,节省了成本和费用。统一采购可以降低采购成本,统一销售可以节约营销费用,统一结算可以节省财务费用和解决融资的难题等,可进行统一研发,降低研发费用。

(2) 优势互补,提升了企业的运作和管理效率。集团化运作可以将某一企业的“长板”弥补其他企业的“短板”,带动其他成员企业提高了运作和管理的效率。例如,销售渠道的融通、人力资源管理经验的借鉴等。

(3) 提高了企业创新能力和综合竞争能力。技术创新、营销创新以及成本和费用的降低等,使企业及集团综合竞争能力得到提升。

3. 产业合作模式

由肉兔加工龙头企业带动,形成“龙头企业+规模兔场+标准化养殖小区”模式。如青岛康大食品有限公司等均采用“公司+基地+农户+科技”等形式,融“农、工、贸”于一体,“产、供、销”一条龙,构建“产、学、研”联盟,以兔产品为主体,以经济为纽带,把兔农与市场联系在一起,解决小生产与大市场的矛盾,增强养殖场(户)抗风险的能力,推动了肉兔产业化向纵深发展。

二、肉兔养殖设施及环境控制新技术

现代肉兔产业建设技术,包括肉兔养殖场的选址建设及环境控制技术、良种繁育体系建设技术、饲料配制加工技术、规模养殖饲养管理及疫病防控技术、兔肉产品深加工技术等。



(一) 肉兔生物学特性

1. 肉兔的生活习性

肉兔是由野生穴兔驯化而来的,至今不同程度地保留着其祖先的某些生活习性与生物学特性,如昼伏夜行、打洞穴居、嗜眠、胆小怕惊、耐寒怕热等。了解这些特点习性,才能为肉兔创造适宜的生活环境,进行科学合理的饲养管理,提高生产效率。

(1) 昼伏夜行: 兔子是草食动物,在自然界为躲避天敌的捕杀,形成了昼伏夜行的遗传本性,这在饲养管理中十分重要。肉兔白天除了采食饮水外,大部分时间喜欢“闭目养神”,进入昏睡状态,除了保持一定程度听觉外,视觉消失,皮肤接受刺激后反应大大减弱或消失,这就是“嗜眠性”。白天是兔子睡眠休息的时间,除添水喂料外,尽量保持兔舍安静。

(2) 胆小怕惊: 兔子胆小,听觉十分敏锐,即使在昏睡状态也不例外,一有异常响声就会惊群,在笼中狂奔乱跳。群养的幼兔受惊吓往往挤压在一起。在这种情况下,轻则掉膘、流产,重则突然死亡。所以对兔子要温和、动作轻,并避免生人进兔舍。

(3) 嗅觉灵敏: 兔子嗅觉很灵敏,饲料要注意适口性,草料要新鲜,不要霉变。

(4) 喜欢阴凉、干燥、清洁: 肉兔养殖要求阴凉、干燥、清洁,能有效防止传染病,促进生长。肉兔汗腺不发达,比较耐寒怕热,喜欢阴凉,适宜温度在 15 ~ 25℃。高温会严重影响公兔的精子活力。冬季严寒对成年兔影响不大,但增加饲料消耗。低温和寒风对仔兔威胁很大,仔兔无毛,采食量少,体温调节功能和活动取暖能力都很差,所以兔舍设计要兼顾到上述特点,夏季能阴凉、通风,冬季又能保温、防风,尤其繁殖兔不要采用露天式兔舍。仔兔要用产仔箱,以创造温暖舒适的小环境。

(5) 啃齿穴居,同性好斗:肉兔是啃齿动物,第一对门齿是恒齿,永不脱换,不停生长,上颌门齿每年生长约 10 厘米,下颌 12.5 厘米,必须通过啃咬硬物磨短,才能保持上下颌牙齿齿面吻合。肉兔还保留其祖先打洞穴居的习性,尤其母兔分娩时更为明显,常用前肢扒笼壁和垫板。肉兔同性好斗,两只性别相同的成年兔在一个笼里,往往互相撕咬。特别是公兔,互相咬对方睾丸、臂腿,直到咬死方休。幼兔到了断奶就应分群,防止撕咬和乱配。

2. 肉兔的草食性与消化特点

肉兔属于草食动物,喜食植物的茎、叶、块根、子实,不喜欢鱼粉、肉骨粉等动物性饲料,一般日粮中动物性饲料不超过 5%,否则影响肉兔食欲。在饲草中,肉兔喜欢吃多叶、多汁饲料,如苜蓿、燕麦、三叶草、猪尾草、鲜嫩地瓜秧、花生秧、胡萝卜、萝卜等。兔子喜食有一定硬度的饲料,颗粒饲料的饲料利用率和对兔子的生长速度,都比粉料好。

肉兔具有发达的小肠和大肠,二者总长度约为兔体长的 10 倍。结肠与盲肠也很发达,类似马,其中繁衍着庞大的微生物群系,能够充分酵解粗纤维。虽然这一强大的“发酵罐”位于消化道末端,但兔子有一个食软粪的奇妙习性,弥补了这一不足。肉兔白天排出的是硬粪,是兔子最终排泄物,营养成分很低。另一种是夜间排出的软粪,含有大量经盲肠发酵而又未被吸收的蛋白质和维生素,一经排出就被肉兔自己直接吃掉。

肉兔具有发达的消化系统和独特的食粪习性,能充分地利用粗饲料中纤维、蛋白质,粗纤维消化率为 65% ~ 78%,粗蛋白为 70% ~ 80%。粗纤维是肉兔能量主要来源,而且对于兔的消化特点,粗纤维是必需的,否则会破坏消化道微生物平衡,引起消化紊乱。日粮中粗纤维低于 6%,就有增加腹泻的趋势。

肉兔采食粗饲料,需要补充食盐和钙磷及微量元素。软粪中含有丰富的 B 族维生素,青饲料中维生素也较多,因此,兔饲料不必再添加维生素,冬季吃干草需补饲适量的胡萝卜、萝卜。

(二) 兔舍环境要求

环境因素是指所有作用于肉兔机体的外界因素的统称,包括温度、湿度、光照、有害气体、噪声及卫生条件等。进行肉兔的标准化生产,首先要考虑不同类型肉兔的生理特点,根据各地不同气候条件,通过不同的兔舍建筑创造适宜的内部环境,满足肉兔的生理需求,提高肉兔的生产效率和养殖经济效益。

1. 温度

肉兔是恒温动物,平均体温为 38.5 ~ 39℃,但受环境温度的影响较大。通常肉兔体温夏季高于冬季,中午高于夜间。肉兔的汗腺不发达,全身覆盖被毛,体表皮肤散热

能力很差。夏季高温高湿条件下,当兔舍内气温达到 35℃、湿度 80% 以上时,肉兔散热困难,严重危及肉兔的健康和生存。试验证明,成年肉兔在气温 35 ~ 37℃ 的干燥、通风良好的恒温箱中能生存数周;在相同温度而湿度较大的恒温箱中,肉兔仅能存活 1 ~ 2 天。小兔特别怕冷,尤其是初生仔兔,因体小单薄、皮肤裸露、被毛短而稀少,无御寒能力,受到低温寒冷的侵袭,很容易引起体温下降,当体温下降到 20℃ 以下时就可能发生死亡。1 月龄内的仔兔,虽然已全身长出被毛,但体温调节机能尚未发育完善,对环境温度的变化适应力很差,难于保持机体与环境的热平衡,御寒能力很弱,仍然容易受冻。

针对成年兔怕热、仔兔怕冷的生理特点,在设计和建造兔舍时,应认真考虑不同日龄肉兔对环境温度的要求。表 1 所列温度范围,在实际生产中很难达到,也不符合低碳节能原则。生产上可根据肉兔的不同生理阶段分类管理,以降低能耗,最大限度地发挥肉兔的生产潜能。一般只要兔舍温度保持在 5 ~ 30℃,通过加强管理,做好产仔箱的保温和仔兔护理工作,均可进行正常生产。

表 1 不同日龄肉兔最适环境温度

日 龄	1	5	10	20 ~ 30	45	60 以上	成 年
温度(℃)	35	30	25 ~ 30	20 ~ 30	18 ~ 30	18 ~ 24	15 ~ 25

2. 湿度

空气湿度的变化对肉兔生产有一定的影响,肉兔适宜的空气湿度为 60% ~ 65%。由于肉兔主要靠蒸发作用散发体热,当温度高且湿度大时,肉兔的蒸发散热量减少,机体散热更为困难。温度低且湿度高时,会加快肉兔体热的散失,不利于保温。无论温度高低,高湿度都对体热调节不利,而低湿则可减轻高温和低温的不良作用。

高温高湿环境有利于病原微生物和寄生虫的孳生、发育,使肉兔易患球虫病、疥癣病、真菌病和湿疹等,还易使饲料发霉而引起真菌毒素中毒。低温高湿使肉兔易患各种呼吸道疾病(感冒、鼻炎、气管炎)、消化道疾病等,特别是幼兔易患腹泻。如果空气湿度过低、过于干燥,则易使黏膜干裂,降低兔对病原微生物的防御能力。

3. 通风

首先要求饲养场所在地区环境空气质量应符合《GB3095 中华人民共和国环境空气质量标准》二级标准的要求,而兔舍通风的好坏直接影响兔舍的环境卫生和肉兔的生长。兔舍中由于肉兔的呼吸和粪尿的分解,存在二氧化碳、氨气、硫化氢等有害气体,还有灰尘和水汽,这些都对肉兔的生长产生不利的影响。通风可以引进新鲜空气,排除兔舍内污浊空气、灰尘和过多的水汽,调节温度,防止湿度过高。通风量的大小和风速的高低,应通过兔舍的科学设计(如门窗的大小和结构、建筑部件的密闭情况等)和通风设施的配置来控制。