

一种复方避孕药物对围栏内大仓鼠种群繁殖力的影响

张知彬* 王玉山 王淑卿 王福生 曹小平 张健旭

(中国科学院动物研究所, 农业虫鼠害综合治理国家重点实验室, 100080)

摘要: 本文报道了由左炔诺孕酮和炔雌醚配伍制成的复方避孕药物(代号: EP-1)对围栏内大仓鼠种群繁殖力的影响。实验分为4个组: 对照组、0.001%毒饵组、0.003%毒饵组和0.003%毒饵预处理组, 并各设有一组重复。于2001年6月, 在每组围栏内各放入5雄5雌成年大仓鼠, 检验投放EP-1毒饵后对大仓鼠繁殖力的影响。至9月份, 2个对照组新出生鼠数量均为12只, 平均每雌繁殖力为2.4; 而所有6个EP-1处理组新出生鼠数量均为4只或以下, 平均每雌繁殖力在0.4~0.8之间。结果表明, 处理组大仓鼠的繁殖力明显受到了不育剂EP-1的抑制。在半自然状况下, 投放足量的EP-1毒饵可以有效降低大仓鼠种群的繁殖力和数量。

关键词: 左炔诺孕酮; 炔雌醚; 大仓鼠; 不育控制

中图分类号: Q958.1

文献标识码: A

文章编号: 1000-1050(2005)03-0269-04

Effect of a Contraceptive Compound on Reproduction of Greater Long-tailed Hamsters (*Tscherskia triton*) in Experimental Enclosures

ZHANG Zhibin* WANG Yushan WANG Shuqing WANG Fusheng CAO Xiaoping ZHANG Jianxu

(State Key Laboratory of Integrated Management of Pest Insects and Rodents, Institute of Zoology, the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China)

Abstract: We tested the effects of a contraceptive compound of levonorgestrel and quinestrol (coded as EP-1) on reproduction of greater long-tailed hamsters in eight experimental enclosures. The test subjects were divided into four groups with two replicates for each group: control group (0% EP-1), 0.001% EP-1 group, 0.003% EP-1 group, and 0.003% EP-1 group with pre-baiting before test. In June of 2001, each enclosure was supplied with 5 male and 5 female adult greater long-tailed hamsters, and with baits. In September, twelve newborn hamsters were captured in both control enclosures. Thus, each female produced an average 2.4 newborn hamsters. Less than four newborn hamsters were captured in each of the six EP-1 treatment enclosures, thus, each female produced an average of 0.4 - 0.8 newborn hamsters. The results indicated that the reproduction of hamsters in enclosures with treatment of EP-1 baits was obviously inhibited. Thus we suggest that in natural conditions, EP-1 would be promising in controlling reproduction of hamsters if they are supplied with enough baits

Key words: Fertility control; Levonorgestrel; Quinestrol; Greater long-tailed hamster (*Tscherskia triton*)

目前, 不育控制在鼠害防治上愈来愈受到关注(张知彬, 1995; 高源, 1996)。国外曾在室内外开展了大量研究, 有两种化学不育剂即 Epilock^R (-氯代醇) 和 Gyzophro^R (成分中有丁二醇二甲酸酯) 曾在野鼠数量控制上得到广泛应用。近年来, 我国在鼠类不育控制方面也开展了不少研究(张知彬等, 1997a, 1997b; 张知彬等 2001; 廖力夫等, 2001; 张建军等, 2003, 张建军和张知彬 2003, 2004;)。最近, 张知彬等(2004)报道左炔诺孕酮

和炔雌醚配伍制成的复方避孕药物(代号: EP-1)对实验室内雌性布氏田鼠(*Microtus brandti*)、灰仓鼠(*Cricetulus migratorius*)和子午沙鼠(*Meriones meridianus*)具有较好的不育效果。根据2002和2003年的野外田间实验, 初步发现EP-1对野外黑线仓鼠(*Cricetulus barabensis*)、黑线毛足鼠(*Phodopus sungorus*)也具有很好的不育效果(未发表资料)。

大仓鼠(*Tscherskia triton*)广布于我国北方农区,

基金项目: 国家自然科学基金面上资助项目(30370232); 中国科学院重要创新方向资助项目(KSCX2-1-03; KSCX2-SW-103)

作者简介: 张知彬(1964-), 男, 研究员、博士生导师, 主要从事动物种群生态学研究。

收稿日期: 2004-09-17; 修回日期: 2005-01-04

*通讯作者, correspondence author, E-mail: zhangzb@ioz.ac.cn

是农田的主要害鼠之一。大仓鼠繁殖期一般在3~8月份,一年繁殖1~3窝次,胎仔数9~10只。大仓鼠种群数量季节和年际间变动幅度大,种群高数量期较长,对农作物危害较大(张知彬等,1998; Zhang *et al.*, 1999;)。近年来,我们研究了-氯代醇对大仓鼠种群的控制作用(张知彬等,1997b; 1998),还采用结扎不育的方法研究了不育干扰对大仓鼠繁殖力的影响(张知彬等,2001)。本文主要通过围栏实验,检验EP-1对围栏内大仓鼠种群繁殖力的影响,探讨其是否具有野外应用价值。

1 材料与方 法

2001年4月在北京顺义区县城(40°2'N, 116°8'E)附近农田采用活捕笼法捕捉大仓鼠约100只。将捕获鼠在室温下单笼饲养,光照保持14L 10D,使鼠处于良好的繁殖状态。选择80只成年大仓鼠(体重大于80g,雌性未孕)用于围栏实验。室内配制0.001%、0.003%的EP-1毒饵和对照毒饵(不含EP-1成分)各2000g。0.001%毒饵配制方法如下:取20mg的不育剂(左炔诺孕酮 炔雌醚=6:3),加适量的水,溶化后,加2000g小麦,晾干、备用。用同样方法,配制成0.003%毒饵和对照饵料各2000g。为增加适口性,实验前,向饵料中加入1%的食用油。

实验围栏位于北京西部山区的门头沟区齐家庄乡梨园岭村的野外实验研究站(经度40°N,纬度115.5°E)。整个实验围栏分成8个大小相等的小围栏(编号E1~E8),每个围栏面积约200m²(50m×4m)。整个围栏用镀锌铁丝网封顶,防止鼠类天敌进入。每个围栏设3个饮水池,3个食物塑料桶。围栏情况详见张知彬等(2001)。实验前,采用夹捕法捕尽鼠池内的所有鼠,并清除蛇等天敌。

2001年6月12日,向8个围栏中各放入5雄5雌大仓鼠。各组大仓鼠体重见表1,经统计检验,各组体重无显著差异(雌: $F = 0.218, P = 0.979$; 雄: $F = 0.124, P = 0.996$)。围栏E1、E2为对照组,围栏内一次性投放对照饵料1000g,分5堆,间距10m;围栏E3、E4为处理组,围栏内一次性投放0.001%毒饵1000g;围栏E5、围栏E6为处理组,围栏内一次性投放0.003%毒饵1000g;围栏E7、围栏E8为预处理组,围栏内一次性投放0.003%毒饵1000g,实验鼠在放入围栏前被提前饲喂0.003%毒饵1周,目的是实验提前饲喂未合笼雌

鼠EP-1是否会产生更好的效果,并结合非预处理组,判断EP-1作用的时效性。4周后,提供正常饵料。

表1 实验前各围栏组实验鼠的体重(g)

Table 1 The body mass (g) of greater long-tailed hamsters in eight enclosures before released for test

性别 Sex	围栏 Enclosure	数量 Number	平均 Mean	标准差 SD
雌 Female	E1	5	115.4	39.3
	E2	5	116.0	43.1
	E3	5	95.4	35.6
	E4	5	121.6	52.0
	E5	5	123.0	54.8
	E6	5	116.4	43.2
	E7	5	125.6	42.3
	E8	5	116.6	40.4
	总计 Total	40	116.3	41.0
雄 Male	E1	5	106.0	41.0
	E2	5	109.8	43.9
	E3	5	106.2	43.8
	E4	5	104.4	24.8
	E5	5	97.0	22.3
	E6	5	100.6	48.9
	E7	5	92.8	22.3
	E8	5	97.4	34.2
	总计 Total	40	101.8	33.6

E₁, E₂: 对照组; E₃, E₄: 0.001% EP-1组; E₅, E₆: 0.003% EP-1组; E₇, E₈: 0.003% EP-1预处理组

E₁, E₂: control group; E₃, E₄: 0.001% EP-1 group; E₅, E₆: 0.003% EP-1 group; E₇, E₈: 0.003% EP-1 group with pre-baiting

分别于2001年8月16~20日;9月11~16日在实验围栏内布活捕笼,每围栏20个,连捕4d。记录捕鼠数,并称重。围栏内大仓鼠数量的估计为每次调查时最小生存数(minimum number known to be alive, MNKA)(Chambers *et al.*, 1999)。用平均每雌产鼠数来衡量EP-1的不育效果(张知彬等,2001)。实验时间为2001年6月12日至2001年9月16日。

2 结 果

如图1所示,对照组围栏E1、E2的鼠类数量在8月份较高;对照组围栏E1的数量仅在9月份有些下降;对照组围栏E2的数量在9月份有明显增长。除处理组围栏E3在9月的数量未下降外,其它5个处理组围栏的数量从6月到8月、9月均呈现持续下降趋势。

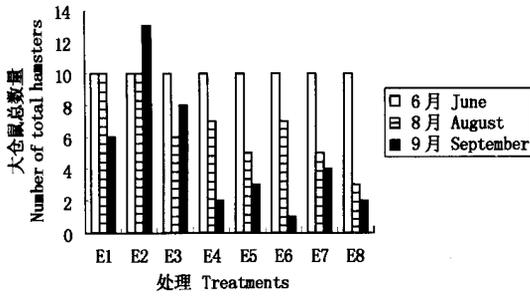


图1 各围栏组大仓鼠总数量

E₁, E₂: 对照组; E₃, E₄: 0.001 % EP-1 组; E₅, E₆: 0.003 % EP-1 组; E₇, E₈: 0.003 % EP-1 预处理组

Fig.1 The total number of greater long-tailed hamsters in eight enclosures. E₁, E₂: control group; E₃, E₄: 0.001 % EP-1 group; E₅, E₆: 0.003 % EP-1 group; E₇, E₈: 0.003 % EP-1 group with pre-baiting.

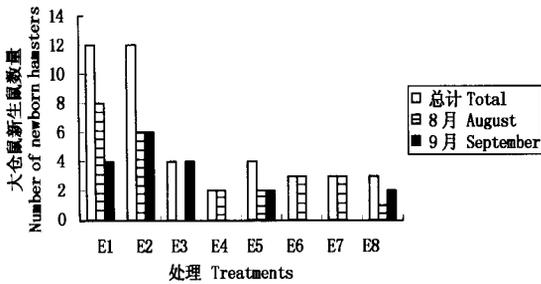


图2 各围栏大仓鼠新生鼠数量

E₁, E₂: 对照组; E₃, E₄: 0.001 % EP-1 组; E₅, E₆: 0.003 % EP-1 组; E₇, E₈: 0.003 % EP-1 预处理组

Fig.2 The total number of newborn greater long-tailed hamsters in eight enclosures. E₁, E₂: control group; E₃, E₄: 0.001 % EP-1 group; E₅, E₆: 0.003 % EP-1 group; E₇, E₈: 0.003 % EP-1 group with pre-baiting.

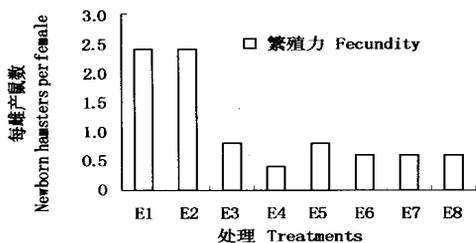


图3 各围栏每雌大仓鼠产新生鼠数量

E₁, E₂: 对照组; E₃, E₄: 0.001 % EP-1 组; E₅, E₆: 0.003 % EP-1 组; E₇, E₈: 0.003 % EP-1 预处理组

Fig.3 The total number of newborn greater long-tailed hamsters per capita female in eight enclosures. E₁, E₂: control group; E₃, E₄: 0.001 % EP-1 group; E₅, E₆: 0.003 % EP-1 group; E₇, E₈: 0.003 % EP-1 group with pre-baiting.

如图2所示,至9月份,对照组围栏 E₁、E₂ 新出生鼠数量均为 12 只,而所有 6 个处理组围栏 (E₃ ~ E₈) 内的新出生鼠数量均为 4 只或以下。这说明,各围栏大仓鼠数量的差异主要是由于新生鼠数量的差异引起的。

如图3所示,至9月份,对照组围栏 E₁、E₂ 每雌繁殖力较高,新生鼠数量平均为 2.4,而所有 6 个处理组围栏 (E₃ ~ E₈) 的每雌繁殖力较低,新生鼠数量在 0.4~0.8 之间。结果说明,处理组围栏内大仓鼠的繁殖明显受到了不育剂 EP-1 的抑制,处理组大仓鼠繁殖力与对照组相差 3~6 倍。

3 讨论

本次围栏实验结果表明,在半自然状况下,投放足量的 EP-1 饵料可以有效降低大仓鼠种群的繁殖力和数量,说明 EP-1 用于野外大仓鼠种群繁殖控制是有潜力的。本次投放的饵料比较充足,理论上计算,足够每只仓鼠取食 10 d,可能是 0.001 % 和 0.003 % 处理组之间不育效果差别不大的原因。过去室内研究也表明,过多取食 EP-1 成分并不一定能提高不孕效果(张知彬等, 2004),因此减少投饵量的空间是比较大的。下一步,仍有必要研究和确定适于鼠害控制的最佳投饵量。

研究表明,左炔诺孕酮和炔雌醚配伍制成的复方避孕药物主要是直接作用于人体的下丘脑—垂体—卵巢性腺轴,从而抑制人体的卵泡发育及排卵。炔雌醚进入人体血液,并储存在人体的脂肪组织中(见: www.windrug.com),子宫内膜首先受左炔诺孕酮影响,出现分泌期改变,待孕酮水平降低、子宫出血后,子宫内膜又受到从脂肪组织中缓慢释放的炔雌醚影响,出现增殖期改变,并一直持续至一个月的避孕效果。经大量临床验证,EP-1 避孕效果安全可靠,服药后的第二天就有避孕效果。0.003 % 预处理组和 0.003 % 处理组的不育效果差别不大,也说明 EP-1 的作用时效是很快的,即使在雌雄鼠配对时给药,它也能抑制大仓鼠的繁殖力。据室内观察,EP-1 对雌性野鼠的不孕效果比较长,可持续 3 个月(张知彬等, 2004),其作用机制正在深入研究中。

在自然情况下,雄鼠也有机会取食到 EP-1。但左炔诺孕酮和炔雌醚对雄鼠的作用尚未见报道。据我们初步观察,EP-1 可有效抑制雄鼠的繁殖(另文发表),炔雌醚可能起主要作用。因而,EP-1 在野外使用时可能对雌雄鼠都有效,值得深入研究。

参考文献:

- Chambers L K, Lawson M A, Hinds L A. 1999. Biological control of rodents-the case for fertility control using immunocontraception. In: Singleton G R, Hinds L A, Leris H, Zhang Z B eds. Ecologically-based Rodent Management. *ACIAR Monograph*, **59**: 215 - 242.
- 张知彬. 1995. 鼠类不育控制的生态学基础. *兽类学报*, **15** (3): 229 - 234.
- 张知彬, 王淑卿, 郝守身, 曹小平, 王福生. 1997a. α -氯代醇对雄性大鼠的不育效果研究. *动物学报*, **43** (2): 223 - 225.
- 张知彬, 王淑卿, 郝守身, 王福生, 曹小平. 1997b. α -氯代醇对雄性大鼠的不育效果观察. *兽类学报*, **17** (3): 232 - 233.
- 张知彬, 杨荷芳, 王淑卿, 王福生, 郝守身, 曹小平, 张健旭, 许跃先. 1998. 大鼠的生态学及控制对策. 见: 张知彬, 王祖望主编. 农业重要害鼠的生态学及控制对策. 北京: 海洋出版社.
- 张知彬, 张健旭, 王福生, 王玉山, 汪永庆, 曹小平. 2001. 不育和“灭杀”对围栏内大鼠种群繁殖力和数量的影响. *动物学报*, **47** (3): 241 - 248.
- 张建军, 梁虹, 张知彬. 2003. 不育雄性对布氏田鼠气味选择和个体选择的影响. *兽类学报*, **23** (3): 225 - 229.
- 张建军, 张知彬. 2003. 配偶数增加对布氏田鼠社会行为的影响. *动物学报*, **49** (4): 432 - 437.
- 张建军, 张知彬. 2004. 雄性手术不育对布氏田鼠社会行为的影响. *应用生态学报*, **15** (7): 1194 - 1196.
- 张知彬, 廖力夫, 王淑卿, 曹小平, 王福生, 王诚, 张健旭, 宛新荣, 钟文勤. 2004. 一种复方避孕药物对三种野鼠的不育效果. *动物学报*, **50** (3): 341 - 347.
- 高原. 1996. 鼠类化学不育剂的发展. *中国媒介生物学及控制杂志*, **6**: 481 - 485.
- 廖力夫, 黎唯, 张知彬, 王诚. 2001. α -氯代醇对雄性灰仓鼠的不育效果观察. *动物学杂志*, **36** (2): 40 - 42.