DOI:10.15933/j.cnki.1004-3268.2005.02.020

不同基因型 NDV 灭活油乳苗与 La Sota 株灭活油乳苗的免疫效果比较

吴志明[1], 赵淑娟[2], 程相朝[2], 吴庭才[2], 朱文文[2], 张志玲[1], 陈　创[3]
(1. 河南省兽医防治站, 河南 郑州 450002; 2. 河南科技大学动物科技学院, 河南 洛阳 471003;
3. 中国农业大学动物医学院, 北京 100094)

摘要: 用地方分离的基因 Ⅵ型和 Ⅶ型代表株(LD—3—00 株和 LD—7—02 株)配以传统的 La Sota 株所制备的灭活油乳苗与 La Sota 株单价灭活油乳苗进行的免疫效果比较显示: 前者在接种后各个时期所产生的 HI 抗体效价与 La Sota 株灭活苗免疫鸡所产生的 HI 抗体效价无明显差异, 至接种后第 42 天两者均具有 7.3 $\log_2$ 的 HI 效价。在对具有不同 HI 抗体水平的试验鸡进行的攻毒试验中, 对 $F_{48}E_9$ 标准强毒株的攻击, 无论是 La Sota 株疫苗免疫鸡, 还是不同基因型灭活苗免疫鸡, 在 HI 抗体效价为 6 $\log_2$ 以上时均能 100%地被保护; 但对不同基因型野毒株的攻击, 尤其是基因 Ⅶ型野毒株的攻击, 2 种疫苗则呈现出明显的差异。在 La Sota 株疫苗免疫鸡 HI 效价为 6 $\log_2$ 时, 对不同基因 Ⅶ型野毒株的攻击, 保护率只有 0~20%; 而具有 6 $\log_2$ 效价的不同基因型疫苗免疫鸡则对不同基因 Ⅶ型野毒株的攻击具有 60%~70%的保护率; 当 HI 效价达 8 $\log_2$ 左右时, La Sota 株疫苗免疫鸡对基因 Ⅶ型野毒株的攻击也只有 80%的保护率, 而不同基因型疫苗免疫鸡已能 100%地被保护; La Sota 株疫苗免疫鸡只有在 HI 效价在 9 $\log_2$ 以上时, 方可 100%地抵抗基因 Ⅶ型野毒株的攻击。

关键词: 新城疫病毒; 基因型; 不同基因型 NDV 灭活油乳苗; 免疫效果; 比较
中图分类号: S831.7　　文献标识码: A　　文章编号: 1004—3268(2005)02—0064—05

Comparison on Immunity Effects of Trivalent Oil-adjuvant Inactivated Vaccine with Different Genotype and Inactivated La Sota Vaccine against Newcastle Disease Virus

WU Zhi-ming[1], ZHAO Shu-juan[2], CHENG Xiang-chao[2],
WU Ting-cai[2], ZHU Wen-wen[2], ZHANG Zhi-ling[1], CHEN Chuang[3]
(1. Henan Veterinary Prevention and Control Station, Zhengzhou 450002, China;
2. Animal Science and Technology College, Henan University of Science and Technology, Luoyang 471003, China;
3. College of Veterinary Medicine, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

Abstract: The immunity effects were compared between trivalent oil adjuvant inactivated vaccine and inactivated La Sota vaccine. The results showed that there were no apparent differences of HI antibody between chickens inoculated with trivalent vaccine and that inoculated with inactivated La Sota vaccine during all experiments, the average titer of that in two groups remained 7.3$\log_2$ at 42-days post-inoculation. Chickens with different HI antibody level were attacked with virulent NDV genotype Ⅵ (LD—3—00), Ⅶ (LD—1—98 and LD—7—02) and Ⅸ ($F_{48}E_9$) respectively. The results showed that all chickens with above 6 $\log_2$ HI titer inoculated either with trivalent vaccine or with La Sota vaccine could obtain 100% protection rate against $F_{48}E_9$. When HI antibody titer was 6 $\log_2$, chickens immunized with inactivated La Sota vaccine only obtained 0—20% protection rate after being attacked with genotype Ⅶ field strains, however, the protection rate was 60%—70% for chickens immunized with trivalent vaccine. When the HI titer was about 8 $\log_2$, chickens immunized with inactivated La Sota

收稿日期: 2004—11—08
基金项目: 河南省高校青年骨干教师资助项目(2001193)
作者简介: 吴志明(1964—), 男, 河南周口人, 高级兽医师, 硕士, 主要从事畜禽传染病学方面的管理和研究工作。

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

vaccine obtained 80% protection rate, but chicken immunized with trivalent vaccine obtained 100% protection rate. Only when the HI titer above 9 $\log_2$, the chickens immunized with inactivated La Sota vaccine could obtain 100% protection rate against genotype Ⅶ strain. It suggested that the immunity effect of the trivalent oil-adjuvant inactivated vaccine which contained genotype Ⅵ and genotype Ⅶ was obviously better than that of the inactivated La Sota vaccine.

Key words: NDV; Genotype; Trivalent oil-adjuvant vaccine with different genotype; Immunity effects; Comparison

新城疫是由新城疫病毒引起禽类的一种高度接触性和致死性传染病。目前，控制该病的主要措施仍是应用疫苗进行免疫接种，尤其是 La Sota 疫苗的应用更为普遍。然而疫苗接种仅仅减缓了该病的大规模流行，免疫鸡群中包括高 HI 抗体鸡群中新城疫的发生仍时有报道[1,2]。并且大量的研究已经证明，造成高 HI 抗体水平鸡群发病的原因不仅与免疫途径、方法、程序及疫苗质量等有关，更重要的是与新城疫毒株的变异、不同基因型毒株的出现等有重要关系[3,4]。有资料[5]表明，我国目前常用的传统疫苗Ⅰ系、Ⅱ系、Ⅳ系、V_4 等疫苗毒株均属于经典型基因Ⅰ型和Ⅱ型毒株，而造成目前新城疫广泛流行的野毒株多属于基因Ⅵ型和Ⅶ型毒株[6]，加上不同地区的流行株差异和新的基因型或亚型出现，给目前仅应用传统疫苗来防制新城疫的可行性提出了很多质疑。故此，在对河南省洛阳地区新城疫病毒进行分子流行病学调查的基础上，筛选出了2株不同基因型的代表株（基因Ⅵ型和Ⅶ型）作为种毒，同时配以传统的 La Sota 疫苗株制备了不同基因型新城疫灭活油乳苗，在已经进行的实验室检验和田间试验的基础上，为了更进一步了解该疫苗的免疫效力，将其与常规的 La Sota 株单价灭活油乳苗的免疫效果进行了比较试验，从而为制定科学的区域性新城疫防制措施提供依据和技术支持。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 免疫用疫苗 不同基因型 NDV 灭活油乳苗是利用从当地典型发病鸡群中分离到的 NDV 代表株 LD－3－00（基因Ⅵ型）、LD－7－02（基因Ⅶ型）及传统疫苗株 La Sota 株病毒混合液（1∶1∶1）作为抗原制备而成[7]；La Sota 株单价灭活油乳苗的制备选用与前者一样的 La Sota 株病毒液，具体制作方法相同。

1.1.2 抗原 La Sota 株浓缩抗原由河南科技大学动物传染病研究室制备，HA 效价为 1∶4 096，供检测血清 HI 抗体用。

1.1.3 攻毒用种毒液 $F_{48}E_9$ 标准强毒株购自中国兽医药品监察所，经非免疫胚增殖复壮 2 代，其 HA 效价为1∶512；LD－1－98、LD－3－00 和 LD－7－02 毒株均为从当地发病鸡群中分离的强毒株，序列测定和基因型分析结果表明，LD－1－98 和 LD－7－02 毒株均为基因Ⅵ型，而 LD－3－00 株为基因Ⅴ型毒株；3 个毒株的尿囊液 HA 效价分别为 1∶512、1∶256 和 1∶512。攻毒时将 HA 效价为1∶512 的毒株进行 2 倍稀释，使攻毒用各病毒液 HA 效价均为 1∶256。

1.1.4 试验用鸡 试验用 1 日龄健康罗曼雏公鸡，由洛阳市机械化养鸡场提供，自养至所需日龄。其他试验用鸡根据需要从当地养殖场中选取。

1.2 方法

1.2.1 免疫试验 1 取饲养至 7 日龄的健康罗曼雏鸡 200 只，随机分成 2 组，100 只/组。其中 A 组于颈部皮下注射 La Sota 株灭活油乳苗，B 组注射不同基因型 NDV 灭活油乳苗，0.5 ml/只。2 组均于接种后 7，14，21，28，35 和 42 d 时，各随机抽取 5 只鸡采血，分离血清，检测 HI 抗体。并于接种后 14，21 和 28 d 时，随机从两试验组中各取出 20 只试验鸡，分为 A1、A2、A3、A4 组和 B1、B2、B3、B4 组，5 只/组。对每个时期的 A1、A2、A3、A4 组和 B1、B2、B3、B4 组试验鸡，均分别应用 $F_{48}E_9$、LD－1－98、LD－3－00 和 LD－7－02 强毒株病毒液进行攻毒，3 个时期攻毒量分别为 0.25 ml/只、0.3 ml/只和 0.35 ml/只，攻毒方法均采用口服、滴鼻和肌肉注射 3 种途径进行。攻毒后连续观察 10d，分别记录各组试验鸡发病、死亡及免疫保护情况，以无临床症状及典型病变作为保护标准，比较不同免疫组鸡在不同时间攻击不同强毒株后的具体差异。

1.2.2 免疫试验 2 从一群在 7 日龄时应用Ⅳ系活苗和 La Sota 株灭活油乳苗先后免疫过的 HI 效价为 6 $\log_2$ 左右的 21 日龄蛋鸡群中，随机抽取 40 只分成 4 组，10 只/组，分别应用 $F_{48}E_9$、LD－1－98、LD－3－00、LD－7－02 株病毒液进行攻击，0.25 ml/只。攻毒后连续观察 10 d，分别记录各组

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

试验鸡的发病、死亡及免疫保护情况。判定和比较标准同免疫试验 1。

1.2.3 免疫试验 3 从一群在 7 日龄时应用Ⅳ系活苗和不同基因型灭活油乳苗先后免疫过的，平均 HI 效价在 6 log_2 左右的 18 日龄蛋鸡群中，随机抽取 40 只分成 4 组，10 只/组，分别应用 $F_{48}E_9$、LD－1－98、LD－3－00、LD－7－02 株强毒液进行攻击，0.25 ml/只。攻毒后连续观察 10 d，分别记录各组试验鸡的发病、死亡及免疫保护情况。判定和比较标准同免疫试验 1。

1.2.4 免疫试验 4 从一群在 7 日龄时已经用Ⅳ系活苗、La Sota 株灭活苗先后免疫过的平均 HI 效价为 9.5log_2 的 40 日龄蛋鸡群中，随机抽取 40 只，分成 4 组，10 只/组；分别用 $F_{48}E_9$、LD－1－98、LD－3－00 和 LD－7－02 株强毒液进行攻击，0.5 ml/只。攻毒后连续观察 10 d，分别记录各组试验鸡的发病、死亡及免疫保护情况。判定和比较标准同试验 1。

1.2.5 HI 抗体的检测 采用 β 微量法[8] 对各时期所采集的血清样品进行 HI 抗体检测。

2 结果

2.1 免疫试验 1 结果

2.1.1 HI 抗体检测结果 7 日龄时作不同免疫接种处理的 2 组试验鸡，在接种后的不同时期血清中平均 HI 抗体效价相差无明显的统计学意义（表 1）。

表 **1** 接种后不同时期 HI 抗体效价（log_2）

组别	7 d	14 d	21 d	28 d	35 d	42 d
A	4.0	6.3	8.0	9.0	7.8	7.3
B	4.3	6.0	7.8	8.8	8.0	7.3

2.1.2 攻毒试验结果 分别在 7 日龄时应用 La Sota 株灭活油乳苗和不同基因型 NDV 灭活油乳苗免疫后的 2 组试验鸡，在不同时期应用 $F_{48}E_9$、LD－1－98、LD－3－00 和 LD－7－02 株 4 种不同强毒株攻击后的免疫保护情况见表 2。

表 **2** 免疫后不同时期对各毒株攻击的保护率（%）

毒株	A 组免疫后时间（d）			B 组免疫后时间（d）		
	14	21	28	14	21	28
$F_{48}E_9$	100	100	100	100	100	100
LD－1－98	20	80	100	60	100	100
LD－3－00	80	100	100	100	100	100
LD－7－02	0	80	100	60	100	100

由表 2 可知，在接种后 14 d（2 组的平均 HI 效价分别为 6.3 log_2 和 6.0 log_2）进行攻毒，2 个免疫组鸡对 $F_{48}E_9$ 的攻击均能 100%保护；对 LD－3－00 株的攻击，B 组也能 100%地保护，但 La Sota 株疫苗组（A 组）只能 80%地保护；而对 LD－1－98 和 LD－7－02 强毒株的攻击，B 组能保护 60%，而 La Sota株疫苗免疫对 LD－1－98 株的保护率只有 20%，对 LD－7－02 株保护率则为 0。在接种后 21 d 和 28 d 时（此时其效价均在 7.8～9 log_2），B 组对 4 个毒株的攻击，均能提供 100%的保护；而 A 组虽然能 100%地抵抗 $F_{48}E_9$ 和 LD－3－00 株的攻击，但对 LD－1－98 和 LD－7－02 株的攻击，仅在接种后 28 d HI 效价为 9.0 log_2 时可 100%地保护，而在 21 d、HI 效价为 8.0 log_2 时，对两者则只能保护 80%。

2.2 免疫试验 2 结果

在 7 日龄时应用Ⅳ系活疫苗和 La Sota 株灭活油乳苗先后免疫过的、平均 HI 效价为 6 log_2 的 21 日龄试验鸡，对 LD－3－00，$F_{48}E_9$ 强毒株的攻击，保护率均可分别达到 90%和 100%，而对 LD－7－02 和 LD－3－98 强毒株的攻击，保护率只有 10%和 20%（表 3）。

表 **3** **21** 日龄试验鸡（**HI** 效价 **6**log_2）的攻毒保护情况

毒株	发病数（只）	死亡数（只）	保护率（%）
$F_{48}E_9$	0	0	100
LD－1－98	8	6	20
LD－3－00	1	0	90
LD－7－02	9	7	10

2.3 免疫试验 3 试验结果

在 7 日龄时应用Ⅳ系活疫苗和由不同基因型毒株制备的 NDV 灭活油乳苗先后免疫过的，平均 HI 效价为 6 log_2 的 18 日龄试验鸡，对 $F_{48}E_9$ 和 LD－3－00 毒株的攻击，其保护率均可达 100%，而对 LD－7－02 和 LD－1－98 毒株的攻击，保护率可分别达到 60%和 70%（表 4）。

表 **4** **18** 日龄试验鸡（平均 **HI** 效价为 **6**log_2）的攻毒保护情况

毒株	发病数（只）	死亡数（只）	保护率（%）
$F_{48}E_9$	0	0	100
LD－1－98	3	1	70
LD－3－00	0	0	100
LD－7－02	4	2	60

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2.4 免疫试验4试验结果

在7日龄时应用Ⅳ系活疫苗和La Sota株灭活油乳苗先后免疫过的，平均HI效价达9.5 log_2的40日龄蛋雏鸡，对4个不同强毒株攻击的免疫保护率均可达100%。

3 讨论

通过对2组免疫接种鸡HI抗体动态变化的观察可以看出，利用当地不同基因型新城疫野毒株配以传统的La Sota株所制备的灭活油乳苗免疫鸡后，在各个时期所产生的HI抗体效价和单纯La Sota株灭活苗组的抗体效价相差无明显统计学意义。但这可能和检测血清HI抗体的工作抗原均为La Sota株抗原有一定关系。

通过对接种后不同时期，具有不同HI抗体水平及不同日龄试验鸡所进行的攻毒试验结果的分析可以看出，对于$F_{48}E_9$标准强毒株的攻击，无论是La Sota株疫苗免疫鸡，还是不同基因型NDV灭活苗免疫鸡，在HI抗体效价为6 log_2以上时，均能100%地被保护。但对于不同基因型野毒株的攻击，2种疫苗则呈现出了明显的差异。在La Sota株疫苗免疫鸡HI效价为6 log_2左右时，仅对LD－3－00野毒株的攻击具有80%的保护率；而对LD－1－98和LD－7－02两个野毒株的攻击，在免疫试验1中，分别只有20%和0的保护率；在免疫试验2中，保护率分别为20%和10%；但应用不同基因型NDV灭活苗免疫的鸡在HI效价为6 log_2左右时，对各个野毒株的攻击，均呈现较高的保护率（对LD－3－00株的攻击，在2次免疫试验中均可100%地保护；对LD－1－98和LD－7－02株的攻击，在2次免疫试验中均分别呈现60%到70%的保护率）。可见，NDV不同基因型毒株间的毒力和抗原性有一定的差异，从而有力地支持了当前NDV流行株与以往的毒株，尤其是疫苗毒株间的遗传距离越来越远的观点[9]。同时，攻毒试验结果还提示，这种差异性主要体现在基因Ⅵ型的LD－1－98和LD－7－02野毒株与基因Ⅱ型的La Sota毒株间，而基因Ⅴ型毒株LD－3－00与La Sota株之间的差异并不明显，由La Sota疫苗所产生的免疫力抵抗LD－3－00攻击的能力要明显高于抵抗LD－1－98和LD－7－02毒株攻击的能力。造成这种差异出现的原因尚待进一步探讨，很可能与基因Ⅵ型毒株在鸡群中已经过较长时间的流行，其抗原特性和La Sota株之间的差异并不明显有着极大的关系。

攻毒试验结果还显示，随着抗体效价的提高，La Sota株灭活苗和不同基因型NDV灭活苗免疫保护率之间的差距也在逐渐缩小，当两者的抗体效价达到8.0 log_2左右时，对$F_{48}E_9$和LD－3－00的免疫保护率均为100%，而此时对LD－1－98和LD－7－02野毒株的攻击，La Sota株灭活苗虽不如不同基因型NDV灭活苗那样能100%地保护，但也具有80%的保护率。当La Sota株疫苗免疫鸡HI抗体效价在9 log_2以上时，对于LD－1－98和LD－7－02两个野毒株的攻击也均能100%地被保护（在免疫试验1中，100%地保护试验鸡免于发病的HI抗体效价为9 log_2；在免疫试验4中为9.5 log_2）。这又提示，La Sota株疫苗对于基因Ⅵ型野毒株的攻击所产生的免疫保护虽然有所降低（在HI效价为6 log_2时，对其只有0～20%的保护率，而此时对$F_{48}E_9$的攻击则有100%的保护率），但并不是完全不能保护，只是能够完全保护的HI抗体阈值大大提高了（试验显示，需9 log_2以上时方可完全保护）。更进一步说明，不同基因型毒株间的抗原差异并未因质的变化而导致传统疫苗完全失去作用，但已经使得常规疫苗毒株对流行毒株完全保护的阈值在不断提高[10]。

有关近年来流行的NDV基因结构特征分析表明[1,3,6]，造成区域性新城疫广泛流行，尤其是高HI抗体鸡群发生的新城疫主要是由基因Ⅵ型毒株所造成，而目前预防该病的常规毒株则主要属于基因Ⅱ型、Ⅸ型和Ⅰ型毒株。对不同基因型的分离株所作的基因序列同源性分析表明[5,6,9,11]，不同基因型毒株之间核苷酸的同源性较低，而同一基因型毒株之间的同源性较高，特别是基因Ⅵ型毒株与基因Ⅱ型、Ⅸ型和Ⅰ型毒株的同源性基本上都在87%以下，这对其交叉免疫保护会产生一定的影响。因而，在目前主要由不同基因型毒株所引起的新城疫广泛流行的情况下，应在使用传统毒株活疫苗的同时，配以含有当地流行的不同基因型、尤其是基因Ⅵ型毒株所制备的灭活油乳苗来进行联合免疫具有重要意义。

参考文献：

[1] 王永坤，严维巍，周继宏，等. 新城疫高抗体水平的鸡群产蛋下降的病因和防治对策的探讨[J]. 中国禽业导刊，2000，17(3)：5.

[2] 胡钧，王文成，苗玉和. 新城疫病毒野毒株的分离及其致病新特点[J]. 中国预防兽医学报，2000，22(3)：174－176.

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

中华绒螯蟹大水面生态养殖及捕捞技术

李林春[1], 潘　华[2], 张建平[1], 钱　涛[3]
(1. 信阳农业高等专科学校, 河南 信阳 464000; 2. 郑州大学, 河南 郑州 450002
3. 信阳市平桥区水产技术推广站, 河南 信阳 464000)

摘要: 利用小型水库的 106.67 hm^2 进行了中华绒螯蟹的增养殖试验, 放养 70 万只, 密度约为 6 500 只/hm^2。在整个养殖过程中, 中华绒螯蟹的生长完全依靠天然饵料。当年收获的蟹规格为 150 g/只, 回捕率在 12% 左右, 实现产值近 100 万元。

关键词: 中华绒螯蟹; 生态养殖; 捕捞
中图分类号: S931.9　　文献标识码: B　　文章编号: 1004－3268(2005)02－0068－02

中华绒螯蟹(*Eriocheir sinensis* Milne-Edwards), 属甲壳纲、十足目、方蟹科、绒螯蟹属, 又称河蟹、毛蟹、螃蟹, 主要分布在我国东部各海域沿岸及通海的河流、湖泊中[1]。中华绒螯蟹是经济价值较高的甲壳动物, 是我国特有的水产珍品, 肉味鲜美, 营养丰富, 为水产中的上品。据分析[2], 每 100 g 可食部分中, 蛋白质含量为 16%, 脂肪 5.0%, 碳水化合物 7.0%, 维生素 A 600 IU, 均高于一般水产品。有关小型水库中华绒螯蟹增殖试验仅段美平等[3]报道过, 但其后期还是投喂了人工饲料, 因此, 中华绒螯蟹并不是完全依靠天然饵料。信阳市水资源十分丰富, 有中小型水库 800 多座, 这些水库多数是不投饲料, 直接依靠天然的生物饵料养鱼。但由于养殖品种多为花鲢、白鲢, 经济效益较差。为此, 在信阳市平桥区顾港水库开展中华绒螯蟹生态养殖试验, 主要采用生态型增殖模式, 取得了较好的经济效益。

1　水库概况

顾港水库位于信阳市平桥镇, 水面面积为 24 000 hm^2。水源主要为雨水。

2　增殖技术

2.1　放养前准备

2.1.1　水库水质分析　2003 年 4 月, 对水质与浮游生物进行了初步调查。根据水库水样的不同特点, 分别在水生植物稠密区、浅水及深水区、库心、库湾以及地表径流流入库口等选取了 6 个测试点。从水库水质调查结果来看, 顾港水库水质较好(表 1), 完全符合渔业用水标准。

2.1.2　种植水草　俗话说"蟹大小, 看水草", 在水库

收稿日期: 2004－10－10
作者简介: 李林春(1964－), 男, 河南信阳人, 副教授, 主要从事水产养殖技术研究工作。

[3] Lomniczim B, Wehmann E, Herczeg J, *et al*. Newcastle disease outbreaks in recent years in western Europe were caused by an old(Ⅵ) and a novel genotype(Ⅶ) [J]. Arch Virol, 1998, 143: 49－64.
[4] 严维巍, 王永利, 田慧芳, 等. 一株鸡副粘病毒的分子特性研究[J]. 扬州大学学报(自然科学版), 2000, 3(1): 27－31.
[5] 曹殿军, 苑纯秀, 郭鑫, 等. 新城疫病毒 $F_{48}E_9$ 株及东北流行株 F 基因遗传变异分析[J]. 中国兽医学报, 2000, 20(2): 109－120.
[6] 刘华雷, 王永坤, 严维巍, 等. 中国部分地区新城疫病毒的分子流行病学研究[J]. 扬州大学学报(自然科学版), 2001, 4(1): 35－40.
[7] 程相朝, 吴庭才, 张春杰, 等. 新城疫病毒地方分离株不同基因型灭活油乳苗的研制[J]. 河南科技大学学报(农学版), 2004, 24(4): 23－25.
[8] 郑明球. 家畜传染病实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001. 107－111.
[9] 曹殿军, 郭鑫, 梁荣. 我国部分地区 NDV 的分子流行病学研究[J]. 中国预防兽医学报, 2001, 23(1): 29－32.
[10] 程相朝, 张春杰, 李银聚, 等. 新城疫野毒株与 $F_{48}E_9$ 强毒株对不同抗体水平雏鸡的感染试验[J]. 中国兽医科技, 2002, 32(6): 24－25.
[11] 刘华雷, 王永坤, 朱国强, 等. 一株基因Ⅵ型新城疫病毒的分离及分子鉴定[J]. 中国兽医学报, 2002, 22(3): 216－218.

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net