

家畜人工授精

龔 仿 朱光雄 編

上海科学技术出版社

內 容 提 要

家畜人工授精是畜牧生产中一项重要技术措施。目前各地正在大力推广,以加速繁殖牲畜和改良品种。本书介绍了公、母畜生殖生理知识,精液的鉴定,精液稀释的配方,采精、输精的方法,以及母畜的妊娠诊断等,可供各地配种站技术人员、种畜场畜牧工作人员及各地人民公社配种人员等参考。

家 畜 人 工 授 精

劉 仿 梁光雄 編

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

上海市书刊出版业营业登记证出 093 号

新华书店上海发行所发行 各地新华书店经售

上海洪兴印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 1 8/32 字数 36,000

1961年3月第1版 1961年3月第1次印刷

印数 1—5,000

统一书号: 16119 · 429

定 价: (九) 0.13 元

目 录

一、家畜人工授精的好处.....	1
二、家畜的生殖生理知识.....	2
(一)公畜的生殖器官 (二)母畜的生殖器官	
(三)性成熟 (四)发情期和性周期 (五)排卵期	
三、公畜的精子.....	8
(一)精子的结构 (二)精子的大小 (三)射精容 量和精子浓度 (四)精子的运动 (五)精子的渗 透压 (六)精子的酸碱度(pH 值) (七)温度及 光线等对精子的影响	
四、精液品质的鉴定.....	11
五、采精.....	17
(一)假阴道的装置 (二)假母猪的结构及制造	
(三)采精的步骤	
六、精液的稀释、保存和输运.....	22
七、授精.....	28
八、母畜的妊娠诊断.....	32
附录 仪器设备和常备药品.....	38

一、家畜人工授精的好处

家畜人工授精是指通过人工的方法，将公畜的精子输入母畜的生殖器官，使卵子受精，以繁殖后代。在畜牧业生产中，人工授精是一项常用的技术措施，它与家畜自然交配相比，有显著的好处，现在农村中已愈来愈广泛地加以应用。归纳起来，家畜人工授精有下列几点好处：

(一) **扩大种公畜的配种效果** 在自然交配的情况下，一次交配仅能使一头母畜受孕，而人工授精却可将一次所取得的精液，经稀释处理后，供给数头以至数十头母畜配种，扩大了种公畜的配种效果。

(二) **提高母畜的受孕率** 在自然交配时，如果母畜患有阴道炎、子宫颈炎或子宫颈不正等，往往很难受孕；而采用人工授精，则可将精液直接输送到子宫颈深部、子宫体或子宫角，使精子和卵子结合而妊娠。

(三) **预防疾病的传染** 在自然交配的过程中，牲畜容易感染传染病，如母畜的布氏杆菌病、胎毛滴虫病、胎儿弧菌病、传染性颗粒阴道炎，以及马媾疫等。实行人工授精则可以防止传染。

(四) **不同地区的公母畜可以配种** 采集到的精液在适当的条件下，可以保存一定的时期并维持它原有的活力，因此许多牧场可以不饲养公畜，而通过运输精液，施行人工授精，繁殖幼畜。

二、家畜的生殖生理知識

家畜生长成熟后,公畜的生殖器官中会产生精子;母畜的生殖器官会排出卵子。公母畜通过交配或人工授精使精子和卵子相结合,叫做受精。卵子受精后即在于宫内固定,母畜开始妊娠。家畜的授精可分为:

1. 子宫授精的家畜(馬、驴、猪),即在交配时,精液直接射入子宫;

2. 阴道授精的家畜(牛、羊、兔),即在交配时,精液流入阴道。

此外,这两类家畜在交配时尚有不同的区别,列如下表。

	子宫授精的家畜	阴道授精的家畜
交配时间	长	短
从交配至射精	共計数分钟	共計数秒钟
精液量	多	少
精子密度	稀	密
副性腺	发达	不发达

(一) 公畜的生殖器官 公畜的生殖器官包括下列几个部分:辜丸、副辜丸、輸精管、副性腺和阴茎。

1. 辜丸:位在阴囊内,它会产生精子和雄性激素。精

子的功能已如前述；雄性激素在于维持和促进生殖器官的发育，保持雄性特征以及正常的性欲。

2. 副睾丸：位在阴囊内睾丸的上方，它的功能是使精子在其中逐渐成熟，并贮存精子。

3. 输精管：一端从副睾丸起，另一端与精液囊联合，开口于尿道处，它的功能是向外运送精子，管道中并能分泌一种对精子有保护作用的少量分泌物。

4. 副性腺：分为精液囊、摄护腺和尿道球腺：

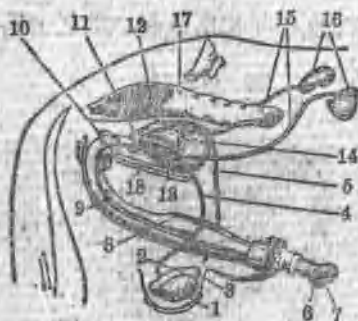


图 1 公马的生殖器官

1—右睾丸； 2—副睾丸体； 3—副睾丸头； 4—右输精管； 5—左输精管； 6—阴茎末端； 7—排尿生殖管孔； 8—阴茎体； 9—阴茎根； 10—尿道球腺； 11—摄护腺； 12—精液囊； 13—输精管壶腹； 14—膀胱； 15—输尿管； 16—肾脏； 17—直肠； 18—骨盆骨。

(1) 精液囊：位于膀胱颈两侧，后端与输精管会合形成射精管，前端开口于一个叫尿道精阜的地方。它的功能是分泌灰白色的液体，这种液体是精液的主要组成

部分。在各种家畜中，猪的精液囊最发达，因此猪的精液量最多；马次之；牛、羊的最小，精液量也最少。

(3) 摄护腺：位于精囊的后上方，它会分泌混浊液体，呈弱碱性，有刺激精子活动和中和阴道的酸性物的作用。

(3) 尿道球腺：位于尿道骨盘部后端的上方两侧，它的功能是分泌粘性液体，使尿道滑润。

5. 阴茎：是家畜的外生殖器，平时是公畜的排尿器官，性欲冲动时，阴茎勃起，能插入母畜的阴道内射精；人工采精时，即于此时用假阴道套在阴茎上采精。

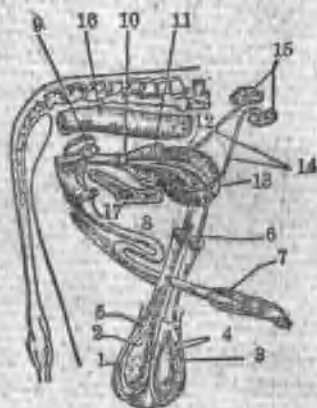


图 2 公牛的生殖器官

1—阴囊皮肤； 2—右睾丸； 3—左睾丸； 4—副睾丸； 5—右输精管；
6—左输精管； 7—阴茎末端； 8—阴茎体； 9—尿道球腺； 10—摄护
腺； 11—精液囊； 12—输精管壶腹； 13—膀胱； 14—输尿管； 15—
肾脏； 16—直肠； 17—骨盆骨。

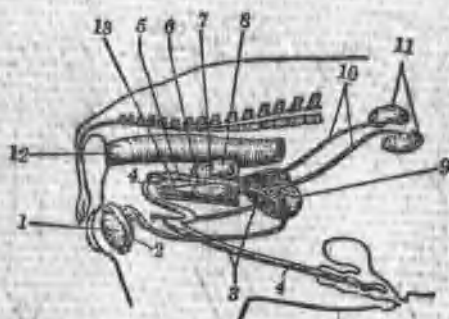


图 3 公猪的生殖器官

- 1—右睾丸； 2—副睾丸体； 3—右和左输精管； 4—阴茎体；
5—尿道球腺； 6—排尿生殖管肌； 7—预阴； 8—精液囊；
9—膀胱； 10—输尿管； 11—肾脏； 12—肛门； 13—骨盆骨。

(二) 母畜的生殖器官 母畜的生殖器官大体上分为：卵巢、输卵管、子宫、阴道及外阴部。

1. 卵巢：位于肾脏后方，左右各有一个，性成熟时卵子即由此排出。

2. 输卵管：位于卵巢与子宫角之间，前端接近卵巢的地方呈漏斗状，叫喇叭口，开口于腹腔。喇叭口有锯齿状的粘膜，叫“伞”，伞紧贴在卵巢上以接纳卵巢所排出的卵子。卵子掉入伞中，即进入输卵管，并通过输卵管向子宫角输送。

3. 子宫：位于直肠的下方，膀胱的上方，分为子宫角、子宫体和子宫颈。

(1) 子宫角：有左右二个。由输卵管来的受精卵，即在此固定而发育成胚胎。

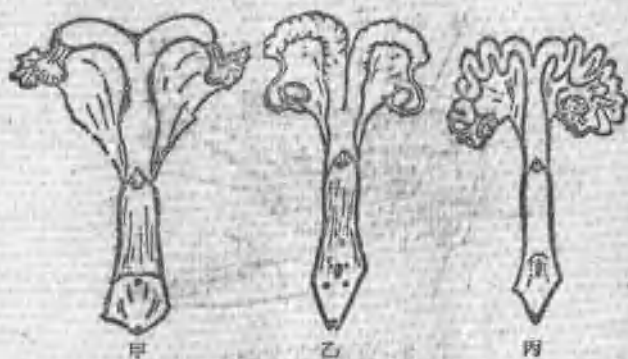


图4 馬、牛、猪的生殖器官

甲—母馬； 乙—母牛； 丙—母猪。

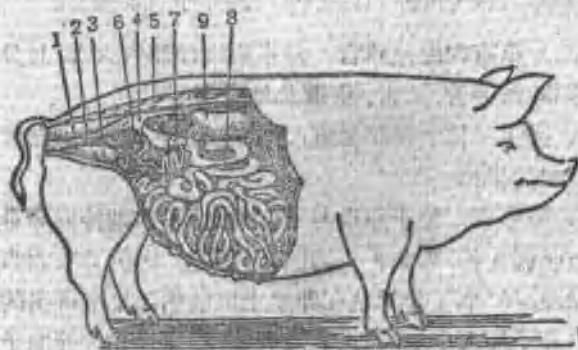


图5 母猪的卵巢位置

1—直腸； 2—阴道； 3—膀胱； 4—子宫； 5—左子宫角；

6—右子宫角； 7—卵巢； 8—小肠； 9—腎。

(2) 子宫体：是一个中空的肌肉器官，呈圓筒形，前达子宫角，后接子宫頸。

(3) 子宮頸：是子宮后端的狹小部分，前端與子宮體相通，后端突出于陰道之間。平時頸口緊閉，發情時常見松弛，以便接受精液。

4. 陰道和外陰部：陰道既是排尿器官，又是交配和胎兒娩出的管道，前端與子宮頸相接，后端連外陰部。外陰部的外端為陰唇，為左右二片對稱的皮肤皺襞，二陰唇中間為橢圓形的空隙，叫陰門。

(三) 性成熟 性成熟是指家畜生長成齡后，母畜有卵子成熟，并隨之發情；公畜精子成熟，并隨之有性欲出現。但是家畜的性成熟期，并不等于家畜的配種適齡期；

家畜性成熟和配種適齡(月)

年 齡 \ 畜 別	牛	猪	馬	驢	羊	兔
性成熟年齡	8~12	5~6	18	12~15	7~8	4~6
开始配種適齡	18	8月以上	2.5~3岁	—	12月以上	—

(四) 發情期和性周期

母畜的性周期和發情期

畜 別	性周期的時間(日)		發情持續時間
	平 均	變動範圍	
猪	21	20~21	48~72 小时
牛	21	18~24	17~26 小时
馬	21	10~37	5~7 天
羊	17	5~22	30~39 小时

如果过早配种, 容易影响后代仔猪健康。

1. 发情期: 母畜卵巢的滤泡生长成熟, 会产生一种动情素, 刺激母畜持续一定时期的发情, 愿意接受公畜的交配, 这一时期称为发情期。

2. 性周期: 母畜定期地产生发情期和休情期的现象, 叫做性周期。

(五) 排卵期 排卵是指卵细胞由卵巢中排出至输卵管。家畜在发情过程中排卵的时间不一, 列如下表。

家畜的排卵时间

畜 别	排 卵 时 间
猪	发情开始后 2~3 天
牛	发情终止后 6~14 小时
馬	发情终止前 24~48 小时
羊	发情开始后 24~30 小时

三、公畜的精子

(一) 精子的结构 由头部、中段和长的尾部三部分构成。尾部常呈直线状或螺旋状的摆动, 使精子能够向前游动。各种家畜的精子在其形态特征上颇为相似, 今将哺乳类动物精子的主要结构绘如图 6。

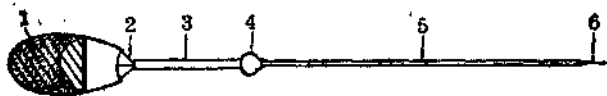


图 6 精子的结构

1—头部； 2—原纤维； 3—中段； 4—细胞质滴珠；
5—尾； 6—末端。

(二) 精子的大小 今将不同家畜的精子大小，列如下表。

畜 别	总 长 (微米)	头 长 (微米)	容 积 (微米 ³)
猪	37.5~62.5	7.2~10.2	65~215
牛	61~78	7.0~12.7	58~132
马	51.5~68.5	5.6~8.4	32~101
兔	35.3~62.5	5.3~9.7	34~80

根据克娃斯尼茨基资料

(三) 射精容量和精子浓度 今将家畜射精容量及精子浓度，列如下表。

畜 别	精液体积 (毫升)		1毫升中精子浓度 (10亿)		射出精液中精子总量 (10亿)	
	平均	最大	平均	最大	平均	最大
猪	200~400	1000	0.1~0.2	1	20~80	100
牛	4~5	15	1~2	6	4~10	30
马	50~100	600	0.08~0.2	0.8	4~20	60
羊	1~2	3.5	2~6	8	2~10	18

根据米格瓦斯夫资料

(四) 精子的运动 在300倍显微镜下,可见到精子呈显运动。运动形态可分为三种:

1. 直线前进运动: 精子迅速在液体中前进,可作为输精用。

2. 转圈运动: 精子围绕着小直径作圆圈转动,说明精子活力已经减弱,不宜作输精用。

3. 摇摆运动: 精子不能前进,只是停留在原处摆动,说明精子临近死亡,不可作输精用。

(五) 精子的渗透压 高渗透压或低渗透压的溶液均可导致精子死亡。根据试验,0.9%的生理盐水接近于家畜的精子的渗透压。

(六) 精子的酸碱度(pH值) 溶液的酸碱度是以氢离子指数表示之。pH 7时,表示中性溶液; pH 值小于7者(0~6.999)表示酸性,愈小酸度愈高; pH 大于7者表示碱性(7.001~14),愈大碱性愈高。家畜的精子需要在一定酸碱度的溶液内才能生存。

猪 6.8~7.2; 牛 6.3~6.8;

马 7.0~7.8; 羊 6.2~6.8。

(七) 温度及光线等对精子的影响

温度: 在超过50°C的环境下,精子因体内蛋白质发生凝固而立即死亡; 在35~40°C的环境下,精子有最好的活动力,但仅能生存4~6小时; 在10°C以下活力显著降低; 2~5°C时已近乎休眠状态。精液保存在-79°C深冻环境下,2~3年内仍可保持其受精能力。

精液温度的变化,必须是逐渐的,一般说来,每15分

钟精液温度上升或下降不使超过 3°C 。

光线：光线可刺激精子加强活动，而缩短精子的寿命。因此精子应贮藏在有色瓶内而避免强光照射。紫外线、红外线 and X 光线等均对精子有害。

其他如化学药品(酸、碱和消毒药品)，金属(避免用铜或铁的制品作输精用)，烟雾以及振荡等均对精子有害，要注意防止。

四、精液品质的鉴定

精液的品质鉴定是保证输精效果的一项重要措施，通常应加鉴定的内容有：

(一) 精液的容量 可参见第 9 页。

(二) 精液的颜色 正常的应为乳白色、灰白色。少数公牛的精液呈淡黄色，其他各种颜色则属不正常，如呈红色，可能含有血液；如呈绿色，可能掺杂着脓液。

(三) 精液的气味 刚采得的精液有腥味，猪的精液腥味更为浓厚，但并不具有臭味，发臭的精液是不正常的。

(四) 精子的活动率

1. 检查方法：将原精液或稀释的精液一滴，滴在载玻片上，用显微镜放大 150~300 倍检查。检查时，周围温度应保持在 $35\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，通常多用木制的保温箱，内放火油灯或灯泡加温。参见图 7。

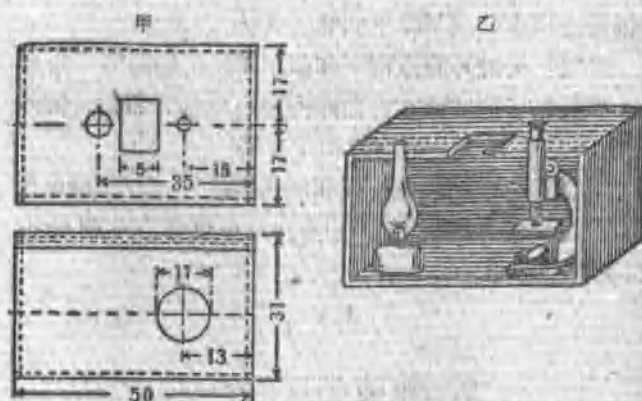


图 7 显微镜检查精液用的保湿木箱(厘米)

甲、保湿箱平面图：上图是从顶盖看，圆孔为火油灯罩和显微镜接目镜出口处；方孔供流通空气用。下图是从侧面看，圆孔可容手伸入箱内操纵显微镜。

乙、保湿箱内部示意图。

2. 评定方法：有二种标准，一种是一分制，一种是五分制。

一分制评分标准：

呈直线前进的精子所占%：

100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 摇摆不前 死亡

评分：

1.0 0.9 0.8 0.7 0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 K H

五分制评分标准：

呈直线前进的精子所占%：100 80 60 40 20

评分：

5 4 3 2 1

马和猪的精液在一分制的 0.4 以上，或五分制的 5、

4、3分者可用以授精。牛、羊的精液，在一分制的0.8以上或五分制的5、4分者，可用以授精。

(五) 精液的密度 有两种检查方法：評等級法与計数法。

1. 評等級法：滴一滴未經稀釋的原精液在載玻片上，用顯微鏡放大300倍左右观察，評等級标准为：

密度高的精液：整个視野充滿着精子，精子与精子間的空隙很少，这种精液每毫升含有精子10亿以上，可用“濃”字表示之。

中等密度的精液：精子与精子間空隙約与精子本身长度相同，这种精液每毫升中約含有精子2~10亿，可用“中”字表示之。

稀薄的精液：精子間的空隙很大，在一个視野中仅能看到不多的精子，这种精液每毫升含有精子2亿以下，可用“稀”字表示之。

无精子的精液：就以“无”字表示之。

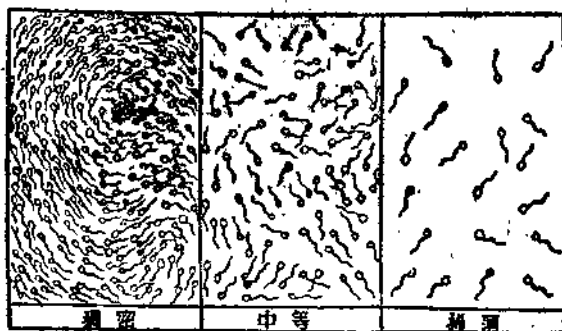


图8 精子密度的等級

公羊的精液必須評為“濃”字的才能應用。公牛的精液必須評為“濃”、“中”字的才可應用。公馬與公豬的精液在密度要求上可以低些，“稀”字也可應用，但不能再作稀釋。

2. 計數法：先用低倍顯微鏡找到計算室(圖9、10)，在計算室上面蓋復蓋玻片。牛、羊的精液用紅血球吸管，將原精液吸至0.5處，再吸3%食鹽水至101處；馬、豬用白血球吸管，將原精液吸至1處。再吸3%食鹽水至20處(以殺死精子)，稍加搖動，以使精子均勻分布，這樣，牛、羊的精子被稀釋至200倍；馬、豬的精子被稀釋至20倍。計數時，先吹去前端的一部分不用，然後緩慢地將精

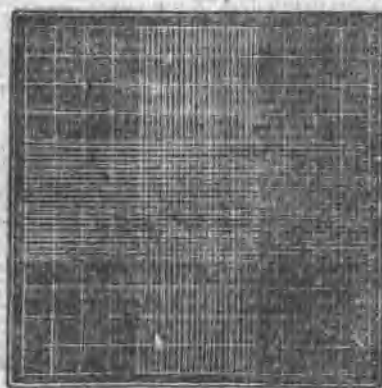


圖 9 血球計算器上的計算室平面圖

全室劃分9大格，每大格面積1平方毫米，深度 $\frac{1}{16}$ 毫米。中央一大格，由粗線劃分為25中方格，每中方格又劃分為16小方格，共計為400小方格。