

精授人工馬匹

蒲高發編著



农业出版社

馬匹人工授精

蒲高发編著

*

农业出版社出版

(北京西总布胡同7号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第106号

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

上海大众文化印刷厂印刷

*

787×1092毫米 1/32·17/8印张·99,000字

1960年7月第1版

1960年7月上海第1次印刷

印数: 00,001—10,100 定价: (7) 0.17元

统一书号: 16144.1035 60. 0. 京型

前 言

在党的鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义的总路线的光辉照耀下，由于各级党委政治挂帅，大力开展群众性运动，使我国养马事业与其他各项建设事业一样有着飞跃的发展。但根据目前情况看来，我国养马业不管在数量上和質量上与农业生产的大跃进和人民生活不断增长的需要，还是有相当的距离的。因此，做好马的繁殖工作，达到全配、全准、全产、全活、全壮、的五全要求，以保证充分满足农业生产大跃进和役力的需要，已被提到新的生产日程中来。

几年来通过实践证明：利用人工授精的方法，确是马匹繁殖改良最经济、最迅速的有效方法，特别是在优良种公马尚不足的情况下更有其重要的意义。所以人工授精技术将会随着养马业的不断发展而起着日益显著的作用。

作者经过几年来的实际工作，特别是1958年在河北省沙河和1959年下放内蒙古敖汉旗羊场劳动锻炼期间，先后曾举办过两次马匹人工授精训练班，通过实际生产，深感畜牧工作者和人民公社的配种员，迫切需要这方面的技术。为适应这一新形势发展的需要，编者在劳动锻炼之余，写出这本小册子。但由于个人理论水平有限，实际经验尚不足，~~加上编写时间~~短促，因此其中难免有不妥当或错误的地方，~~希望读者多予~~指正。

目 录

前言

第一章 公馬生殖器官的构造与功能	5
第二章 母馬生殖器官的构造与功能	9
第三章 内分泌与生殖机能的关系	17
一、脑下垂体前叶产生的内分泌	17
二、脑下垂体后叶所产生的内分泌	17
三、睾丸所产生的内分泌	17
四、卵巢所产生的内分泌	17
五、胎盘所产生的内分泌	18
第四章 选种、选配和配种的方式	18
一、选种和选配	18
二、配种的方式	20
第五章 种公馬的飼养管理	21
一、非配种期	22
二、配种期	23
第六章 母馬的发情鉴定及催情的方法	25
一、母馬的发情鉴定	25
二、催情的方法	28
第七章 人工授精器材的准备、消毒和整理	30
第八章 精 液	31
一、精液的組成及生理特性	31
二、内外因素对于精液質量的影响	33

三、外界条件对于体外精子活力的影响	34
第九章 采 精	34
一、台馬的选择	34
二、假阴道的准备	34
三、采精的时机和方法	35
四、精液的处理与稀釋	35
第十章 精液品質鉴定、稀釋、保存和运送	36
一、精液品質鉴定的意义	36
二、鉴定的方法	36
1. 肉眼檢查	36
2. 显微鏡檢查	38
三、精液的稀釋	43
四、精液的保存	44
五、精液短时间的运送	44
第十一章 輸 精	44
一、术前的准备	44
二、輸精的时机及時間	45
三、輸精的方法、部位及精液量	45
四、輸精后母馬的管理	46
第十二章 妊娠診斷	46
一、妊娠診斷的方法	46
1. 外部診斷	46
2. 試情	46
3. 阴道檢查	46
4. 直腸檢查	47
二、妊娠期	43
第十三章 母馬子宮的洗滌和生殖器官疾病的防治	48
一、子宮的洗滌	48
1. 洗滌液的配制和消毒	48

2. 洗澡的方法和术前的准备	48
二、生殖器官疾病的防治	49
1. 一般疾病发生的原因	49
2. 一般疾病的防治方法	49
第十四章 配种记录的記載方法和应用	51
一、試情记录	51
二、配种工作日記	51
三、配种记录	52
四、器材的保存	52
五、配种全部結束后的工作	55
附件一 孕馬血的配制及利用	55
附件二 公馬輸精管切断方法	58
附件三 馬匹人工授精站所需器材与物資	57
主要参考文献	59

第一章 公馬生殖器官的構造與功能

雄性生殖器官在生物學上的主要作用是產生精子，並通過交配把精液送到母畜的生殖道內。這種作用是由于公畜生殖器官的特殊構造來保證實現的，這種特殊的構造是在進化的過程中為了適應體內受精而獲得的。

一、陰囊 馬的陰囊位於體外，由外層皮膚及內層肌膜所構成，上部連于腹壁，下部膨大部分稱為陰囊。陰囊的中央有一縱隔膜，將左右兩個睪丸隔離。

陰囊的主要作用，是保護睪丸和調節睪丸內適當的溫度（約較體溫低 $2-3^{\circ}\text{C}$ ），維持產生精子機能。陰囊對氣溫非常敏感，如天熱時它首先出汗，使溫度放散；天冷時陰囊緊縮以保持一定的溫度，而不致影響精子的活力。陰囊如無調節溫度的作用，睪丸就不能產生正常的精子，如患隱睪的公馬，因睪丸藏在腹腔內溫度較高不適于精子的產生而喪失繁殖能力。

二、睪丸 睪丸居于陰囊內，是一對卵圓形營生殖機能的腺體，其上緣稍向外方附着于副睪丸而與精束相連（見圖1），主要的功能有兩種：

1. 產生精子。

2. 產生雄性刺激素 這種刺激素有三種作用：（1）能延長精子的壽命；（2）維持副性腺的功能；（3）刺激性欲。

三、副睪丸 與睪丸相連，位於睪丸的上方，內有迂迴曲轉的管道，分頭、體、尾三部分。精子由睪丸產生後，到副睪丸

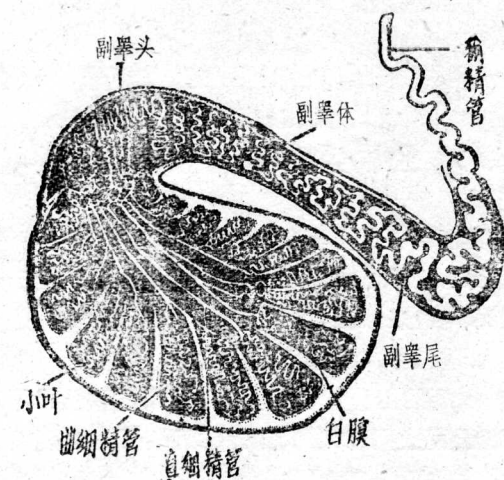


图1 公馬睪丸

暂时貯藏，就漸漸地成熟增大，且有充分的活力，所以副睪丸是鍛煉和貯藏精子的器官。

四、輸精管 为細长之管，从副睪丸的后端(尾)起上行通过鼠蹊管，进入腹腔內，向后行进入骨盆腔，在膀胱的上方成为膨大部分，名叫壺腹，即与精囊后端相联合开口。精阜輸精管是精子通过的道路，并能帮助射精。

五、精液囊 形状象个梨子，是位于壺腹两侧的腺体，馬有两个，从前認為是貯藏精子的地方，所以常称为貯精囊，实际上仅分泌精液，而不貯存精子，故称精液囊。其所分泌的精液为白色筋胶状物。

它的主要作用是分泌精液稀释精子。比如一般一匹公馬一次能射 50—100 毫升精液，而副睪丸排出的仅有 2—3 毫升精子塊(每毫升約 50 亿个精子)，其余全是副性腺体的分泌

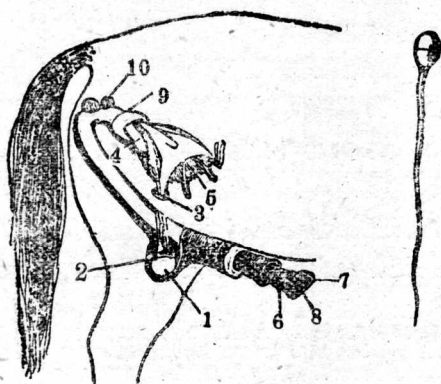


图2 公馬的精子(放大后)和公馬的生殖器

1 辜丸； 2. 副辜丸； 3. 輸精管； 4. 精液囊； 5. 膀胱； 6. 陰莖，
7. 龟头； 8. 尿道開口； 9. 攝護腺； 10. 尿道球腺。

物，約把精子稀釋 30—40 倍，而便利精子運動，同時使大量的精子更深入的射入生殖道內便于受精。

六、攝護腺(前列腺) 位于膀胱頸和尿道連續部的上面。馬只有一個，它分泌一種不透明的鹼性液體，具有特殊的氣味，有沖淡精子群落，刺激精子活動而起興奮作用，以及中和尿道酸性物質的功能。因攝護腺分泌物帶有特殊的氣味，所以使精液具有特殊的腥昧。

七、尿道球腺(考貝爾氏腺) 位于尿道骨盆部後端的上面兩側，是一種卵圓形的腺體，馬有兩個，與攝護腺有相當的距離，其分泌物為粘滑的液體，能使尿道滑潤，幫助精液射出。

上述三種副性腺(精液囊、攝護腺、尿道球腺)，是否發達對各種家畜的射精量有密切關係，豬副性腺特別發達，所以射精量每次可達 500 毫升左右；馬較次之，每次射精量約 100 毫升；牛、羊的副性腺很小，所以牛的射精量約 5 毫升，羊約一毫

升。但每次射出精子的总数，馬、猪反不如牛羊多，因为精液量多的密度则低，精液量少的密度大。

八、阴莖 阴莖为圓形柱状，是由海绵体結締組織和筋肉、血管所构成的，公馬外生殖器，由坐骨后緣起向前下方挺出，分阴莖根、阴莖体、龟头、龟头冠等部分。馬的龟头特别发达，于性交时松弛張大呈圓形，紧紧的被阴道壁夾住，起着活塞的作用，并把精液由阴道挤到子宫里去。在龟头下方有一圓形深窩，称龟头窩。

尿道 是尿液及精子所經過的管道。

包皮 平常阴莖的前端即位于包皮的腔內。馬的包皮分內外兩層，有伸縮性。其他家畜无伸縮性，在馬的包皮內面，有很多大的皮脂腺及包皮腺，这些腺体的分泌物与脱落的上皮細胞构成包皮垢，有特殊臭味，有时聚集很多，种公馬必須經常給洗干淨。

九、公馬性周期的先决因素

1. 內在因素 神經及內分泌，由腦下垂体前叶产生的濾泡刺激素，刺激产生精子。黄体刺激素，刺激睾丸間質細胞，产生雄性刺激素，因之公馬随时可以表現性欲。

2. 外界因素 日光、营养、視覺、听觉、触觉、嗅觉等均能引起公馬性欲，但最主要的是由于母馬的体态行动、气味、声音及毛色而引起性欲的冲动。公馬感觉器官最銳敏的是嗅觉，这是由于腦的嗅叶特别发达，同时分散也最广，因此公馬接触母馬时先嗅触母馬的鼻、肩部，然后阴部附近及排泄物和乳房部，最容易引起性欲的冲动。另外視覺、听觉、触觉等也足能引起性的刺激，如在性交前虽隔段距离，只要交配地点有母馬鳴叫，亦能引起爱慕的性欲表現。此外馬的記憶性、模仿性、憎恶性、恐怖性、辨別性，都与性的反射作用有关系，如時間、

地点、牵马的人员等。

总之马的神经系统比较其他家畜发达，反射也敏锐，我们切忌打马，对马的态度应和蔼、抚爱，让马主动的接近人。

十、射精的表现 公马的雄性内分泌激素是不间断分泌的，所以随时都可以表现性欲。当公马由于外界因素的刺激而引起性欲表现，则阴茎充血，交媾时当插入阴道内，受到温、软、滑润、磨擦的刺激后感到非常舒适，特别是母畜阴道痉挛性收缩的结果，更能助长引起精液排洩器官的扩张，这时睾丸及各副性腺体周围的肌肉层引起收缩，副睾丸的精子进入输出管的壶腹部，同时各副性腺体的分泌物，分别准备出动，来回答这个舒畅的感觉，而有节奏的，共同强烈的收缩，故将精液由尿道射出体外，注入阴道，挤进子宫。

在外观上公马抽动到一定的程度后就停止，尾巴上下的挥动，两后肢有向前换步的现象，臀部的肌肉有哆嗦即为射精的表现。有时公马的嘴咬住母马的颈上部，两眼凝视，鼻孔发出劳累的声调，精液就一次一次的射入母马生殖道内。

第二章 母马生殖器官的构造与功能

母马的生殖器官(见图3)，主要由卵巢、输卵管、子宫、阴道、前庭、阴唇和阴核等器官构成。各种母畜的生殖器虽有大小形状的不同，但其功能则大致一样。畜牧工作者如能深刻了解，就可以大大地提高繁殖效能。

一、卵巢 母马各有左右两个卵巢，位于肾脏的后方，附着于子宫广韧带前方的卵巢韧带上，是母马生殖系统中最主要的器官。卵巢的上面有一深窝，称为卵巢门，血管从这里进出，卵巢连接输卵管。卵巢的大小形状随马的年龄、体形大小

而有差別，就同一母馬的卵巢在發情週期的各階段也各不相同。在休情期內，母馬卵巢一般呈圓形豆狀，體積平均長3厘米、寬2厘米、厚2厘米(3×2×2)，重40—80克，表面平滑堅硬且富有彈性。兩側卵巢的大小並不一致，馬、騾左側較大，而騾的卵巢又比馬較小。

卵巢的主要功能有二點：(1)是產生卵子；(2)是產生雌性刺激素。

卵巢由外層皮質和內層髓質構成，周圍被復白膜，白膜的內面被有一層短圓柱狀的上皮細胞，稱為種上皮，卵子就在這裡產生。馬的白膜特別厚，所以要想由直腸隔腸壁用手指擠破濾泡，囊腫或黃體都非常困難，但觸知卵巢濾泡的發育狀態仍很準確。在我國各地國營馬場的繁殖技術中，通過直腸觸診濾泡的發育狀態，則

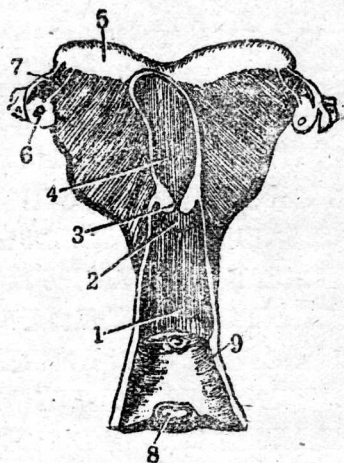


圖3 母馬的生殖器官(解剖圖)

1. 陰道； 2. 子宮角； 3. 子宮頸管；
4. 子宮體； 5. 子宮角； 6. 卵巢； 7.
輸卵管； 8. 陰核； 9. 前庭。



圖4 卵巢斷面圖

知其排卵的时刻而决定授精的时间，繁殖率得到大大地提高。卵巢皮質中，所有各滤泡內都含有一个卵子，随着性周期的发展，卵子和滤泡漸次成熟，滤泡內滤泡液漸次增多，最后滤泡破裂卵子排出。馬的卵子成熟后必須在卵巢的一边凹下部分（即排卵窩）排出，卵子排出后，其遺留的凹陷，先形成血紅体，再形成黄体（見图 4）。

二、輸卵管和繖 輸卵管呈螺旋状，連接于卵巢和子宮之間，輸卵管的上端膨大呈漏斗状，在卵巢門的附近形成邊緣有缺齿状的粘膜，称为“繖”或称“剪綫”。繖被复于卵巢表面和卵巢紧靠，卵子排出后就掉进繖中而进入輸卵管，使卵子不致遺失在腹腔里。輸卵管和腸一样，由外層漿膜，中層肌膜和內層粘膜构成。肌膜又分兩層，外層为縱走，內層为輪状，粘膜的表層被复有絨毛上皮。輸卵管具有收縮的作用，以运送卵子向子宮角的方向前进。卵子在輸卵管內如遇到精子就立即受精，受精通常在輸卵管上端三分之一的地方。卵子通过輸卵管再往下到子宮角就失去受精能力。所以卵子由卵巢排出后到輸卵管三分之一的地方，应先有很多精子等待，要不然就不可能受精。因此，給母馬授精或配种，应在将要排卵前数小时进行，才容易受胎。虽然排卵后数小时授精也可以受胎，但其效果不如排卵前高。

三、子宮 子宮是一个大膜囊，位于直腸下方，膀胱的上前方，由子宮角、子宮体、子宮頸三部分构成。子宮角分左右两个，外端各与輸卵管相連，內端連接子宮体，子宮体的后方和阴道相通的部分，称为子宮頸（見图 3）。

子宮角 馬是双子宮角，分左右两个，呈圓形柱状的管筒。向前外方伸出呈“Y”字形。長約 25 厘米、寬約 10 厘米，內面有小乳头，后端比前稍大而連于子宮体。子宮角为受精

卵种植的地区，由輸卵管来的受精卵，即在此內壁种植发育而成胚胎。

子宫体 子宫体一般较子宫角短，呈一短圓筒形，前連子宫角，后連子宫頸，胎兒就在这里发育成长。子宫体有收縮蠕動作用，在分娩时由于其收縮的結果，将胎兒压出。

子宫頸 子宫頸是精子进入子宫时和胎兒产出时必經的門道，由堅厚的肌肉所組成，前端呈圓柱状突出于阴道內。馬的子宫頸开口处有皺襞，外形象花蕾，子宫頸管是直的。牛的子宫頸开口处形成上下两唇，上唇特別长能被复下唇，子宫頸呈螺旋状。子宫頸收縮弛緩的程度，在发情周期中各个阶段不同，休情期內子宫頸口非常紧縮，到发情开始就漸次弛緩，发情最濃厚时（即接近排卵时），弛緩程度更为显著。所以看子宫頸口的收縮和弛緩的程度，可以作为发情鉴定上的良好参考。子宫頸于妊娠期內，更为紧縮变細，且分泌濃稠胶样的黃褐色粘液以堵塞頸口，称子宫塞，可以杜絕細菌等进入子宫頸內，保护胎兒在子宫內安全发育，如果将子宫頸塞除去，就可引起流产。观察子宫口紧縮及胶样堵塞物可以帮助妊娠的診斷。

整个子宫的构造是由外層漿膜、中層肌膜、內層粘膜构成。外層漿膜和腹膜为一系統；中層肌肉很厚，分布有血管神經，分内外两層，內層为环肌層，外層为縱肌層，而以內層较为发达，且于子宫頸部形成括約肌，使子宫口有紧縮性；子宫內層的粘膜有子宫腺，能分泌子宫乳汁，这种腺体在妊娠初期特別发达。

四、阴道 阴道又称腔，是指由子宫頸口起到尿道口前方（即处女膜）的一段，其主要作用有三：（1）排洩器官，用以排洩尿液；（2）交媾器官，用以交配时容納公馬的生殖器而完成

配种。(3)分娩时为胎儿的通路。

阴道是具有扩张性的管道，上接直肠，下接膀胱，前达子宫颈，后以膈瓣和前庭为界，再向外就是尿道开口处。在牛的尿道开口处后下方有一小囊，称“尿道下盲囊”。

五、前庭 前庭又称“膈前庭”，就是阴门到阴道的一段，而以处女膜和阴道为界。前庭下壁有尿道开口，尿道外口的后方有两列小腺的排洩管口，称为“前庭腺口”。

六、阴唇和阴核 阴唇是左右相对的皮肤皱襞，两阴唇之间形成垂直的裂缝就是阴门。母马在发情期间阴唇轻微肿胀并充血，皱襞消失，流出鸡蛋清样的粘液，可作发情鉴定的参考。阴核是圆锥状，为黑色，位于两阴唇间的下方，中央部分是由海绵体构成。发情期间肥大、充血、閃动，便利性交，也可作为发情鉴定的参考。

七、受精的实质 在受精中，卵子与精子均以同等的地位来参加。在受精时，发生卵子与精子互相同化(相互吸收)及异化，结果形成新的第三个细胞——合子，它与两个本源均不相同。

在今天已可确定，哺乳动物为了受孕，必须有大量的精子。受精一般可分为三个阶段构成：(1)卵子由放射冠细胞中释放出来；(2)精子鑽入卵细胞；(3)卵子与精子的相互同化——异化。

被放射冠细胞(滤泡细胞)包围着的卵细胞落入输卵管中包围卵子的细胞是由胶性物质彼此连接起来的，当卵子和精子在输卵管的扩大部分相遇时，放射冠的中间物质在精子所分泌的类似胰蛋白酶的蛋白分解酶的影响下，失去了自己的粘着性，使得滤泡细胞分离，并且使精子有鑽入卵黄周围空间中去的可能。如果没有精子或精子很少，放射冠的分离就

表1 农畜繁殖技

区 分		畜 别	馬	驢
发 情 季 节			春季多次发情	春季多次发情
性成熟年龄(月)			15—18	15—18
体成熟年龄(岁)			3(岁)	3
雌雄隔离年龄(月)			12	12
第一次开始交配年龄(岁)			3—4(岁)	3—4(岁)
发情周期(日)			23 (16—30)	23 (19—30)
发情持续期(日)			7 (4—10)	5 (4—7)
排卵时间			发情终止前 1—2 日	发情终止前 1—2 日
精子进入输卵管上 1/3 所需时间(时)			2.5—3.0	2.5—3.0
卵子通过输卵管上 1/3 所需时间(时)			5—12	5—12
精子在子宫内存活时间(时)			36 24—48	36 24—48
适当交配时间			发情第三日, 每日或 隔日交配输精一次	发情第三日第六日或 四、五、六日各配一次
怀胎日数			馬 336, (320—346)	驢 363 (360—370) 騾 355 (驢)
幼畜断乳月令			6(月)	6
产后第一次发情(日)			9—14 (5—19)	12 (9—15)
总经期(岁)			20 (18—25)	20 (18—25)
经济利用年限			18—20	18—20
一头公畜 平均配母 畜数	自由交配(头)		20—25	20—25
	辅助交配(头)		50—60	50—60
	人工授精(头)		100—200—400	100—200

术綜合資料参考表

牛	猪	羊
終年发情	終年发情	冬季春季发情
8—18	5—8	6—8
1.5—2	1—2	1—1.5
5—6	4—5	4—6
1.5—2(岁)	9月—1(岁)	1.5—2(岁)
21 (17—28)	21 (18—28)	17 (14—20)
1.5 (0.5—3)	2 (1—5)	1.5 (0.5—2.5)
发情开始后34—42小时	发情后30小时	发情將終止时
4.5—5.5	7.5	20分鐘
20	8—12	5
28	21	36 24—48
发情开始后 12—20 小时 各配一次	发情第二、三天各配一次	发情后期 12 至 20 小时 各配一次
285 (274—291)	114 (110—118)	150 (140—160)
4—8	1.5—2	3—4
21 (19—25)	断乳后 3—4 日	当年秋冬季
15 (11—20)	6—8	6—8
12—14	5—6	8—10
30—40	20—30	30—40
100—200	100—200	80—100
300—500	780—1,296	300—500—15,000