

牛的人工授精

江苏人民出版社

緒 言

經蘇聯部長會議和聯共(布)中央委員會的議決，關於履行發展公有畜牧業三年計劃的進程中，要責成各省、邊區、共和國的蘇維埃和黨組織，農業部及其他地方機關“達到消滅全部母畜不育和牧場家畜的死亡，由公有家畜的增產，以期進一步發展集體農莊的畜牧業，成為家畜總頭數的主要來源，且而要結束長時期在許多集體農莊中有害的家畜屠殺和競賣，如果這些集體農莊的牧場不能完成畜牧業的發展計劃。”

這個任務的勝利完成，很大程度的有賴於關於實施家畜配種和人工授精工作正確的組織。在所有的集體農莊和國營牧場必須每年從每頭母牛達到獲取後代的目的。要獲得牛的良好後代必須採用高產品種的優良種公牛給母牛配種及人工授精。

聯共(布)中央委員會的二月(1949年)全體大會曾責成蘇維埃和地方工業的企業保證進行人工授精所需的器械，而且曾決定組織畜牧技術指導員和人工授精技術員的訓練工作，並通過凡和人工授精的訓練班及供給人工授精站必需的儀器設備有關的國家支出預算。

據蘇聯人民委員會和聯共(布)中央委員會1942年3月11日的決議，給予完成計劃的牛人工授精站工作人員以國家獎金，獎金的大小依授精的成績而定，凡母牛人工授精達到90—95%受胎率的人工授精站的技術員，按每頭受胎的母牛計給予1個盧布50戈比的獎金，而得到95%以上受胎率的，給以3個盧布50戈比的獎金。對看管人工授精站種公牛的飼養員，如果母牛有90—95%的受胎率，按每頭受胎母牛計，給予50戈比的國家獎金，母牛受胎率達95%以上的，給予約1個盧布的獎金。

蘇維埃的制度在我國(蘇聯)創造了迅速成長公共畜牧業的一切條件，使之成為農業的高級商品及有厚利的部門，蘇維埃的學者和實踐者，把米邱林的學說運用於畜牧業部門，產生了更富於生產力及更適於地方環境的牛的新品種。

人工授精法可能在短期間增加這些品種的總頭數，並把我們的畜牧業向清新的和更高的階段推進。

這本書根據最新這些蘇維埃的科學和實踐來敘述牛人工授精的理論和技術。

譯 者 序

牛的人工授精在我國雖祇有十多年的歷史，雖不及馬和綿羊的人工授精更有組織的推行着，但近數年來却在迅速的推廣在南北各地，尤其在乳牛業有些基礎的地方更是受到重視，因此人工授精對我國養牛業的發展是很有前途的。

改良及繁殖我國的牛種是新中國發展畜牧的重點任務之一，在向著社會主義建設邁進總路線光輝的照耀下，乳用牛及肉用牛的改良，特別對人民生活上的需要已成為與日俱增的重要問題，因此必須把耕牛逐步向這個方向去改造，但耕牛本身的增產在目前尤屬緊要的任務，可是由於優良種畜的缺乏，我們唯有採取先進的人工授精技術，來發揮育種工作的效果，並藉此來消滅普遍的不孕現象，以求今後國家畜牧增產計劃的完成及超額完成。

本書貫徹了巴甫洛夫學說，闡明牛的生理特性，從而把蘇聯數十年來特別是近幾年來採用人工授精的先進技術作了細緻而實用的敘述，可以說是理論和實踐相融匯的著作，深信這本書對我國正在各地推行牛的人工授精技術是很有幫助的。

二年來譯者在講課實習工作上就採用了這原本的部分內容，深覺有譯出介紹的必要，但到去年才決定着手從頭翻譯，由於中途斷續再三，直到今天始告完竣。在翻譯過程中最近我們還看到東北農科所出版張兆鳳同志譯的“牛的人工授精”，該譯本是就原書第38—97頁關於人工授精的組織及技術的一部分摘譯出來的，因此也拿來和我們的稿子對照參考，這是要在此說明的。

這本書出版後，如果連同已先後出版的蘇聯農畜人工授精（鄭不留譯），綿羊人工授精（張兆鳳譯），及馬匹人工授精和配種（謝成俠譯）四譯本在一起，可以說關於家畜人工授精目前急迫需要的參考書是齊備了，雖然這的人工授精的單本尚付缺如。因此無論對實際工作及教學崗位上，對人工授精的先進知識可以說打下了基礎，問題在於如何去運用和實踐它，借此願與各地同志們共勉之。

謝成俠 路步高同序

一九五四年七月卅日

牛的人工授精

目 錄

牛的配種和人工授精	1
家畜的配種方法	1
人工授精與其在畜牧業改良問題上的意義	2
牛的生殖器官及其生理	8
公牛生殖器的構造和機能	8
公牛的精液	14
公牛的性反射	15
母牛生殖器官的構造和機能	19
牛人工授精的組織	32
進行人工授精的房舍準備和設備	32
良種公牛的選配及其配種的準備	35
種公牛的管理	38
種公牛的飼養	41
對待公牛及防止性格暴烈公牛的方法	43
配種期內種公牛的利用	45
種公牛性活動的失調及其矯正法	45
母牛配種的準備	52
獸醫防疫的措施	53
人工授精站的勞動組織	53
人工授精技術	56

牛 的 人 工 授 精

採精	60
處理精液的工作條件	67
採得精液的評價	69
精液中精子數目的計算	75
精液的抗力	78
精液的保存和運輸	81
未稀釋精液的保存	82
稀釋精液的保存	83
授精技術	86
登記和彙報制度	95
附錄	97

牛的人工授精

母牛的配種和人工授精

家畜的配種方法

在各集體農莊和國營農場進行着牛的自由交配和輔助交配。

在自由交配時，公牛是整天和母牛在大羣裏生活着，可是自由交配的便利僅僅在於它組織形式上的簡單。如果認為自由交配可以使空懷的母牛減少，這種見解是不正確的。在農場裏，假使不去照顧公牛的飼養，不去檢查牠的精液品質，也不把患生殖器官病的母牛從牧羣中取出，那末在自由交配時期，不僅時常可以見到更多空肚的母牛，而且還能傳播當公牛和有病的母牛交配時所傳染的各種疾病（傳染性陰道炎、布氏桿菌病、疥癬、滴虫病）。

自由交配時一頭母牛每年祇能配25—30頭母牛。生活在牧羣中的公牛有很多不必要的交尾，其結果很快消耗牠的精力，而且大大地縮短牠的使用年限。

凡是在推行自由交配的農場裏，畜牧技術上的計算工作是很難實現的，譬如要掌握母牛懷胎和產犊有關準確的配種時間就成為不可能。

在輔助交配時公牛和母牛是隔離看管的，發情的母牛通常是牽往公牛處，在交配架上進行交配。

在輔助交配時，母牛在每一個發情期交配兩次。和自由交配去比較，輔助交配時公牛的使用年限要延長，而一頭種公牛的配種負擔力要增加到

60--80頭母牛。

輔助交配可以推行育種工作，組織母牛交配時期正確的登記制度，確定擠乳和產犢的時期。輔助交配雖能建立更好的良種公牛的利用性，但不能保證公牛完全無損地不受生殖器病的傳染。

人工授精及其在畜牧業改良問題上的意義

為了高產量良種家畜的生產普遍的增加起見，黨和蘇維埃的各機關，蘇聯農業部、蘇聯國營農場部，以及有畜牧場的其他各部門擔當着蘇維埃部長會議及聯共（布）中央委員會議決的關於發展集體農莊和國營農場公共畜牧業的三年計劃：“保證在最近這幾年精選配和選種的方法，建立起農畜改良的措施，並且要以品質高貴的公畜和低產量的家畜進行大規模的雜交，同時改良家畜飼養管理的條件，促其向着必要的方向發展。”

農畜人工授精對這個問題的決定具有非常重大的意義。和自由交配及輔助交配比較，人工授精的基本優點是在於從公牛一次射精所得的精液不僅能使一頭母牛授精，而且能使頭數即10—15頭以上的母牛授精。

在蘇聯部長會議和聯共（布）中央委員會議決的關於發展集體農莊和國營農場畜牧業的三年計劃裏指出：“蘇聯農業部對農畜人工授精能使名貴的公畜有更加充分利用的機會，而且更快的使之在獲得品質改進上擔當起責任，地方的黨政機關應接受擴大農畜人工授精的實施範圍。”

人工授精理論基礎和實踐方法的研究是蘇聯科學的功績。在十九世紀中葉，伏·波·伏拉斯基曾經研究過魚人工授精的“乾燥”法，在十九和二十世紀之交的年代裏，俄羅斯學者伊烈亞·伊瓦諾維奇·依凡諾夫首先從事而且科學的奠定了家畜人工授精的基礎，成爲一種畜牧技術，並且樹立了關於廣泛應用人工授精術於家畜改良的問題。依凡諾夫教授的功績還

表現在他首先進行人工授精技術的研究上，因此他成為今日農畜人工授精法的創始者。

牛的人工授精成為羣衆性的制度在蘇聯已於1930年首先的進行了，當時在生產肉乳的國營農場裏，人工授精的母牛約有二萬頭。在1932年人工授精開始在集體農莊應用了。



伊·伊·依凡諾夫教授——農畜人工授精的創始者

在人工授精組織和建立的過程中，蘇聯畜牧業的研究者和實際工作者們不間斷地改進了授精的方法和技術。

在戰前的幾年，養牛業在人工授精法幫助之下，曾達到利用高產量的種公牛預期的現今的指標。在斯佛爾特羅夫斯克省的尼迭涅 塔基里斯克

配種站，米哈爾·阿列克塞維奇·柯里庫夫曾做過人工授精術，以塔基里斯克種的公牛麥爾基克一號，於1937年授精1537頭母牛，受精率達96%。

農畜繁殖的生物學是人工授精的理論基礎。以米邱林生物學的資料為基礎的人工授精，在農畜繁殖的過程中對於更迅速地改良其品種及生產力是有作用的。從人工授精廣泛應用的經驗上可以看到米邱林生物學中最重要的一種特徵，那就是理論和社會主義畜牧業的實際地密切連繫的實踐作用。

米邱林學說是以深入研究有機體及其和環境的相互作用為基礎的。優秀的蘇聯畜牧學者米·富·伊凡諾夫院士寫道：“飼料和飼養對有機體的影響比品種和來源更大。”

以米邱林的工作無可反駁地證明了，母本植物的有機體對植物的發育及其遺傳性質有很大的影響，這種情形無疑地可以引用於家畜。母體的胎兒的形成和遺傳性質具有複雜而且多方面的影響，環境對胎兒發育的影響也是通過母體實現的。不要忽視母體對其後代的影響，這是形式遺傳學的嚴重錯誤。

米邱林學說能夠而且應該廣泛應用於社會主義的畜牧業上去。

家畜的遺傳性質可以利用教養，特別在飼養和調教上建立起來，而且可用選種選配鞏固起來，良種公畜在有價值的遺傳性質的傳遞上具有特別的意義。

利用高食品質的良種公畜於人工授精是大規模改良畜羣的基本方法，亦就是把有價值的特性交給畜羣，而這些特性是在育種場和農場中經長時期繁複的育種工作的結果所累積起來的，李森科院士指出：“在這些農場裏得到的良種公畜，假設牠們和良種育成場和商品農場裏的家畜雜交，會提高後者的生產力，表現非常大的價值。為了更完全利用良好的公畜，尤

其是特別優秀的公畜，就必須廣泛地施行人工授精。”（李森科著：三年計劃，第31頁）

人工授精不僅能充分利用優良的種公牛，並且可以更正確的組織育種工作。

在商品農場裏人工授精可利用價值名貴的公畜獲得大量的犏牛，在種畜場牠用來爲了更迅速的繁殖及改良現有牛的品種。

在實驗和科學研究機關的農場及國營農場的育種場裏，人工授精應該以根本改良現有品種，產生和進一步改進高產量的早熟牛種爲目標。

遠距離輸送精液的可能性使得能把優良的種公牛用來給遼遠地區農場中的母牛授精，用這種人工授精法，價值高貴的種公牛的育種服務範圍就會增加好多倍。

人工授精對於後代生命力的提高，尤其是在育種場利用近親繁殖的情形下具有重大的意義。和李森科院士的學說相符，如果生命力的建立是由於不同的生殖細胞之間的結合（在受精時），但生殖細胞的不相似還是起因於父母生活條件的不同，用其他牧場供給的精液，人工授精得到了其他生活條件的教養，因此應賦予後代以強大的生命力。

如果有研究得很好的人工授精技術，在近親繁殖的情形下，以最簡單而廣泛適用的方法保存生命力，應該在不同氣候的地方及擁有近親公畜的各育種場之間進行精液的交換。

人工授精還可以推行於受傳染病侵擾的牛羣，並且沒有傳染給良種公畜的危險，因爲在這裏公牛不必和母牛交配，所以人工授精是改善家畜衛生避免發生因交配而傳播疾病的基本措施之一。

在自然交配或輔助交配不受胎的多數母牛，由於人工授精就會有胎。因此由於人工授精，家畜的空懷就會減少。

在戰後的幾年，牛的人工授精有效地推行於烏克蘭共和國，莫洛托夫、莫斯科、斯摩陵斯克各省，以及其他各省，各邊區和共和國許多地區的集體農莊。

在烏克蘭的牛人工授精站網從1945年的214站擴充到1949年1155站，但人工精授的母牛數在集體農莊的牧場和集體農民方面，在同一年份內由43,000頭增加到252,000頭。

牛人工授精推行的顯著成功表現在各國營良種育成場，各地區，和烏克蘭各集體農莊的授精站裏。在薩波羅斯克省的莫洛昌斯克國營良種場活動區域內的各集體農莊，1949年曾有15,692頭母牛及到配種年齡的小母牛行人工授精，該場工作人員的功績是建立在曾由他們組織了廣大的授精分站網。

這種辦法促成了家畜像母牛疾病的減少，由於獸醫防疫上的要求，這些母牛應不應該和種公牛去接觸，而是在授精分站用運得來的精液去授精。關於授精分站精液輸送的實施方法，原則上是用馬匹運送，在夏季則用自行車。

種公牛應該和其他的家畜隔離飼養在個別的房舍內。在同一個房舍內須設置種畜交配的場所。因此可以避免公母牛的任何接觸。這種方法可以預防公畜的疾病及由於傳染引起疾病的散佈，俟在自由交配時就可以發生這樣的情形。

在1949年莫洛昌斯克國營良種場活動範圍內的集體農莊曾組織了而且經營了120個人工授精站，其中有55個本站和65個分站。在這些本站裏會擁有及使用了65頭良種公牛，其中包括優等記錄的公牛5頭，每頭公牛平均負担278頭母牛，又一般公牛35頭，每頭公牛平均負担配228頭母牛。

在莫洛昌斯克國營良種場活動範圍內的大脫克麥斯基邊區，1949年曾

組織及經營了25個授精本站和30個分站，一頭公牛的平均負擔提高到295頭母牛。該地區的斯大林集體農莊的人工授精技術員德·克·薛爾麥克，曾在他的站裏利用優等的種公牛利基斯號，此牛的體重有1140公斤，授精的母牛及小母牛有614頭。在同一地區的蘇聯列寧共產主義青年團30週年集體農莊的授精站內，人工授精技術員雅·伊·薩夫欽克，使公牛的授精利用率達到402頭。

在莫洛托夫省的各集體農莊，1949年有52個授精本站，在這些站裏曾有16,460頭母牛授精。平均的配種負擔力每一個站達到315頭，一頭公牛是215頭母牛。

牛的生殖器官及其生理

新生動物有機體的胚胎發生起始於雌雄兩性細胞的結合以後。雄性細胞稱為精子，雌性細胞稱為卵子。這兩種細胞的結合過程就是受精。

公牛體內精子的形成，和母牛體內卵子的形成，是發生在該動物的生殖器官內。還有把精子導入雌性體內的器官，在雌畜體內為了接受精子，尚有發育胚胎的特別器官。

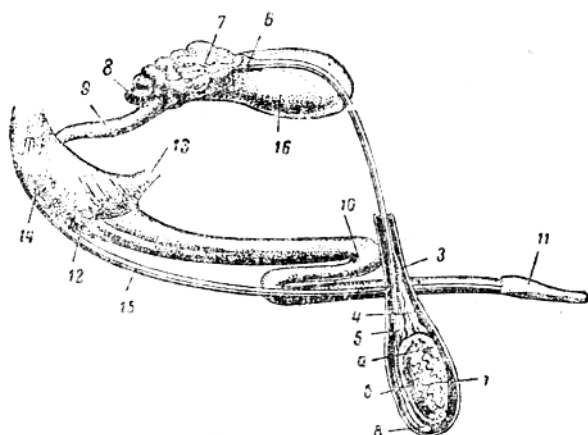
公牛生殖器的構造和機能

公牛的生殖器官由睪丸、排洩管——副睪和輸精管、尿殖道和副生殖腺、陰莖構成（見第1—2圖）。

睪丸 是主要的生殖腺，精子就這在裏發生及成熟，睪丸位於陰囊內，陰囊是雙層的囊，其外層是皮膚、內層是彈力肌層，這兩層是緊密的結合，當肌層短縮時，皮膚就起皺而且形成皺襞。

彈力肌層形成縱點的部分，它把陰囊分隔成左右兩半部。在彈力肌肉層的下面尚有結締組織層，這就是總莖膜。這層膜通過腹股管突入內部腹壁，並且形成供每個睪丸的囊腔，在總莖膜上有提囊肌。

陰囊內的溫度比體內的溫度要低3—4度（譯者：指攝氏，以下均同），這種溫度的減低在熱天是由於彈力肌肉層鬆弛，陰囊內的睪丸就下降，皮膚表面的增加使大量的汗液蒸發。在冷天彈力肌層收縮，向腹壁牽引，以免睪丸受寒。陰囊這種性質對精子的成熟和保護有很大的作用。



第1—2圖 公牛的生殖器官

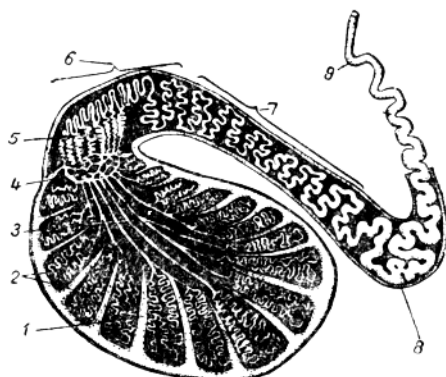
1. 睪丸 a. 副睪頭 6. 副睪囊 b. 副睪尾 3. 精索
4. 精索靜脈 5. 輸精管 6. 輸精管的腺部 7. 精囊
8. 前列腺 9. 尿道骨盤部 10. 陰莖“S”狀彎曲 11. 龜頭
12. 球狀海綿體肌 13. 陰莖懸韌帶 14. 坐骨海綿體肌
15. 縮陰莖肌 16. 膀胱

在隱熱動物睪丸位於腹腔內，可是因為在腹腔溫度之下，這樣就不會形成精子，所以這些動物是不會生育的。

陰囊人工的加溫或因炎症過程中睪丸溫度的增加，會使精液的品質顯著的變壞。

公牛的睪丸（見第3圖）為卵圓形，平均長12—15厘米，厚 6—7 厘米，向體縱軸垂直，重量約300—350克。

為了睪丸被覆蓋結實的向內生長的漿膜，這就叫睪丸固有鞘膜或睪丸系膜。這層膜還被包着副睪，而移於精索。在睪丸固有鞘膜的下面有結締



第3圖 睪丸和副睪組織圖

1. 莖間結締組織 2. 曲細精管 3. 直細精管 4. 睪丸綱
5. 輸出管 6. 副睪頭 7. 副睪體 8. 副睪尾 9. 輸精管

組織的白膜，它和鞘膜緊貼的癒着。

在細精管的出口部，白膜深入睪丸的內部而形成間質，由間質向白膜生出睪丸小葉，而把睪丸分隔成多數的小間，該小葉和白膜有血管神經貫入。

在睪丸的小間內是腺質部，它由曲細精管和有長絲細胞的鬆軟結締組織構成。曲細精管是口徑祇有 0.1—0.2 毫米很細的管子，而以緊密的結締組織層被覆，在該層下面有支柱細胞（或營養細胞）及一系列形成精子的細胞。由形成精子的細胞呈現精子形成不同的時期（見第4圖）。

初級胚芽細胞在緊接曲細精管壁的內面。這細胞結果所形成分裂的一部分，在曲細精管壁部仍保有新生的初級胚芽細胞。其他一部分則被排擠到被排擠的管腔附近，繼續進行生長及重新分裂。在數次的連續的分裂以後，這些細胞就變成精子。

在形成的末期，精子墜入在支柱的營養細胞內，這種細胞的營養物質供給精子。因其成熟而成為能動的精子。這些精子從營養細胞釋放出來而進入直細精管內，然後進入睪丸網內，經精液輸出管而進入副睪內。

腦下垂體前葉、甲狀腺和副腎皮質的激素（賀爾蒙）對睪丸的活動有莫大的作用。所有這些激素刺激着睪丸的活動。

睪丸內精子形成過程的強度，以及公牛的一切性活動，完全有賴於飼養、照料、管理條件及配種時的利用制度。

除了精子以外，睪丸尚製造着性激素，該激素進入動物體內的血液中，還影響生殖器的生長和活動，及第二性徵的發達（毛色、角、身體的大小、性反射）。

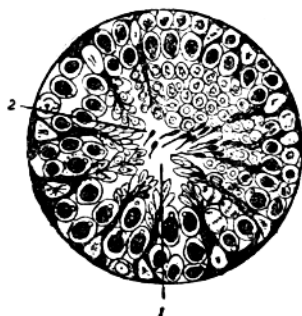
副睪 由彎曲的出管和長達數十公尺索狀狹小的精管構成，副睪原來以鞘膜和白膜被覆，由該膜的內面長出淺平的結締組織隔壁。副睪精管具有結締組織膜、平滑肌、梭形細胞和分泌液。副睪區分為頭、體、尾三部。

副睪頭是相當粗大的構造，精液出管就在其中。

副睪體形如長繩，位於睪丸邊緣。

副睪尾是副睪的末端部，有較膨大的精管。

副睪是精子集積、保存及最後成熟的地方。公牛睪丸裏貯存的精子在



第4圖 曲精細管的橫切面

1. 管的內徑 2. 在管徑內形成的精子

一千億個以上。大多數的精子是集積在副睪尾部。

在極其正常的性生活規則中，公牛在交配以後，副睪內精子的貯存是不斷在補充的。

精子在副睪內是採取不動的狀態，它沿着精管移行是由於平滑肌蠕動性的收縮作用。

精子沿着副睪精管被動的移動，終於在其中成熟，而且變得更富有活力。

精子在副睪內能保存達二個月之久。

副睪內部環境的弱酸性反應有助於精子在副睪內長時期的保存。在這種情形之下，精子處於暫時不動的狀態，而給它自己保持着能力。在綿長的副睪精管內，精子攝取動物體的營養物，並放出代謝產物。此外，由於陰囊溫度調節機能的作用，副睪和睪丸內的溫度要低於體溫。這降低的溫度是精子在副睪內保存所必要的條件。如上所述，是睪丸內精子正常的構成和形成所必要的條件。

副睪尾部的精管移行於輸精管內，輸精管經精索上升到腹股管（鼠蹊管），並進入腹壁內。精索呈橢圓形，含有血管神經的分枝，和輸精管的漿膜外層，它位於腹股輪和睪丸副睪之間。在膀胱頸的附近，輸精管形成粗厚的嚢腫部——壺腹，並且與尿道貫通。

輸精管 由粘膜、肌膜、漿膜三層構成。

精子從副睪而出，由於輸精管的肌肉收縮，進入輸精管的壺腹內。要注意的是，在該壺腹內精子保存活力的時間要比在副睪內短得多，因為腹腔的溫度比陰囊內的溫度高數度。因此在長期休息以後第一次交配檢查公牛，往往從壺腹部探出死的或力弱的精子，祇有在以後的性刺激之下，壺腹部才充滿着由副睪來的精子，在再次交配時，才排出品質正常的精液。