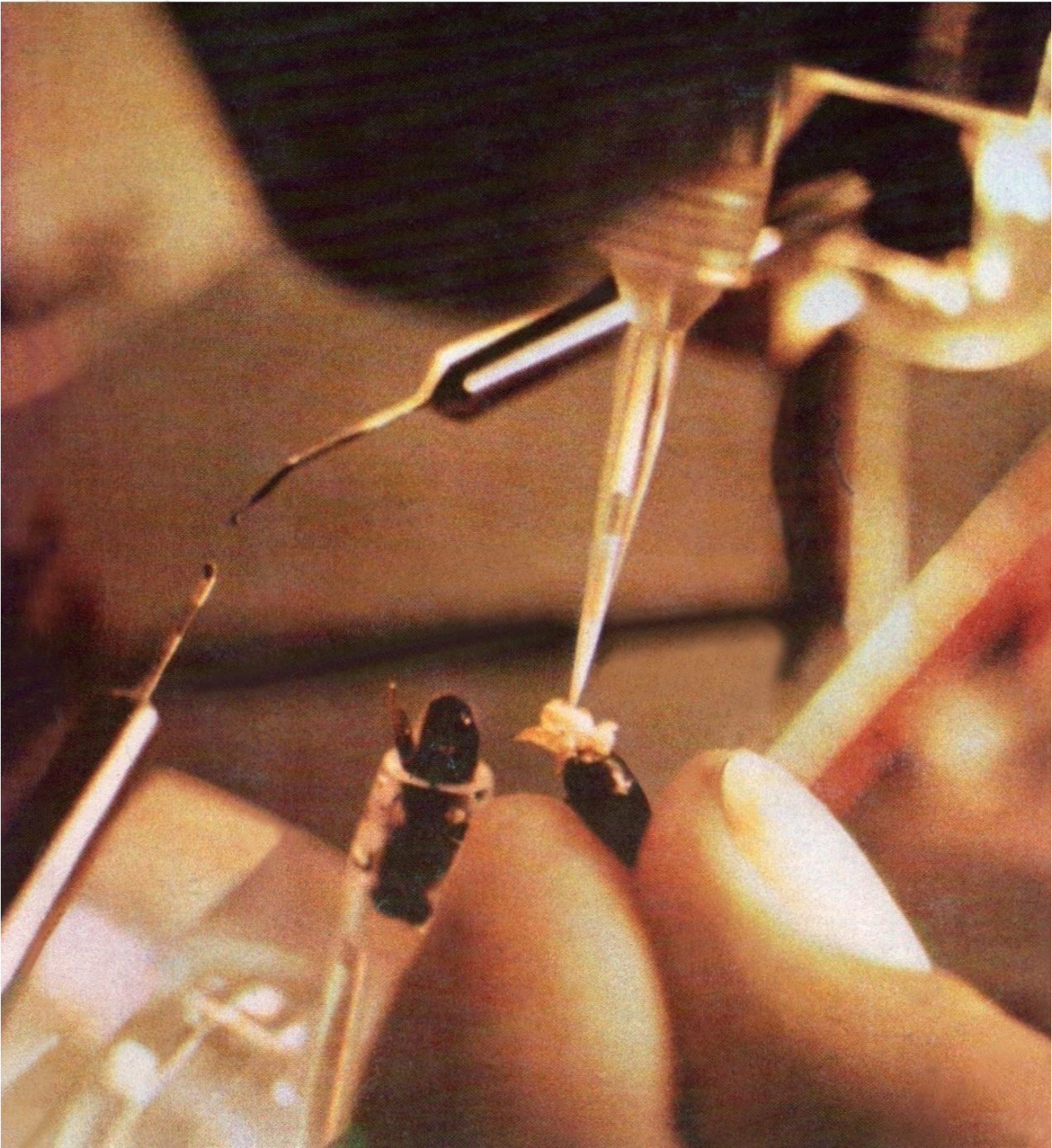


Friedrich Ruttner

Insămînțarea artificială a mătci



APIMONDIA

INSTITUTUL INTERNAȚIONAL DE TEHNOLOGIE ȘI ECONOMIE APICOLĂ

ÎNSĂMÎNȚAREA
ARTIFICIALĂ
A MĂTCII

Ediția a 2-a, revizuită, editată sub conducerea
prof. dr. F. RUTTNER

Editura APIMONDIA
București, 1976

Autorii

W. Drescher — R. F. Germania
J. Fresnaye — Franța
O. Mackensen — S.U.A.
F. Ruttner — R. F. Germania
H. Schneider — R. F. Germania
V. V. Triasco — U.R.S.S.
J. Woyke — Polonia

Lucrarea a apărut sub egida Comisiei permanente de biologie apicolă a APIMONDIA, în limbile germană (1975), franceză, engleză, rusă și spaniolă (1976)

*Traducerea în limba română, Erika DUMITRAȘCU
Revizia traducerii, Mihaela ȘERBAN*

P R E F A Ț Ă

După aprobarea noului statut al Federației internaționale a asociațiilor de apicultură, Comisiei permanente de biologie apicolă a APIMONDIA i-a revenit onoarea organizării în anul 1965 a primului Simpozion internațional al APIMONDIA, pentru a discuta în cerc restrîns problemele actuale ale apiculturii. Marele merit al președintelui acestei comisii, al cunoscutului om de știință și savant, prof. dr. F. RUTTNER, este acela de a fi ales o tematică pe cît de interesantă pe atît de actuală : înșămînțarea instrumentală a mătcii, una din noile tehnologii ale apiculturii.

După discuțiile din cadrul Simpozionului s-a impus foarte stringent și important editarea acestei cărți, avînd în vedere legătura dintre cunoștințele teoretice și cerințele practicii. Nu este uzuala formă de colectare a diferitelor lucrări pe o temă, ci este un îndrumar practic, de construcție consecventă. Sub îndrumarea nemijlocită a președintelui comisiei, prof. RUTTNER, oameni de știință ai domeniului de specialitate „Înșămînțarea instrumentală” și-au asumat sarcina să scrie capitolele sau paragrafele acestei cărți. Mulțumită grijii acordate de profesorul RUTTNER contribuțiile individuale se completează splendid, autorii căzînd de acord asupra lucrurilor mărunte, și astfel a putut lua ființă această lucrare unitară, spre folosul cercetătorului, specialistului apicol și amatorului.

Astfel astăzi, după ce prima versiune (1969) a acestei cărți s-a epuizat în scurt timp, sîntem în plăcuta situație de a edita versiunea a doua revizuită, care a preluat toate cunoștințele recente din acest domeniu. Tot sub semnul cercetării apropiate de practică stau și indicațiile detaliate pentru construcția noului aparat de înșămînțare construit sub îndrumarea neobositului președinte al comisiei de biologie apicolă.

Mulțumesc echipei complete de autori, mai ales domnului prof. dr. Friedrich RUTTNER, pentru munca lor exemplară spre binele apiculturii mondiale. A doua ediție a cărții apare în cele cinci limbi oficiale ale APIMONDIA. Cititorilor le doresc mult succes în aplicarea cunoștințelor noi obținute.

Prof. dr. ing. V. HARNAJ
Președintele APIMONDIA

București, iulie 1975

P R E F A Ț Ă

Ultimii ani au adus afirmarea înșămînțării instrumentale a mătcilor în practica apicolă. În Republica Federală Germania funcționează pe lângă stațiunea de înșămînțare de stat de la Kirchhain și cîteva laboratoare particulare de înșămînțare, în care dexteritatea și o bogată inventivitate aduc un aport esențial la dezvoltarea continuă a tehnicii. Deasemenea și în țările vecine — Danemarca, R.D.G., R.S.C., Polonia și Franța — înșămînțarea instrumentală începe să cîștige din ce în ce mai multă importanță în practica apicolă.

Ținînd cont de această dezvoltare nu este surprinzător că ediția germană a acestei lucrări este epuizată de ani de zile. Pentru actuala retipărire s-a așteptat standardizarea aparatului de înșămînțare, standardizare elaborată în colaborare germano-franceză. Am ținut seama de toate cunoștințele noi, mai ales în ce privește utilizarea vîrfurilor din sticlă, depozitarea spermei, crearea unor condiții sterile de muncă, etc. Punerea la punct nu s-a terminat nici astăzi.

Pe lângă lărgirea conținutului a fost revizuit textul vechi, a fost mărit esențial numărul figurilor și s-a îmbunătățit calitatea imprimării datorită noii tipografii a APIMONDIA.

Astfel sperăm că am servit unui scop dublu: perfecționării ulterioare și raționalizării metodelor înșămînțării instrumentale pe bază științifică solidă și utilizării și mai largi în practica de creștere.

Prof. dr. F. RUTTNER
Președintele Comisiei permanente
de biologie apicolă a APIMONDIA

Oberursel, iunie 1975

CUPRINS

	<u>Pag.</u>
Capitolul 1: J. WOYKE, Istoricul însămînțării instrumentale la albina meliferă	7
Capitolul 2: F. RUTTNER și V. V. TRIASCO, Anatomia și fiziologia reproducerii	11
Capitolul 3: W. DRESCHER, Creșterea și întreținerea mătcilor și a trîntorilor	25
Capitolul 4: F. RUTTNER, H. SCHNEIDER și J. FRESNAYE, Aparatul de însămînțare	39
Capitolul 5: O. MACKENSEN și F. RUTTNER, Tehnica însămînțării	69
Capitolul 6: J. WOYKE și F. RUTTNER, Rezultate	87
Capitolul 7: J. WOYKE, Aspecte genetice ale însămînțării artificiale	93
Capitolul 8: W. DRESCHER, Sisteme valoroase de consangvinizare la albina meliferă	107
Scurt îndreptar de termeni	112
Indice	114
Bibliografie	116

ISTORICUL ÎNSĂMÎNȚĂRII INSTRUMENTALE LA ALBINA MELIFERĂ

J. WOYKE

Ameliorarea albinei melifere presupune controlul ascendenței. S-a încercat pe două căi realizarea împerecherilor controlate :

(1) prin elaborarea unor metode de control a împerecherii naturale, și

(2) prin punerea la punct a unor metode de însămînțare instrumentală. Acestea din urmă au fost de două feluri :

a. introducerea directă a spermei din organul copulator al trîntoriilor în tractul genital al mătci. Această metodă este denumită *însămînțare manuală* ;

b. injectarea spermei în tractul genital al mătci cu ajutorul unor instrumente speciale. Aceasta este așa numita *însămînțare instrumentală*.

Însămînțarea manuală a fost încercată de *McLain* încă în anul 1887. El picura sperma în vaginul deschis al mătci.

Mai târziu s-a încercat introducerea aparatului copulator în camera acului mătci : *Shafer* (1917) și *Bishop* (1920) nu au avut succes ; dar *Quinn* (1923), ajutat de *Laidlaw*, a reușit să însămînțeze astfel cîteva mătci. Alte încercări au fost întreprinse de *Malîșev* (1924), *Prell* (1927) și *Laidlaw* (1932). Dar cele mai vaste încercări cu această metodă au fost efectuate de către *Muzalevski* și *Kozlov* (1933).

Autorii au comunicat că au putut mări de la 10 la 50 procentajul de mătci însămînțate, utilizînd numai mătci care se pregăteau pentru împerecherea naturală.

Suportul pentru matcă a suferit multe modificări : *Crasnopeiev* (1950, 1951), *Šmaragdova* (1952), *Curennoi* (1956), *Chauvin* (1950) ; cîteodată s-a folosit și aparatul pentru însămînțare instrumentală (*Köhler*, 1955).

Însă un studiu de control al lui *Triasko* (1959) al acestor metode modificate a demonstrat că în spermatecă se puteau găsi numai urme de spermă — în medie numai 0,5%, în cel mai bun caz 2% din cantitatea normală. Puiet normal au produs numai acele mătci care ulterior putuseră zbura și s-au împerecheat liber. Toate mătciile care nu au avut această posibilitate au produs numai puiet de trîntor.

F. Huber (1788—1791) este cel care a încercat pentru prima dată însămînțarea instrumentală. El a încercat să introducă sperma în vaginul mătci cu ajutorul unui instrument, și anume o pensulă fină.

Alți autori au încercat introducerea spermei cu ajutorul unei seringi : *Wankler* în anul 1883 și *McLain* în anul 1886. Si *Bishop* (1920) a făcut încercări cu această metodă dar a avut tot așa de puțin succes ca și predecesorii săi.

Tehnica modernă a însămînțării instrumentale a început odată cu lucrarea lui *Watson* (1927). Acesta a utilizat un ac foarte fin fixat într-un micromanipulator. Matca era reținută cu un fir de mătase care o înconjură de cîteva ori, pe un bloc de lemn. Cavitătea acului era deschisă cu o pensă ținută cu mîna (*Fig. 1*). Cu această metodă s-au obținut primele succese. *Nolan* (1937) a construit un aparat special, dar simplu. El folosea mai multe în același timp și însămînța mătcile un timp mai îndelungat ca să introducă cît mai mulți spermatozoizi în spermatecă. În anul 1944 *Laidlaw* a descoperit rolul valvei vaginallis ; sperma trebuie injectată prin spatele acestei valve în oviductul comun. *Mackensen* și *Roberts* (1948) au îmbunătățit aparatul lui *Nolan* și au obținut rezultate mai bune. Cavitătea acului se deschide cu ajutorul a două cîrlige (= ace) fixate pe un stativ. Valvula vaginallis este trasă în jos cu ajutorul unei sonde și capătul seringii se introduce în oviductul comun al mătci. *Laidlaw* (1948) a construit un aparat care controlează toate mișcările cîrligelor și ale seringii, cu șuruburi.

Din 1930 *Laidlaw* folosește ca anesteziant CO_2 iar *Mackensen* a constatat în 1947 că o matcă poate fi obligată să ouă prin tratare de două ori cu CO_2 .

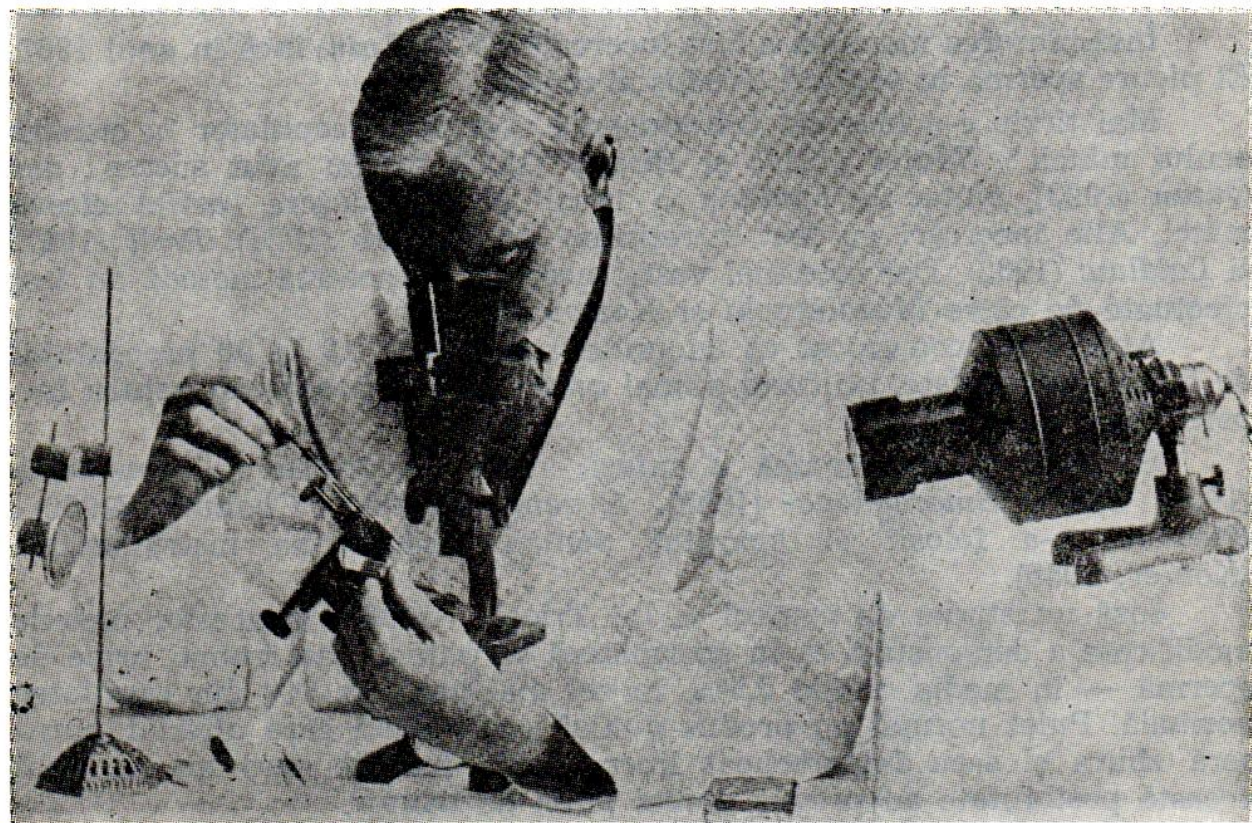


Fig. 1. — Dr. L. R. Watson făcînd o însămînțare instrumentală (1927).

Matca era fixată, fără a fi fost narcotizată, pe un mic bloc de lemn — mascat de mîna stîngă a operatorului. Camera acului — deschisă cu ajutorul unei pense

Foarte important este aportul lui *Mackensen* (1948) care a construit un nou tip de seringă, cu membrană. În ultimul timp *Vesely* (1960) a schimbat forma vârfului seringii și *Ruttner* (1964) forma suportului pentru matcă. „Modelul standard“ al aparatului de însămînțat întrunește o serie din aceste îmbunătățiri aduse tipului *Mackensen-Roberts*, care s-au afirmat în practică (*Ruttner, Schneider și Fresnaye* 1974).

Sperma de albină meliferă poate fi conservată mai mult timp in vitro la temperaturi peste punctul de îngheț (*Taber și Blum* 1960). *Taber* (1961) a comunicat și transporturi reușite de spermă dintr-o țară în alta. Dacă sperma amestecată cu streptomycină și introdusă în capilare de sticlă închise la flacără se depozitează la o temperatură de 13—15°C, se pot face însămînțări reușite cu ea, chiar după 35 de săptămîni (*Poole și Taber* 1970).

Savada și Chang (1964) arată că spermatozoizii suportă și temperaturi foarte scăzute, în timp ce *Lensky și Schindler* (1967) au constatat, în concordanță cu *Taber*, că se degradează rapid la temperaturi sub punctul de îngheț. Mătcile de *Apis cerana* pot fi însămînțate cu aceeași tehnică care se utilizează pentru *Apis mellifica* (*Ruttner, Woyke și Koeniger* 1972. *Woyke* 1973).

ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA REPRODUCERII

F. RUTTNER și V. V. TRIASKO

A. ORGANELE DE REPRODUCERE ALE MĂTCII

1. Camera acului și bursa copulatrix

Organele din cavitatea abdominală a mătci sînt plasate profund între ultimele două sternite. În mijloc se află aparatul acului, deasupra, într-un buzunar, deschiderea intestinului și dedesubt, într-un buzunar mult mai profund, camera acului, deschiderea vaginului (*Fig. 2*). Ambele deschideri se pot vedea abia după depărtarea ultimului sternit și tergite al mătci. Dar și atunci orificiul genital este încă acoperit de baza proeminentă a aparatului acului. La el se poate ajunge numai împingînd întregul aparat al acului în direcție dorsală. Rezultă următoarea imagine (*Fig. 3*): între cele două arcuri ale acului și ultimul sternit se află camera acului, larg deschisă. Lateral ea este căptușită de membrane moi,

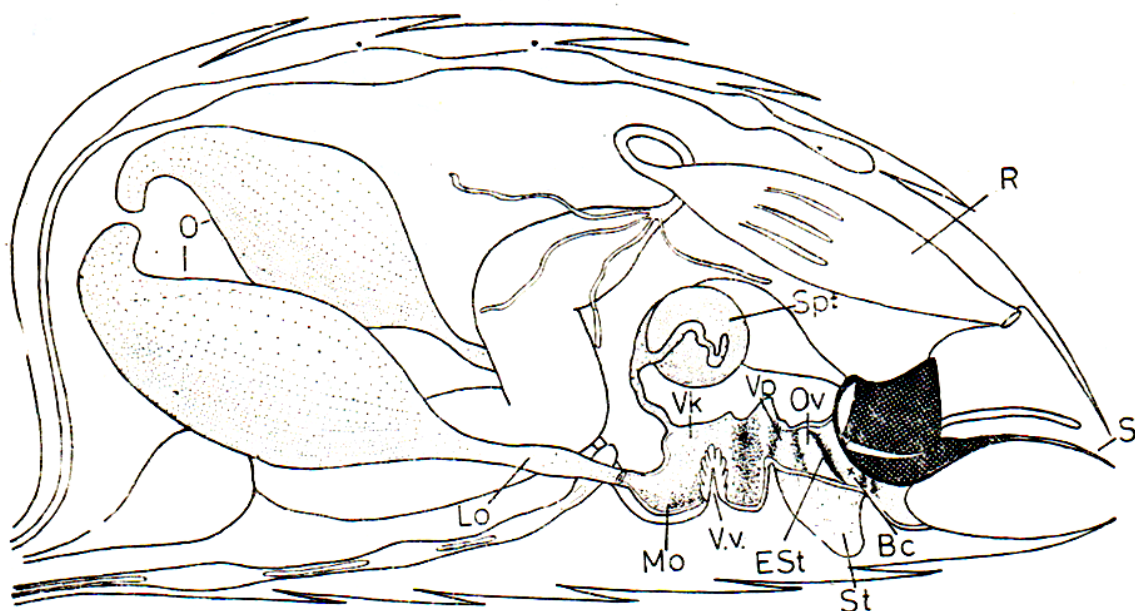


Fig. 2. — Abdomenul unei mătci neîmperecheate

Bc — bursa copulatrix; Est — deschiderea unuia din buzunarele laterale; Lo — oviduct lateral; Mo — oviductul median; O — ovar; Ov — orificiul vaginal; R — rect; S — acul; Sp — spermatheca; St — buzunar lateral; Vk — camera vaginală; Vp — pasajul vaginal; V.v. — pliul valvar

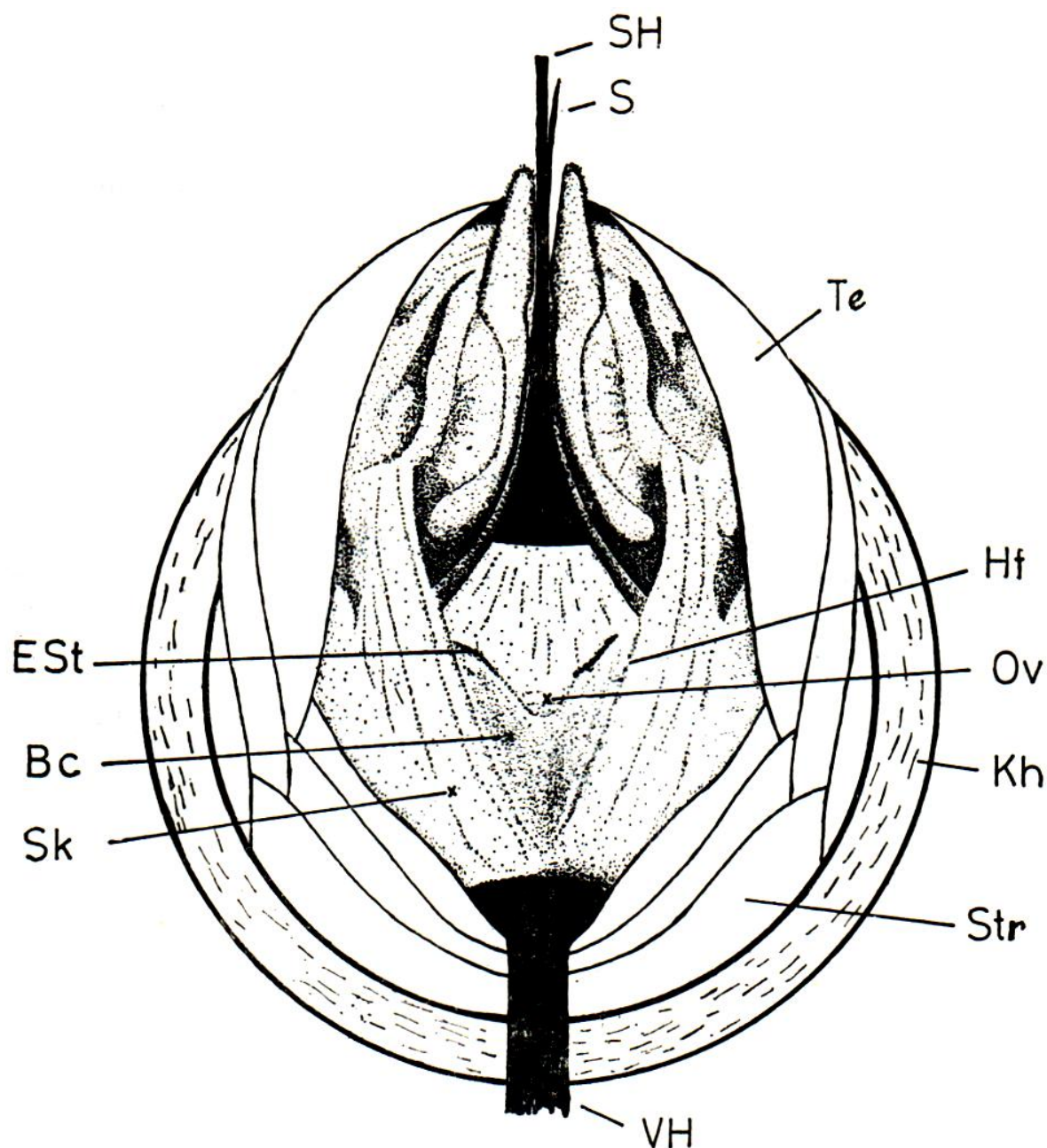


Fig. 3. — Camera acului unei măci pregătite pentru însămințare

Abdomenul este comprimat, așa încît valva se află chiar dedesubtul orificiului vaginal:
Bc — bursa copulatrix; *ESt* — deschiderile buzunarelor laterale; *Hf* — pliuri tegumentare;
Kh — tubul pentru fixarea măcii; *Ov* — orificiul vaginal; *S* — acul; *SH* — cîrligul dorsal;
Sk — teaca acului; *St* — sternit; *T* — tergît; *VH* — cîrligul ventral

a căror suprafață este acoperită de mici țepi bruni chitinoși, foarte deși. La baza camerei acului țepii dispar — cel puțin pentru ochiul liber — și căptușeala membranoasă oferă de aceea o imagine albă, strălucitoare (Fig. 3, *Hf*).

Două pliuri tegumentare vizibile pornesc dinspre exteriorul aparatului acului, peste baza camerei acului, spre mijlocul sternitului. Astfel se formează un triunghi a cărui bază este marcată de aparatul acului

iar laturile de cele două pliuri. Acest triunghi delimitează la partea anterioară a camerei acului un segment intern care este denumit bursa copulatrix (Bc).

În bursa copulatrix se întâlnesc trei deschideri : în mijloc cea a vaginului și lateral, sub forma a două fante longitudinale, sub pliuri, cele ale buzunarelor laterale. Aceste buzunare cuprind, sub forma unor saci amplii, din ambele părți, vaginul (Fig. 2, 3). Ele nu sînt importante pentru înșămînțare, însă existența lor trebuie să fie cunoscută ca să nu fie confundate cu vaginul.

2. Vaginul

Peretele elastic al vaginului este prevăzut cu multe pliuri și adîncituri astfel că forma lui se schimbă ușor în funcție de extensia abdomenului. Legătura lui cu camera acului, orificiul vaginal, este o fantă transversală, care în poziția de repaus este închisă și de afară se vede ca o umflătură cutată în mijlocul bursei copulatrix. Diametrul orificiului vaginal este de 0,65 — 0,68 mm (Laidlaw 1944).

După orificiul vaginal urmează un segment scurt, îngust, pasajul vaginal. După aceea vaginul se lărgeste în formă de sac (camera vaginală), în care, la partea ventrală, intră un lob digitiform, pliat — pliul valvar (valvula vaginalis). Dacă intrarea în vagin este liberă se poate vedea de obicei de afară vîrfurile valvulei (mai bine la albină italiană decît la rasele negre). Prevăzută cu mușchi puternici, valvula vaginalis poate fi ridicată activ sau îndoită posterior și astfel accesul la oviduct (văzută din interior, trecerea din oviduct în vagin) să fie acoperit sau eliberat. Cu vîrsta, valvula degenerază, așa că probabil funcția ei principală este îndeplinită în timpul împerecherii (Fyg 1966).

În cupa camerei vaginale se deschide ductus spermaticus, canalul de legătură cu spermateca. De aici peretele anterior al camerei vaginale se îndreaptă abrupt în jos, pentru ca după aceea să fie din nou orientat anterior. Deci tractul genital al mătci nu este un canal drept, ci frînt ca o baionetă : 

Ambele segmente orizontale corespund vaginului și oviductului median, iar cea perpendiculară porțiunii între peretele anterior al camerei vaginale și valvula vaginalis (de multe ori acest segment este considerat ca făcînd parte din oviduct (Laidlaw 1944).

3. Oviductele

Aceste organe sînt dispuse la mătci sub forma unui Y : oviductul median se bifurcă în cele două oviducte laterale, care la capetele lor anterioare fac legătura cu ovarele. Din punct de vedere histologic aceste porțiuni sînt esențial diferite.

a) *Oviductul median*

Canalul elastic, în general fără mușchi, al vaginului se îngustează în oviductul median formînd un pasaj îngust cu o secțiune transversală în formă de T, cuprins într-o musculatură foarte puternică și cu ajutorul acesteia strîns legat de ultimul sternit. De aceea segmentul transversal al oviductului median, cu o deschidere anterioară de 0,33 mm (*Laidlaw* 1944), nu se mai poate lăți aproape deloc. Deoarece diametrul oului este de 0,39—0,42 mm, el ia în momentul trecerii prin oviductul median o formă elipsoidală.

b) *Oviductele laterale*

În schimb cele două oviducte laterale au în peretele lor subțire doar un fascicul foarte slab de fibre musculare unistratificat. Ele formează săculeți delicați cu numeroase cute pe direcție longitudinală, astfel încît permit creșterea substanțială a volumului. La matca tînără, la care ovarele sînt încă mici, oviductele sînt foarte alungite. După începerea ponteii ele sînt din ce în ce mai contractate pe măsură ce ovarele cresc în dimensiune.

4. *Spermateca*

Rezervorul pentru depozitarea spermei, spermateca sferică, se află deasupra oviductului median, respectiv a vaginului, și anterior aparatului vulnerant (= acului). Diametrul ei este de 1,2 — 1,3 mm, volumul ei de aproximativ 1 μ l (= mm³). La preparare este surprinzătoare de-a dreptul suprafața ei strălucitoare, argintie, acoperită de o rețea. Acesta este învelișul format dintr-o rețea fină de trahee, care asigură aprovizionarea cu oxigen a spermatozoizilor din spermatecă. Dacă se scoate acest înveliș, apare dedesubt peretele tare dar transparent al spermatecii. La mătcile nefecundate conținutul ei este un lichid limpede ca apa. La mătcile fecundate se pot vedea prin perete mănunchiuri de spermatozoizi, care conferă spermatecii o înfățișare marmorată (*Fig. 4*). Aceasta permite aprecierea gradului de umplere a spermatecii (vezi *Cap. 6*).

Legătura cu oviductul o formează ductul spermatic (ductus spermaticus arcuit (*Fig. 2*). În porțiunea încovoierii, este înconjurat de fascicule musculare puternice. După însămințare se pot observa contracții musculare ritmice.

Această musculatură contribuie ca „pompă seminală“ la transportul spermei în spermatecă și probabil joacă un rol și în eliberarea spermei.

Cu puțin înaintea deschiderii ductului în spermatecă, în el se deschid două canale ale unor glande, care îmbracă spermateca ca o perucă: glandele spermatecii. Secreția lor este absolut necesară ca „activator“ al migrării spermatozoizilor și ca soluție nutritivă pe timpul depozitării acestora timp de ani de zile.

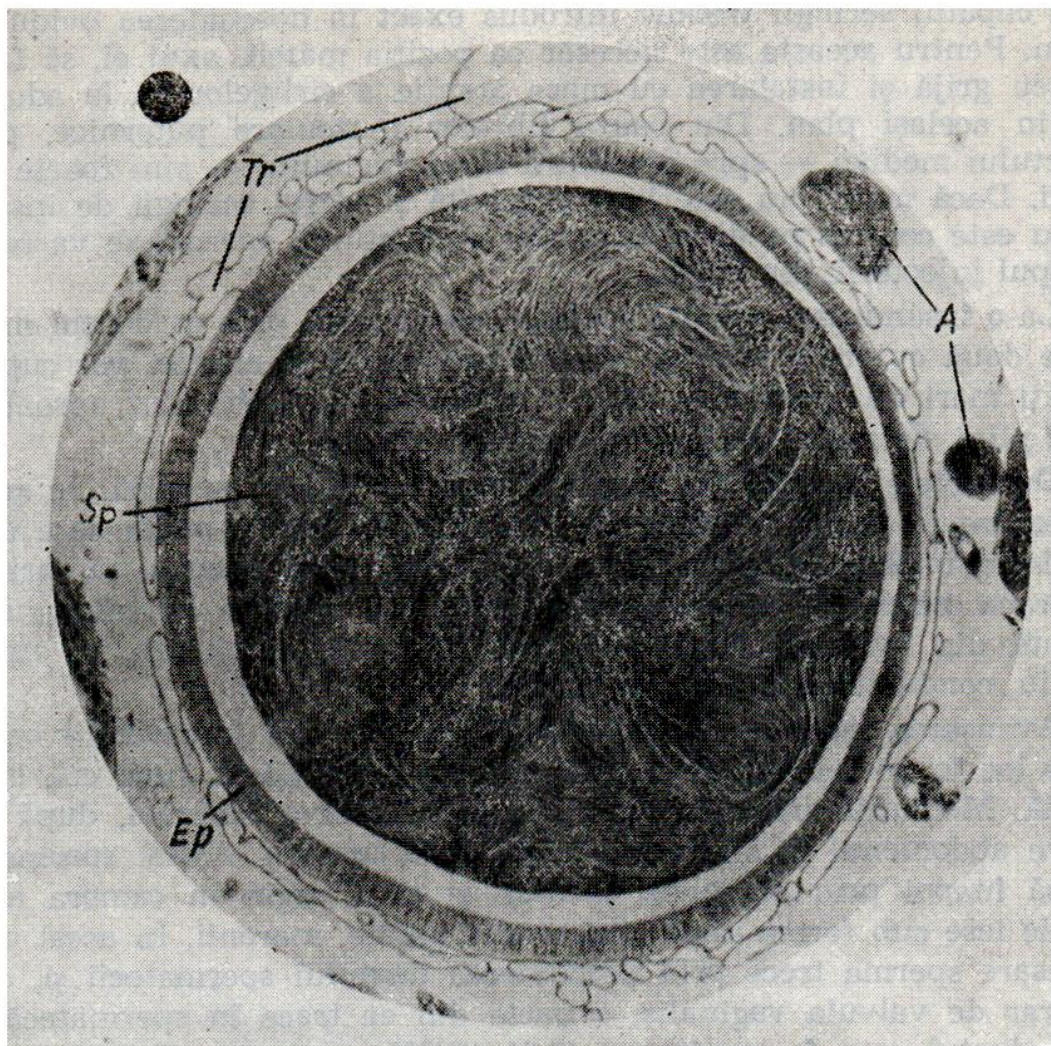


Fig. 4. — Secțiune transversală prin spermatecă

A — glande; *Ep* — peretele spermatecii, format din celule epiteliale înalte; *Sp* — spermatozoizi, în fascicule dense, aglomerate; *Tr* — învelișul exterior, din rețea de trahei

5. Umplerea spermatecii

La împerecherea naturală sperma ajunge, prin participarea activă a mătci (deschiderea bursei copulatrix, lăsarea în jos a valvulei vaginalis), direct din endophallus prin vagin în oviducte. Porțiunea terminală a endophallus-ului, cu plăcile chitinoase, este introdusă în bursa copulatrix, nu însă în vagin.

În cazul însămințării instrumentale umplerea oviductelor cu spermă trebuie să se facă prin introducerea seringii până la deschiderea îngustă a oviductului median. Deoarece lipsește participarea activă a mătci, pliul valvar și canalul cutat și întortocheat al vaginului constituie o piedică de neînlăturat pentru umplerea cu spermă, dacă aceasta a fost depusă mai în afară.

Cunoașterea exactă a structurii anatomice a tractului genital al mătci este premiza reușitei însămințării. Mai întâi valvula vaginalis trebuie apăsată în jos cu ajutorul unei sonde (Fig. 54). Dacă aceasta a

reușit, capătul seringii trebuie introdus exact în deschiderea oviductului median. Pentru aceasta este necesar ca poziția mătcii, axul ei, să fie potrivit cu grijă și instalarea cu mare atenție a cîrligelor să le aducă pe toate în același plan. Din cauza fibrelor musculare puternice, pereții oviductului median — spre deosebire de ai vaginului — sînt foarte puțin elastici. Dacă matca nu este bine potrivită și vîrfurile seringii de însămînțare nu este centrat pe direcția axului oviductului, sperma se va revărsa în timpul injectării, din vagin.

La o însămînțare reușită sperma este presată prin oviductul median în cele două oviducte laterale. Acești saci amplii și elastici pot cuprinde cantități mari de spermă — pînă la circa 20 μ l. Ambii sînt aproape tot timpul plini, de multe ori însă cu cantități diferite.

Oviductele nu sînt un rezervor potrivit pentru spermă. În primul rînd pentru că pasajul trebuie să rămînă liber pentru ponta care începe după însămînțare, iar în al doilea rînd pentru că sperma nu primește aici hrana necesară metabolismului ei. Dacă sperma primită nu este evacuată din oviducte în 24—48 ore, moare și blochează, ca un dop maroniu, conductele genitale ale mătcii.

Avansarea spermei în spermatecă are loc fără intervenția noastră. Ea are loc în același fel după însămînțarea naturală și după cea instrumentală. Mai întîi matca însăși ajută la avansarea spermei, după însămînțare abdomenul ei executînd mișcări de presare. Astfel sperma este împinsă înapoi prin oviductul median și prin vagin în camera acului, de unde iese sub forma unor „bețișoare“ uscate, maronii. În acest proces de presare sperma trece prin deschiderea ductului spermatecii și, oprită temporar de valvula vaginalis, o parte din ea trece în spermatecă. Deoarece ductul este foarte îngust (0,01—0,025 mm), în cel mai bun caz 10% din sperma primită ajunge în spermatecă, restul se pierde. Temperatura ridicată (34°, ca aceea din cuib) favorizează acest proces (Foti 1972 ; Woyke 1973) ; dar altfel toate strădaniile de a mări proporția de spermă depozitată au dat greș.

Procesul de migrare a spermei în spermatecă a putut fi lămurit destul de amănunțit în ultimii ani prin lucrările lui *Guðrun Koeniger* (1970), *F. Ruttner* și *Guðrun Koeniger* (1971) și *B. Gessner* și *F. Ruttner* (1975). Activați de secreția glandei spermatecii, spermatozoizii migrează în spermatecă fie prin mișcări proprii șerpuitoare prin ductul spermatecii, fie avansează datorită mișcărilor de presare ale mătcii și activității „pompei seminale“.

Spermateca sferică, cu un diametru de aproape 1 mm, cuprinde maximum 5—7 milioane de spermatozoizi. Ea este o mică minune a naturii. Aici minusculele celule seminale își așteaptă 3, 4 sau chiar 5 ani împlinirea menirii. Cînd le vine rîndul, la deschiderea clapei pompei seminale un mic pachet de 8—12 spermatozoizi sînt eliberați, împreună cu o picătură de secreție a glandei, în oviductul median, exact pe micropilul unui ou care urmează a fi depus.

Această realizare uluitoare, depozitarea pentru mai mulți ani a unor celule străine de organism, are câteva condiții drept premise :

1. Transferarea aseptică direct din conductele genitale ale trîntoriilor în cele ale mătci (iar în cazul însămînțării instrumentale, cu o canulă sterilă).

2. Alimentarea cu oxigen prin trahee a spermatecii.

3. Alimentarea cu substanțe hrănitoare din secreția glandelor (poate și din hemolimfa mătci, prin celulele din pereții spermatecii).

B. ORGANELE DE REPRODUCERE ALE TRÎNTORELUI

1. Organul copulator

În timp ce masculii insectelor au în general un penis exterior (ectophallus) tare, rigid, la masculul albinei melifere acest organ este mult atrofiat ; au rămas din el doar două perechi de plăci chitinoase fine, lipite de peretele corpului și formînd pe partea ventrală sfîrșitul abdomenului (plăcile paramerală și aedeagală = solz și placă de acoperire — Fig. 6, P, Ae). Aceste plăci nu mai au la albina meliferă absolut nici o legătură cu transmiterea spermei.

Această funcție a fost preluată în întregime de endophallus — mult lărgit, aflat în interiorul abdomenului. Endophallus-ul este un sac moale,

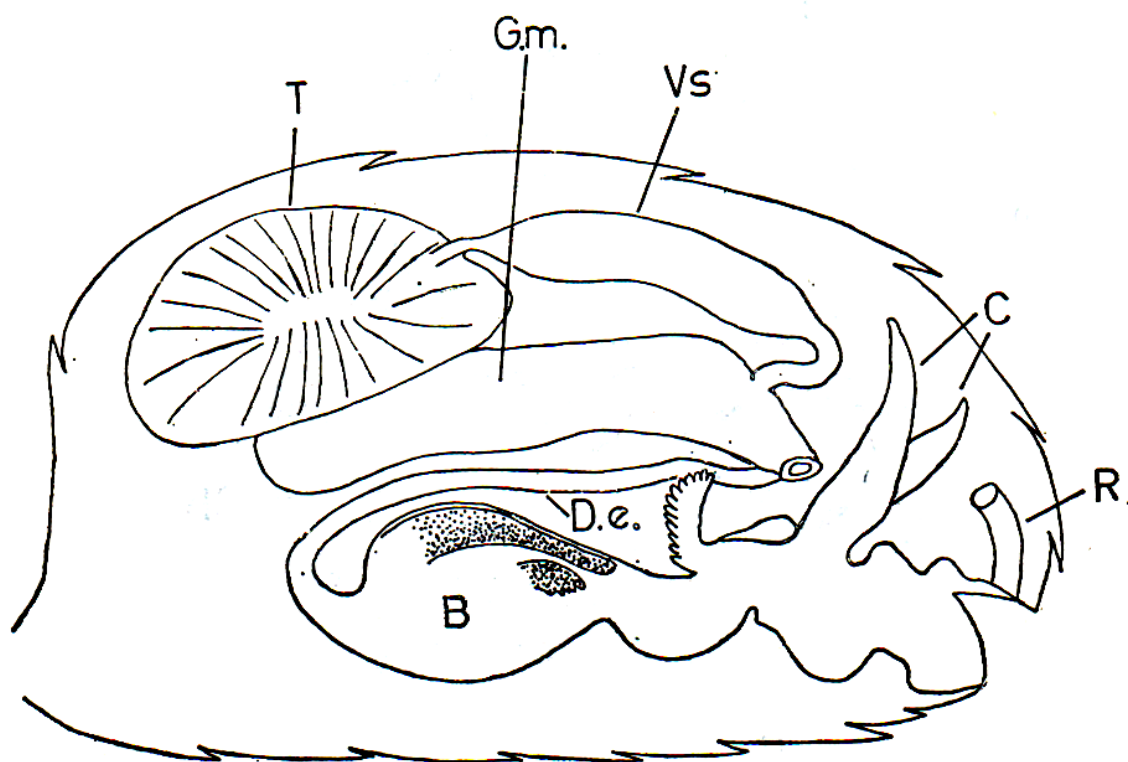


Fig. 5. — Organele de reproducere ale unui trîntore proaspăt eclozionat
B — bulbul endophallus-ului ; C — coarne ; D.E. — ductus ejaculatorius ; G.M. — glandă mucoasă ; R — rect ; T — testicul ; Vs — veziculă seminală

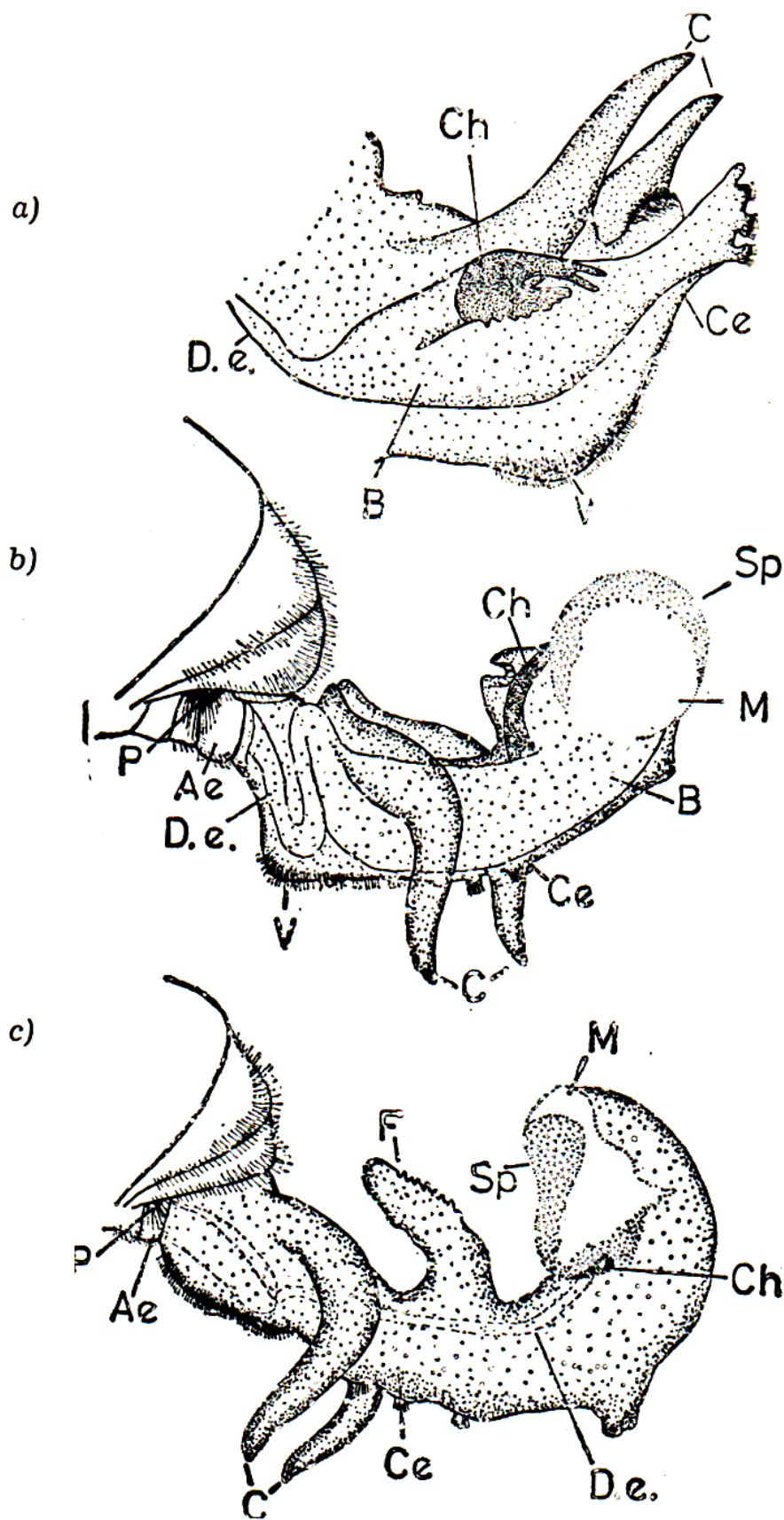


Fig. 6. — Endophallus răsfrint : a) — pînă la cervix ; b) — pe 3/4, și cu ejaculat ; c) — complet

Ac — placă aedeagală ; B — bulbul ; C — coarnele ; Ce — cervix ; Ch — placa chitinoasă a bulbului ; D.E. — ductus ejaculatorius ; F — apendice penat, elastic ; M — mucus ; P — placă paramerală ; Sp — spermă ; V — vestibulul

membranos, cu mai multe apendice și zone piloase. El este invaginat în abdomen asemeni unui deget de mână, fiind aproape tot atît de lung cît abdomenul trîntorelui (*Fig. 5*). La capăt este lărgit și prevăzut cu o placă chitinoasă în forma unei virgule (bulbus). Lungul ductus ejaculatorius face legătura endophallus-ului cu testiculele și cu glandele mucoase. Din cauza lungimii lor organele de împerechere ale trîntorelui sînt strînse în formă de S : partea inferioară a S-ului este formată de endophallus, cea mijlocie de ductus ejaculatorius și cea superioară de cele două testicule și de glandele mucoase.

Forma endophallus-ului se poate vedea cel mai bine cînd acesta este complet răsfrînt, situație care se poate obține apăsînd ușor pe toracele unui trîntor matur (*Fig. 6, c*). Cea mai lată porțiune a sa este baza (vestibulum), de unde pornesc cele două cornuri.

Segmentul următor al endophallus-ului este suplu și îndoit ușor în sus : cervix (gîtul).

Extremitatea îndoită în sus și anterior este formată la răsfrîngerea bulbului. Plăcile chitinoase, răsfrînte și ele, se află la partea lui superioară, cu vîrfurile orientate anterior. Poziția și denumirea diferitelor zone piloase sînt însemnate pe *Fig. 6*.

Endophallus-ul răsfrînt este transparent și mult umplut cu aer și cu hemolimfă. În interiorul său se poate distinge ductus ejaculatorius (*Fig. 6*) uniform subțire. În timpul procesului de răsfrîngere el este scos din cavitatea abdominală, cu endophallus-ul ; el se deschide în afară, în vîrfurile acestuia. Aceasta este deci deschiderea exterioară a organelor de împerechere ale trîntorelui, prin care ies sperma și mucusul. Deoarece canalul ejaculator este mai scurt decît endophallus-ul glandele mucoase și testiculele sînt atrase și ele din interiorul corpului în baza acestuia, largă.

2. Testicule și glande mucoase

Spermatozoizii se formează în testiculele ovale de culoare crem, situate mult anterior în abdomen, de o parte și alta a intestinului. Este vorba de niște corpi foarte moi, buretoși, lungi de 5—6 mm (la trîntorele proaspăt eclozionate), care se compun din circa 200 testiole (tuburi spermatice) (*Fig. 5*). Aici se dezvoltă, la nimfă, din spermatogonii, spermatoцитеle, premergătoare spermatozoizilor. Canalul de trecere din testicul este denumit vas deferens ; în segmentul său median vas deferens se lărgeste dînd naștere veziculei seminale, de forma unei sticle.

Mai jos, vas deferens urmează un traiect în formă de S și apoi se deschide în segmentul inferior al glandei mucoase, întins și de un alb strălucitor. Glandele mucoase, din stînga și din dreapta, sînt legate între ele, la partea posterioară formînd un corp în formă de U, care este cea mai mare și evidentă parte a întregului aparat genital al trîntorelui.

Peretele canalului deferent și al glandei mucoase este format dintr-o musculatură foarte puternică, două sau trei straturi. Înspre lumen peretele este tapetat continuu de un strat de celule epiteliale înalte cu funcție secretorie. În vezicula seminalis aceste celule produc un lichid hrănitor și de suspensie pentru spermatozoizi, iar în glanda mucoasă — mucusul.

Tubul comun al glandei mucoase și al veziculei seminale se deschide în capătul bifurcat al ductului ejaculator, prin care sperma și mucusul ajung în bulbul endophallus-ului. Capătul ductului ejaculator este închis de o membrană chitinoasă, fină, care în momentul ejaculării este ruptură.

3. Procesul de maturare sexuală a trîntorelui

Trîntorii de curînd eclozionați nu sînt încă maturi din punct de vedere sexual. Deși o parte din spermatocite s-au transformat deja în spermatozoizi perfecti, migrarea lor din testicule spre vezicula seminală abia a început (*Bishop* 1920); după *Kurennoi* (1953) și *Mindt* (1961) migrarea spermatozoidelor ar începe abia după două-trei zile de la eclozionare. Și formarea mucusului are loc abia după eclozionare. Astfel se explică de ce uneori poate fi provocată răsfrîngerea endophallus-ului la trîntorii tineri, fără însă ca aceștia să ejaculeze.

În cea de a opta zi a vieții trîntorilor vezicula seminală este bine umplută cu spermatozoizi, volumul testiculelor golate scăzînd la circa o pătrime din mărimea lor inițială. În vezicula seminală spermatozoidii suferă un al doilea stadiu de maturare. Spermatozoidii se fixează cu capetele de celulele glandulare ale peretelui și rămîn cîteva zile în această stare de repaus. În acest timp celule glandulare își revarsă conținutul printre spermatozoidii din interiorul veziculei seminale. Astfel, aceasta se schimbă dintr-o glandă cu perete gros într-un sac cu perete subțire și bine umplut cu spermă (lichid seminal). Pe măsura maturării, crește mobilitatea spermatozoidelor.

Un proces similar se desfășoară în același timp în glandele mucoase. Aici secreția de mucus a celulelor glandulare începe cu puțin înaintea eclozionării; inițial în partea dinspre vîrfurile glandei și apoi avansînd spre partea bazală. Celulele glandulare se dizolvă practic, astfel încît începînd cu ziua a 5-a de viață glandele mucoase sînt umplute complet cu mucus lichid; în această fază ele au atins dimensiunea maximă de 5,5 mm.

Aceste procese care au loc în interiorul organelor de împerechere, se exprimă în rezultatul diferit al răsfrîngerii declanșate artificial la trîntorii tineri: pînă la a 5-a a 6-a zi de viață, din endophallus-ul răsfrînt iese numai mucusul; acest mucus este foarte fluid și neomogen, adică sînt de fapt bucăți albe de mucus plutind într-un lichid apos. Între

cea de a 5-a și a 10-a zi de viață se poate obține o spermă de culoare albicioasă de obicei încă amestecată mai mult sau mai puțin cu mucusul încă destul de fluid. Această spermă coagulează repede și nu este bună pentru înșămînțare. Spermă matură — de culoare crem gălbuie și ne-amestecată cu mucus — poate fi obținută — prin eversiune artificială — abia de la trintori în vîrstă de cel puțin 12 zile.

4. Sperma

Sperma este formată deci din două componente, diferite după proveniență :

1. Spermatozoizii din testicule. Sînt filamente lungi de 250 μ m (1/4 mm) care în stare vie au mișcării șerpuitoare. Spermatozoizii morți de obicei se încolăcesc mai mulți laolaltă. Capetele, care conțin nucleul, sînt foarte mici.

2. Lichidul seminal din vezicula seminală și din bulbul endophallus-ului. Sperma se poate distinge foarte bine de mucusul alb ca zăpada și omogen, prin culoarea sa gălbuie și prin structură — spermatozoizii sînt dispuși în mănunchiuri. Cu cît conținutul în spermatozoizi este mai ridicat, cu atît mai intensă este culoarea și mai mare este viscozitatea. În ejaculat proporția lichid : spermatozoizi este din punct de vedere volumetric egală cu 1 : 1 pînă la 1 : 2, în funcție de anotimp (Novak et al., 1960). Sperma trintorului are reacție neutră (pH 6,8—7,0) și se amestecă bine cu orice mediu apos. În timp ce majoritatea diluanților scad durata de viață a spermatozoizilor (Bishop 1920, Jaycox 1960, Taber 1961), mobilitatea lor este sporită de secrețiile veziculei și a bulbului și de secreția ușor alcalină a glandelor spermatecii (Flanders 1939) și temporar și de oricare alt diluant (Lensky și Schindler 1967). Apa ca și hemolimfa omoară repede sperma.

De obicei se recomandă ca diluant (de exemplu în cazul umplerii seringii sau la preluarea „picăturii de închidere“ în vîrfurile seringii pentru evitarea uscării, (vezi pag. 71) o soluție fiziologică de clorură de sodiu (0,9% NaCl). Această soluție este inutilizabilă : ea omoară într-un timp foarte scurt toți spermatozoizii. Același lucru se întîmplă cu orice altă soluție cu reacție neutră sau acidă.

Spermatozoizii supraviețuiesc foarte bine în soluția fiziologică salină a lui Hyes : clorură de sodiu 9,0 g

clorură de calciu 0,2 g

clorură de potasiu 0,2 g

hidrocarbonat de sodiu 0,1 g

totul dizolvat în 1 000 ml apă distilată.

O parte din această soluție se introduce într-o sticlută mică și se adaugă cîteva picături dintr-o leșie de sodiu sau potasiu pînă ce pH de-

vine aproximativ 8,5 (se determină cu hîrtie-indicator Lyphan pentru pH 7,5 — 8,7). Într-o sticlă bine închisă, pH-ul se menține la aproape același nivel timp de mai multe zile.

Un pH constant se obține prin tamponare. Un tampon de glicocol, în care sperma supraviețuiește bine cîteva zile, se prepară după următoarea rețetă :

glicocol	0,75 g
clorură de sodiu	0,58 g
apă distilată	100,0 ml

Pentru stabilirea unui anumit pH această soluție se amestecă cu o anumită cantitate de leșie de sodiu 0,1 N (leșie de sodiu 1/10 normală = 4,0 g NaOH la 1 000 ml apă ; se poate găsi și soluție gata preparată în comerțul de specialitate).

Tampon de glicocol cu pH 8,6 : soluția de glicocol	94,2 ml
NaOH 0,1 N	5,8 ml

În cursul multiplelor noastre încercări, cele mai bune rezultate ne-a dat un diluant pe bază de citrat cunoscut sub numele de „Kiew“ sau „Vorohm“, folosit la conservarea spermei de vier :

citrat de sodiu hidratat	2,43 g
bicarbonat de sodiu	0,21 g
clorură de potasiu	0,04 g
sulfanilamidă	0,30 g
d-glucoză	0,30 g
apă distilată	100,00 ml

Întrucît la fierbere soluția se decolorează, se recomandă ca în vederea sterilizării să se încălzească la numai 90°.

Cu această diluare am putut păstra activă timp de 4 săptămîni sperma de trîntor sub o lamelă sub care nu pătrundea aer, la temperatura camerei. Ferită de uscare, sub lamelă de sticlă, sperma nediluată rămîne 2—3 zile în viață. Prin uscare spermatozoizii mor în cîteva minute (Jaycox 1960). Nici răcirea nu o suportă prea bine (Taber 1960), spre deosebire, de exemplu, de sperma de bovine. Îndepărtarea lichidului din spermă prin centrifugare la 20.000 rpm timp de 20 minute nu dăunează spermatozoizilor : s-a folosit cu succes astfel de spermă, pentru însămințări artificiale (Novak et al. 1960).

După Mackensen, Triasko și Woyke, 1 μ l (1 mm³) spermă conține 7,5—9,4 milioane spermatozoizi. Volumul spermei unui trîntor este în medie de 1,7 μ l însă de obicei în seringă de însămințare se trag numai 1, maximum 1,5 μ l (Woyke 1960).

Sperma poate fi păstrată fără teamă în seringă, timp de mai multe ore, chiar de pe o zi pe alta atunci cînd se impune brusc întreruperea însămințărilor. În aceste cazuri, se retrage puțin coloana de spermă, se formează o mică bulă de aer și se aspiră apoi o picătură de soluție-diluant.

5. Eversiunea și ejacularea

a) Răsfrîngerea *endophallus*-ului (eversiunea)

Eversiunea se produce prin contractarea concomitentă a întregii musculaturi, foarte bine dezvoltate, a abdomenului. Sub presiunea hemolimfei și a aerului care iese din sacii traheeni, peretele abdominal ventral se bombează anterior iar plăcile și solzii de acoperire se ridică, dilatînd astfel deschiderea spre *endophallus*. După aceea *endophallus*-ul este presat în afară, începînd dinspre bază: mai întîi apare vestibulul lat, cu zona piloasă la exterior și coarnele cu învelișul lor galben lipicios. Odată cu sau înaintea eversiunii cervixului foarte strîmt, prima fază este încheiată — și de obicei, are loc o scurtă pauză; acesta este stadiul la care se ajunge în general în urma narcozei cu cloroform sau eter a trîntorilor (*Fig. 6, a*).

Bulbul cu plăcile sale chitinoase a ieșit din abdomen în vestibulum, deocamdată încă fără spermă și mucus. Pentru a presa acest „dop” gros prin cervixul strîmt, presiunea din *endophallus* trebuie să mai crească. În sfîrșit, bulbul trece cu un efort prin acest pasaj îngust și în punctul deocamdată cel mai exterior al *endophallus*-ului răsfrînt apar vîrfurile plăcilor chitinoase. Aceste plăci rigide presează în lături cutele sacului bulbului și eliberează astfel ieșirea din lumen. Acum sperma și mucusul, care între timp au fost presăți în lumenul bulbului, pot fi ejaculați în afară (*Fig. 6, b*). În acest stadiu al răsfrîngerii are loc la împerecherea naturală transmiterea spermei (*Triasko 1957, Woyke și Ruttner 1958*).

În condițiile obișnuite de declanșare artificială a răsfrîngerii, prin apăsare pe abdomen, răsfrîngerea este dusă mai rapid pînă la capăt adică bulbul și plăcile chitinoase sînt răsfrînte în afară complet (*Fig. 6, c*). În sfîrșit, peretele bulbului poate să plesnească, cu o pocnitură distinctă. În faza finală ductus ejaculatorius antrenează glandele mucoase și vezicula seminală din abdomen și le trage în cavitatea vestibulului.

b) Ejacularea

Golirea tractului genital are loc prin contracții ale musculaturii peretelui veziculei seminale și al glandelor mucoase, începînd dinspre capătul superior, iar conținutul acestora este eliminat cu o presiune considerabilă. La trîntorul matur acest proces poate fi declanșat printr-o apăsare ușoară pe abdomen — de multe ori prin simpla atingere.

La trîntorul intact ejacularea începe abia după contractarea musculaturii abdomenului. Este aproape imposibil să se realizeze cu mijloace pur mecanice, fără contractarea musculaturii abdominale, o ejaculare normală a spermei. Tehnica de recoltare a spermei trebuie concepută astfel încît accentul să fie pus pe stimularea contracțiilor musculaturii abdominale (care se pot percepe — abdomenul ținut între degete se întărește) și nu pe scoaterea spermei prin presare. Numai un proces de ejaculare astfel declanșat poate să pună în libertate toată sperma trîntorelui, fără a o amesteca cu mucus.

Intr-o ejaculare în condiții normale apare mai întâi spermă curată și apoi, complet separat, mucus. Mecanismul care dirijează această desfășurare bine ordonată se explică prin structura anatomică a organelor (Bishop 1920, Ruttner 1961)

Sperma și mucusul ajung în bulb prin ductul ejaculator lung și îngust. Această deplasare se poate observa prin peretele transparent al vestibulului și al bulbului când penisul trîntorelui este pe jumătate răsfrînt. Dacă bulbul acestor trîntori este gol, înseamnă că sînt imaturi sau prost îngrijiți; deci nu este posibil să se obțină spermă de la ei. În interiorul bulbului se găsește un țesut glandular a cărui secreție se amestecă cu sperma și sporește mobilitatea spermatozoizilor.

Cînd se recoltează spermă de la trîntori nu prea bine îngrijiți sau puțin apatici, se poate folosi următorul artificiu: după golirea parțială a endophallus-ului se face o pauză de cîteva secunde. De regulă se va vedea foarte bine cum sperma este ejaculată în cavitatea bulbului. Dacă presarea continuă, cu siguranță se obține o bună cantitate de spermă.

Imediat ce plăcile chitinoase ale bulbului au trecut prin pasajul strîmt (cervix) al endophallus-ului, sperma și mucusul sînt presate afară din cavitatea bulbului prin orificiul care s-a format. Astfel, pe vîrfurile endophallus-ului răsfrînt apare o picătură sferică de mucus alb, acoperită la suprafață de o peliculă subțire de spermă crem. Dacă răsfrîngerea poate fi oprită la timp, se poate ca pe vîrfurile endophallus-ului să se afle numai spermă, fără mucus. În acest caz prelevarea spermei cu seringă de însămînțare se face foarte comod; de regulă însă, nu este ejaculată întreaga cantitate de spermă și de aceea exploatarea nu este cea optimă.

La trîntorii perfect maturi sau în cazul unei presiuni puternice și prelungite pe abdomen, se răsfrînge și bulbul. În acest caz, ejaculatul se află în cavitatea plăcilor chitinoase în formă de lingură, la partea superioară a endophallus-ului (Fig. 6, c). Deoarece în cazul unei răsfrîngeri exagerate sperma poate fi parțial sau total pierdută, este preferabil ca manipulînd atent trîntorul să se oprească procesul de ever-siune încă înainte de răsfrîngerea bulbului.

CREȘTEREA ȘI ÎNTREȚINEREA MĂTCILOR ȘI A TRÎNTORIILOR

W. DRESCHER

A. CREȘTEREA ȘI ÎNTREȚINEREA MĂTCILOR

Creșterea mătcilor

Se presupune că în locurile unde urmează a se efectua însămințarea instrumentală (i.i.) se cunoaște și se practică o metodă sistematică de creștere a mătcilor.

Pentru succesul i.i. este foarte important ca mătcile să fie mari și viguroase; acestea se însămințează mai ușor și justifică efortul suplimentar depus. O condiție necesară pentru obținerea mătcilor mari este utilizarea unor botci artificiale cu diametru de 9 mm în locul celor introduse de Zander, de 7,8 mm (Weiss 1967). Botcile din care mătcile au eclozionat — în afara celor de salvare — pot fi folosite a doua oară, prin scurtare la cca 1 cm și curățire prin înmuiere în apă rece (Ruttner 1965). Trebuie acordată atenție introducerii de larve tinere — de preferință nu mai mult de 1 zi — în botci. Woyke (1967, 1971) a urmărit măci crescute din ouă și din larve de 1, 2, 3 și 4 zile. Greutatea corporală, spermataca, numărul de ovariole și numărul de spermatozoizi din spermataca mătcilor împerecheate natural dar tîrziu sau însămințate instrumental au fost mai mari la mătcile crescute din ou sau din larve de o zi.

Böger (comunicare personală) a constatat că măci cu genom asemănător și însămințate în același mod dar crescute din larve de vîrste diferite sînt diferit atractive pentru lucrătoarele din nucleu. Mătcile provenind din larve tinere au fost mai atractive pentru lucrătoarele lor decît cele din nucleele învecinate care erau măci provenind din larve mai în vîrstă.

Pentru producerea unor măci mari se folosește frecvent metoda transvazării duble. Transvazarea ouălor în botci, metoda lui Örsi-Pál (1960, 1964) reclamă o cheltuială mai mare de muncă, prezintă mai multe riscuri, dar se obțin măci cu mai multe ovariole. Performanțele superioare ale acestor măci încă nu au fost demonstrat (Böttcher, Weiss și Hirschfelder 1964, 1965, 1966).

Important pentru calitatea mătcilor obținute este numărul botcilor deschise pe care trebuie să le îngrijească colonia doică, 30 botci deschise per colonie ar trebui să fie cifra maximă.

Eclozionarea și marcarea mătcilor

Botcile căpăcite pot fi introduse în nucleii orfani. Tinerele măci eclozionează aici, evitându-se astfel riscul presupus de introducerea măcii în colonie. Metoda cere în primul rând mai puțină muncă. Dezavantajele acestei metode sînt: (1) calitatea tinerei măci este constatată abia la scoaterea ei în vederea i.i.; (2) căutarea măcii nemarcate poate să dureze mult în cazul unor nucleii neliniștiți și (3) în nucleu poate ecloziona, dintr-o botcă scăpată din vedere, o matcă tină, nedorită și astfel cea valoroasă ar fi distrusă. Matca nedorită este însămințată, fără să se observe greșeala.

Dezavantajele acestei metode pot fi evitate dacă botcile căpăcite sînt introduse cu cca 2 zile înainte de eclozionare într-un incubator. La cîteva ore după eclozionare, măcile sînt marcate: discuri colorate (alb, roșu, albastru, galben, verde), din masă plastică, numerotate de la 1 la 99 s-au dovedit a fi foarte eficiente. Se recomandă tăierea uneia din aripile anterioare, astfel încît chiar dacă marca se pierde aripa tăiată indică că nu este vorba de o matcă de salvare.

Tăierea aripei anterioare stîngă sau dreaptă alternativ în ani consecutivi este utilă pentru recunoaștere.

Tăierea trebuie efectuată după primele 4—6 ore după eclozionare: înainte, aripile sînt prea moi. Tăierea trebuie să se facă distal față de a 2-a celulă cubitală.

Întreținerea mătcilor după eclozionare

Diversele metode de introducere a măcii în colonie nu vor fi discutate aici pe larg. Foarte eficientă s-a dovedit a fi întrebuințarea unei cuști din plasă de sîrmă în care matca tină este introdusă pe fagure clădit, fără albine, în zona puietului ce eclozionează. După cîteva zile se retrage cușca. Matca și albinele care au eclozionat între timp în apropierea ei se amestecă cu celelalte lucrătoare ale nucleului.

Ținerea măcii în cuști mici, cu puține albine, în afara coloniei, în incubator la cca 25°C (*Fig. 7*), necesită foarte multă muncă pentru hrănirea, adăparea, schimbarea albinelor; această metodă este recomandabilă numai în cazul unei lipse temporare acute de albine. Pentru evitarea infecției cu nosemoză sînt necesare un adaos de nosemacid în hrană și schimbarea repetată a lucrătoarelor.

Din cauza cheltuielii de muncă și a riscului (*Foti și col. 1962*), nu s-a putut populariza iernarea în populații atît de mici.

În condiții favorabile de climă și cules este posibilă întreținerea mătcilor tinere și a mătcilor pentru i.i. în colonii doică speciale, fără matcă, numite în limba engleză queen bank (*Seal 1961, Laidlaw 1954*). Într-o astfel de colonie foarte puternică, aprovizionată în permanență

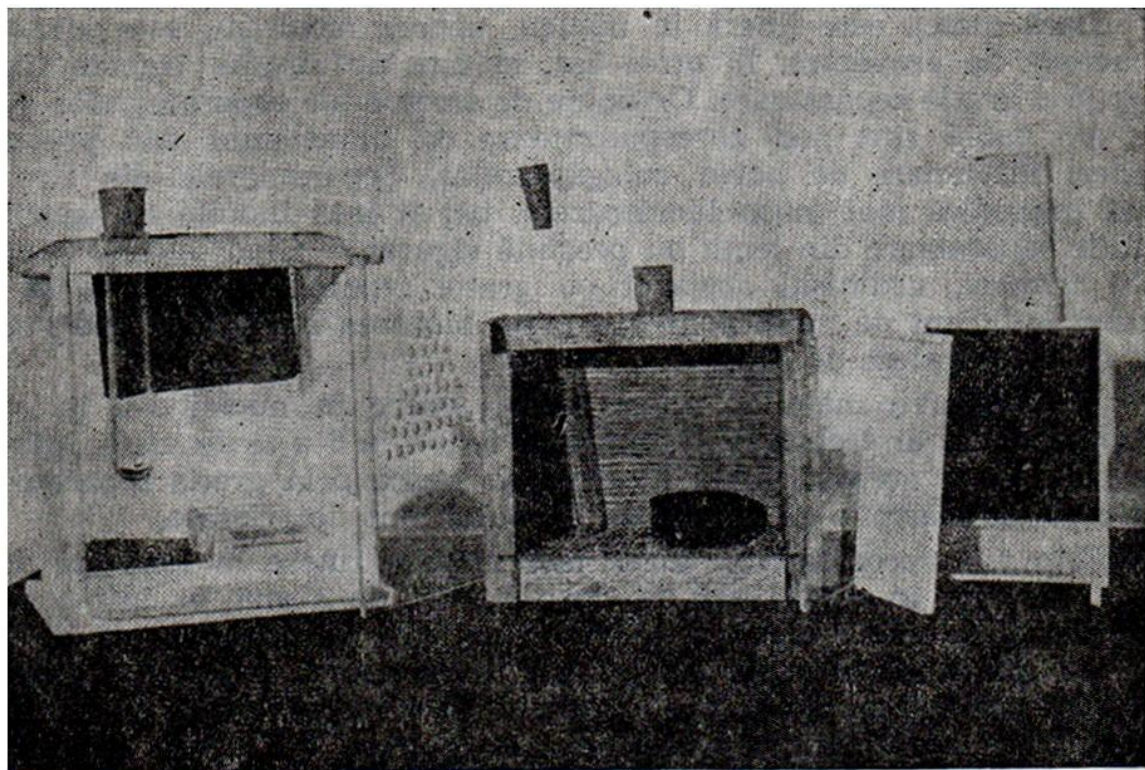


Fig. 7. — Cuști pentru păstrarea mătcilor, însoțite de albine, în incubator
 Stînga — cușca Stațiunii de la Eures sur Yvette, Franța ; centru — cușca din lemn a
 Institutelor de cercetare apicolă, R.F.G. ; dreapta — cușca românească tip Foti și colab.

cu faguri și puiet necăpăcit de la alte colonii, stau izolate în cuști din plasă de sîrmă pînă la 20 de măci.

Avantajele acestei metode sînt : a) facilitatea obținerii mătcilor la î.i., b) evitarea pierderilor de măci prin încercări de zbor, dacă însămințarea nu se poate efectua între cea de a 4-a — a 6-a zi de viață, și c) economisirea materialului, albine și faguri, pînă la introducerea mătcilor. În SUA măciile se țin acum tot timpul în cuști — atît înainte cît și după însămințare.

Metoda cea mai potrivită din punct de vedere biologic pentru păstrarea mătci este introducerea ei în nucleu cu 3—5 faguri normali, cu suficiente albine tinere și puiet căpăcit ; nucleii trebuie să fie cel puțin de dimensiunea nucleilor de împerechere utilizați curent în Europa centrală (Mackensen și Roberts 1948 ; Mackensen și Tucker 1970).

Conform datelor lui Szazbo și Townsend (1974) lucrătoarele în vîrstă de pînă la 7 zile primesc mult mai bine măciile tinere decît cele de 14—21 zile.

Date despre influența metodelor de întreținere asupra succesului însămințării se găsesc în Cap. 5.

Evitarea zborului necontrolat al unei mătci destinate î.i. necesită o muncă atentă, pentru a evita împerecherile necontrolate și astfel interpretările greșite ale rezultatelor însămințării.

Dacă matca este liberă în nucleu, tăierea aripilor nu este eficientă ca metodă de prevenire. În orice caz, în fața urdinișului trebuie fixată cu grijă o gratie separatoare. Orificiile de trecere ale separatoarelor ștanțate din tablă sînt mai corespunzătoare ca dimensiuni dar provoacă pierderi însemnate de polen culegătoarelor. Separatoarele din fire de sîrmă împiedică mai puțin lucrătoarele, pot fi însă îndoite cu ușurință. Gratiile separatoare din lemn nu prezintă siguranță. Cînd nucleul conține mulți trîntori, urdinișul acoperit cu gratie separatoare trebuie să fie calculat suficient de mare pentru a evita blocarea intrării de către trîntorii ce se pregătesc de zbor.

Însămînțarea mătcilor tinere ținute libere în nucleu sau în cuști de împerechere ar trebui să se facă în a 5-a — a 6-a zi de viață. Mătoile care au depășit această vîrstă încearcă să treacă prin gratia separatoare, ocazie cu care aripile și pilozitatea corpului sînt deteriorate.

Este mai recomandabil să se lase mătcile tinere în libertate decît să fie păstrate în nucleu sau în cuștile mici de sîrmă — într-o cutie fără albine. Albinele încearcă să clădească mai repede o botcă de salvare, iar matca însămințată începe mai tîrziu pontă, deoarece plimbarea liberă stimulează probabil pregătirea pentru împerechere și maturizarea ouălor. Dacă s-ar practica totuși această metodă, din cauza unor însămințări tîrzii, cușca trebuie introdusă în mijlocul ghemului și sub nici un motiv la marginea fagurelui: matca trebuie să fie în contact nemijlocit cu lucrătoarele.

Pregătirea mătcilor pentru însămințare

Dacă matca a depășit vîrsta de 5 zile și dacă condițiile sînt favorabile zborului, ea trebuie prinsă dimineata înainte de ora 10 sau după amiază după ora 16, deoarece altfel se pierde ușor într-o tentativă de zbor de împerechere. Se păstrează în nucleu într-o cușcă mică cu 5—10 însoțitoare, pînă la însămințare, deoarece nucleii orfani se desmembrează foarte ușor cu ocazia unui zbor intensiv. Dacă se însămințează mai multe mătci una după alta, odată aduse în laboratorul de însămințare ele trebuie păstrate, împreună cu cîteva lucrătoare și cu hrană corespunzătoare, în incubator la o temperatură de cca 25°C. Pentru mătci care au fost ținute timp mai îndelungat în cuști în nucleu, se recomandă ca înainte de a fi introduse în aparatul de însămințare să fie lăsate să zboare pe geamul unei ferestre închise, pentru a elimina fecalele.

Tehnica de însămințare este descrisă în Cap. 5.

Întreținerea mătcilor după însămințare

Pot fi reintroduse în nucleu cînd încă se mai află în stare de narcoză, lăsîndu-le în intervalul dintre doi faguri. Dacă însă matca a redevenit activă, ea se introduce cu puțin șerbet. Tendința spre zborul de împerechere persistă și după o însămințare, chiar după injectarea a 6—8 mm³ spermă. Gratia mai trebuie deci păstrată.

Pentru cea de a doua însămințare respectiv tratament cu CO₂, sînt valabile aceleași condiții ca și pentru prima scoatere. Este recomandabil să se efectueze în condiții climatice favorabile, numai în afara timpului de zbor al mătcilor (orele 10—16).

Tendința de a părăsi stupul pentru a se împerechea descrește mai lent la mătcile însămințate cu spermă de la numai 1—2 trîntori — chiar și după al doilea tratament cu CO₂ — decît la mătcile care au primit peste 5 mm³ spermă sau două injectări de spermă.

Cînd între primul și al doilea tratament cu CO₂ matca trebuie să rămînă în cușcă în nucleu, este obligatorie o introducere în zona cuibului. La temperaturi mai joase, transferul în spermatecă al spermatozoizilor injectați este mai lent și mai puțin eficace (*Laidlaw 1954*).

Conform datelor lui *Mackensen (1969)*, *Vesely (1970)* și *Woyke și Jasinski (1973)*, dacă se însămințează cantități mai mici de spermă — pînă la 6 mm³ — nu se poate constata nici o diferență semnificativă în cantitatea de spermatozoizi migrați în spermatecă, în cazul cînd matca a fost ținută după însămințare la 24°C sau la 34°C. Dar în cazul temperaturilor de păstrare mai scăzute cantitatea de spermatozoizi rămași în oviductele laterale este mai mare. De asemenea, temperatura de păstrare de 34°C este avantajoasă pentru doze de spermă de peste 6 mm³.

Gratia separatoare se va scoate de la urdiniș abia după constatarea efectivă a începerii ponteii. În ceea ce privește folosirea ulterioară a mătcilor î.i. experiența acumulată cu măci împerecheate natural este valabilă. Mătcile intrate de curînd în pontă nu ar trebui introduse în colonii puternice, cărora le-a fost luată cu scurt timp înainte o matcă valoroasă, aflată în plină pontă.

Mătcile care au fost însămințate cu peste 5 mm³ spermă, pot fi ținute în condiții similare cu mătcile împerecheate natural. Este bine ca mătcile însămințate artificial cu spermă de la un singur trîntor să se țină într-un nucleu. Din lipsă de spațiu, matca este împiedicată să depună intensiv ouă și astfel este prelungită simțitor durata vieții ei și capacitatea ei de a depune ouă fecundate.

B. CREȘTEREA ȘI ÎNTREȚINEREA TRÎNTORILOR

Creștere în timp util

După dobîndirea îndeminării necesare însămințării, problema cea mai dificilă a î.i. este procurarea la timp a trîntorilor maturi sexual și în plină capacitate de reproducere.

Producerea și îngrijirea în continuare a puietului de trîntori pot avea loc în diverse colonii. În timpul dezvoltării intense a coloniei vara timpuriu este suficient să se introducă un fagure cu celule de trîntor clădit pentru ca matca să îl umple cu ouă. Și mai avantajos este să se introducă un fagure cu celule de trîntori toamna, în mijlocul viitorului ghem de iernare a coloniei. Premiza unei ponte neîntreprupte este absența aproape totală a trîntorilor, respectiv a stadiilor de puiet de trîntor în colonia producătoare (*Weiss 1962*). Se recomandă ca matca să fie intro-

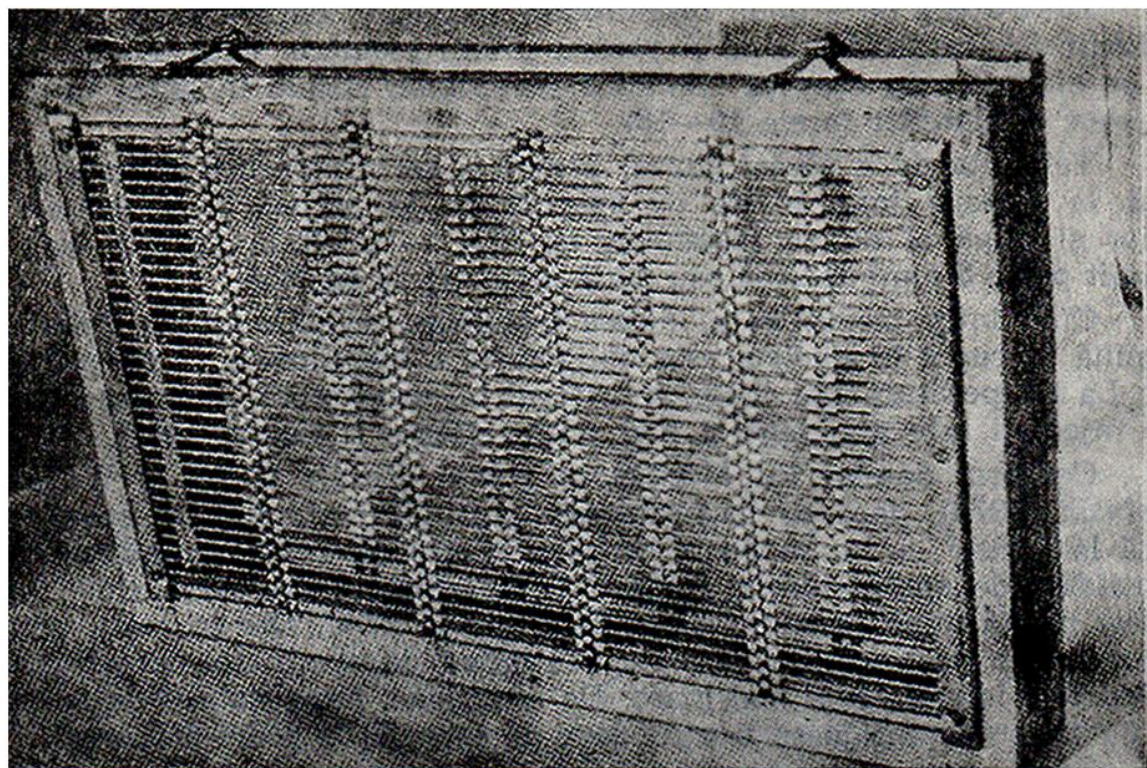


Fig. 8. — Ramă pentru izolarea mătci pe un fagure cu celule de trîntori

dusă pe fagurele cu celule de trîntori într-o cușcă confecționată din plasă de sîrmă (Fig. 8). În permanență trebuie să existe o rezervă de faguri cu celule de trîntori, bine clădiți, dar în care n-a fost crescut de prea multe ori puiet. Fagurii cu celule de trîntor prea vechi, în care au crescut prea multe generații, duc prin micșorarea celulelor la micșorarea trîntorilor care cresc în ele. Matca trebuie să rămînă cel puțin 2—3 zile pe fagure, deoarece ponta este la început tîrăgănată. În afară de aceasta un cuib mai mare și compact este mai ușor de îngrijit decît ouă răsîndite. Pînă la eclozionarea larvelor se recomandă ca fagurele să rămînă în colonie, într-un loc inaccesibil mătci. Introducerea unui fagure cu ouă într-o colonie crescătoare se face de obicei cu pagube mai mari decît la introducerea unui fagure cu larve.

Îngrijirea ulterioară într-o colonie doică specială presupune că colonia este puternică, are numeroase lucrătoare, dispune oricînd de hrană suficientă și de puiet cît mai tînăr de lucrătoare pe ambele părți ale fagurelui cu celule de trîntor. Matca coloniei doică nu trebuie să aibe acces la fagurele cu celule de trîntor. Este recomandabil ca ulterior îngrijirea să se facă într-o colonie de altă rasă de albine, a căror culoare diferă de cea a albinelor din sușa din care provin trîntorii. Eventualii trîntori produși de lucrătoare ouătoare pot fi astfel recunoscuți.

Producerea de trîntori din lucrătoare

Dacă într-o colonie crescătoare elită, cunoscută deci din punct de vedere al randamentului excepțional ca crescătoare, se urmărește utilizarea idiotipului căruia i se datorează randamentul culegătoarelor și pentru producerea de indivizi masculi se pot crește trîntori din ouăle acestor lucrătoare. Böger (publicație în pregătire) a procedat în următorul fel : din colonia aleasă se perie într-un recipient deschis aproximativ 500 g de lucrătoare tinere și se lasă să plece lucrătoarele mai bătrîne. În funcție de greutatea albinei periate, se formează un nucleu de dimensiuni potrivite, care conține numai faguri cu celule de trîntor clădiți și care trebuie bine aprovizionat cu hrană. Se recomandă instalarea izolată a nucleului pentru a se preîntîmpina descompunerea populației. După aproximativ 10 zile albinele orfanizate încep pontă, dar în prima perioadă o parte din ouă vor fi mîncate de alte lucrătoare. Ponta ulterioară intensivă a lucrătoarelor nu le va permite acestora îngrijirea corectă a larvelor. De aceea fagurii de trîntori însămiînțați, acoperiți deci cu ouă și larve tinere, se introduc într-o colonie doică (împiedicînd accesul mătci la ei) sau, la aproximativ 10 zile după începerea pontei, se introduc doici tinere dintr-o colonie normală (cu matcă). De obicei lucrătoarele ouătoare bătrîne sînt omorîte sau alungate de albinele nou introduse. Producerea lăptișorului necesar împiedică aceste noi doici să înceapă rapid clocirea puietului de trîntori. Trîntorii crescuți corespund deplin ca mărime și ca producție de spermă și sînt neîndoielnic descendenți ai grupului de lucrătoare din colonia selecționată.

Întreținerea trîntorilor eclozionați

Deseori este avantajos sau chiar necesar ca colonia de îngrijire a trîntorilor să fie amplasată în apropierea laboratorului de însămiînțare. Așadar de multe ori izolarea de alte colonii de albine este imposibilă.

Pentru eclozionarea și întreținerea ulterioară a trîntorilor în aceste condiții, se oferă mai multe posibilități :

1. Trîntorii pot fi întreținuți în afara coloniei, cu albine doici, de la eclozionarea în incubator și pînă la maturarea sexuală. Temperatura trebuie să fie însă de peste 30°C, deoarece migrarea spermatozoizilor în vezicula seminală este evident încetinită (Jaycox 1961). Această metodă de întreținere presupune însă un volum mare de muncă (Morimoto 1963).

2. Laidlaw (1954) păstrează trîntorii de la eclozionare și pînă la folosirea lor pentru f.i., în cuștile din plasă de sîrmă reprezentate în Fig. 9. Ramele conținînd mai multe cuști din plasă de sîrmă, în care se află trîntori de diferite proveniențe, sînt suspendate în colonii doici orfanizate, pregătite cu grijă. Pentru acest mod de întreținere a trîntorilor sînt necesare adăugarea în permanență de puiet de lucrătoare necăpăcit în vecinătatea cuștilor, îndepărtarea trîntorilor străini și administrarea permanentă a hranei stimulative. Se pot scoate astfel din stup, în orice moment al zilei, trîntori de tipul dorit. În plus, cu această metodă se pot păstra într-o colonie doică grupuri mici de trîntori diferiți din punct

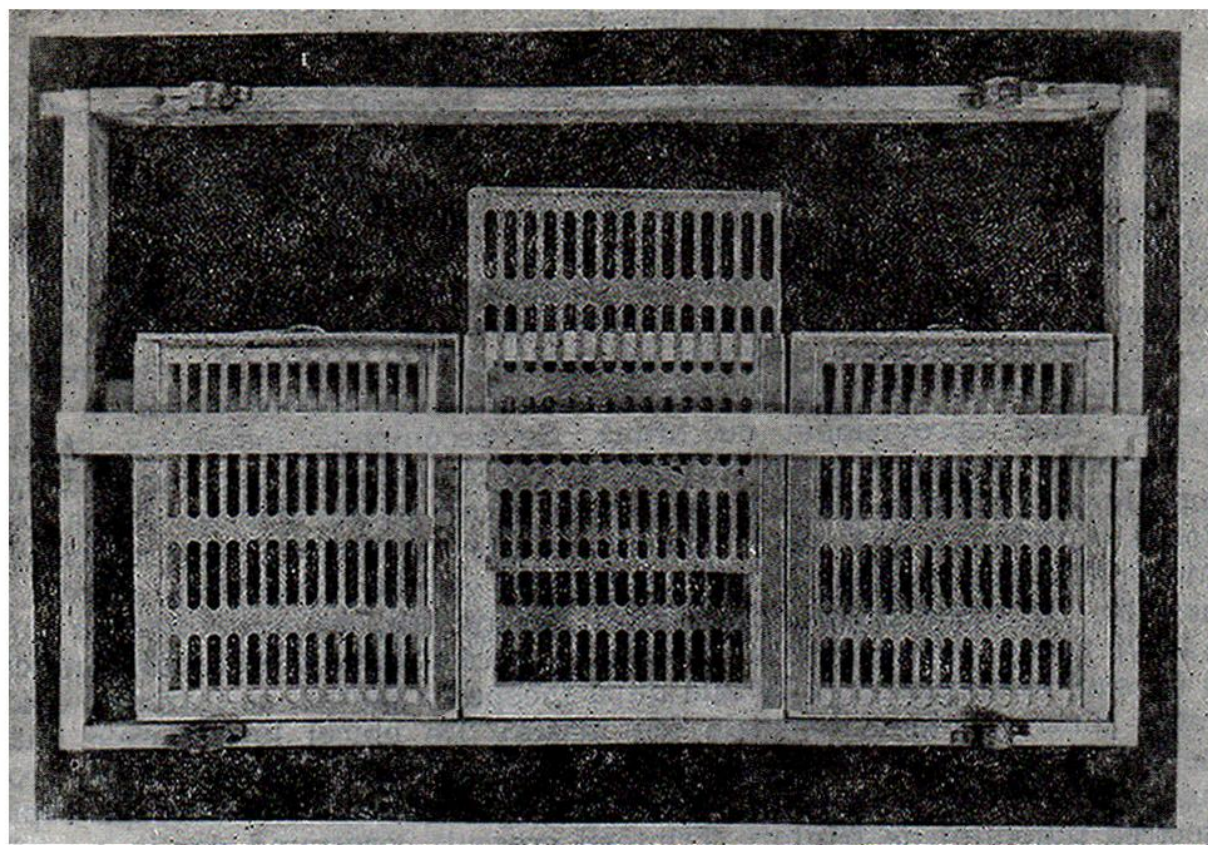


Fig. 9. — Cuști cu gratie, pentru păstrarea trîntorilor în colonii crescătoare (variantă a cuștii tip *Laidlaw*)

de vedere genotipic, ceea ce înlesnește păstrarea numeroaselor linii, mai ales dacă din fiecare linie există numai un număr redus de mătci. Totuși, pierderile cauzate de moartea timpurie a trîntorilor unor genotipuri sînt uneori destul de însemnate.

3. Cu două zile înainte de eclozionare fagurele cu puiet de trîntor este introdus într-un incubator. Timp de 2—3 zile indivizii eclozionați pot fi marcați cu schellak colorat. Se recomandă schimbarea culorii la fiecare 3 zile, pentru a se putea identifica exact vîrsta trîntorilor maturi. După marcarea, trîntorii sînt introduși într-o colonie cît mai izolată, care nu are, sau are numai cîtiva trîntori proprii. O colonie de îngrijire a trîntorilor nu trebuie încărcată în nici un caz cu mai mult de 2000 de trîntori: de dorit, mai puțini. Colonia poate să aibe matcă în timpul dezvoltării ascensionale. Vara tirziu se recomandă orfanizarea, așa încît colonia să fie obligată să crească urmași și să îngrijească astfel bine trîntorii. Trîntorii pot să zboare liber. Se recomandă o ușoară hrănire stimulentă dar continuă a coloniei doici.

4. Fagurele cu puiet de trîntori se introduce pentru eclozionare într-o colonie sau într-un nucleu puternic. Primăvara devreme, colonia poate să dispună de o matcă; la sfîrșitul perioadei de dezvoltare se recomandă scoaterea mătci. Toți trîntorii aparținînd coloniei și puietul de trîntor trebuie să fie distruși. De multe ori este mai comodă formarea

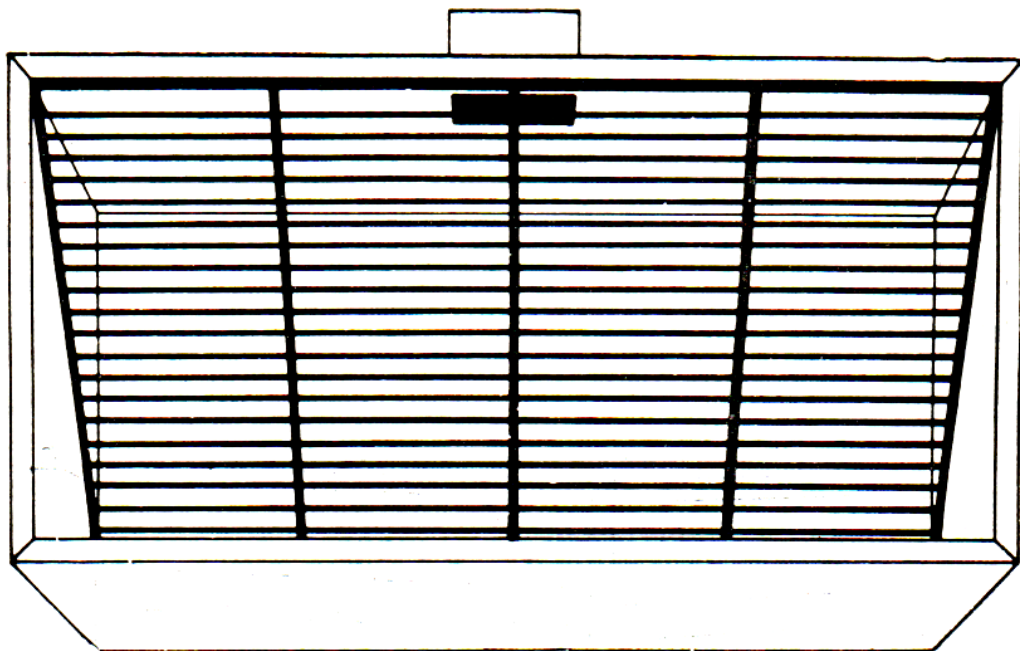


Fig. 10 — Dispozitivul Fischer

— cu câteva zile înaintea eclozionării puietului de trîntor — a unei astfel de colonii doică dintr-un roi artificial cu albine trecute prin sită și cu o matcă fecundată, pe faguri goi, decît pregătirea unei colonii normale, deja existente. Pentru prevenirea pătrunderii trîntorilor trebuie fixată o gratie separatoare — de preferință cu ochiuri de cca 5 mm. Orificiile mai mari ale gratiei separatoare ușurează trecerea lucrătoarelor și previn pierderile de polen. Dacă există o colonie de altă rasă, sau una marcată vizibil cu o mutantă de culoare, nu mai este necesară atîta rigurozitate în îndepărtarea propriului puiet de trîntor.

Această metodă de întreținere a trîntorilor presupune prevenirea zborurilor — care încep cu ziua a 7-a—a 10-a de viață. În cazul stupilor cu urdinișuri mici acestea sînt blocate de trîntori, lucrătoarele nu mai pot intra, iar puterea coloniei scade. Pentru a preveni aceste situații, s-au folosit cu succes următoarele unelte :

a) Dispozitiv *Fischer* (1965) (Fig. 10) : gratie separatoare, de preferință cu 4,8—5,2 mm între barele de sîrmă — este fixată într-o ramă înclinată anterior la partea superioară sub un unghi de 45°. Plafonul dispozitivului împiedică trîntorii să vadă cerul. Ei sînt astfel mai puțin excitați. Porțiunea inferioară a gratiei rămîne liberă de trîntori, prin ea putînd trece lucrătoarele. Trîntorii pot fi scoși prin deschiderea din plafonul dispozitivului în perioada de activitate în timpul orelor de prînz.

b) Dispozitiv *Fresnaye* (1964) (Fig. 11 și 12) : lucrătoarele au toate posibilitățile de zbor liber. Însă și trîntorii au posibilități restrînse de zbor, în stup (Fig. 11) sau în cușca de zbor (Fig. 12).

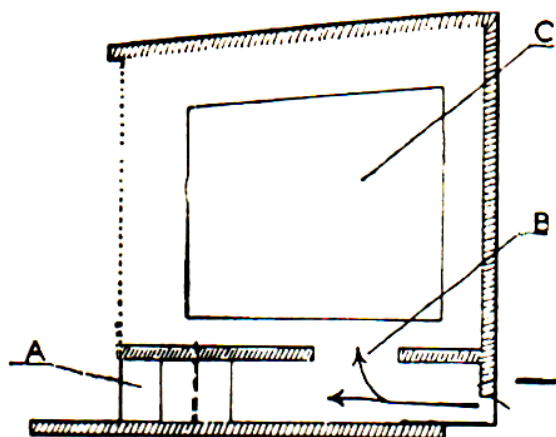


Fig. 11 — Dispozitiv pentru împiedicarea liberei ieșiri a masculilor (după Fresnaye)

A — intrarea și ieșirea lucrătoarelor ; B — accesul în cușcă al trîntorilor ; C — spațiul de zbor pentru trîntori

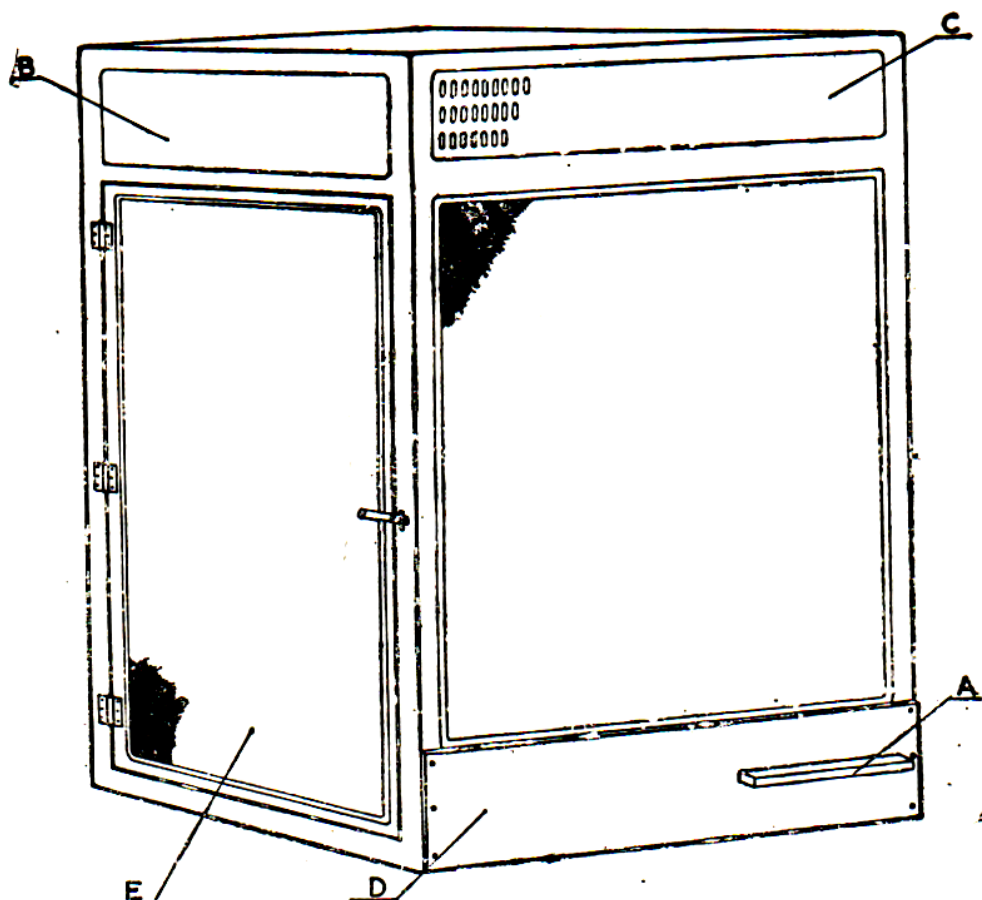
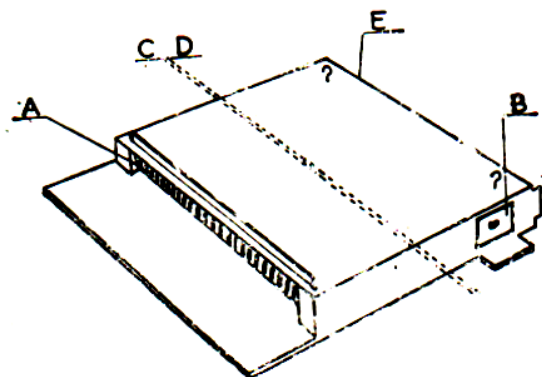


Fig. 12 — a) : Cușcă de zbor pentru masculii unei colonii crescătoare. Lucrătoarele pot circula nestingherite (după Fresnaye)

A — ieșirea și intrarea lucrătoarelor ; B — porțiune opacă ; C — gratie pentru trîntori ; D — panou mobil ; E — ușă grilajată



b) : Dispozitivul de la urdinișul stupului legat de cușca de zbor pentru trîntori

A — lucrătoarele pot ieși traversînd un grilaj ; B — orificiu pentru ieșirea trîntorilor în cușcă ; CD — peretele cuștii ; E — latura fixată la urdinișul stupului

În dispozitivele descrise la punctele a) și b), trîntorii pot fi prinși în timpul fazei lor de activitate între orele 12 și 16. Acoperind urdinișul cu o gratie culisantă, pot fi scoși trîntorii în timpul perioadei lor de activitate deschizînd puțin gratia și ținînd în fața urdinișului o cușcă transparentă. Cînd această posibilitate nu există, trîntorii trebuie culeși înainte de ora 10 de pe faguri, deoarece mai tîrziu pierderile sînt prea mari, din cauza zborului.

Trîntorii mai bătrîni stau de obicei pe fagurii lăturalnici, în apropierea urdinișului. Dacă trîntorii nu sînt marcați în funcție de vîrstă sau dacă fagurele cu puiet de trîntori a fost scos parțial eclozionat și astfel nu se cunoaște vîrsta minimă a trîntorilor prezenți, se recomandă ca într-o colonie doică să se păstreze numai trîntorii unei anumite grupe de vîrstă. Astfel se evită muncă suplimentară și o pierdere prea mare de trîntori prin capturarea unora prea tineri și nematuri sexual.

Dacă într-o colonie crescătoare numărul de trîntori este mai mare decît cel prevăzut, se recomandă introducerea unei gratii despărțitoare orizontale între fundul stupului și marginea inferioară a corpului de puiet.

Dacă trîntorii urmează a fi păstrați timp mai îndelungat în afara coloniei, se recomandă să se adauge în cușcă un număr cel puțin egal de lucrătoare și hrană suficientă, și să se păstreze la 25—30° (Mackensen

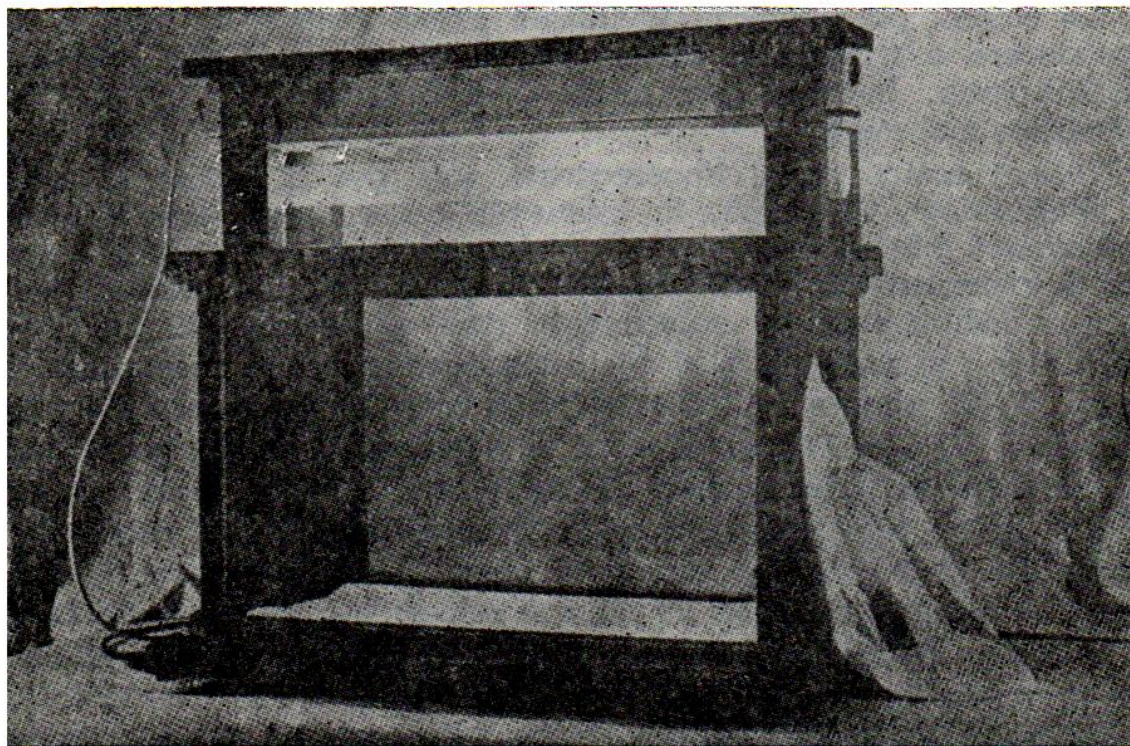


Fig. 13 — Cușcă din sticlă, pentru zborul trîntorilor înainte de prelevarea spermei. Luminare cu tuburi fluorescențe, lumină de zi. Fundul încălzit

și *Roberts* 1948 ; *Mackensen* 1955 ; *Mathis* 1962). Trîntorii singuri își pierd vitalitatea deja după cîteva ore (*Mindt* 1962). Cînd trîntorii n-au avut nici o posibilitate de zbor liber, se recomandă ca odată aduși din colonia doică în laboratorul de înșămînțare să fie lăsați să zboare într-o cutie de sticlă ca aceea din *Fig. 13*. Ei elimină aici fecalele ; în plus, răsfrîngerea organelor lor genitale se face mult mai bine după 5—10 minute de activitate de zbor în cutia încălzită la 25—30°C și luminată de un tub de neon. Cutia mai are și posibilitatea unei despărțiri a trîntorilor de eventualele lucrătoare adăugate pentru îngrijirea lor. Cutia are următoarele dimensiuni : lungime 50 cm, lățime 40 cm, înălțime 40 cm.

Dificultăți ale producerii trîntorilor

Creșterea și întreținerea trîntorilor vara tîrziu întîmpină deseori dificultăți. În acest caz, pentru stimularea depunerii ouălor nefecundate trebuie creată artificial o situație similară celei dinaintea roirii. Aglomerarea în stup trebuie creată prin restrîngerea spațiului sau prin adăugarea unei cantități mari de albine străine. Este necesară hrănirea stimulatorie cu miere diluată și cu polen din abundență. După pontă matca trebuie îndepărtată, pentru ca în tendința de înlocuire a mătci colonia să îngrijească bine trîntorii și să-i tolereze pînă în toamnă.

După *Gorbaciou* (1961) s-ar putea ca totala incapacitate a unei mătci de a produce progenitură masculină să fie condiționată de o genă recesivă, care în stare homozigotă împiedică funcționarea mecanismului de închidere a spermatecii. Toate ouăle depuse sînt în acest caz aprovizionate cu spermatozoizi.

La colonii puternic consagvinizate există deseori o tendință slabă de producere a trîntorilor. Cauza acestui lucru este lipsa vitalității a întregii colonii. În acest caz matca trebuie schimbată într-o colonie cu vitalitate mai mare.

Uneori mătci tinere împerecheate abia pot fi induse să depună ouă nefecundate. Cîteodată, în asemenea cazuri este recomandabil să se înlocuiască mătci surori între ele — în cazul unui program de creștere. Datorită experiențelor lui *Mackensen* (1947) cunoaștem o metodă de stimulare a mătcilor tinere nefecundate spre a depune ouă de trîntori. Mătci tinere viguroase, la 5—6 zile după eclozionare, se anesteziază timp de cîte 15—20 minute cu CO₂. 2—3 zile mai tîrziu se repetă operația. În cea de a 12-a—a 14-a zi de viață se poate conta pe începerea ponteii. Se recomandă ca aceste mătci să fie ținute într-un nucleu puternic, exclusiv pentru producția trîntorilor. Trîntorii crescuți în celule de lucrătoare sînt și ei viabili și furnizează spermă, însă cantitatea de spermă este vizibil mai scăzută decît la trîntorii eclozionați din celule de trîntori.

Böttcher (1967) comunică altă metodă pentru obținerea trîntorilor de la o matcă fecundată. Aceasta trebuie ținută 2 zile consecutiv, cîte 13—16 ore, la +5—0°C. Matca înțepenește, dar își revine repede la căldură și cca 10 zile după acest tratament începe să depună exclusiv ouă nefecundate.

O altă posibilitate de a obține trîntori și de a scurta în același timp durata generației, este de a face lucrătoarele ouătoare (*Aber* 1956, *Schasskolsky* 1935). Se scutură albinele de pe fagurele de puiet, după ce albinele de cîmp au fost înainte lăsate să plece. Pe o vatră izolată se alcătuiește din aceste albine tinere un nucleu puternic — exclusiv pentru obținerea trîntorilor (vezi pag. 30). Se hrănesc cu șerbet cu proteină sau polen. Ponta poate să înceapă deja la 10 zile după formarea nucleului. Este recomandabil ca fagurii cu puietul de trîntori să fie introduși pentru îngrijire într-o altă colonie doică ; sau, în colonia orfană trebuie adăugați, continuu, după începerea îngrijirii puietului — faguri cu lucrătoare gata de eclozionare. Trîntorii obținuți astfel sînt perfect normali.

Influența activității de zbor asupra procesului de maturizare a trîntorilor

Începerea zborului trîntorilor în cea de a 7-a—a 10-a zi de viață nu este o dovadă a maturizării lor sexuale. Maturizarea spermatozoizilor are loc în timpul migrației lor din testicule în veziculele seminale ; procesul se încheie în cea de a 6-a—a 9-a zi după eclozionare. Glandele mucoase sînt arhipline în cea de a 5-a—a 6-a zi de viață. La trîntorii în vîrstă de cca 10 zile răsfrîngerea poate deja avea loc ; momentul optim pentru răsfrîngere începe însă abia după cea de a 12-a zi de viață.

Datele despre influența stimulatorie a zborului asupra capacității de răsfrîngere a trîntorilor sînt contradictorii. *Woyke* (1955) neagă această influență, *Kurennoi* (1954) o susține. Cercetările lui *Mindt* (1962) indică excitabilitatea redusă a trîntorilor înainte de primul zbor. La numai 12% din trîntori răsfrîngerea are loc la decapitare, după zbor — la 52%. Excitația menită a stimula răsfrîngerea dispare însă deja după 10 minute. Zborul activ poate fi înlocuit cu bătăi de aripi ale trîntorilor imobilizați în mînă.

Mackensen (1955) a constatat o creștere cu 10% a cantității de spermă utilizabilă la trîntorii care au zburat liber față de cei ținuți în cuști.

Durata vieții și capacitatea de activitate a trîntorilor

În această privință există doar date relative, deoarece durata vieții depinde mult de creștere, de îngrijire și de condițiile atmosferice ale anotimpurilor. Trîntorii care zboară liber (*Howell* și *Usinger* 1933) au o durată medie de viață de 54 zile. *H. Ruttner* (1968) a mai găsit trîntori activi care aveau mai mult de 70 de zile. Alte cercetări au stabilit valori mai mici. *Kepena* (1963) a găsit după 21 zile 58%, după 30 de zile 25% și după 51 de zile încă 5% trîntori supraviețuitori. *Drescher* (1968) a găsit pentru luna iulie o durată medie de viață de 23 de zile ; după 40 de zile mai trăiau numai 3% din trîntorii marcați individual.

Witherell (1972) a constatat pentru trîntorii „wildtyp” normali o longevitate medie de 21,2 zile. S-a examinat deasemeni longevitatea trîntorilor la alte 20 de suşe de mutante. La majoritatea, aceasta a fost mult sub cea a trîntorilor wildtyp.

După *Mackensen* şi *Roberts* (1948), ţinerea în cuşcă scurtează mult durata vieţii. După 25 de zile majoritatea trîntorilor sînt morţi, numai cîţiva ating vîrsta de 35 de zile. *Kepena* (1962) a infirmat presupunerea cu largă circulaţie conform căreia în condiţiile climatice din Europa, trîntorii ar ierna în colonii.

Deocamdată, durata potenţei sexuale a trîntorilor, vîrsta pînă la care sperma lor poate fi folosită fără risc pentru î.i., sînt aproape total necunoscute. *Mindt* (1962) a studiat numai capacitatea de răsfrîngere a trîntorilor mai bătrîni : în mai 76% din indivizi reacţionau pozitiv, în iunie 92% şi în iulie 95%, la acelaşi stimul.

APARATUL DE ÎNSĂMÎNȚARE

F. RUTTNER, H. SCHNEIDER și J. FRESNAYE

Premiza pentru utilizarea curentă, de rutină și pe scară largă a însămînțării instrumentale este întrebuințarea unui aparat simplu și sigur. Primele care au răspuns acestei cerințe au fost aparatul lui *Mackensen* și *Roberts* (1948) și cel a lui *Laidlaw* (1948). Aparatul Mackensen-Roberts s-a afirmat în practică datorită construcției sale simple și datorită manevrării simple, dar în decursul timpului i-au fost aduse o serie de îmbunătățiri (*Ruttner, Schneider și Fresnaye* 1974). În cele ce urmează ne referim numai la acel tip de aparat denumit „aparat standard” care s-a afirmat excelent de cîțiva ani în mai multe instituții și

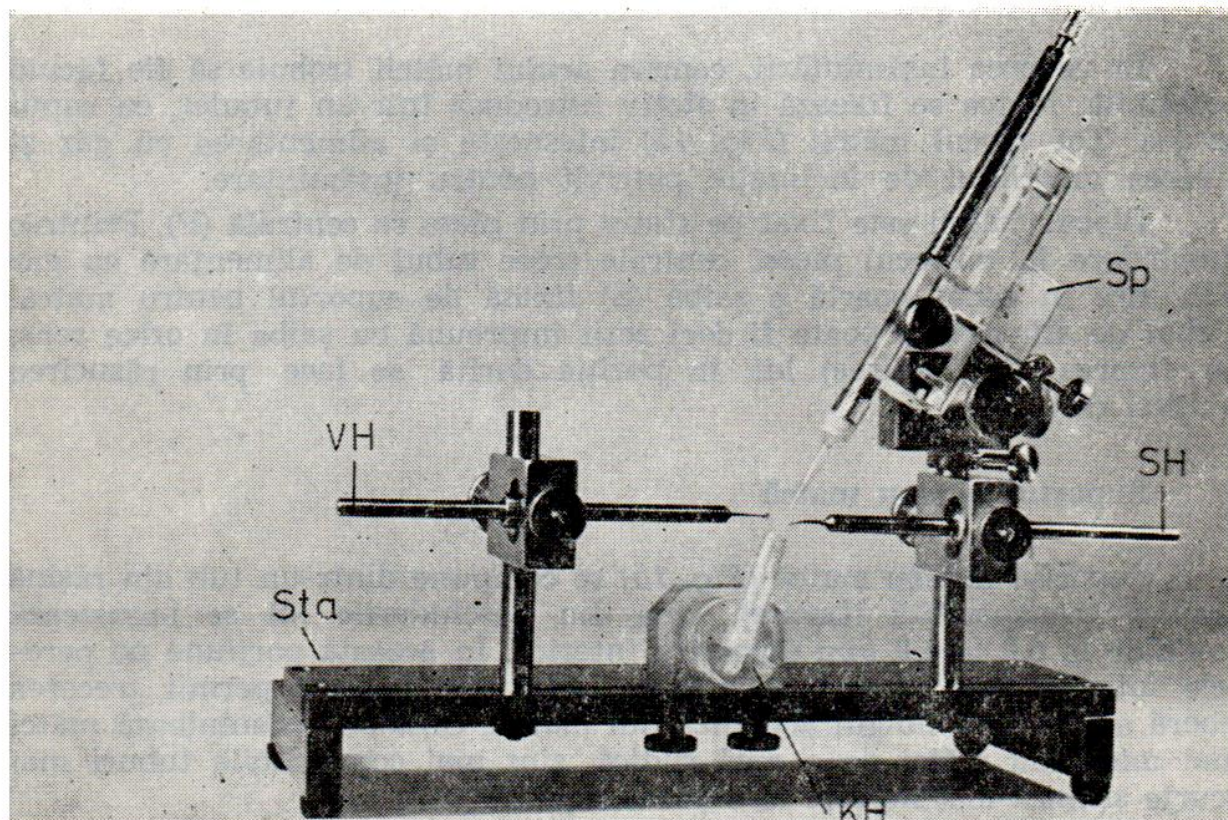


Fig. 14 — Aparatul standard pentru însămînțarea mătcilor

KB — blocul mătcii ; Sp — blocul seringii ; Sta — soclu ; VH, SH — cîrligele ventral și dorsal

stațiuni de însămînțare. În anexă este descris aparatul realizat în Republica Socialistă Cehoslovacia după V. Veselý.

Aparatul de însămînțare se compune din următoarele elemente de bază (Fig. 14).

1. Soclu cu placa de bază și două coloane de suport ;
2. Blocul mătci (KB) cu conducta de gaz și suport pentru matcă (Fig. 15);
3. Cîrlig pentru ac (StH) și cîrlig ventral, fixate pe coloanele stativului, cu libertate de mișcare în toate direcțiile (Fig. 16);
4. Blocul seringii (Sp), pentru fixarea și dirijarea mecanică a seringii (Fig. 19);
5. Seringă cu vîrf înlocuibil, din plexiglas, acționată printr-un mecanism cu membrană (Fig. 18);
6. Sursa de acid carbonic, o butelie de mare presiune cu un ventil reductor, cu conducte spre blocul mătci și la vasul de narcoză. Pentru controlul reglării precise a fluxului de gaz se interpune un balon umplut cu apă (Fig. 21).

Deoarece la aparatul standard se folosesc pe cît posibil elemente standardizate, el se poate realiza în orice atelier. La sfîrșitul acestui Capitol se află desenele de detalii tehnice și indicațiile de construcție. Mai întîi să cunoaștem elementele principale ale acestui aparat.

Blocul mătci

În vederea însămînțării, camera acului mătci trebuie să fie făcută accesibilă. Matca se fixează în stativ introdusă într-un tubuleț, cu capul în jos. Tot blocul mătci (Fig. 15) înlesnește și alimentarea cu gaz și fixarea unghiului de înclinație potrivit pentru însămînțare.

Blocul mătci este fixat pe stativ prin piesa sa centrală (P). Printr-o deschidere în mijlocul piesei centrale trece tubul de alimentare cu gaz (G), care în capăt poartă o șaibă (S) fixată de suportul pentru matcă. Tubul de alimentare poate fi deci rotit împreună cu șaiba în orice sens, iar fixarea (înțepenirea) lui în poziția dorită se face prin răsucirea piuliței (M).

Suportul pentru matcă

Suportul pentru matcă (Fig. 15) se compune dintr-un tub din rășină acrilică transparentă (Lucite). Una din deschiderile lui se îngustează conic de la 6,6 la 4,8 mm diametru interior. În această porțiune pe pereții interior sînt pilită 3 creștături longitudinale care permit trecerea liberă a CO₂ de-a lungul abdomenului mătci. Cînd se însămînțează mătci mai mici, sau mătci de o rasă sudică, sînt mai convenabile tuburi mai scurte și mult mai înguste la capătul superior.

Pentru introducerea mătci în acest suport se folosește un tubuleț cu același diametru, dar care, făcînd abstracție de un mic orificiu de aerisire, este închis la un capăt.

Suportul pentru matcă se potrivește exact pe un tubuleț din același material, stoperul (Fig. 15). Pentru ca gazul să poată ieși prin mai multe orificii, diametrul stoperului este micșorat la capătul care vine în contact cu capul mătcii și perforat transversal față de perforația principală. Stoperul este bine lipit într-o perforație a piesei de fixare (A) (Fig. 15). Așadar suportul pentru matcă poate fi fixat în stativ în poziția corectă, odată cu piesa de fixare, printr-o singură mișcare.

Insertia, ușor de desfăcut, a piesei de fixare și a blocului mătcii, este realizată prin două nipluri respectiv creștături la șaibă și piesa de fixare, exact ca la sistemul jocurilor „micul constructor”.

Datorită acestui detaliu de construcție matca poate fi înclinată corespunzător, după slăbirea piuliței (M), fără a se întrerupe curentul de gaz. În plus, spre deosebire de modelele mai vechi, poziția mătcii poate fi schimbată oricând prin răsucirea suportului pentru matcă, chiar și după fixarea cîrligelor (F. Ruttner 1968). Aceste mici ajustări sînt de multe ori necesare pentru fixarea perfect simetrică a camerei acului.

S-a dovedit că cel mai bine se lucrează cînd axul mătcii formează cu verticala un unghi de aproximativ 30° ; deci suportul pentru matcă să se afle în aceeași poziție ca minutarul indicînd ora unu. Seringa poate avea aceeași înclinație ca și matca. Dar și mai bine este dacă seringă

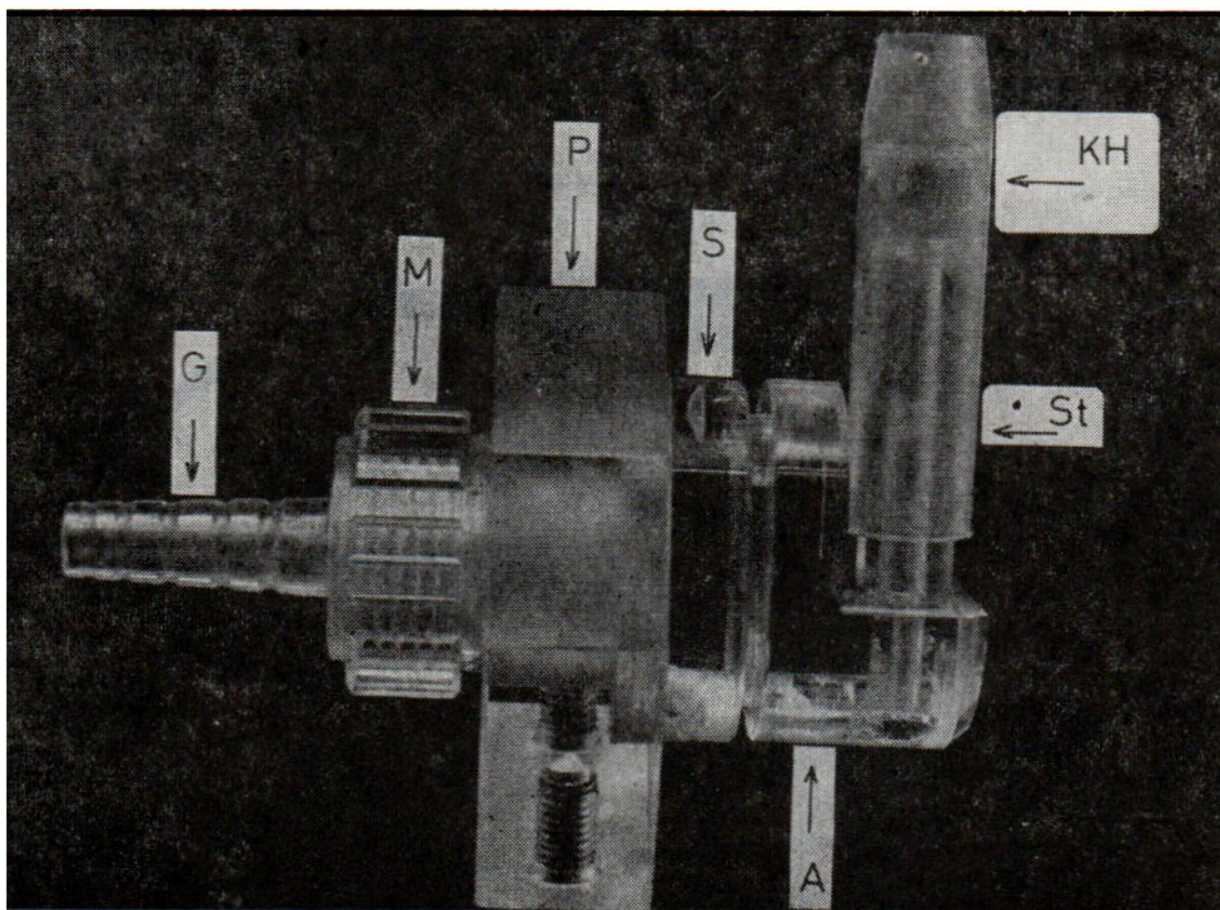


Fig. 15 — Suportul pentru matcă

A — piesa de fixare ; G — tubul de alimentare cu gaz ; KH — suportul pentru matcă ; P — piesa centrală ; S — șaibă ; St — stoper

are o înclinație mai mare, deci dacă o fixăm la ora unu și jumătate (*Fig. 14*).

Pentru a găsi poziția optimă a mătcii și a seringii una față de cealaltă blocul mătcii poate fi mișcat la stînga sau la dreapta într-un șanț al piesei centrale (*Fig. 15*).

Cîrligele și fixarea lor

Camera acului mătcii fixate se deschide cu ajutorul a două cîrlige fine. Cîrligul ventral (stînga) are forma unui vătrai. Are pur și simplu funcția de ținere (prinderea și depărtarea ultimului sternit al mătcii). Cîrligul acului poartă pe un gît îndoit, foarte subțire, o lopătică triunghiulară. Ca anatomie el trebuie să corespundă perfect, aparatul acului mătcii pentru ca să-l poată apuca și să-l ridice. Introducerea cu ușurință a vârfului seringii în oviductul median depinde esențial de forma acestui cîrlig. Trebuie respectate întocmai dimensiunile indicate în *Fig. 16*.

Ghidarea cîrligelor, care solicită foarte mult „simț tactil” se face din mînere (*Fig. 17*) prin intermediul unei articulații cu bile. Se pot efectua astfel mișcări foarte fine și de continuitate în toate direcțiile, exact ca ale încheieturilor mîinii. Cu ajutorul unui șurub, rotirile bilei pot fi lăsate mai lax sau mai strîns. Alunecarea ușoară, fin coordonată

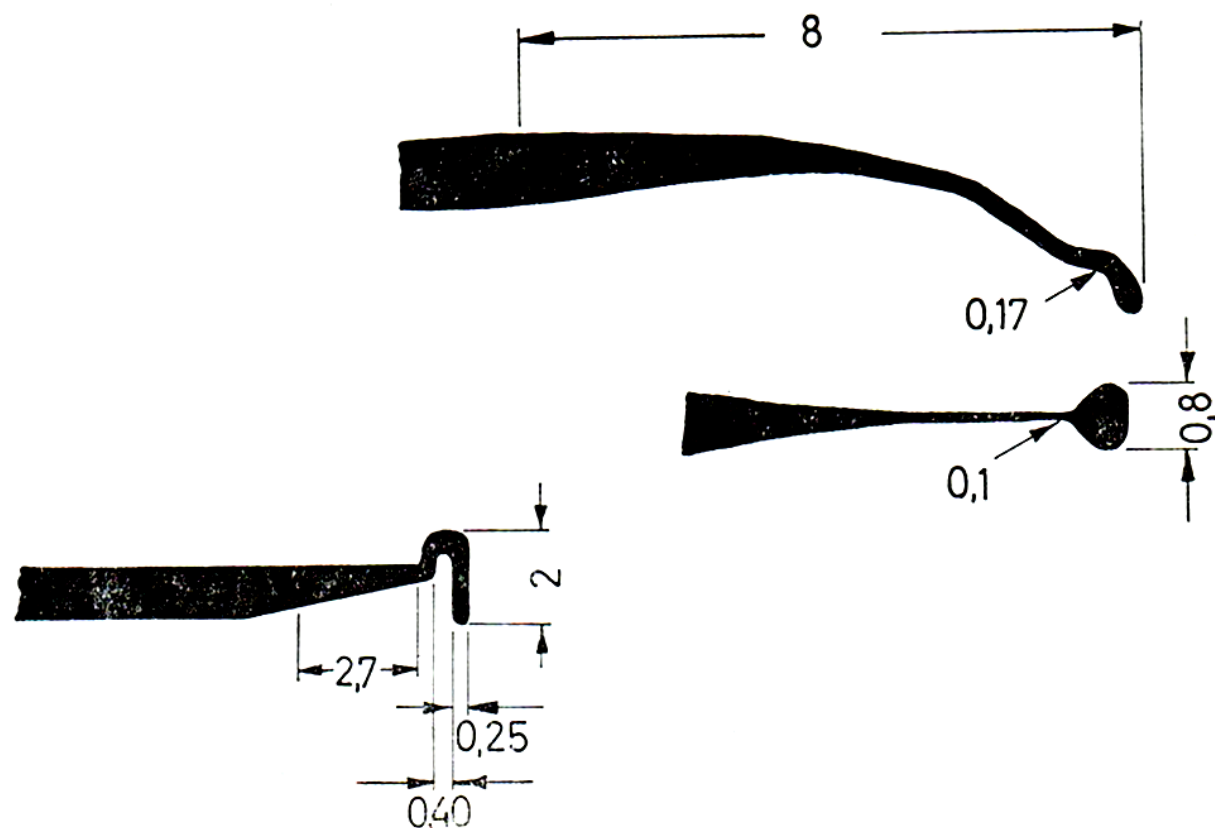


Fig. 16 — Cîrligul ventral (stînga) și cîrligul dorsal (dreapta)

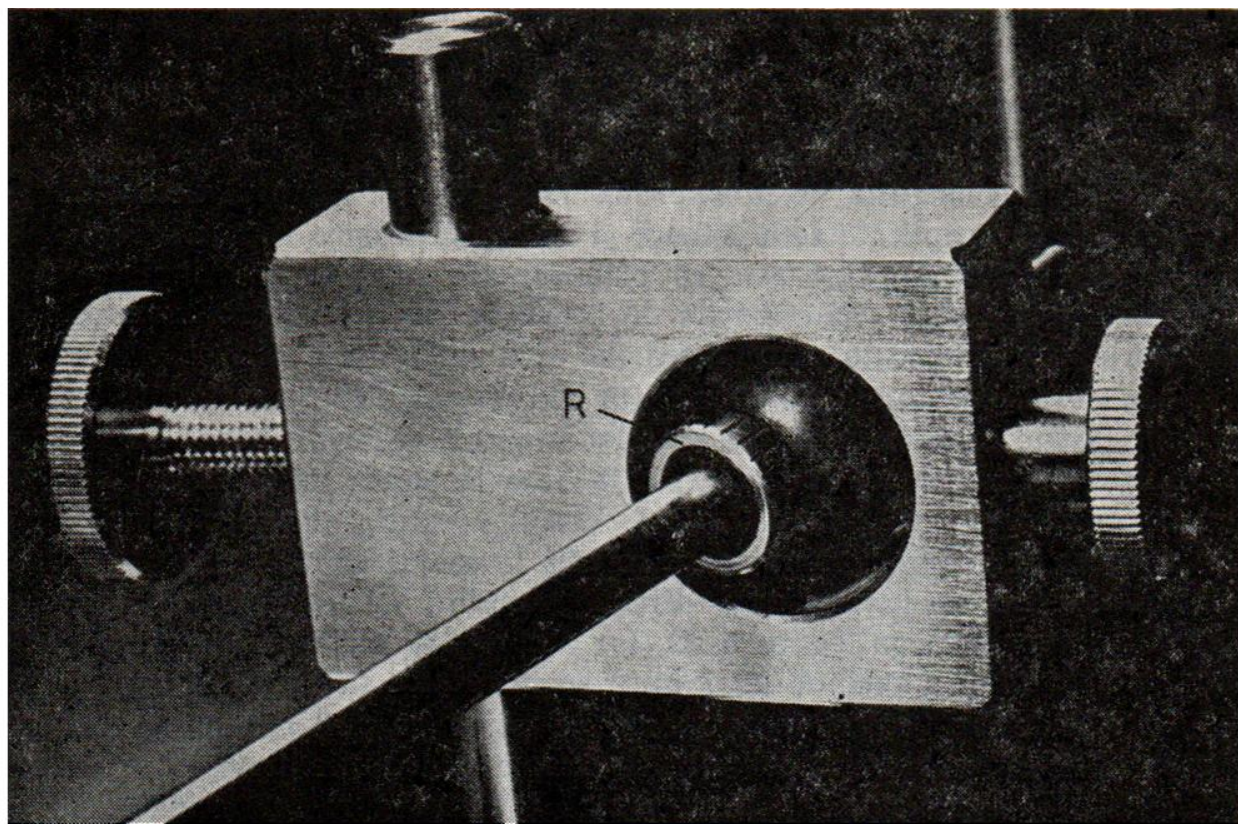


Fig. 17 — Suportul pentru minerele cîrligelor
 Șurubul din dreapta dirijează rotirile bilei, șurubul moletat R reglează conul mobil din teflon care micșorează efectul fricțiunii

a minerele cîrligelor se obține printr-o inserție conică de teflon drept ghidaj. Și în acest caz rapiditatea și finețea mișcărilor este reglată prin rotiri ale unei piulițe.

Lopățița triunghiulară să fie plată pentru ca țesutul care se află sub aparatul vulnerant să nu fie prea mult împins înapoi. Văzut de sus, gîtul ei trebuie să fie pe cît posibil îngust, iar văzut lateral poate chiar depăși 0,2 mm.

Orice tehnician care însămintează are grijă ca de proprii săi ochi, de un cîrlig al acului bun, căci de acesta depinde în bună măsură reușita promptă a însămintării. Partea lui slabă este cea a gîtului, care se îndoaie la cea mai mică atingere, premiză a unei viitoare ruperi.

Pentru confecționarea cîrligului acului pot fi utilizate diferite materiale. Metalele moi (sîrmă de alamă) se pot prelucra mai ușor, dar ele se și deformează mult mai ușor. Metale mai solide (spîțe de bicicletă, ace de oțel) își mențin timp îndelungat forma, dar se rup mai ușor. Se înțelege de la sine că cîrligele nu au voie să prezinte rugozități și margini ascuțite. În orice caz trebuie totdeauna pregătit ca rezervă cel puțin un cîrlig pentru ac. Cine nu-și poate confecționa singur cîrlige pentru ac, să se asigure din timp de o sursă de cumpărare, ca nu cumva să fie paralizat în plin sezon.

Seringa și blocul seringii

a. Seringa

Seringa construită de *Mackensen* 1948 pentru aparatul de însămînțare este de o simplitate seducătoare și corespunzătoare funcției (*Fig. 18*). Lucrul cel mai important este că pistonul din interiorul seringii a fost înlocuit de un lichid. Schimbările de presiune pentru absorbție respectiv evacuare sînt provocate prin mișcările unei membrane din cauciuc.

În detaliu seringă este construită astfel (*Fig. 18*): într-un tub (corp) metalic, avînd la ambele capete un filet interior, se înșurubează un piston metalic. Pentru a putea folosi vîrfurile la diferite tipuri de seringă pistonul are o prelungire fixată slab (taster). Vîrfurile acestuia atinge o membrană din cauciuc de 1 mm grosime, care se află la soclul vîrfului din plexiglas. Vîrfurile însă nu se înșurubează direct pe tubul (corpul) metalic, ci cu ajutorul unei mufe de legătură (D, tot din rășină acrilică), cu alezaj mai larg. Membrana de cauciuc ($\varnothing$ 7 mm) se introduce în acest alezaj.

Mufa de legătură se înșurubează pe tubul (corpul) metalic și spațiul rămas liber dincolo de membrană se umple cu soluție fiziologică salină (vezi Cap. 5). Abia apoi se înșurubează vîrfurile din rășină acrilică. Prin această mișcare se fixează de o parte membrana de cauciuc și pe de altă parte alezajul vîrfurilor se umple cu lichid, fără aer. Dacă pistonul (A) se înșurubează și mai mult, tasterul (C) împinge membrana (E) și presează lichidul prin vîrf (F) pînă ce membrana prezintă o tensiune vizibilă. Dacă acum se retrage pistonul, membrana de cauciuc se redresează și ea trage cu ea și coloana de lichid. Lichidul acționează ca un piston de pompă și astfel sperma poate fi absorbită sau eliminată prin vîrf (F).

Vîrfurile de seringă *Mackensen* (*Fig. 18*, F) se confecționează astfel: la capătul unei baghete din rășină acrilică (denumiri comerciale plexiglas

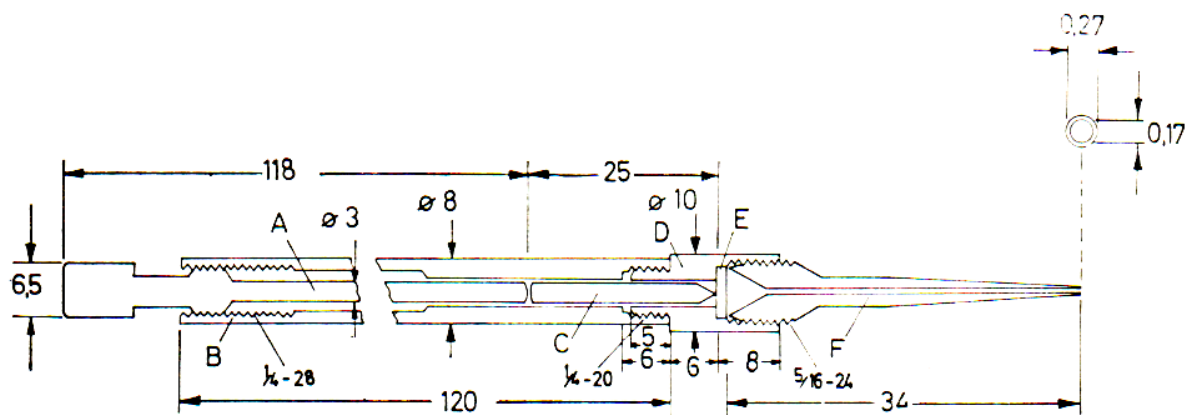


Fig. 18 — Seringa de însămînțare tip *Mackensen* (1 : 1).

Material — oțel V2A. Atenție la pas: este standard american, pentru a se putea adapta vîrfuri de seringă de aceeași proveniență.

A — piston ; B — corpul seringii ; C — taster ; D — mufă de legătură din plexiglas (soclul vîrfurilor de seringă) ; E — membrană din cauciuc, $6,5 \times 2$; F — vîrf, din plexiglas.

sau Lucite) de 8 mm Ø se strunjește o adâncitură cu înclinare 60°. De la baza adânciturii conice se perforează cu un burghiu elicoidal de 0,75 mm un canal lung de 25 mm. Deoarece materialul este un prost conducător de căldură, burghiul trebuie răcit cu un amestec de ulei de emulsie 2% în apă sau cu apă cu săpun. Numai astfel se obțin suprafețe de perforație netede. Burghiul trebuie scos destul de des, ca să se îndepărteze spanurile. Pentru perforarea canalului îngust în extremitatea fină a vârfului, se folosește un burghiu special. (Pentru aceasta se pilește o baghetă subțire de oțel, de o duritate adecvată, dându-i forma unui vîrf lung cu secțiune triunghiulară). Această ultimă porțiune de perforare se va face manual, rotind burghiul de confecție proprie între degetul mare și arătător.

După filetarea părții bazale capătul îngust al vârfului va ajunge de mărimea și forma definitivă prin strunjire și pilire. Cu o pilă vîrf se taie acolo unde diametrul interior al canalului este de 0,15 mm, măsurat sub un microscop cu micrometru ocular. La vîrf se pilește la diametrul exterior de 0,25 mm. Polizarea finală a extremității fine a vârfului se face cu degetul și cu puțină pastă de polizat, restul vârfului fiind netezit cu piele. Vîrfurile de seringă, foarte sensibile, se vor păstra înșurubate în capsule de protecție din rășină acrilică.

Deoarece seringile și vîrfurile se cumpără mai ales din S.U.A., datorită fabricării lor costisitoare, am indicat intenționat pe desene filetajul în țoli.

La Dadant & Sons, Hamilton, Illinois 62341 SUA, se primesc comenzi. Prețurile (1975) : seringă \$ 10, iar acul \$ 16.

Vîrfurile Mackensen normale, care se livrează de obicei calibrate sau cărui le facem noi o gradăție, poate cuprinde 10 μ l spermă, suficientă pentru o înșămînțare. Dacă trebuie înșămînțată o serie mai mare de mătci, ar putea fi avantajos să absorbim deodată o cantitate mai mare de spermă și să înșămînțăm o dată întreaga serie de mătci. Aceasta ar fi o raționalizare a muncii și o îmbunătățire a condițiilor de igienă, deoarece nu trebuie să alternăm, să ne împărțim tot timpul între trîntori și mătci.

Mackensen (1969) a construit o seringă de înșămînțare mare, fixînd pe o microsiringă uzuală din comerț cu capacitate de 0,5 ml (= 500 μ l), un vîrf de înșămînțare din material plastic (cu ajutorul unui fragment intermediar și a unui ciment epoxi). Prin rotirea pistonului seringii se absorb sau se evacuează 5,6 μ l spermă. În seringă se absorb 160 μ l spermă și cu aceasta înșămînțate în cursul unei zile 20 de mătci. Numărătorile de spermă au dovedit că sperma nu a suferit vreo degradare prin păstrarea timp de mai multe ore în seringă*.

Dar și cu seringă normală se poate introduce o raționalizare în muncă, utilizînd simultan mai multe de același fel. Se umplu cîteva seringi una după alta cu spermă și se înșămînțează astfel mai multe

* J. HARBO (1973) și F. WEBER (nepublicat) au construit seringi cu piston simplu, cu volum mai mare

măci una după alta. Acest mod de lucru este facilitat de simplitatea schimbării rapide a seringii pe stativ.

Dacă două persoane lucrează în echipă, munca cu albinele și cea de însămînțare pot fi separate; iar o echipă de trei persoane poate lucra ca pe bandă rulantă și deci randamentul crește substanțial. Este suficient un specialist în însămînțare; un începător prelevează sperma în mai multe seringi și un apicultor aduce măci și trîntori, și respectiv

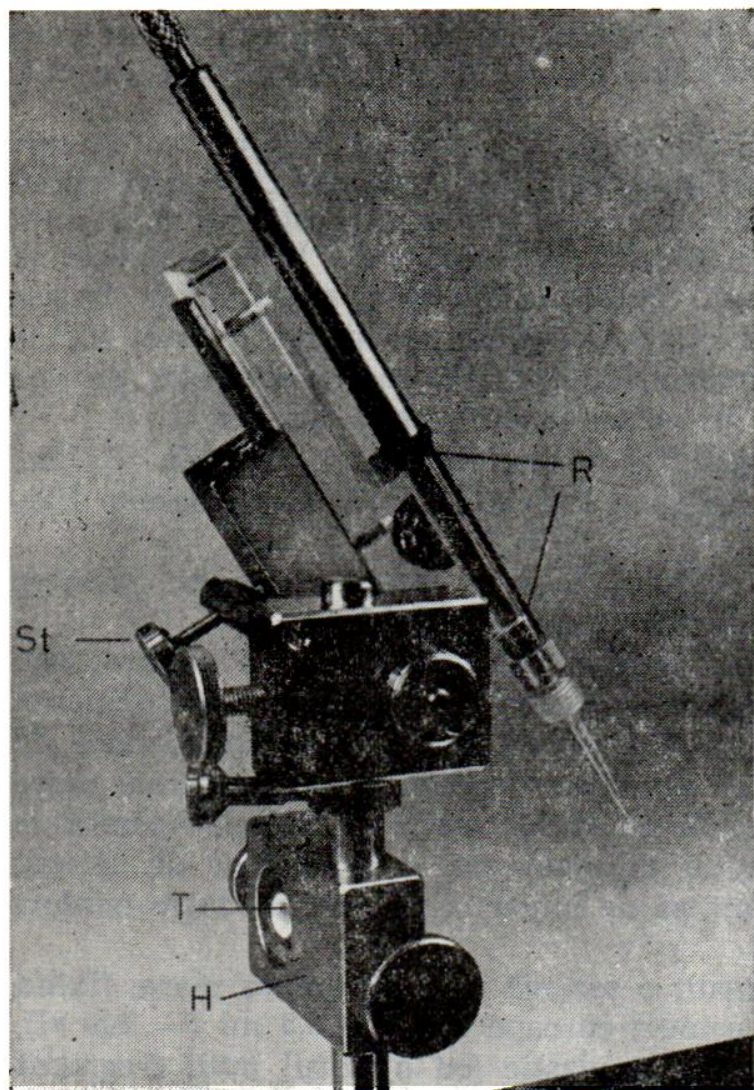


Fig. 19 — Blocul seringii și suporturile pentru minerele cîrligelor (H)

R — blocul de ghidare; St — șurub pentru reglarea înclinăției seringii; T — bilă de rulment cu inel din teflon, pentru minerul cîrligului

reintroduce măciile însămînțate în nucleii lor. Dacă se utilizează două sau mai multe seringi, metodele de lucru pot fi modificate foarte variat, obținîndu-se o elasticitate mai mare, corespunzătoare cerințelor și un număr mai mare de măci însămînțate, deși nu este nevoie de mai mult de un aparat de însămînțare.

Fiecare dintre aceste metode are avantajele și dezavantajele ei. Alternînd permanent între cele două activități se pierde ceva timp. În schimb, acest mod de lucru este mai puțin pretențios deoarece în timpul acestor treceri de la o muncă la cealaltă lucrătorul se poate destinde.

b. Blocul seringii

Seringa este deplasată mecanic printr-un angrenaj fin. Se introduce în şina unui bloc de ghidare din plexiglas şi se înşurubează fest (Fig. 19). Blocul de ghidare este fixat într-un angrenaj fin, produs de serie (pentru carul mobil de pe platina microscopului), şi poate fi deplasat în acesta cu ajutorul unui şurub. Întregul bloc este fixat pe aceeaşi coloană de stativ pe care se află şi cîrligul acului.

S-ar putea ca înaintea sau după introducerea vârfului în vagin acesta să trebuiască puţin ridicat sau coborît. În afară de aceasta, vârful trebuie să treacă de valvula vaginalis, care avansează în camera vaginului (Cap. 2, Fig. 2). Dirijarea acestor mişcări se face printr-un şurub de reglare, acţionat în următorul fel: mai întâi se împinge puţin vârful în deschiderea vaginului, după aceea îl îndreptăm puţin către partea ventrală prin răsucirea şurubului de reglare (St) şi după aceea îl trecem prin faţa valvei vaginalis în oviductul median (Fig. 54, D, pag. 77).

Acest dispozitiv, introdus pentru prima dată de V. Veselý (1967), permite o poziţionare foarte exactă a vârfului şi s-a comportat bine în practică.

Pînă acum valvula vaginalis era împinsă într-o parte cu o sondă, înainte de a împinge vârful prin faţa ei în oviductul median. Deoarece mulţi tehnicieni continuă să utilizeze sonda vaginală, vom descrie pe scurt acest instrument. Este vorba de un cîrlig scurt din sîrmă de alamă, fixat de un mîner. Forma lui se vede clar în Fig. 20. Dar nu se vede că faţă de mîner vârful lung de 1 mm este răsucit în tirbuşon, $25\text{--}30^\circ$ în sensul acelor de ceasornic.

Sonda vaginală se confecţionează dintr-o sîrmă de alamă de 1 mm grosime. Prelucrarea are loc în următoarea ordine: pilă — piatră abrazivă — piatră de polizor — pastă roşie de polizat — răsucire. Toate marginile şi colţurile ascuţite se netezesc şi se polizează cu grijă deoarece majoritatea cazurilor de rănire a mătcii se datoresc sondei vaginale. Pentru a obţine o suprafaţă perfect netedă, rotundă, Van Laere îmbracă atît sonda cît şi cîrligele cu un strat de răşină epoxi.

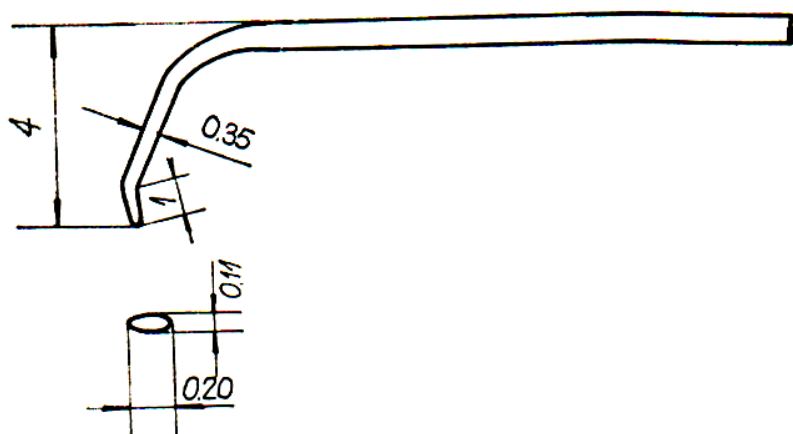


Fig. 20 — Sonda vaginală

Narcoza mătcii

Bioxidul de carbon necesar pentru narcoza mătcii se obține din butelii din comerțul alimentar. Pentru micșorarea presiunii este necesar un ventil de reducere cu manometru. Se recomandă alegerea unui ventil cu două supape de ieșire pentru a putea executa narcoze suplimentare fără a scoate de fiecare dată furtunul din aparat (Fig. 21). Alimentarea cu bioxid de carbon a aparatului de însămînțare se face printr-un furtun de cauciuc sau printr-un furtun din PVC obișnuit. Nu este neapărat necesar, dar este extraordinar de practic să întrerupem într-un loc acest furtun și să lăsăm să treacă bioxidul de carbon printr-un

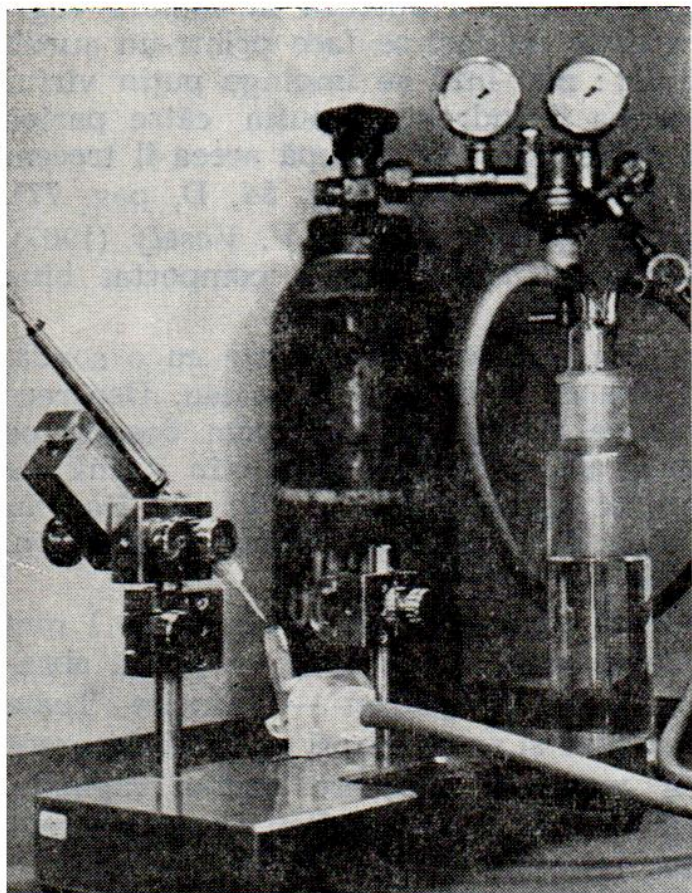


Fig. 21 — Aparatul de însămînțare artificială, cu conductă de gaz, vasul spălător și butelia de CO_2 (cu ventilul reducător)

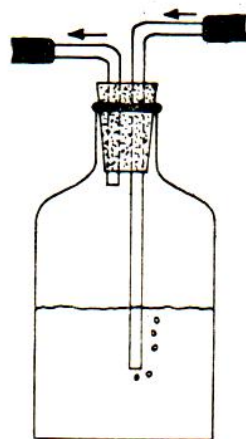


Fig. 22 — Vasul spălător: controlul debitului de CO_2

balon cu apă (cunoscut în laboratoarele de chimie ca „vas spălător” Fig. 22). Astfel curentul de gaz se poate regla mult mai bine — după o oarecare experiență, chiar și după ureche, ascultînd sunetul produs de bulele de aer care se ridică.

Microscop și iluminare

Deoarece nu sînt necesare mărimi de peste 20 de ori se poate lucra cu un aparat relativ simplu. Importante sînt optica și stativul; trebuie să aibă loc aparatul de însămînțare, distanța de lucru trebuie să fie suficient de mare ca să permită manipularea nestînjenită și căderea

luminii într-un unghi cît mai înclinat posibil, iar tubul trebuie instalat atît de sus încît cîmpul de vizibilitate să se afle deasupra extremității superioare a suportului pentru matcă. La cumpărare să se verifice cu grijă dacă aceste cerințe sînt îndeplinite. O influență ar mai putea avea și eventuala intenție ca instrumentul să fie folosit și pentru alte scopuri (examene de boală, etc.).

Foarte importantă este iluminarea albă, rece a mătci. Se va utiliza una din lămpile uzuale de microscopie de 6 V racordată la transformator. La unele mătci lumina se poate concentra asupra unui cîmp limitat, în care luminozitatea este mult mai mare. Uneori se întrebuintează filtre de căldură, dar la majoritatea aparatelor acest lucru nu este necesar.

Vîrfurile din sticlă

Vîrfurile din sticlă au fost deja folosite înainte de confecționarea celor din acril. Ele pot fi executate cu un diametru mai fin decît vîrfurile din material plastic și sînt mai ieftine. În plus, au suprafețe mult mai netede și — deci posibilitatea de a răni mătciile este mai rară — sînt mai ușor de curățat și dezinfectat. Sînt însă și mai fragile și greu de fixat în capătul seringii.

În multe laboratoare personalul ajutător are deja experiență în producerea capilarelor și a altui instrumentar din sticlă. De aceea le va fi mai ușor să confecționeze vîrfuri din sticlă decît din material sintetic. Dezavantajul prezentat de vîrfurile din sticlă este acela că se rup mai ușor. Acest dezavantaj se anulează însă prin confecționarea lor flexibilă conform *Velthuis* și *Sommeijer* (1970): vîrfurile din sticlă se pilesc (se taie) la mijloc și cele două bucăți se unesc printr-un furtun subțire din material plastic.

Van Laere folosește capilare din sticlă cu un diametru interior de 0,75 mm. Cel exterior poate varia între 1,5 și 5 mm. Capilarele se întind deasupra unei flăcări de alcool pînă ce diametrul interior scade la 0,18 mm. În acest loc se taie și se șlefuieste diametrul exterior la 0,30 mm. Canturile deschiderii se netezesc prin topire. Vîrfurile făcute din sticlă pot fi montate de *F. Weber*.

Laidlaw 1957 a elaborat un adapter deșurubabil pentru vîrfurile din sticlă (*Fig. 23*): pe baza vîrfului din sticlă se trage pentru etanșare

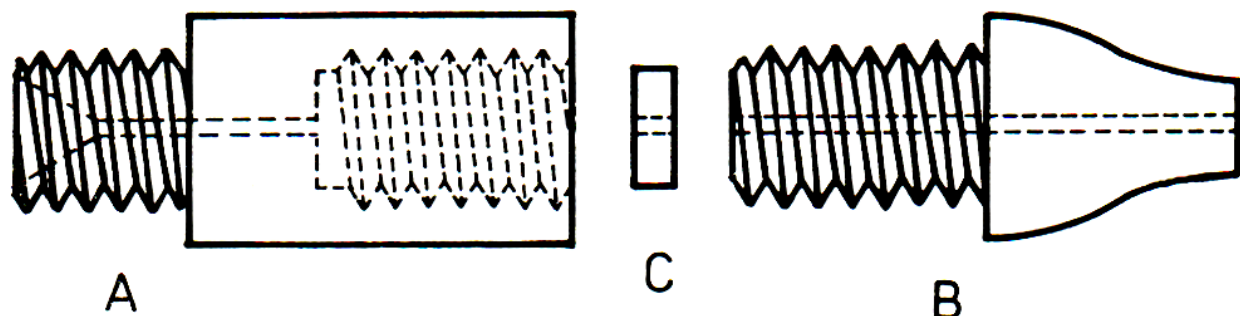


Fig. 23 — Adapter pentru vîrfuri din sticlă

o membrană de cauciuc găurită sau un segment scurt dintr-un furtun de polivinil de rezistență corespunzătoare (C). După aceea vârful se trece prin alezajul din interiorul unui soclu din plexiglas (B). Prin înșurubarea într-o a doua mufă (A), vârful de sticlă și inelul său de etanșare sînt apoi presate strîns. Totul se înșurubează cu ajutorul filetului de la mufa A în piesa de legătură a seringii (*Fig. 24*). Pentru curățare, sterilizare sau după vătămare vârful se poate scoate repede din montură. Pentru schița pentru fabricarea adapterului, vezi *Fig. 45*.

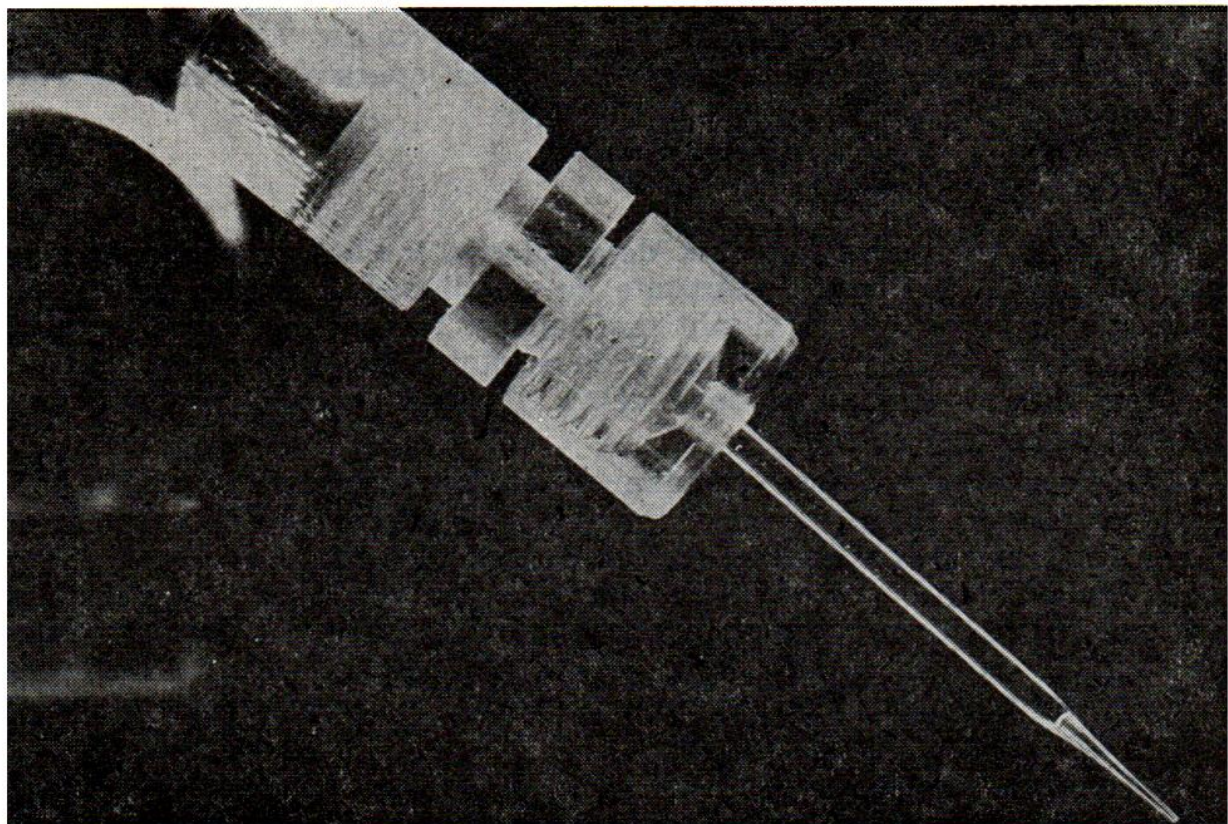


Fig. 24 — Vîrful din sticlă, montat în seringă

Aparat de însămînțare tip *Vesely*

Acest aparat are o construcție asemănătoare cu cea a modelului standard, diferă însă în cîteva detalii.

Vîrfurile de însămînțare se confecționează din rășină de acril (metilmetacrilat, în bloc). Tehnologia sfredelirii și șlefuirii unor diametre foarte mici dau posibilitatea fasonării după dorință a capătului anterior al vîrfului. De aceea, se confecționează — pe lîngă vîrfurile conice tip *Mackensen* — și vîrfuri care pe lungime de 1,5 mm sînt de formă cilindrică (*Fig. 25*). Acest capăt cilindric al vîrfului ușurează însămînțarea chiar și a mătcilor foarte mici ale anumitor rase. În plus, vîrful poate fi introdus în oviductul median fără a folosi sonda vaginală. Este mai scump și mai fragil decît vîrful descris precedent.

Vîrful de seringă tip *Vesely* se confecționează din rășină lichidă de metilmetacrilat (denumirea comercială în R.S.C., „Dentakryl“) care se solidifică de la sine. Acest vîrf se confecționează în felul următor :

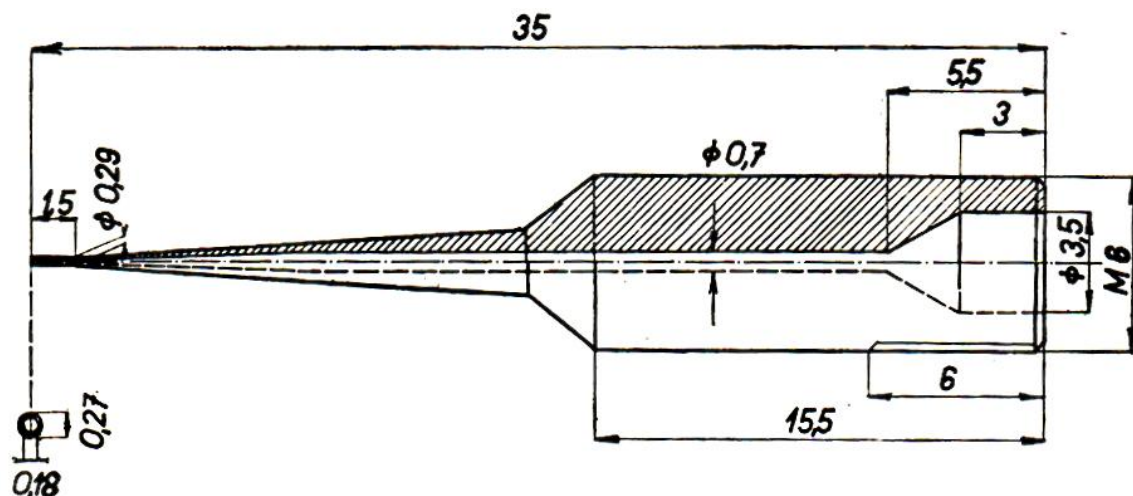
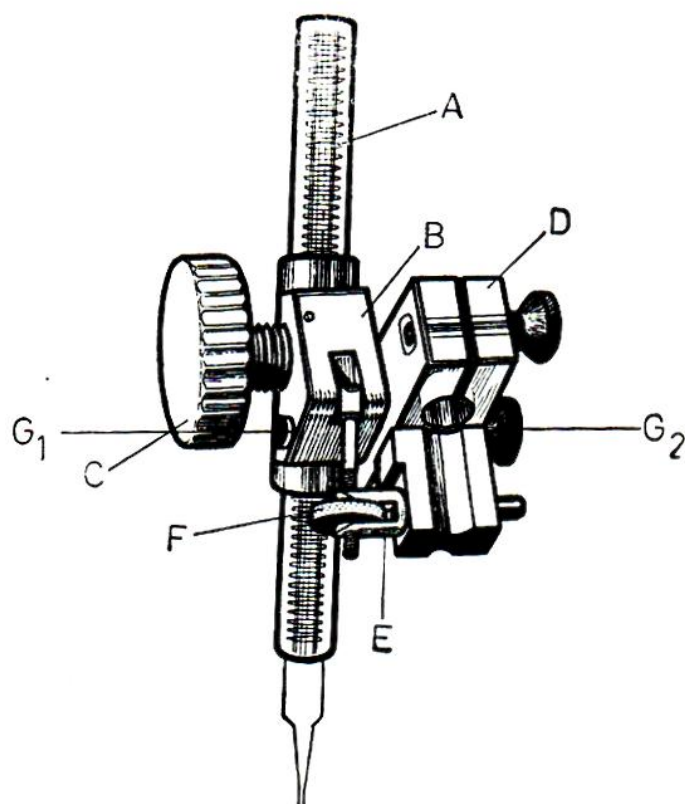


Fig. 25 — Virful tip Vesely

Rășina lichidă este turnată într-o formă cilindrică de hîrtie. În mijlocul formei se introduce un dorn lustruit din oțel, cu dimensiunile exacte ale unui canal de seringă. Solidificarea rășinii are loc într-o cameră de presiune sub o presiune de 4 atm. Această presiune este exercitată de CO₂ furnizat de o butelie de oțel, printr-un ventil de reducție. Datorită presiunii menționate, camera este tot timpul plină cu acest gaz; astfel se obține o polimerizare și răcire uniformă. De îndată ce s-a solidificat rășina, se scoate dornul cu ajutorul unui mecanism de șurub. Astfel se evită deci sfredelirea.

Fig. 26 — Fixarea seringii, după Vesely



A — suprafața dințată a angrenajului fin (de înaintare lentă) B — suportul de ghidare, cu secțiune triunghiulară; C — roțița motoare; D — bloc pentru strângerea stativului; E — furcă cuprinzînd șurubul moletat liber F; G₁—G₂ — axul orizontal în jurul căruia B pivotează față de D

Forma exterioară a vârfului se șlefuiște la un strung de precizie. Unul din capete este prevăzut cu un ghivent de șurub. În sfârșit, suprafața capătului cilindric al vârfului este șlefuită între degete, cu o pastă abrazivă, pînă la diametrul dorit.

Seringa funcționează pe sistemul Mackensen-Roberts, dar ca la modelul standard ea este împinsă mecanic prin mișcări de șurub. Numai că angrenajul nu se află în blocul de susținere, ci porțiunea dințată se află chiar pe tubul seringii (Fig. 26). Aceasta înseamnă o ieftinire a fabricării, dar pe de altă parte introducerea și scoaterea seringii este mai puțin rapidă decît la modelul standard (la care seringă stă într-o șină netedă).

Seringa este asemănătoare cu tipul Mackensen-Roberts, se introduce însă prin mișcări de înșurubare, ca la aparatul lui *Laidlaw*; se deosebește de acesta din urmă prin faptul că sistemul de șuruburi permite și reglarea unghiului de înclinare a seringii (Fig. 24).

Construcția și funcționarea mecanismului de reglare a seringii: blocul (D) se așează pe suportul drept al stativului și se fixează. Cu ajutorul unui șurub (G1 — G2) ținut printr-o plăcuță de fricțiune într-o tensiune moderată — se fixează pe bloc un suport de ghidare (B) triunghiular, care cuprinde carcasa de ghidare, în care alunecă seringă (A). Seringa are pe o parte dinți care se potrivesc cu cei ai unei roțițe dințate (12 dinți, modul 0,5). Aceasta se învîrtește în suportul de ghidare (B) care nu se vede pe figură, iar mișcările pe axul ei se efectuează cu

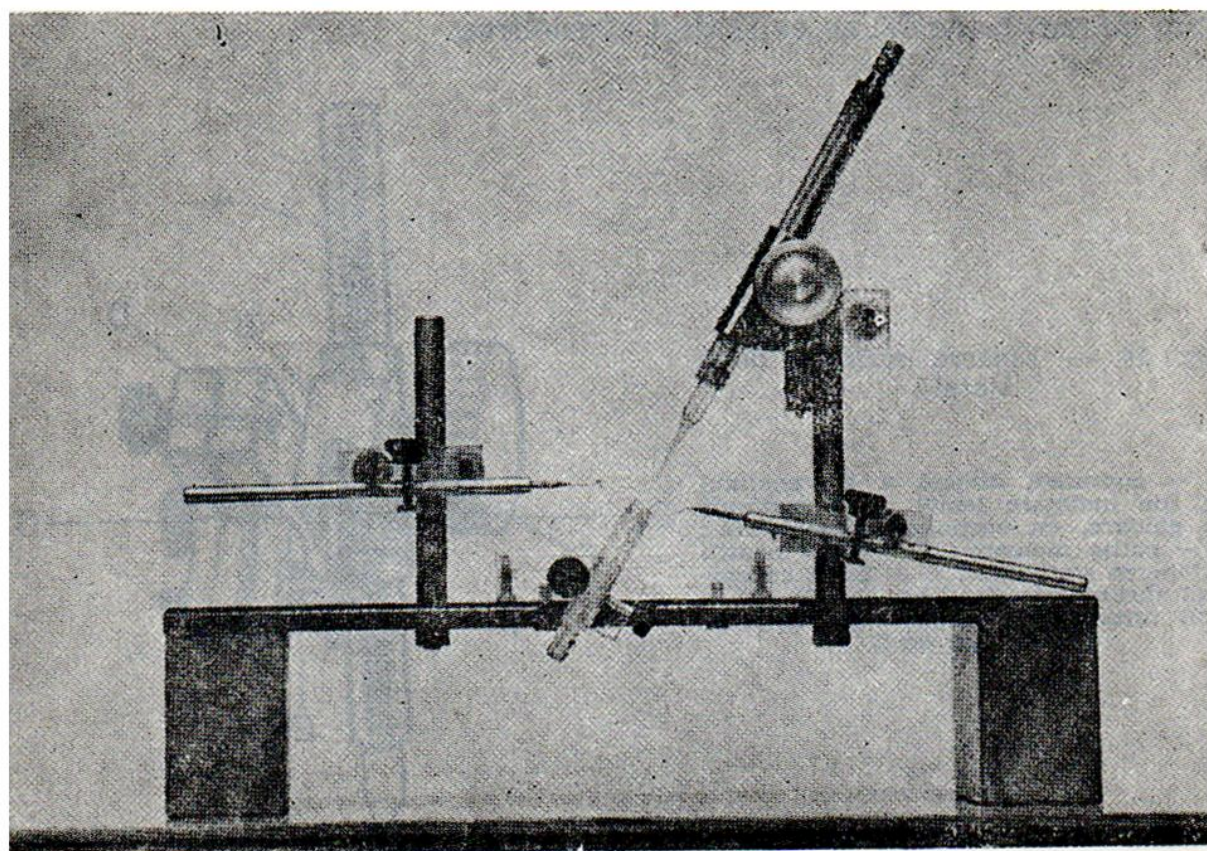


Fig. 27 — Aparatul de însămînțare artificială tip Vesely

ajutorul roțiței motoare (C). Pentru a obține frecarea necesară, se fixează pe acest ax un arc în spirală — între roțiță și suportul de ghidare.

Seringa poate fi deplasată pe axul orizontal G1 — G2, iar în timpul însămințării ea poate da cu vârful la o parte valvula. Pe un braț al blocului (D) este fixat un șurub moletat liber (F) într-o furcă (E). Prin învîrtire, acționează o mică bară de tracțiune, care este îngropată într-o deschizătură a suportului triunghiular de ghidare (B) : astfel se modifică unghiul de înclinare al seringii. Aceasta are aceeași înclinație ca și suportul pentru matcă și are poziția acelor de ceas la ora 13 și 10 minute, adică 55 de grade. Toate suprafețele de alunecare se ung cu vaselină. La însămințare, după ce vârful a fost introdus în orificiul vaginal pînă la valvula vaginalis, se apleacă ușor spre partea ventrală. Alunecă pe urmă pe lingă valvula vaginalis, fără să mai fie necesară sonda.

Suportul cîrligului se compune din blocuri de masă plastică, care se înșurubează unul în altul, minerele fiind manevrate manual (*Fig. 27*).

Acest aparat este prevăzut cu mai mulți suporti pentru matcă, ale căror orificii strîmte au un diametru mediu între 4,2 și 4,8 mm (pentru însămințarea mătcilor de mărimi diferite).

Surse de cumpărare a aparatelor de însămințare și a pieselor auxiliare

Aparat de însămințare, model standard : Hessische Landesanstalt für Leistungsprüfung, Aussenstelle für Bienenzucht, 3575 Kirchhain, Erlenstr. 9, R.F.G.

Aparat de însămințare, model Vesely : CHIRANA, Export-Import, 721 65 Piešťany, R.S.C.

Seringi și vîrfuri din material plastic tip Mackensen : Dadant & Sons Inc., Hamilton, Illinois 62341, S.U.A.

Vîrfuri pentru volume diferite : F. Weber, 591 Kreuztal, Ernsdorferstr. 56, R.F.G.

Angrenaj fin pentru blocul seringii : Robra-Optik-Foto GmbH, 8 München, Postfach 620 (nr. com. SKIU) R.F.G. (Oskar Uhl, Feinmechanik, 6334 Asslar-Wetzlar).

Stereomicroscop, lampa de voltaj scăzut, ventil de reducere : în comerțul de specialitate.

Bioxid de carbon : comerțul de băuturi gazoase alimentar.

INDICAȚII PENTRU CONFEȚIONAREA APARATULUI STANDARD

Figurile 49—51 sînt reprezentări de ansamblu ale aparatului. Cifrele indicate pe aceste desene se referă la părțile componente desenate fiecare în parte în figurile 28—48. Înaintea examinării desenului de detaliu să se examineze reprezentarea de ansamblu. Explicații suplimentare și o listă de piese completează desenele.

Piesa 1

2x bloc suport pentru mînerul cîrligelor

Confecționarea, conform desenului, 2x. Culea pentru bilă se lipește (cu metal) sau se presează înăuntru. Culea are funcția de a reduce la minimum frecarea corpului lagărului și în același timp să asigure ghidarea acestuia. Șurubul de blocare E (șurub randolinat DIN 653) este desenat în schema de ansamblu (vezi Piesa 10).

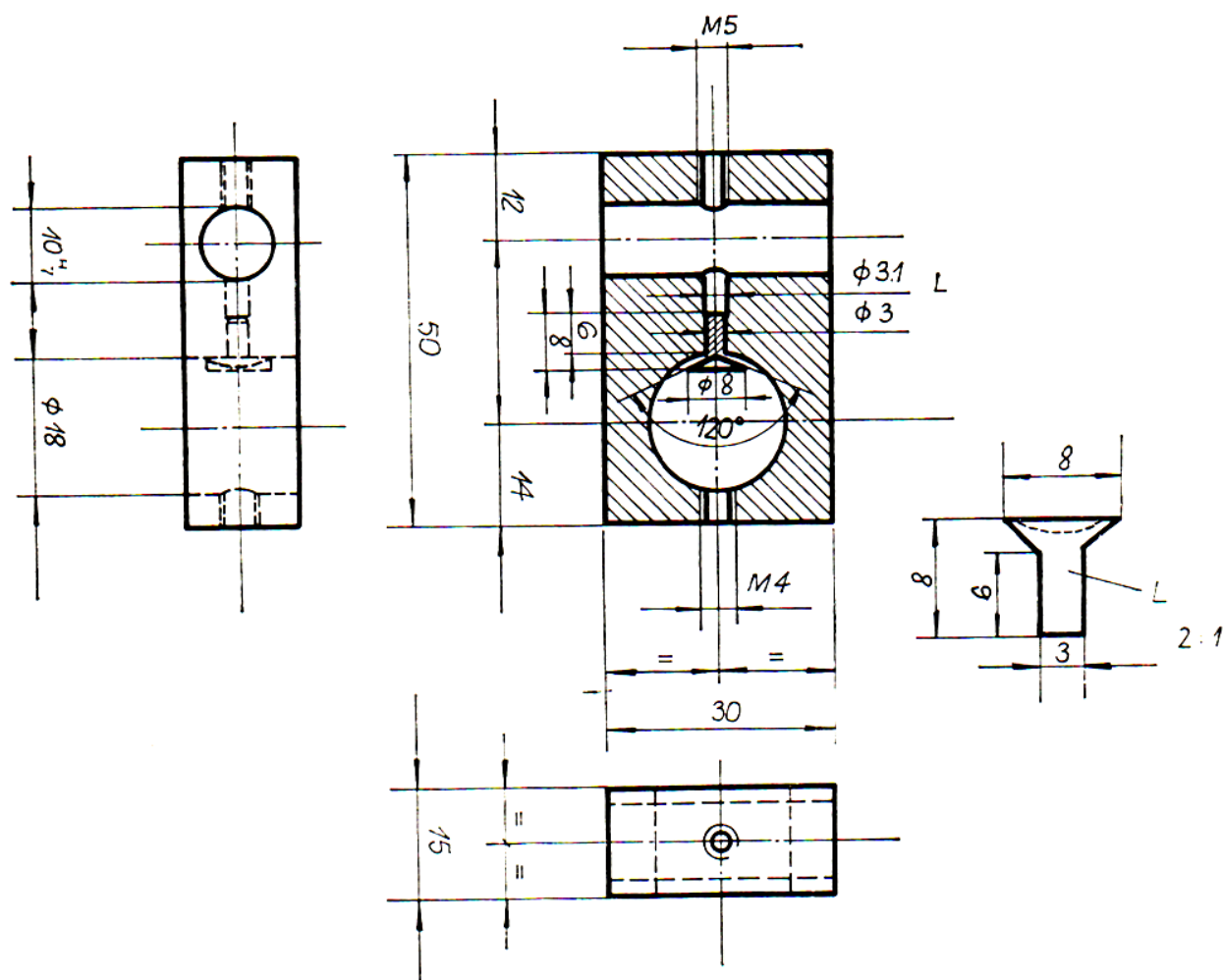


Fig. 23 — Blocul suport pentru mînerul cîrligului
(Piesa 1) ; schiță de detaliu. Culea pentru bilă este sudată, 30 × 15 × 52. Alamă.
Se confecționează 2

Piesa 2

Mînerul cîrligului (2x) și cîrlig

Material : V2A (oțel inoxidabil).

Cîrligele (Fig. 16) se confecționează sau din alamă dură sau din ace de oțel (de exemplu ace entomologice) conform dimensiunilor indicate. Ele se sudează, se frezează sau se lipesc de mînere.

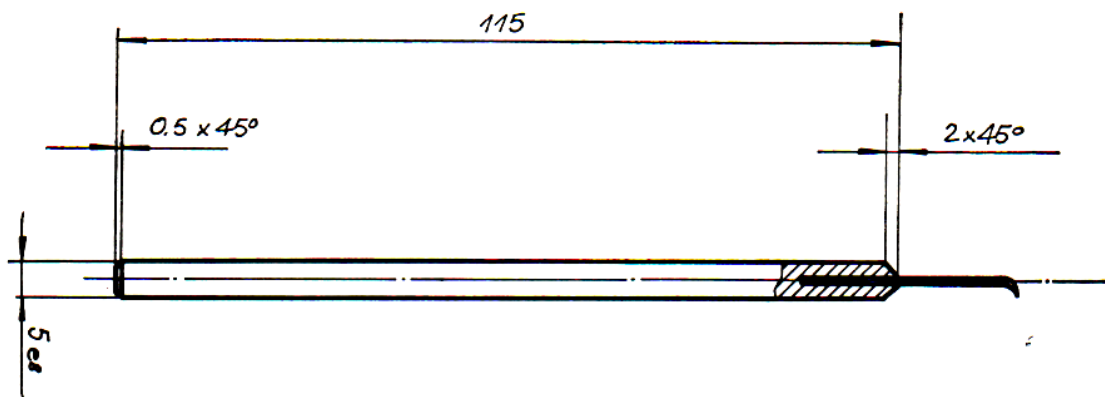


Fig. 29 — Mîner de cîrlig (Piesa 2)
Oțel V2A, rotund 5 × 16. Se confecționează 2

Piesa 3

Con de tensionare pentru mînerul cîrligului, 2x

Material : material sintetic sau teflon, pentru obținerea unei bune alunecări a suporturilor cîrligelor. Diametrul exterior să fie ușor conic pentru a facilita reglarea suporturilor cîrligelor. În același scop se mai crestează trei fante longitudinale.

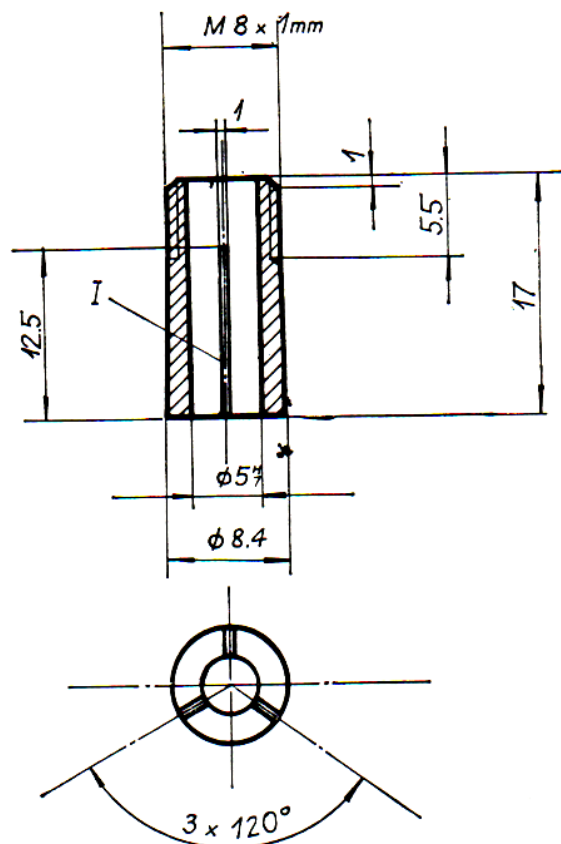


Fig. 30 — Con de tensionare pentru mînerul cîrligului (vezi și Fig. 49, secțiunea A-B)

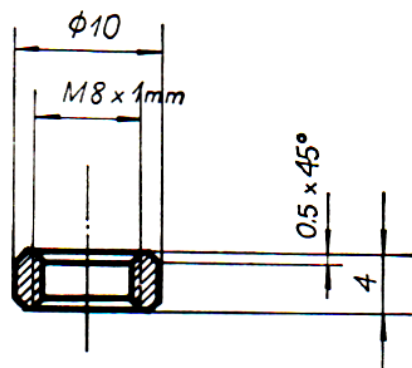
Teflon, rotund 9 × 20 ; I — trei fante în sensul axului piesei

Piesa 4

Piuliță pentru conul de tensionare 2x

Este necesar un filet fin de 1 mm (piulițele uzuale din comerț au un filet mai grosolan). În circumferință, creștături.

Fig. 31 — Piulița pentru conul de tensionare (Piesa 4)
(vezi și Fig. 17, R)
Alamă, rotund 10 × 6



Piesa 5

Arc de rapel pentru blocul seringii

Poate fi realizat în atelier, dintr-o sîrmă pentru arcuri. Sarcina arcului este apăsarea mecanismului de avansare lentă al seringii pe șurubul de blocare (Piesa 6).

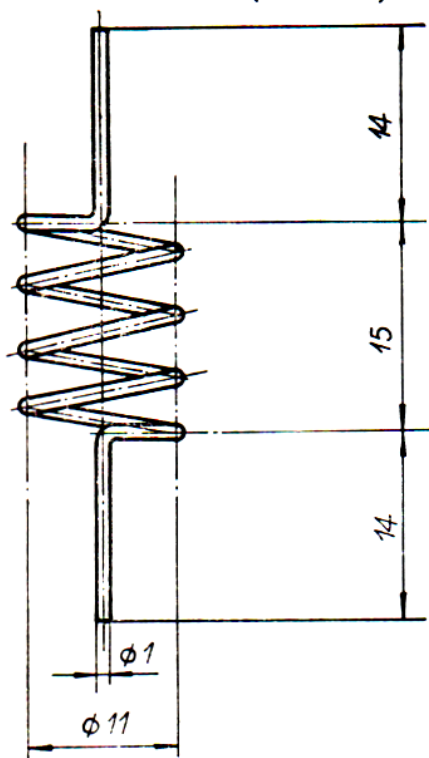


Fig. 32 — Arcul de rapel pentru blocul seringii (1 : 1)
Din oțel pentru arcuri, 1 × 170

Piesa 6

Șurub de ajustaj pentru blocul seringii

Sarcina : modificarea unghiului de înclinare al angrenajului fin și al seringii. Prelungitorul din material sintetic (K) trebuie să prevină

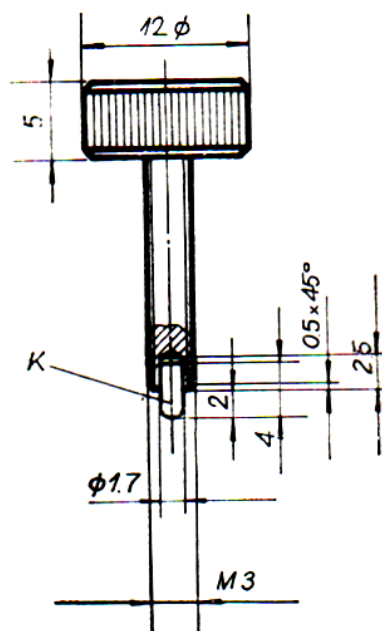


Fig. 33 — Șurub de ajustaj pentru blocul seringii.

(Piesa 6, se cumpără gata confecționată)
K — prelungitor din material plastic

degradarea angrenajului și să înlesnească alunecarea angrenaj — șurub de blocare.

Dacă nu se găsește în comerț, se confecționează ușor prin lipirea unui cap de la un șurub randolinat la un șurub cu cap înecat, din alamă DIN 63/87.

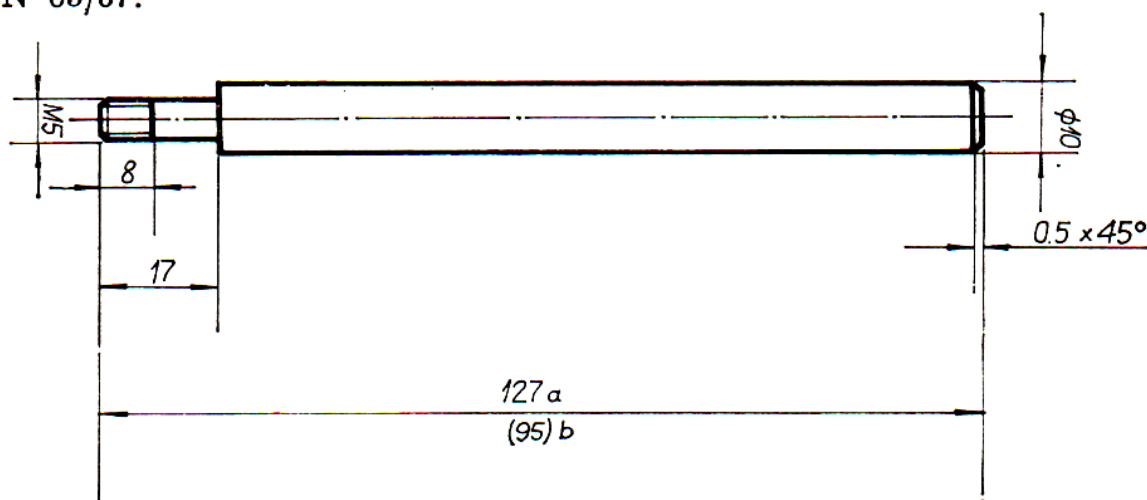


Fig. 34 — Coloane de stativ (două lungimi diferite) (Piesa 7 a, 7 b). Oțel inoxidabil V2A. a) 10×127 ; b) 10×95

Piesa 7a și 7b

Coloane de stativ, de două lungimi diferite

Material, oțel V2A. Se poate întrebuința și alamă, are însă dezavantajul că după un timp se oxidează și diminuează capacitatea de alunecare (mișcarea de rotire) a Piesei 10 — blocul de susținere al suportului seringii. Confecționat în două lungimi, vezi desen.

Piesa 8

Bilă de rulment pentru suport cîrlige, 2x

Material, alamă sau bronz. Materialul sintetic ar fi nepotrivit deoarece datorită numeroaselor rotiri s-ar forma repede șanțuri și creștături. În cazul oțelului normal depunerile de rugină ar frîna alunecarea și ar apărea mișcări bruște în timpul însămințării (la utilizarea cîrligelor). În comerț bila se găsește de obicei întreagă : ea trebuie perforată. În perforație se fixează piesa 3 — conul de tensionare pentru cîrligul acului și respectiv cel ventral (vezi explicația pentru Piesa 3). Practicarea conului în bilă : alezaj 8,1 Ø mm, după aceea cu un alezor conic sau finisare pe un mic strung. Se pot comanda bile și alezor la Acker u. Stichel, 645 Hanau, Postfach 105, R.F.G.

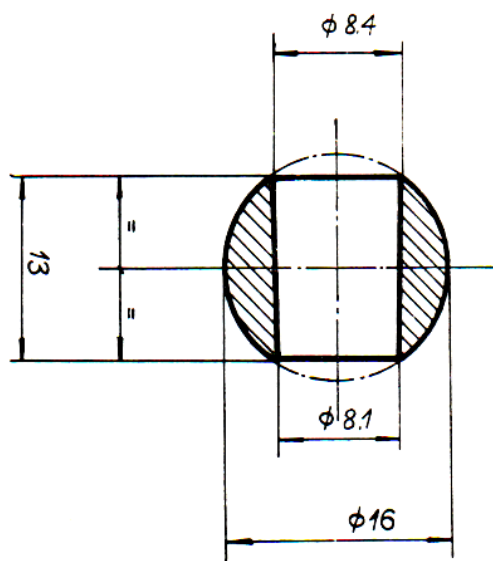


Fig. 35 — Bilă de rulment pentru suport cîrlige. (Piesa 8). Bronz sau alamă.

Piesa 9

Suportul șurubului de ajustaj al blocului seringii

Confecționarea conform desenului, filetul (G) se perforează după montare, pentru a se obține înclinarea potrivită a Pieseii 6. Două suprafețe ale bolțului de prindere sînt pentru o cheie fixă nr. 6 și pentru strîngerea prin înșurubare a Pieselor 9 cu 10.

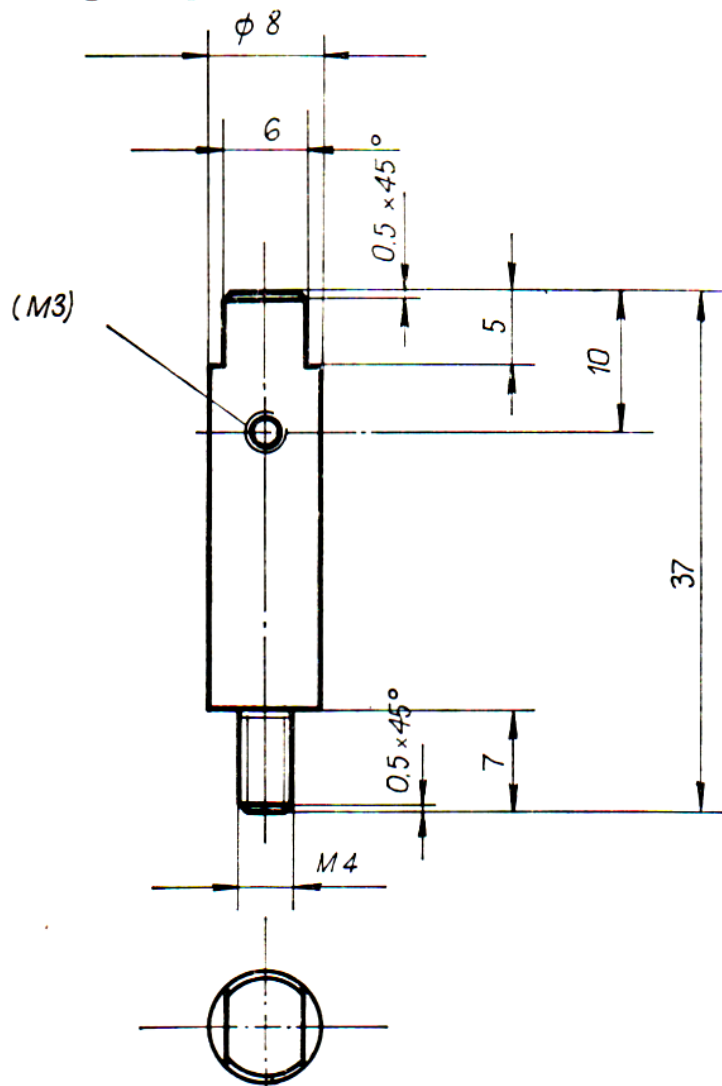


Fig. 36 — Suportul șurubului de ajustaj al blocului seringii (Piesa 9).
Alamă, rotund 8 × 40 ; G — filet

Piesa 11

Șurub de blocare pentru bila de rulment

Confecționare : în cazul unui șurub mai lung ($\varnothing$ 4 mm) se taie capul și se tronsonează, apoi. Se taie cu fierăstrăul o fantă în alezajul pentru știftul de material plastic (K). Știftul de material plastic este necesar pentru realizarea unei frecări reduse pe bilă.

Piesa 12

Blocul seringii

Mișcarea angrenajului fin se dirijează prin șurubul randolinat CS. Pentru o ghidare mai ușoară a seringii suportul propriu-zis al seringii (Piesa 12) este înșurubat pe coada de rîndunică a mecanismului

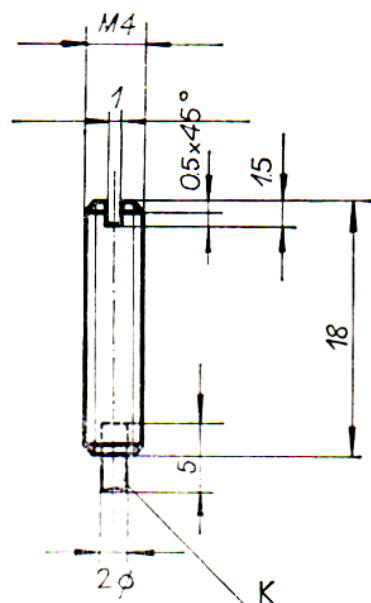


Fig. 37 — Șurub de blocare pentru bila de rulment (Piesa 11) (vezi și Fig. 29).

Alamă. K — știft din material plastic. Se confecționează 2.

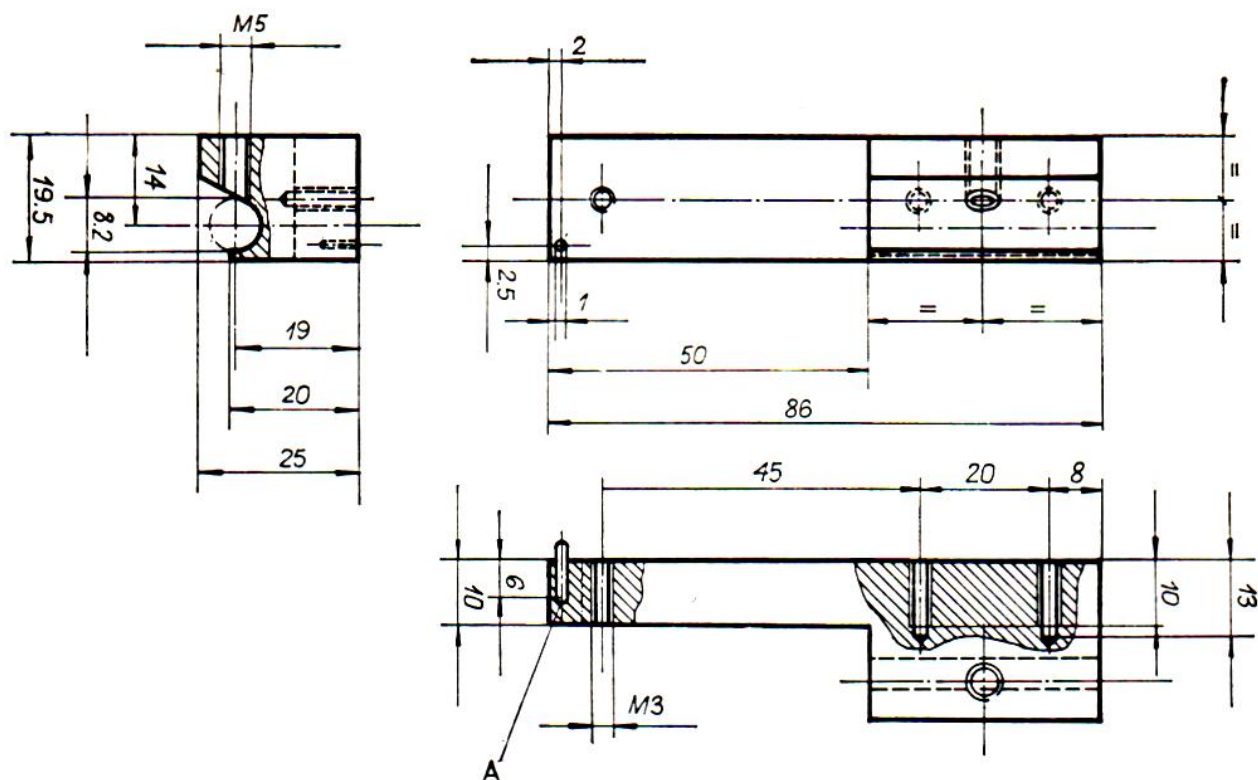


Fig. 38 — Blocul seringii (Piesa 12)
Plexiglas ; $20 \times 25 \times 22$. A — știft pentru oprire.

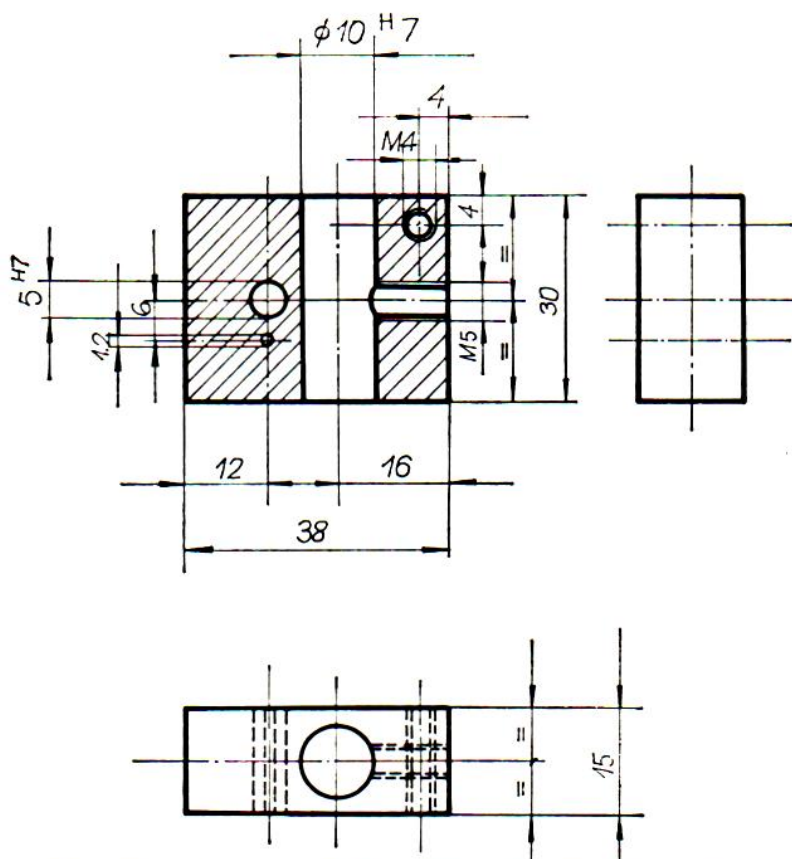


Fig. 39 — Suportul blocului seringii (Piesa 10)
Alamă, $40 \times 3 \times 17$. Înclinație $0,5-45^\circ$

de înaintare lentă, care se cumpără gata confecționat (nu există desen de detaliu). Angrenajul fin se rotește în montură pe axa 22 și este susținut de o piuliță moletată M4 în blocul de fixare 10 de către 4 arc-discuri.

Pentru reglarea precisă a blocului seringii se folosește șurubul de reglare 6 și arcul de rapel 5 (vezi explicația la Piese 5 și 6).

Suportul seringii 12 ar trebui confecționat, pentru a reduce greutatea ansamblului, dintr-un material sintetic ușor. Seringa 19 se introduce de sus în suport și este reținută prin șurubul de blocare R (M5).

Șurubul de blocare pentru blocul de fixare 10 (DIN 653) nu este desenat în schema de ansamblu.

Mecanismul de înaintare lentă poate fi comandat la : Robra-Optik-Foto GmbH (fost J. Rodenstock), 8000 München, Postfach 720, R.F.G.

Piesele 13, 15, 16, 17, 18

Blocul mătci

Suportul pentru matcă *Ruttner* se compune din Părțile 13 — alimentarea cu gaz (cu cep), 15 — piesa centrală, 16 — stoper cu piesa de fixare, 17 — suport pentru matcă, 18 — piuliță de bolcare, două știfturi filetate (vezi Fig. 41 G) plus 2 garnituri și 2 șuruburi de fixare (piulița moletată DIN 466).

Pentru confecționarea acestor piese este necesar un strung de mecanică, cu dispozitiv de filetare. Materialul trebuie să fie inoxidabil, deoarece odată cu bioxidul de carbon ar putea ajunge la ele și puțină apă. Cel mai potrivit este materialul sintetic (plexiglas).

Piese 13 (Z1) ca și 16 (E1, E2, Z2) se lipește una de cealaltă cu un lipici cu acetonă (vezi desenul).

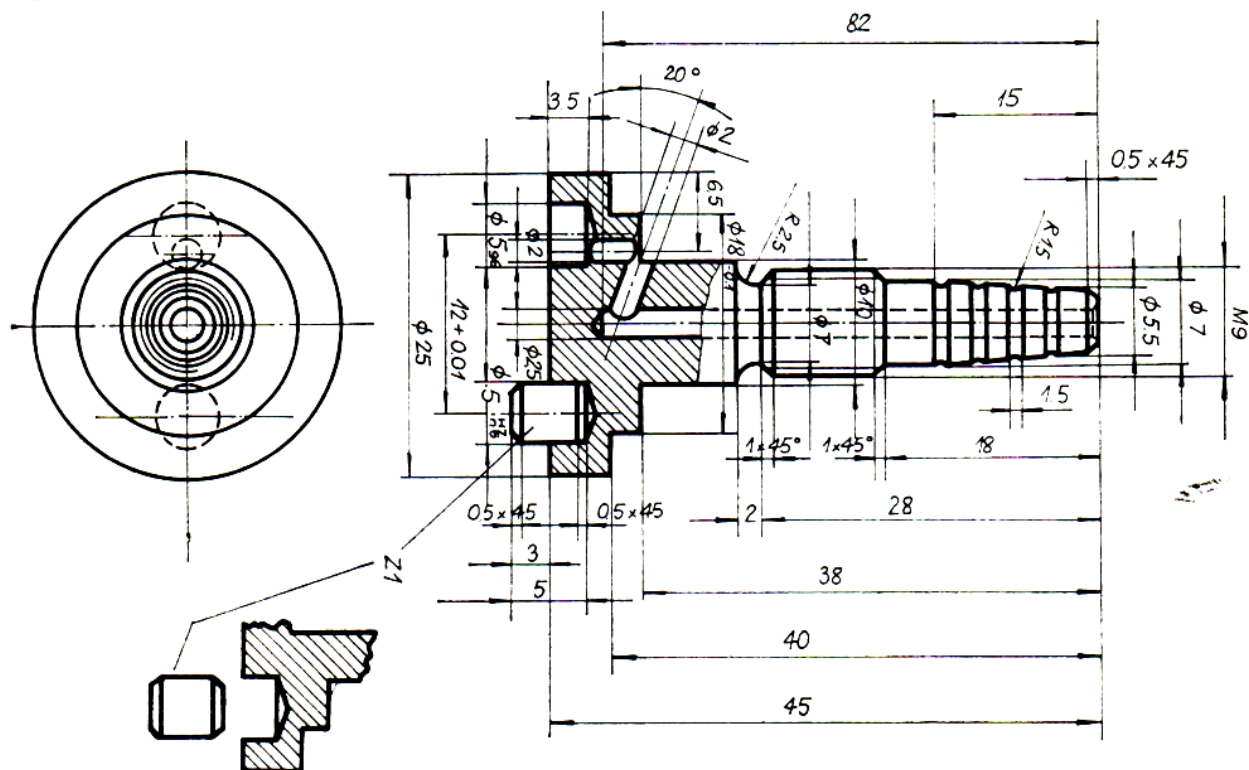


Fig. 40 — Alimentarea cu gaz (Piesa 13) (vezi și Fig. 15)
Plexiglas, rotund 25 X 47. Z1, lipit, este schițat și separat

**Fig. 41 — Piesa centrală
a suportului pentru matcă
(Piesa 15)**

Plexiglas, $32 \times 42 \times 13$. G —
două știfturi filetate, 4×25
(alamă)

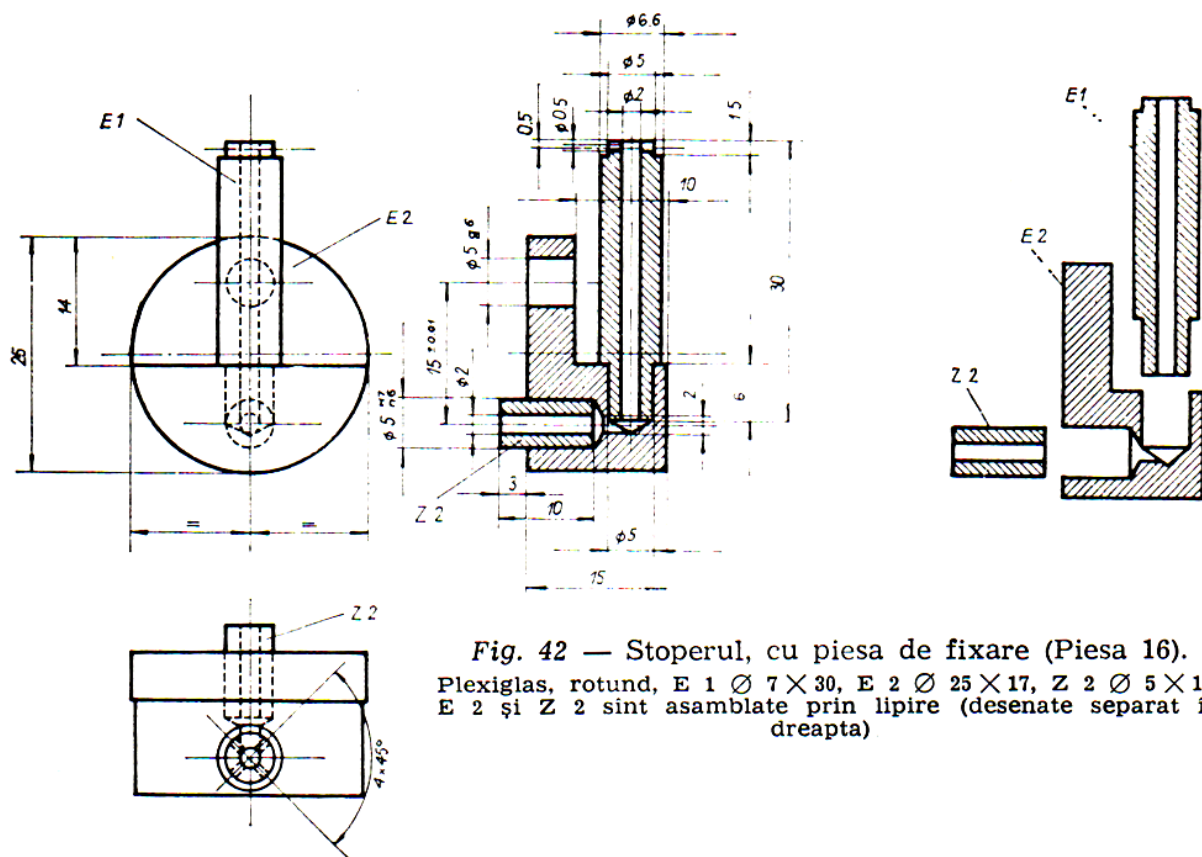
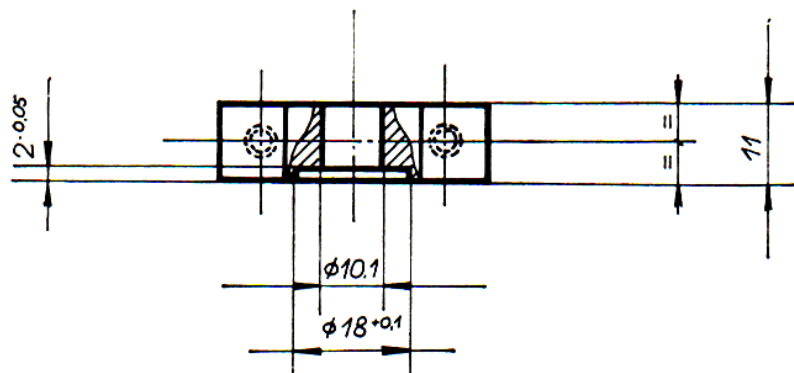
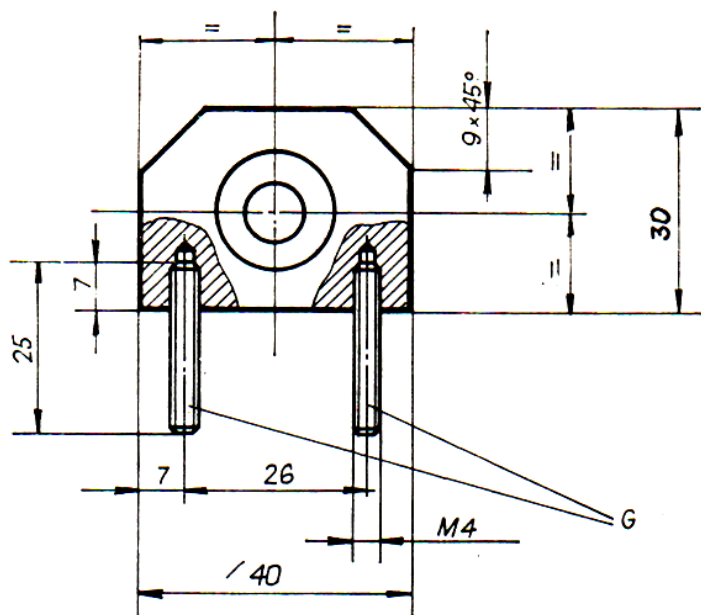


Fig. 42 — Stoperul, cu piesa de fixare (Piesa 16).

Plexiglas, rotund, E 1 $\varnothing 7 \times 30$, E 2 $\varnothing 25 \times 17$, Z 2 $\varnothing 5 \times 10$.
E 2 și Z 2 sînt asamblate prin lipire (desenate separat în
dreapta)

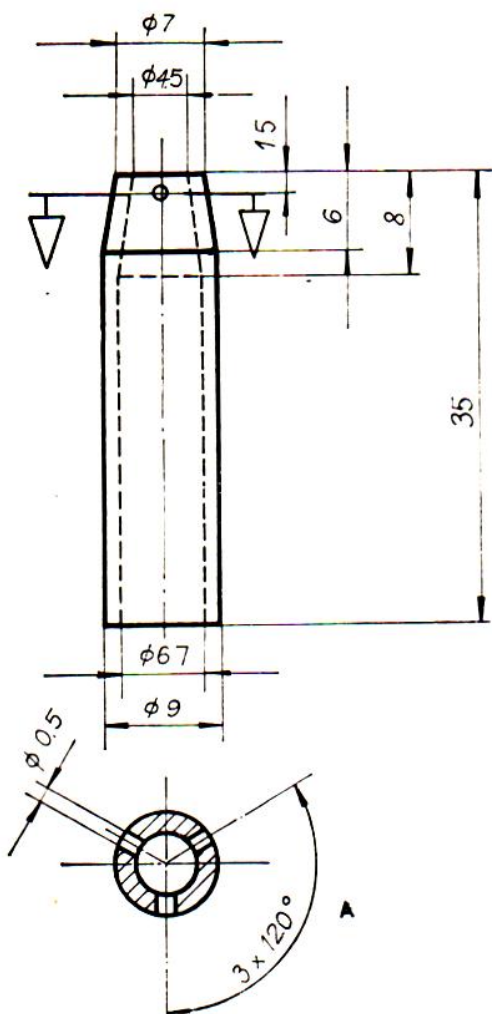


Fig. 43 — Suportul pentru matcă (A)
(Piesa 19) și tubul pentru introducerea
mătcii (B).
Plexiglas, rotund $\varnothing 9 \times 37$; înclinăție 0,5—45°

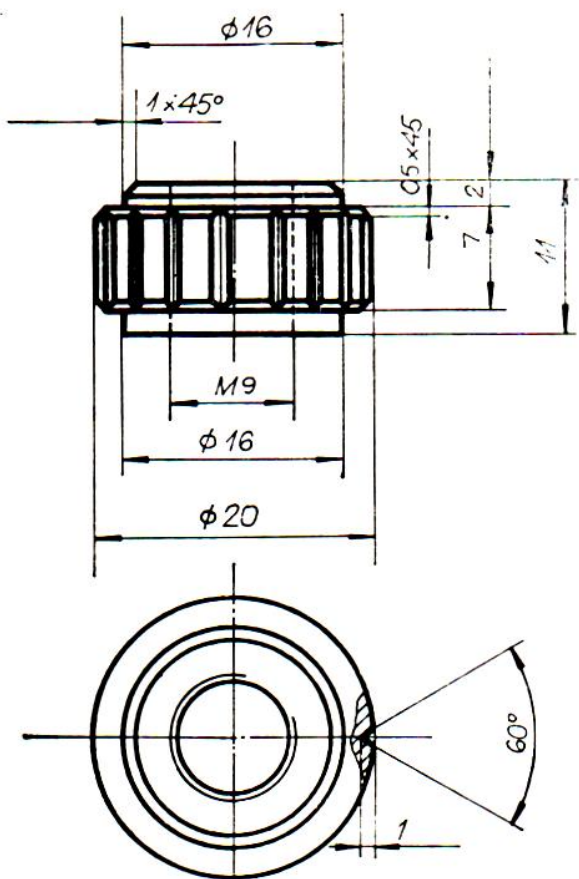


Fig. 44 — Piuliță de blocare (Piesa 18)
Plexiglas, rotund $\varnothing 20 \times 13$ cu știfturi la 60°

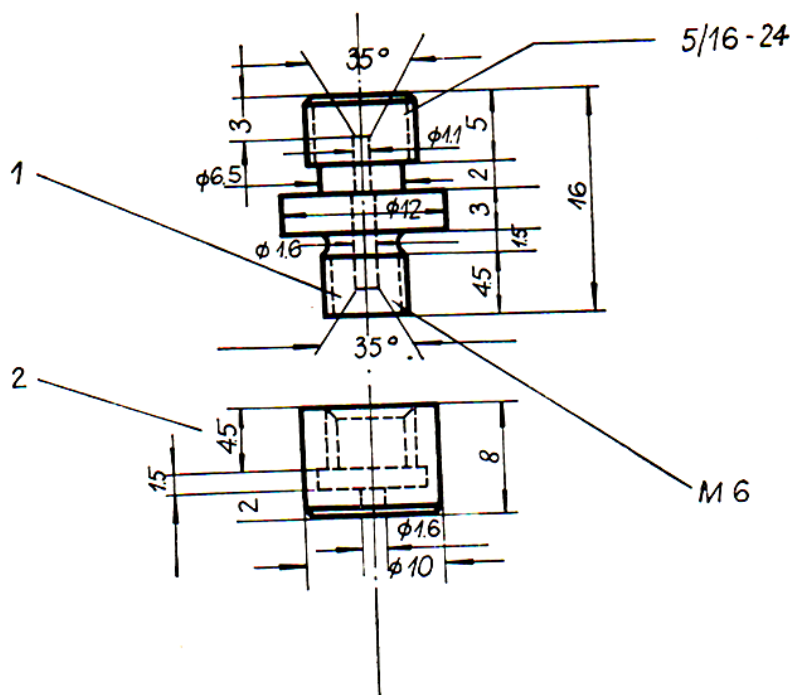


Fig. 45 — Adapter pentru vîrfuri de sticlă (2 : 1).
Plexiglas. 1 — mufă de racord ; 2 — baza vîrfului de sticlă

Piesa 14

Inelul de blocare

Are funcția de a menține Piesa 10 ca și angrenajul la înălțimea necesară ; tot de el ține și un șurub de blocare F (șurub moletat DIN 653, vezi desenul de ansamblu).

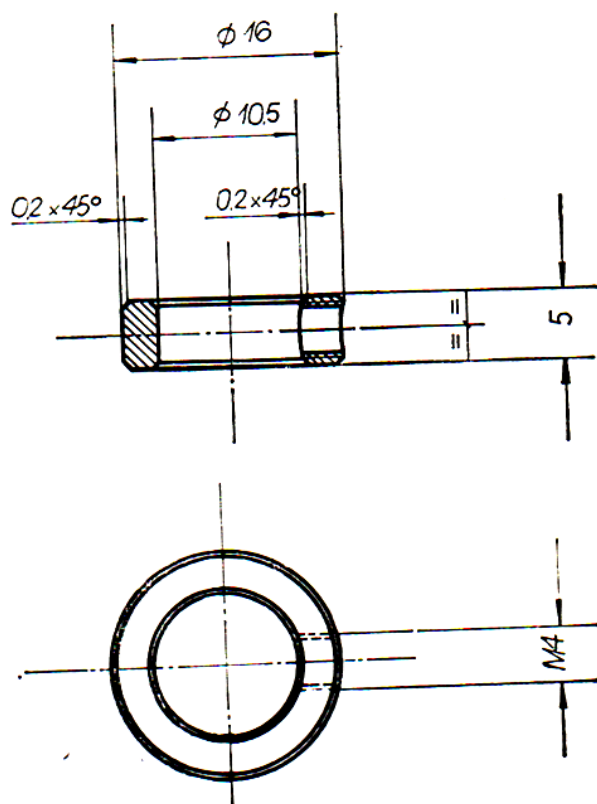


Fig. 46 — Inel de blocare (1 : 1)
(Piesa 14) (vezi și Fig. 19)
Alamă, rotund 16 × 7

Piesa 20

Piciorul stativului

Materialul, oțel (cod de normă St 37), pentru a conferi aparatului stabilitatea necesară (nu lemn sau material sintetic). Piciorul se acoperă cu vopsea de ulei. Se înșurubează 4 piciorușe de cauciuc (F ; de exemplu, garnituri din ebonită 3/8 țoli).

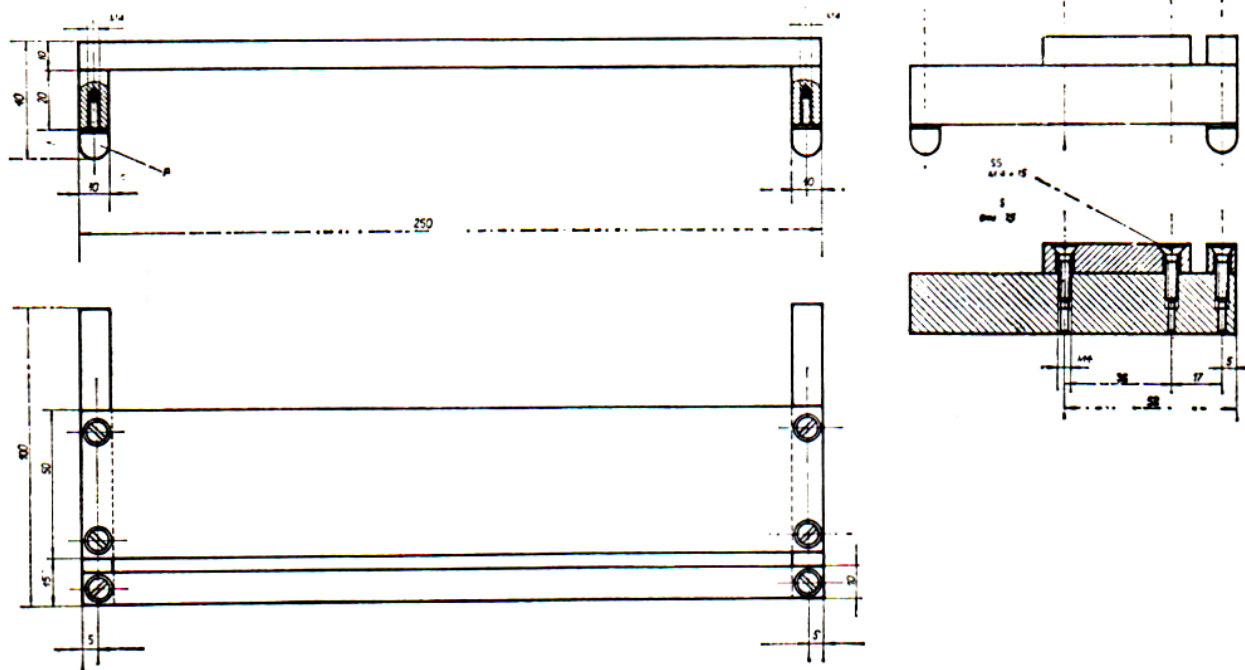


Fig. 47 — Picioarele stativului (Piesa 20)

Oțel St 37 ; F — picioare din cauciuc ; S — microreglare a înclinației ; SS — șurub cu cap frezat. Înclinație 1—45°.

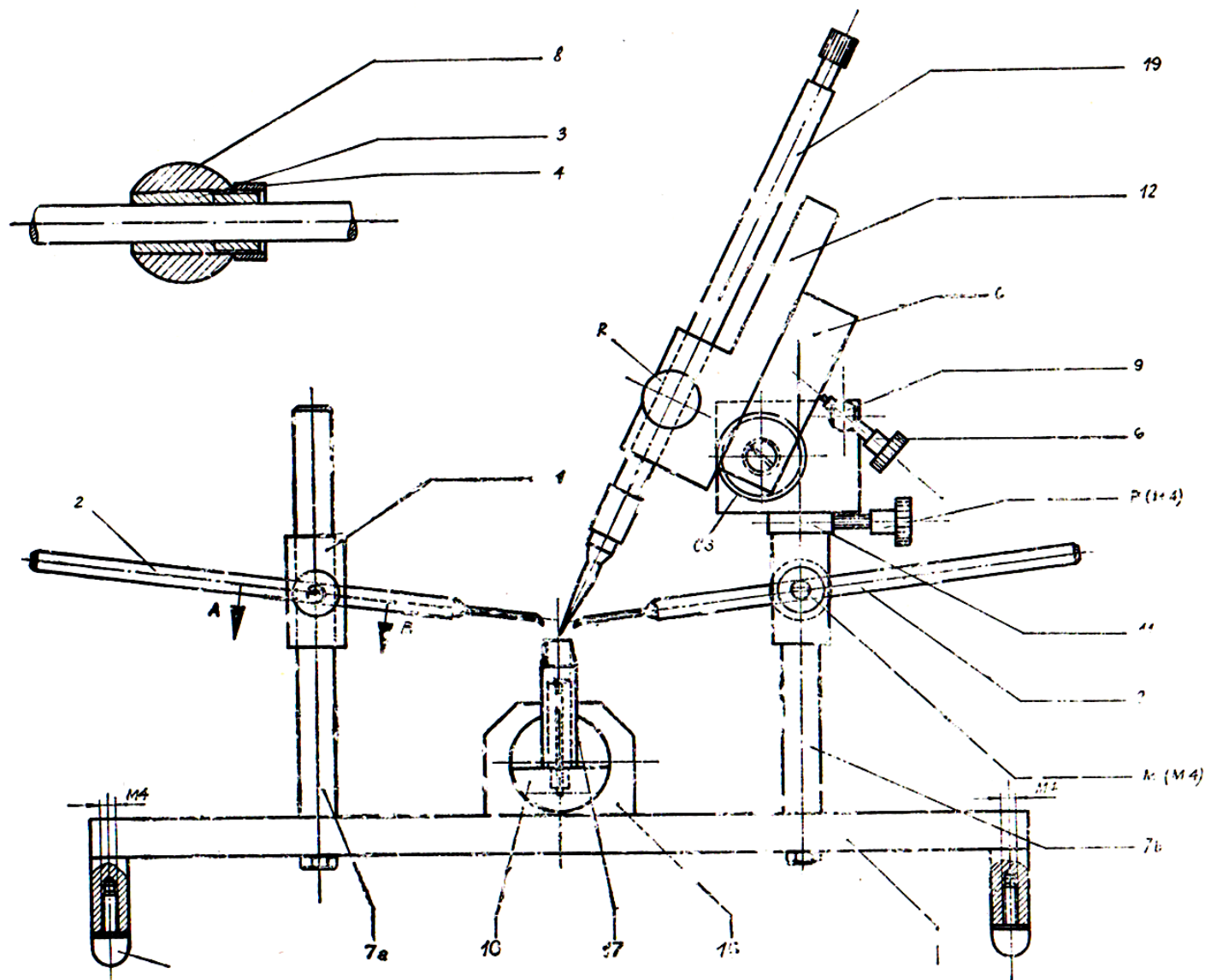


Fig. 49 — Aparatul standard pentru însămînțare, vedere de ansamblu (vezi și schițele de detaliu).
 C — mecanismul de avansare a blocului seringli, cu șurubul CS (piesă care se cumpără gata confecționată); E — șurub moletat pentru reglarea blocului suport al minierului cîrligului; F — șurub moletat, pentru reglarea inelului de blocare; M — piuliță; R — roțiță de blocare a seringli

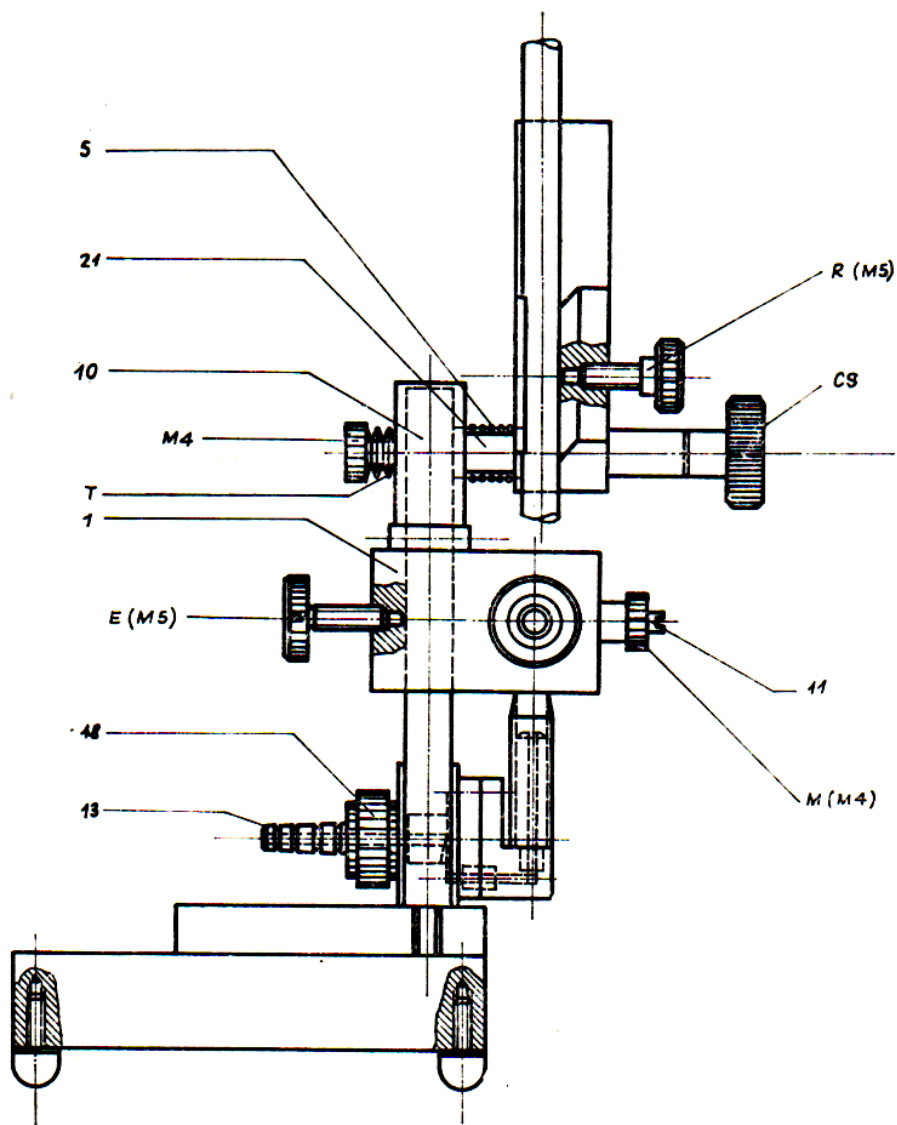


Fig. 50 — Aparatul standard pentru insămințare, vedere din profil.
T — resorturi A 8, DIN 2093. Restul indicațiilor — idem Fig. 49

Piesa 21

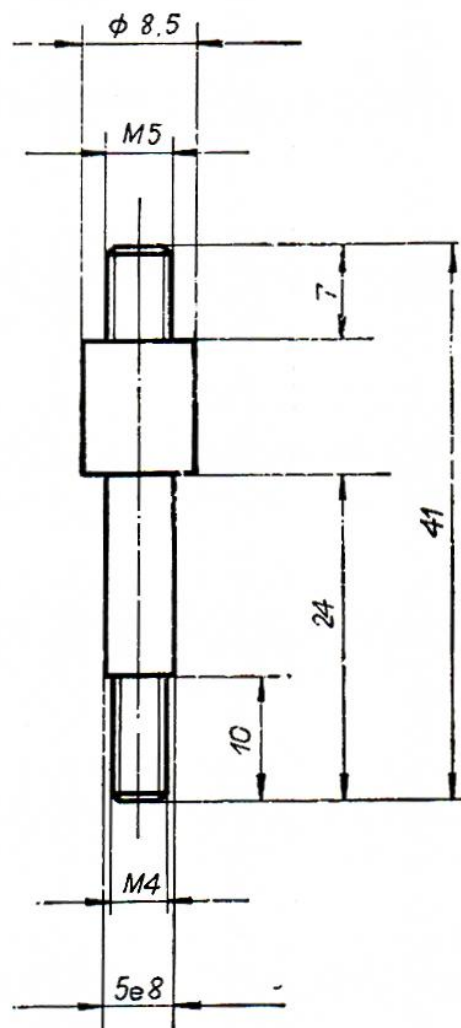
Ax al mecanismului de înaintare lentă

Confecționarea conform desenului.

Poziția, vezi desen de ansamblu

Fig. 48 — Ax pentru fixarea
angrenajului fin de înaintare
lentă a seringii (Piesa 21).

Alamă, rotund $\varnothing 8,5 \times 43$



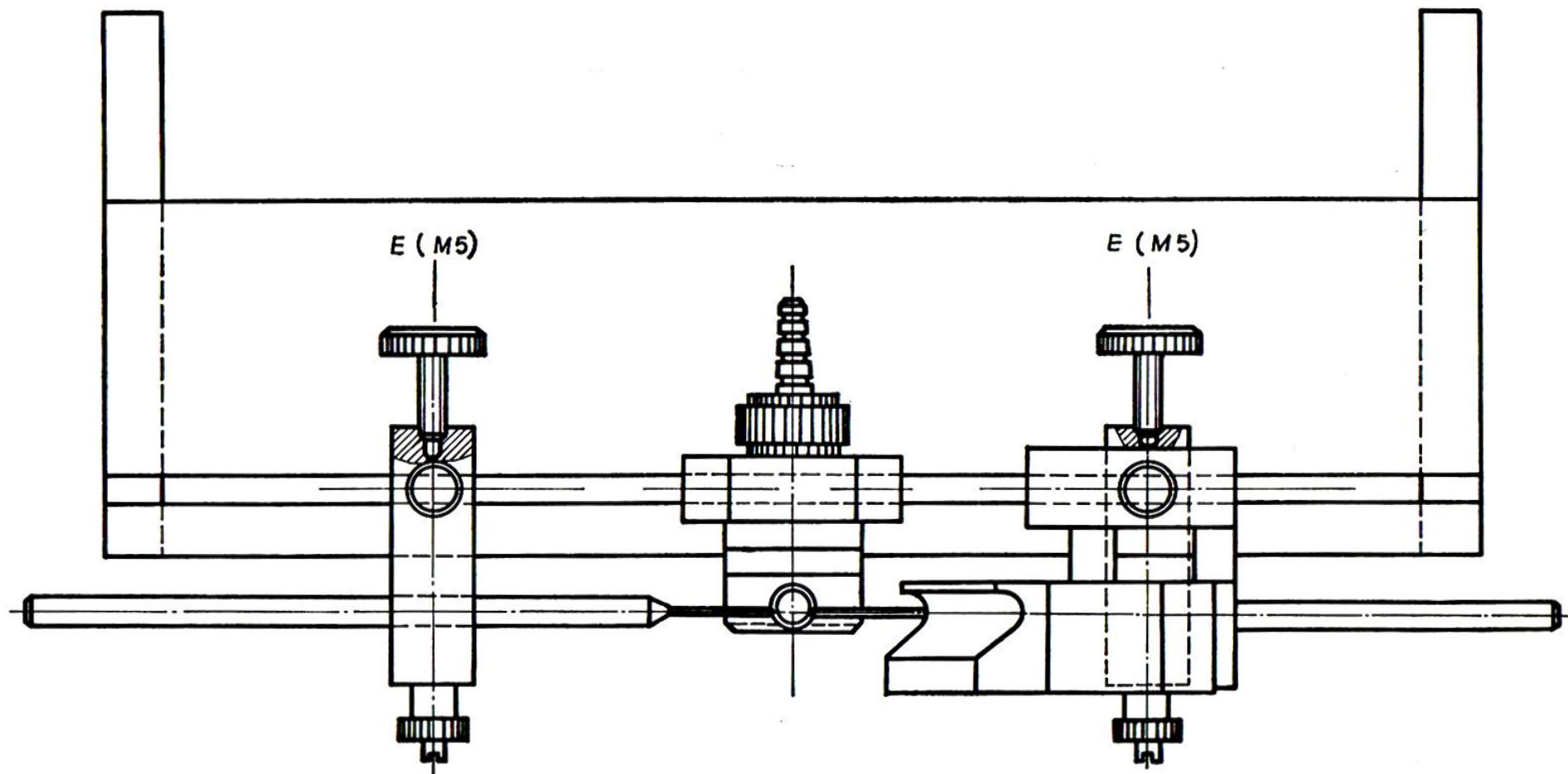


Fig. 51 — Aparatul standard pentru însămînțare, vedere de sus
E — șurub de reglaj pentru blocul suport al seringii

Listă de piese

Nr.	Denumirea	Scara	Material	Dimensiune	Observație
1	2x bloc suport pentru minierul cîrligelor	1 : 1	alamă	neted 30×15×22	explicația la 1
(la 1)	2x șurub de blocare	—	alamă	5×10 mm	se cumpără șurub randolinat DIN 653
(la 1)	Piuliță de fixare pentru șurubul de presiune	—		4 mm	se cumpără piuliță zimțată
2	Mîner cîrlig 2x Cîrligul acului și cel ventral	1 : 1 10 : 1	V2A alamă	vezi desen vezi desen	explicația la 3
3	Con de tensiionare pentru minierul cîrligului	2 : 1	teflon sau plexiglas	rotund 9×20	explicația la 3
4	Piuliță pentru conul de tensiionare	2 : 1	alamă	rotund 10×6 mm	explicația la 4
5	Arcul de rapel pentru blocul seringii	2 : 1	sîrmă pentru arcuri	sîrmă Ø 1×170 mm	explicațiile la 5 și 12
6	Șurub de reglaj pentru blocul seringii	2 : 1	alamă și material sintetic	12Ø×22 alamă 2Ø×4 material sintetic	se cumpără M3×20 DIN 653 explicațiile la 6 și 12
7a+b	Coloană de stativ	1 : 1	oțel V 2 A	rotund 10×128 mm rotund 10×96 mm	explicația la 7
(la 7a +b)	2x piuliță pentru coloana stativului	—	—	5 mm	se cumpără DIN 439
(la 7a +b)	2x garnitură pentru coloana stativului	—	—	5 mm	parte străină DIN 125
8	2x bilă de rulment pentru minierul cîrligului	2 : 1	bronz sau alamă	16 Ø mm	se cumpără explicația la 8
9	Suport pentru șurubul de blocare al blocului seringii	2 : 1	alamă	rotund 8×40 mm	explicațiile la 9 și 12
10	Bloc de fixare pentru minierul cîrligului	1 : 1	alamă	neted 30×15× 40 mm	explicația la 12
(la 10)	Șurub de blocare pentru corpul de blocare	—	alamă	5 mm	se cumpără șurub randolinat DIN 653
11	2x șurub de blocare pentru bila de rulment	2 : 1	alamă	4 mm	explicația la 11

Nr.	Denumirea	Scara	Material	Dimensiune	Observație
12	Blocul seringii	1 : 1	plexiglas, rășină sintetică sau asemă- nător	neted 20×25× 88 mm	explicația la 12
(la 12)	Știftul de oprire a an- grenajului fin	—	oțel sau fier	3 Ø×10 mm	
(la 12)	Piuliță moletată pentru blocul seringii, M4	—	alamă	4 mm	se cumpără DIN 466 explicația la 12
(la 12)	4x arc-disc (T, în Fig. 50)	—	—	interior 4,5 Ø mm	explicația la 12 Ø 4,2 = A8 DIN 2093 Ø 4,5 r
(la 12)	3x Șurub cu cap înecat pentru blocul seringii	—	alamă	3×10 mm	se cumpără DIN 63/87
(la 12)	Șurub de reglaj pentru blocul seringii	—	alamă	5×15 mm	se cumpără piuliță zimțată DIN 464
13, 15, 16, 17 18, 18a	Suportul pentru matcă	1 : 1 2 : 1	plexiglas	vezi dese- nele de de- talii	explicațiile la 13—18
14	Inelul de blocare	2 : 1	alamă	16 Ø × 7 mm	explicația la 14
19	Completul seringii	2 : 1	—	—	se cumpără explicația la 19
20	Piciorul stativului	1 : 1	fier (St. 37)	vezi dese- nul	explicația la 20
21	Axă pentru fixarea angre- najului fin	2 : 1	(alamă)	vezi dese- nul	explicația la 22

TEHNICA ÎNSĂMÎNȚARII

O. MACKENSEN și F. RUTTNER

Cea mai bună cale pentru a deprinde tehnica însămînțării artificiale a mătcilor este aceea de a învăța pe lângă cineva versat în această tehnică. Un microscop care să permită, atât celui care vrea să învețe cât și expertului, să observe operația îndeaproape este de un real folos. Totuși, deoarece nu se găsește totdeauna un instructor, descriem metoda — suficient de detaliat pentru ca cititorul să poată învăța această tehnică fără alt ajutor.

Măsurile de precauție pe care trebuie să le respectăm sînt următoarele :

1. Mătcile trebuie să fie crescute în condiții optime, pentru a fi de dimensiuni cît mai mari.



Fig. 52. — Dr. Otto Mackensen, a cărui contribuție la dezvoltarea și perfecționarea tehnicii însămînțării artificiale a mătcilor este esențială

2. Dacă mătcile dintr-o anumită sușă sînt greu de însămintat, se încearcă altă sușă. Sușele și rasele diferă foarte mult în ceea ce privește ușurința de a le însămînta. La unele pliul valvei este deseori vizibil, iar la altele niciodată.

3. Vîrful seringii trebuie să fie atît de fin încît să intre ușor în oviductul comun ; în același timp el trebuie să aibe un diametru interior cît se poate de mare. Găsesc că un diametru exterior de 0,25 mm și un diametru interior de 0,15 mm este satisfăcător pentru uzul curent (măsurători făcute înainte ca vîrful să fie șlefuit). Începătorii lucrează mai bine cu o seringă al cărei diametru exterior este de 0,23 mm. Diametrul interior trebuie să fie atunci în jur de 0,13 mm, dimensiune aproximativ egală cu diametrul interior minim posibil. Diametrul exterior pînă la 0,3 mm poate fi satisfăcător pentru mătcile mai mari.

4. Diametrul interior al vîrfului seringii începe să se lărgască imediat în interiorul capului : e mai ușor să se tragă sperma printr-o astfel de seringă decît printr-una care are diametru uniform pe o anumită distanță.

5. Lucrați — dacă se poate — în atmosferă umedă. În atmosferă uscată țesuturile expuse ale mătci se usucă repede, ceea ce face ca introducerea seringii să se facă mai greu ; de asemenea, sperma poate să se usuce la capătul seringii, împiedicînd aspirarea unei cantități suplimentare. Din cînd în cînd, dacă este nevoie, vîrful trebuie umezit cu o soluție de streptomicină îmbibată pe o celofibră sterilă.

6. Deși sînt multe metode de întreținere a mătcilor de la ecloziona-re pînă în momentul însămintării, acumularea de fecale care se produce în unele cazuri, împiedică însămintarea ; de exemplu, un rect dilatat deplasează aparatul reproducător din locul lui ceea ce face ca vîrful seringii să găsească mai greu intrarea spre oviduct și de asemeni îngreunează izolarea acului. Acumularea de fecale este mai mică, în ordine descrescătoare, în cazul următoarelor metode :

(1) mai multe mătci în cuști, în însăși colonia crescătoare ;

(2) o singură matcă închisă în cușcă, într-un nucleu de împerechere, și

(3) o singură matcă liberă în nucleu de împerechere.

Evident, pentru începător metoda (3) este cea mai bună. Se poate încerca forțarea unei mătci cu punga rectală plină să defece, prin zborul la geam. Chiar dacă nu se înregistrează întotdeauna un succes, procentul mare de succese justifică încercarea.

7. Operatorul cu experiență poate folosi o mărire la microscop de 10 ori pînă la 12 ori în timp ce umple seringă și o introduce în matcă. Pentru începător, recomandăm un sistem de mărire de putere mai mică (6—10 ori) pentru încărcarea seringii și o putere mai mare (20 ori) pentru introducerea ei.

8. Începătorul va învăța mai întîi prelevarea spermei în seringă, și abia după aceea va începe să lucreze cu mătcile. În acest timp el va dobîndi experiență în alegerea și tratarea trîntorilor și în obținerea spermei pure, neamestecată cu mucus. Abia atunci cînd pentru umplerea

unei seringi cu 8 μ l spermă îi sînt suficiente 15 minute (un tehnician experimentat are nevoie de jumătatea acestui timp) va începe să se ocupe de matcă.

În manevrarea mătci va exersa mai întîi utilizarea cîrligelor, după aceea va încerca însămințarea cu o soluție salină. Se poate folosi și aceeași matcă la mai multe încercări, dar nu prea des în aceeași zi.

Tehnica de însămințare

Descrierea care urmează este făcută pentru începătorul care folosește aparatul de însămințare în *Figurile 14—24*.

Pregătirea narcozei. Furtunul de alimentare cu bioxid de carbon se fixează la tubulețul din blocul mătci (*Fig. 21*). Curentul de acid carbonic se reglează la un nivel foarte slab. Experiența ne va învăța cît de puternic trebuie să fie curentul: exact cît să liniștească matca.

Pregătirea seringii. Seringa se pregătește umplîndu-i vîrfurile cu un lichid. A fost o vreme cînd se recomanda apa pentru acest scop, dar apa distruge sperma cu care vine în contact. O soluție salină (vezi pag. 21) este satisfăcătoare; o sticlă pentru pompare, din plastic — de tipul celor folosite în laboratoare — împinge lichidul prin vîrfurile seringii. Mai întîi mufa de legătură (*Fig. 18, D*) se înșurubează în corpul metalic al seringii și se fixează membrana de cauciuc (E). Apoi, mufa de legătură se umple cu soluția salină iar deasupra se înșurubează vîrfurile, fest pe membrană. Fiți atenți să nu introduceți bule de aer! Prin înșurubarea pistonului se împinge în afară suficient lichid pentru a asigura — odată cu deșurubarea — preluarea cantității dorite de spermă. Înainte de a trage sperma, se aspiră și o mică bulă de aer, care separă sperma de soluția salină. Seringa este apoi montată în suport și se ajustează în așa fel încît vîrfurile să fie ferite în timp ce se pregătește matca.

Pregătirea mătci. Matca este lăsată să intre într-un tub din plastic de aceeași mărime cu suportul pentru matcă (*Fig. 43, B*); capătul opus al tubului este aproape complet închis. Cînd ea atinge capătul închis se tîrăște înapoi în sus în suportul pentru matcă, care atunci se pune repede peste deschiderea tubului. De îndată ce matca atinge capătul închis a suportului, stoperul se împinge repede înăuntru după ea, înainte ca să aibe vreme să se tîrască înapoi. După aceea matca prinsă se fixează cît mai repede în blocul mătci, cu ajutorul piesei de fixare. În scurt timp se va instala narcoza; la început abdomenul mătci mai face cîteva mișcări adînci de inspirație, după aceea mișcările se vor reduce și în sfîrșit matca rămîne perfect nemișcată — chiar și la atingere. Dacă abdomenul mătci se dilată anormal, înseamnă că gazul pătrunde în sacii de aer din abdomen: un indiciu că curentul de gaz este prea puternic.

Poziția mătci în suportul pentru matcă este cea corectă atunci cînd sînt vizibile la exterior numai ultimele trei inele abdominale (*Fig. 53*). Picioarele posterioare trebuie să se afle în interiorul suportului pentru

matcă. Prin rotirea suportului matca se aranjează în așa fel încît partea ei dorsală să fie perfect orientată spre dreapta.

Matca se liniștește de obicei pînă la fixarea pe suport, astfel că se pot insera la locul lor acele de imobilizare — cîrligul ventral la stînga și cîrligul acului la dreapta. Această operație se face cel mai comod sub o lupă cu putere de mărire scăzută. Cîrligul ventral întii și apoi

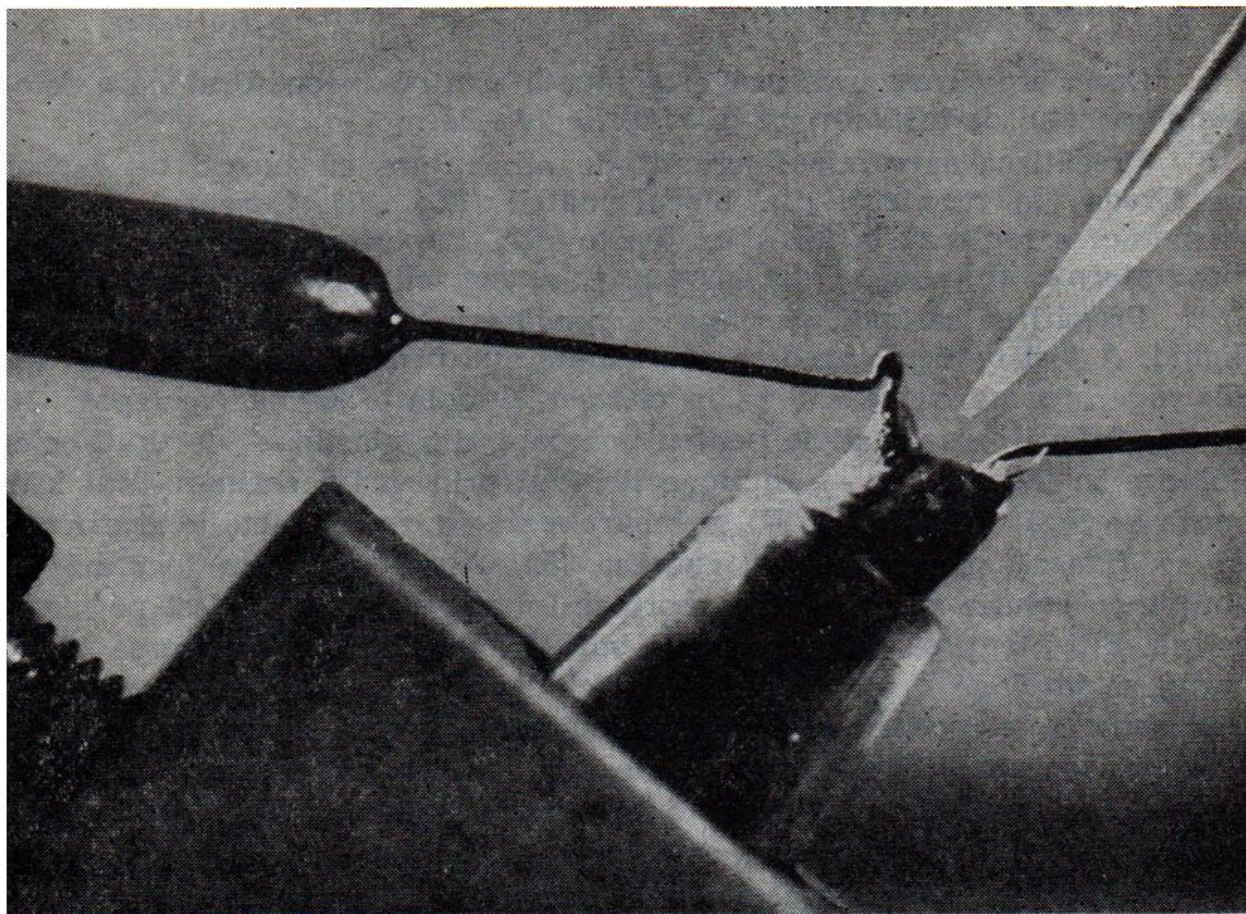


Fig. 53. — Matcă pregătită pentru însămînțare

cîrligul acului sînt introduse în camera acului. Apoi sînt trase de o parte sternitele abdominale. Cu mîna stîngă se manevrează o sondă care ține acul mătci în jos, în timp ce cîrligul acului este introdus în zona triunghiulară dintre bazele lanțetelor acului. Cîrligul acului este lăsat în această poziție, pentru a se preveni uscarea țesuturilor delicate în timpul umplerii seringii.

Umplerea seringii. Trîntorii diferă foarte mult între ei în ceea ce privește ușurința cu care ejaculează, și prin cantitatea de spermă care se colectează de la ei — în special cînd se folosește material consangvinizat. Unii nu au spermă; la alții nu se produce normal răsfrîngerea endophallus-ului și ejacularea atunci cînd sînt stimulați artificial; iar la alții răsfrîngerea este atît de violentă încît sperma este proiectată și pierdută sau endophallus-ul explodează.

Pentru a provoca eversiunea și ejacularea corectă, se apucă capul și toracele trîntorelui între degetul mare și arătătorul mîinii stîngi, ținînd trîntorele cu fața ventrală în sus. Apoi, în timp ce capul și partea anterioară a toracelui sînt strînse cu mîna stîngă, partea dorsală a abdomenului este mîngîiată sau se strînge ușor și repetat între degetul mare și arătătorul mîinii drepte. Această acțiune provoacă de obicei contracția mușchilor abdominali și o eversiune parțială sau, cîteodată, mai mult sau mai puțin completă a penisului și ejacularea. Dacă penisul este răsfrînt numai parțial și sperma nu apare, abdomenul este masat progresiv, dinspre partea dorso-anterioară spre ventro-posterior, pentru a continua răsfrîngerea forțată a penisului, pînă ce sperma este scoasă afară (*Fig. 6*). Fără contracție abdominală rareori se obține spermă, dar cînd abdomenul se contractă fără răsfrîngerea parțială a penisului, penisul poate fi răsfrînt complet prin presare, obținîndu-se o cantitate mare de spermă. Cîteodată, trîntorii ejaculează mai bine dacă sînt întîi puși la exerciții de zbor pe loc sau permițîndu-le să zboare la un geam (cameră de zbor pentru trîntori, vezi *Fig. 13*). Trîntorii prinși la urdiniș cînd se întorc din cîmp ejaculează mai bine dacă sînt închiși în cușcă timp de o zi. Poate că prin această metodă se mărește volumul din interiorul abdomenului, forțînd aerul în sacii de aer sau sporind acumularea de fecale. Astfel, contracția mușchilor abdominali este mai eficientă pentru eversiunea penisului. Procesul de eversiune este stimulat printr-o scurtă narcoză cu cloroform. Drept vas de narcoză se folosește o sticlă cu gîtul larg cu volum de cca 100 ml. Pe fața inferioară a dopului se fixează cu o pioneză un ghemotoc de vată, pe care se picură înainte de narcoză cîteva picături de cloroform. Trîntorii se introduc unul cîte unul în sticlă, după care ei trec mai întîi printr-o fază de enervare, de excitație. Cîteva secunde mai tîrziu, la trîntorii maturi abdomenul se contractă spasmodic și are loc o eversiune parțială (stadiul a) pe *Fig. 6*). După aceea procesul se desăvîrșește, după cum a fost descris mai sus.

Cîțiva specialiști sînt de părere că aplicarea cloroformului ar ușura esențial declanșarea eversiunii. Alții în schimb cred că ea răpește prea mult timp. Căreia din metode îi acorzi avantajul, este probabil o chestiune personală de mod de lucru.

Distribuirea spermei și a mucusului, precum și cantitatea de spermă, sînt variabile. Pe măsură ce penisul este răsfrînt apare și sperma, de culoare crem, urmată de mucusul alb, mai gros. Cîteodată este eliberată numai spermă dar, de obicei, după spermă iese cel puțin o cantitate mică de mucus, împrăștiindu-se amîndouă pe suprafața superioară a penisului, în proporții variabile. Mișcări ale spermatozoizilor fac ca sperma să se împrășteie într-un strat subțire peste mucus, ceea ce deseori îngreunează preluarea ei în seringă. De aceea este important ca la preluarea spermei să se evite orice întîrziere.

Trîntorul care a ejaculat este adus lîngă vîrful seringii cu mîna stîngă. Pistonul este retras ușor pentru a crea o bulă de aer între spermă și soluția salină și pentru a ușura aprecierea cantității de spermă. Suprafața spermei este apoi adusă în contact cu vîrful seringii, sub un unghi

aproximativ de 45° . Dacă trîntorul este retras ușor de la vârful seringii, fără a întrerupe contactul lor, sperma va continua să adere la ea și va curge spre ea pe măsură ce pistonul este retras (deșurubat). Acest procedeu îl ajută pe operator să evite prelevarea mucusului — deoarece acesta este mai vîscos și nu curge așa cum curge sperma. Mucusul este prea gros pentru a intra în vârful seringii și ar opri trecerea spermei. Dacă se întîmplă acest accident, pistonul trebuie înșurubat (avansat) pînă ce se curăță lumenul; apoi se reia prelevarea spermei. Mișcînd seringă împrejur, tot mucusul poate fi aspirat de pe suprafața mucusului. Se ia spermă de la atîția trîntori cît este nevoie pentru a se umple seringă pînă la nivelul dorit. Cantitatea medie de spermă care poate fi recoltată de la un trîntore este în jur de 1 μ l. Începătorul trebuie să preia sperma foarte încet; odată cu acumularea experienței va lucra și mai rapid.

De cînd aparatul de însămînțare a fost modificat în așa fel încît așezarea mătci se petrece foarte rapid, însămînțarea decurge de obicei în sens invers: prelevarea spermei în seringă — instalarea și narcotizarea mătci — însămînțarea. Dacă avem la dispoziție trîntori maturi, timpul necesar este următorul: umplerea seringii — 8 min., însămînțarea — 2 min. Dacă totul este bine pregătit, se calculează în medie pentru o însămînțare 15 min, inclusiv schimbarea mătcilor și procurarea trîntorilor.

Injectarea. Microscopul este centrat deasupra mătci, iar puterea de mărire se mărește. Cîrligul acului este tras înspre partea dorsală, pînă ce camera acului este pusă în evidență ca în *Fig. 3*. Prin această mișcare peretele dorsal al camerei acului și vaginul este întins așa încît seringă poate aluneca de-a lungul lui în oviductul median.

Vîrful seringii este apoi adus deasupra deschiderii vaginale și se ia ca punct de reper un punct imediat în stînga orificiului vaginal (*Fig. 54, A*). Cu mîna stîngă se introduce sonda vaginală în partea dorsală a vaginului, iar pliul valvei este împins în direcție ventrală pînă ce vîrful seringii trece dincolo de pliu (*Fig. 54*). Apoi sonda vaginală este retrasă, pe măsură ce seringă este împinsă mai departe înăuntru, pînă la aproximativ 1,5 mm. Dacă țesutul înconjurător începe să se miște înainte ca seringă să fi atins această adîncime, probabil că ea a fost introdusă într-unul din buzunarele laterale care se găsesc pe ambele părți ale vaginului (*Fig. 2*).

Încercați să injectați sperma cu atenție. Dacă coloana de spermă din seringă nu începe să se miște imediat și dacă spațiul de aer dintre spermă și soluția salină începe să se comprime, înseamnă că seringă nu este în oviduct și că trebuie retrasă pentru o altă încercare. S-ar putea să fie necesare unele reglări. Planul median dorso-ventral al corpului mătci trebuie să fie în același plan în care se află cîrligul ventral și cu al acului, iar seringă trebuie și ea introdusă exact în acest plan median. Dacă matca a fost potrivită perfect, triunghiul de cute de la baza camerei acului (*Fig. 3*) este simetric și echilateral. Respectînd aceste indicații, greșeala de a introduce seringă în buzunarele laterale va fi evitată. Cînd sperma începe să avanseze corect, fără să se prelingă în jurul vîrfului seringii, injectarea se poate face rapid.

Dacă se utilizează aparatul standard sau modelul *Vesely* se poate lucra și fără sondă. Virful de însămînțare se orientează direct spre intrarea vaginului și se introduce cam 1/2 mm adîncime. După aceea virful se ridică puțin prin rotirea șurubului de fixare (*Fig. 19*), astfel că împins în continuare trece prin fața valvei vaginalis și poate să alunece în oviductul median.

Dacă la prima încercare nu se poate elibera imediat sperma în oviduct, se mai poate repeta încercarea retrăgînd seringă și introducînd-o din nou apoi. Dacă și această încercare eșuează, este preferabil să se reia totul din nou adică se scoate matca din suport și se potrivește încă odată. Dacă injectarea eșuează din nou, alte eforturi nu-și mai au sensul. Foarte deseori a doua zi însămînțarea reușește fără nici o dificultate — sînt mătci care se lasă greu însămînțate, fără nici o legătură cu dimensiunea lor.

Boli

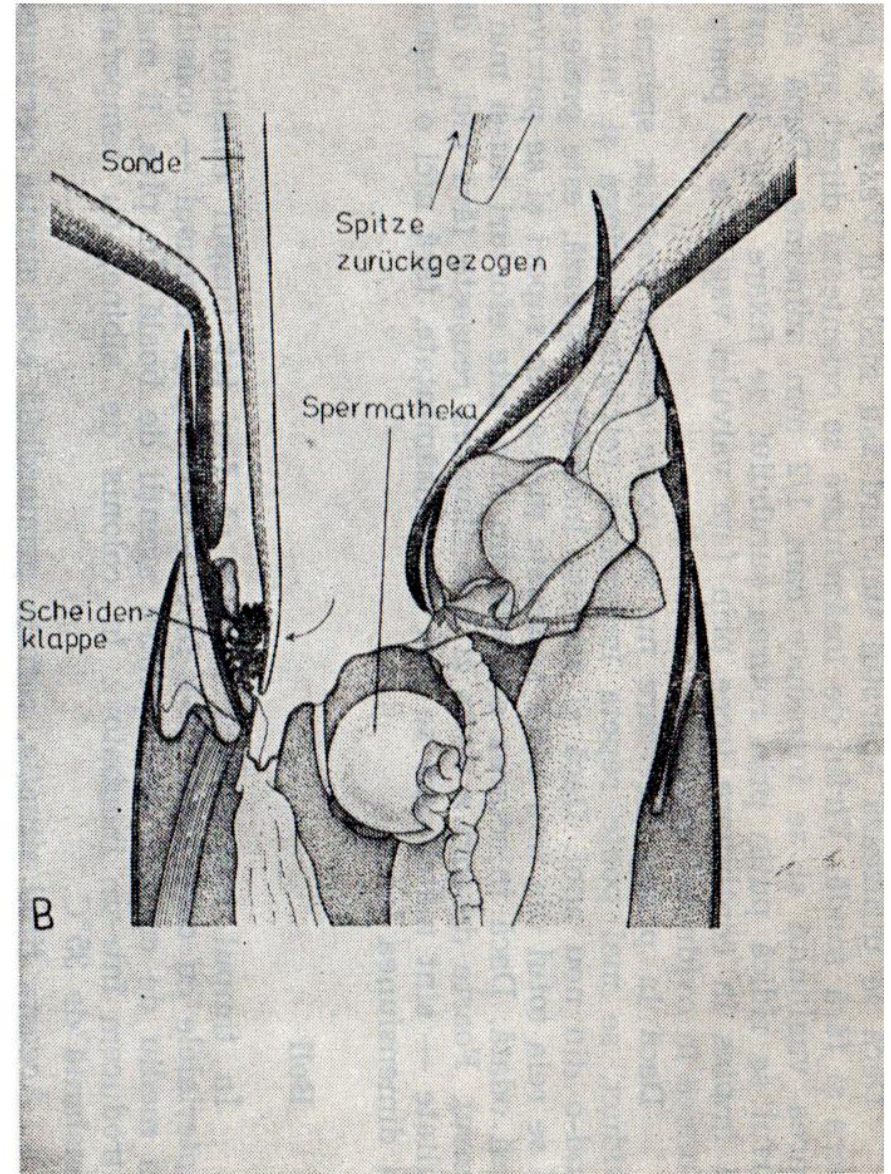
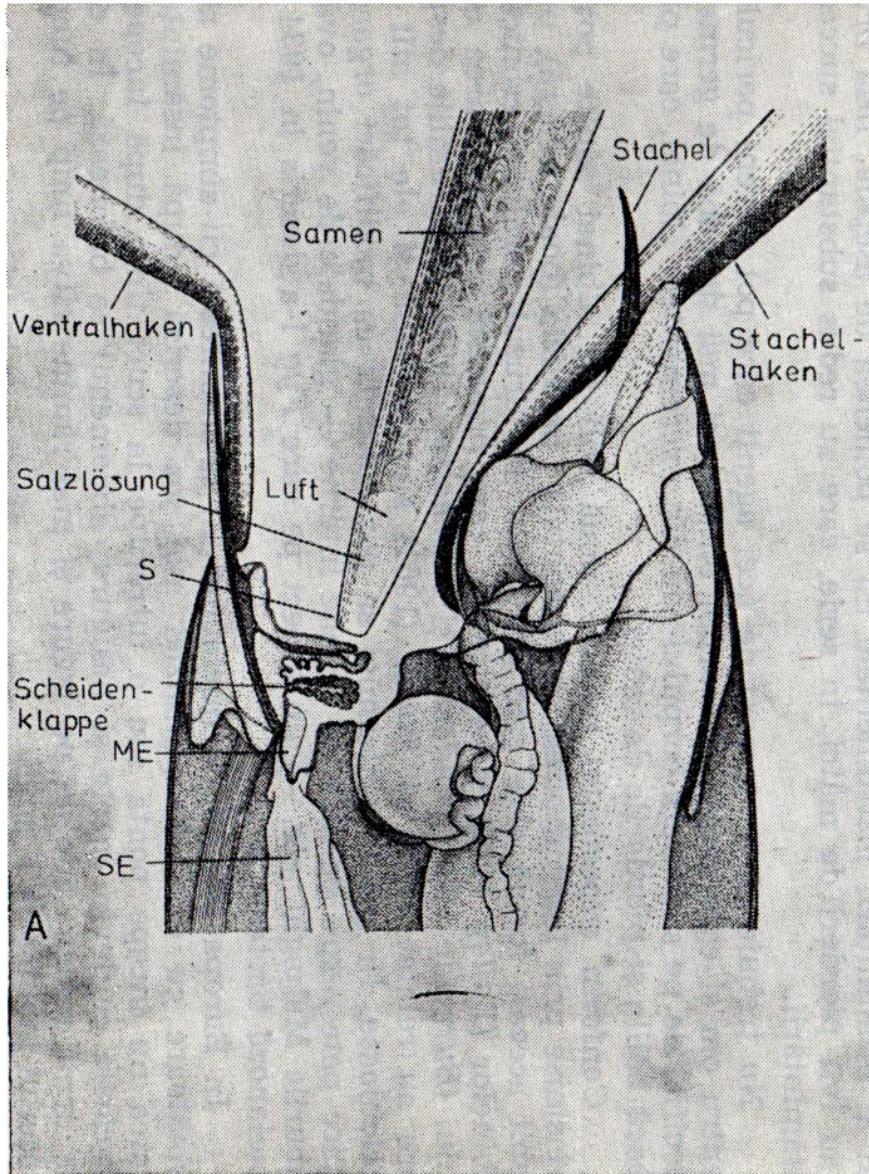
În timpul însămînțării trebuie să fim tot timpul conștienți că materialele cu care avem de-a face — sperma și mucusul — constituie un mediu de cultură ideal pentru agenții de boală. În plus, îi mai și introducem într-un incubator: în colonia de albine, cu temperatură constantă de 35°C.

Aceasta fiind situația, cerința primordială este atenția permanentă la condițiile de igienă. Să nu ne lăsăm înșelați: mult timp se poate lucra, cu rezultate excelente, fără măsuri de prevedere speciale. În primii ani ai însămînțării instrumentale nu se pomenea de aseptie. Însă brusc s-au ivit pierderi de mătci, în serie, care au redus substanțial succesul însămînțării.

Nu trebuie să ne temem de acei agenți care pot deveni periculoși pentru om și care rămîn pe corpul omului, ci mai degrabă de germenii specifici de pe suprafața corpului sau din excrementele albinei, care provoacă bolile și pierderile de mătci.

Conform experienței noastre, două boli ale albinei adulte pot fi transmise prin însămînțarea instrumentală: paralizia (boala neagră), probabil aceeași formă care este provocată de virusul paraliziei cronice a albinelor (*Bailey 1965*) și septicemia, care provoacă dezmembrarea corpului (*Burnside 1927, Landerkin și Katznelson 1959*). Septicemiile despre care au relatat *Wille și Pinter (1961)* sînt probabil și ele tot atît de periculoase. În cazul septicemiei se pot constata ca modificări organice tipice pete negre pe diferite organe interne — glandele de venin, ovare, tuburile Malpighi, etc. — un aspect pe care *Fyg* l-a descris în 1934 ca „melanoză bacteriană“.

În Europa septicemia (melanoză B) se manifestă cu simptome asemănătoare cu cele ale paraliziei mai jos descrisă: după însămînțare matca nu începe pontă sau o întrerupe la scurt timp după începere. Mișcările ei devin încete și nesigure, abdomenul se balonează. În cele din urmă matca cade de pe fagure și mai rămîne cîtva timp pe fundul stupului înainte de a muri.



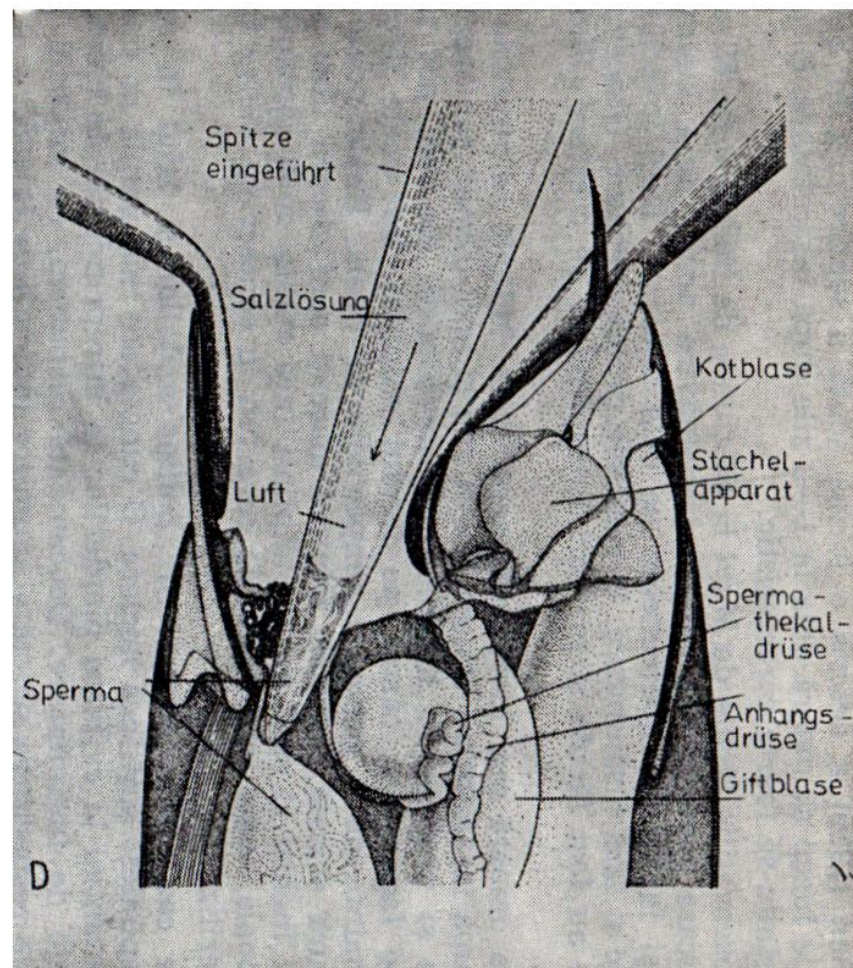
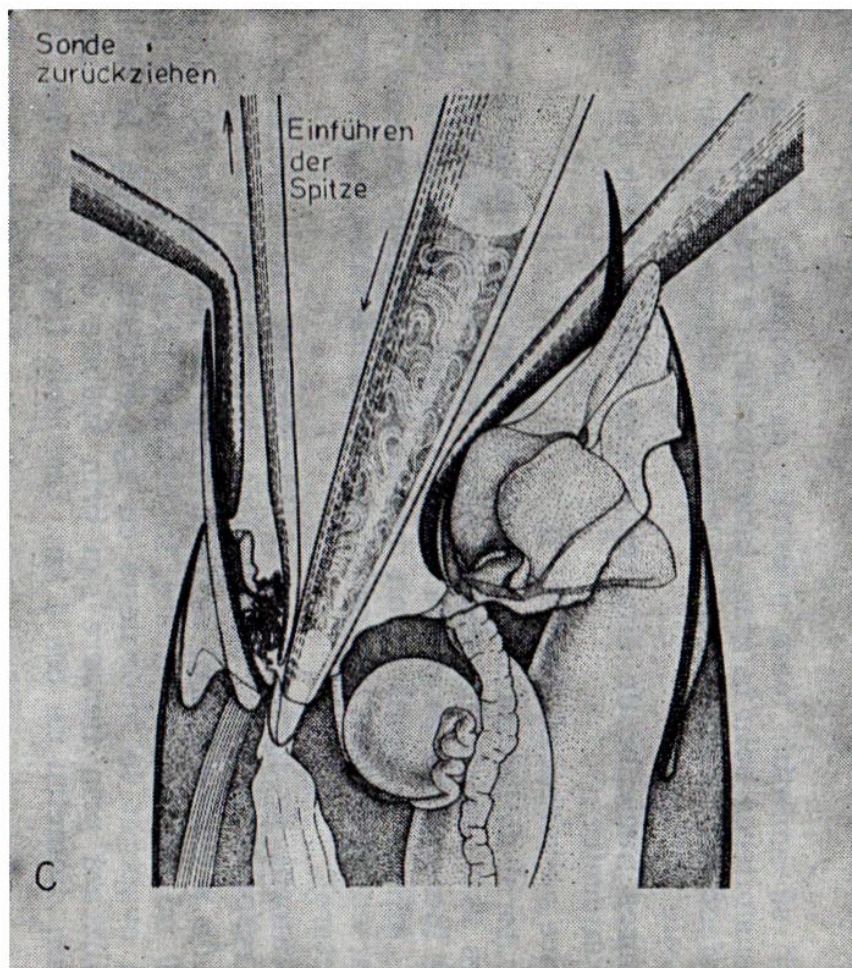


Fig. 54. — Tehnica însămînțării

A — reglarea poziției seringii ; B — introducerea sondei după retragerea seringii ; C — introducerea virfului seringii pe dinaintea valvei vaginalis (simultan, se retrage sonda) ; D — seringă a fost avansată 1,5 mm în profunzime, până la oviductul median (injectarea spermei cf. Camargo și Gonçalves 1971)

ME, SE — oviduct median, oviduct lateral ; S — cînd virful seringii este bine introdus, se află la o grosime de seringă de deschiderea vaginală, orientat către fața ventrală

Mackensen (1969) a descris o formă acută a septicemiei în SUA, în care mătcile încep să moară deja la 1—2 zile după însămînțare, corpul lor dezmembrîndu-se foarte caracteristic.

După observațiile făcute de *Maul* la Stațiunea de însămînțare Kirch-hain (comunicare personală), această îmbolnăvire apare deja înaintea însămînțării și la mătcii împerecheate pe cale naturală. Deci infectarea poate avea loc și fără însămînțare, în nucleele de împerechere. Observații asemănătoare au fost făcute și în mari întreprinderi de creștere (*Piana, Vecchi* 1973).

Paralizia omoară mai încet decît septicemia. Mătcile reintroduse în nucleul lor după însămînțare trăiesc cîteva zile și apoi dispar, sau treptat devin apatice și umflate cu lichid. În aceste condiții ele mai pot trăi cîteva zile pe faguri sau căzute pe fundul stupului, iar unele depun cîteva ouă înainte de a prezenta simptomele de boală. Boala poate fi în mare măsură evitată, folosind trîntori marcați care zboară liber sau trîntori ținuti închiși și care nu au împlinit încă vîrsta de 3 săptămîni. Cînd există boală, toate instrumentele care vin în contact cu matca trebuie să fie sterilizate.

În orice caz multe aspecte ale bolilor mătcilor și felul în care acestea se răspîndesc sînt încă neclare. O cunoaștere mai amplă ar putea contribui substanțial la evitarea pierderilor în întreprinderile de creștere și în stațiunile de însămînțare. Deocamdată dispunem, ca mijlocul cel mai eficace, de respectarea strictă a anumitor indicații de igienă.

Condiții de lucru aseptice

Mai întii să amintim toate măsurile de pregătire, care ar trebui să prevină transmiterea bolii în afara laboratorului de însămînțare :

1. Dezinfectarea ramelor și a nucleului de împerechere prin cufundarea lor în leșie fierbinte ;

2. Formarea nucleilor de împerechere cu albine tinere din colonii sănătoase și puternice ;

3. Hrănire cu șerbet cu Fumidil B.

În laboratorul de însămînțare trebuie să domnească curățenia exemplară, mai ales să nu existe în încăpere albine moarte sau rătăcite. Suprafața mesei de lucru să fie acoperită cu ceva neted, care se spală regulat cu detergenți. Mîinile se spală cu un dezinfectant (degetele care au venit în atingere cu excrementele trîntorilor se consideră surse foarte periculoase de infectare).

În laboratorul de însămînțare al Institutului de apicultură din Oberursel se respectă de mulți ani următoarea procedură :

Înainte de a începe lucrul se fierb timp de 10 minute 50 ml apă distilată și 50 ml soluție de diluare, în baloane Erlenmeyer (după fierbere, lichidul evaporat se înlocuiește cu apă distilată fiartă). În același timp se sterilizează prin fierbere sau prin spălare cu alcool 5 capsule de sticlă cu un diametru de cca 4 cm. Lichidele fierbinți se lasă să se răcească.

Se sterilizează cu alcool 96% toate obiectele care nu sînt din rășină sintetică : cîrlige, sonde, membrane de cauciuc, tastere, capete de seringi, vîrfuri de sticlă, pense, pipete. Se introduc pentru 10 minute vîrfurile din plastic și mufele de legătură într-un dezinfectant apos (noi utilizăm „Tego“ în diluție 1%). Nici alcoolul nici dezinfectantul nu trebuie să vină în atingere cu matca sau cu sperma !

Acea parte a obiectelor sterilizate care vine în contact cu matca sau cu sperma nu trebuie să vină în contact cu un obiect nesterilizat. Din fișii de tifon se taie pătrate de 6×6 cm și se desface fiecare bucată astfel ca la suprafață să iasă din interior o față curată pe care se pot pune ustensilele.

Cele 5 capsule de sticlă sterile se utilizează în următorul fel :

capsula 1 : apă fiartă I

capsula 2 : apă fiartă II

capsula 3 : alcool 96%

capsula 4 : soluția de diluare (pag. 22), sterilă, cu un vîrf de cuțit de un antibiotic (noi utilizăm pulbere de supracilină)

capsula 5 : soluție „Tego“ 2%

Vîrfurile din plastic și mufele de legătură se scot din soluția „Tego“ și după o scurtă clătire în apă I (se injectează apa în alezaj cu o pipetă !), se trec în apa II. Vîrfurile se spală cu aceeași soluție. Membrana de cauciuc și tasterul, care se scot din alcool, se clătesc rapid în apă. Pentru umplerea soclului vîrfului și a vîrfului se utilizează o soluție de diluare sterilă, cu supracilină.

Dacă după însămînțare se constată că în canalul vîrfului s-a depozitat spermă și mucus, vîrfurile se spală cu aceeași soluție. Depunerile proaspete se desprind foarte ușor. Se recomandă repetarea acestei operațiuni în orice caz după fiecare a 3-a sau a 4-a însămînțare. Flocculațiile de mucus aderînd la exteriorul vîrfului se șterg cu un tampon curat de tifon (eventual umezit cu soluție de supracilină).

Nici un instrument utilizat pentru însămînțare (pense, etc.) nu se folosește în cadrul stațiunii de însămînțare pentru alte scopuri. Sondele, pensele și pipetele se introduc în alcool și se clătesc apoi cu apă sterilă înainte de fiecare utilizare.

Sperma care a venit în atingere cu corpul trîntorelui, cu hemolimfa lui, cu excrementele lui sau cu degetele tehnicianului, se aruncă obligatoriu. De multe ori se întîmplă ca la introducerea cîrligelor în camera acului matca să defece. Deoarece agenții patogeni pot pătrunde foarte ușor în oviducte, în aceste cazuri se întrerupe imediat însămînțarea și matca se reprogramează pentru a doua zi. Cîrligele se curăță cu grijă.

Este foarte importantă curățirea atentă a tuturor ustensilelor, mai ales a vîrfurilor, după terminarea lucrului unei zile. Pentru acest lucru se va planifica un timp de 30 minute. Orice rest de mucus în vîrf este ca un mediu de cultură pentru înmulțirea masivă a bacteriilor. De multe ori este suficientă clătirea vîrfurilor cu apă, după care se introduce în

„Tego“. Resturile de mucus care nu se desprind se îndepărtează cu o liță de sîrmă. Vîrfurile din plastic și soclul pot rămîne peste noapte în soluția dezinfectantă. Pentru o durată mai lungă ele trebuie păstrate în orice caz uscate.

S-a verificat foarte bine în practică păstrarea tuturor obiectelor din sticlă sau metal într-o cutie sub o lampă de ultraviolete. Lampa se aprinde zilnic pentru o jumătate de oră. Materialul plastic (de exemplu vîrfurile) nu suportă acest tratament.

Capsulele (în afara celei cu alcool și a celei cu „Tego“) se golesc și se curăță zilnic. Cantitatea necesară de apă distilată se fierbe în fiecare zi, proaspăt. Soluția de diluare cu supracilină poate fi păstrată în frigider trei zile, după aceea trebuie și ea reînnoită.

Folosirea bioxidului de carbon

Bioxidul de carbon servește nu numai pentru narcoze dar și pentru stimularea începerii ouatului mătcilor (*Mackensen* 1947); folosit corect, acest gaz face ca mătcile virgine și cele însămințate să înceapă pontă practic tot atît de devreme ca și mătcile împerecheate natural; fără un astfel de tratament, numai aproximativ 20% din măci încep pontă înainte de 30 zile de la eclozionare.

Pentru declanșarea pontei sînt necesare cel puțin două narcoze. Ele pot să dureze 10 minute și să se practice la un interval de o zi și pot fi sau nu însoțite de însămințare. Se poate administra și un al treilea tratament, pentru a fi siguri de reușită. Matca se narcotizează, fără a urma însămințarea, ținută într-un container adecvat prin care trece bioxidul de carbon (*Fig. 21*). Dacă mătcile urmează să înceapă pontă la vîrsta normală (8 pînă la 11 zile după eclozionare), al doilea tratament trebuie să fie făcut înainte de a șaptea zi și preferabil chiar înaintea celei de a șasea zi, deoarece ea începe pontă după 2—6 zile de la administrarea celui de al doilea tratament. Deși narcozele administrate încă din a doua și a treia zi sînt eficiente, ele nu provoacă începerea pontei mai devreme decît vîrsta normală. Mătcile tratate după vîrsta de cinci zile începe ouatul în decurs de aproximativ 6 zile după a doua narcoză.

Se pare că și chiar numai o singură narcoză cu bioxid de carbon poate influența asupra timpului începerii ouatului. Mătcile de rasă neagră însămințate de *Woyke* (1963) cu o singură expunere la bioxid de carbon în timpul însămințării au început să ouă la aproximativ 8—12 zile după însămințare. Adică mult mai devreme decît cele 36 de zile pe care *Mackensen* (1947) le indică în legătură cu însămințarea după aceeași metodă a mătcilor italiene americane. *Woyke* a observat de asemenea că mărirea volumului de spermă de la 1 la 16 μ l nu a redus vîrsta de începere a ouatului.

Bioxidul de carbon aplicat așa cum este recomandat aici pare să nu aibă nici un efect negativ asupra mătcilor; dar pentru că asupra comportamentului albinei lucrătoare (*Simpson* 1954) are influență, tre-

buie evitate expunerile îndelungate pînă ce se vor cunoaște mai multe despre efectul lui asupra mătcilor. Deși nu s-a determinat doza minimă eficientă absolută, credem că pot fi reduse atît durata tratamentului, cît și intervalul între tratamente.

Vîrsta mătcilor și a trîntorilor

Apreciind după cantitatea de spermatozoizi care ajung în spermatecă, înșămînțările pot fi făcute tot atît de bine a doua zi după eclozionare ca și mai tîrziu (*Mackensen* 1955). Poate că cel mai bine este să se înșămînțeze la vîrsta normală de împerechere. *Oertel* (1940) a stabilit că momentul optim pentru împerechere este intervalul dintre a șasea și a treisprezecea zi, cu o preferință pentru a opta și a noua zi. *Fresnaye* (1966) a avut mai multe pierderi cînd a înșămînțat mătci de 5 zile decît cînd a înșămînțat la 10—12 zile și în special la începutul primăverii — cînd dezvoltarea a fost întîrziată de vreme rece. Am avut un succes asemănător (*Mackensen*) înșămînțînd mătci de 4—11 zile, la sfîrșitul lui martie și în aprilie, la Baton Rouge, Louisiana, folosind 5—8 μ l spermă la o înșămînțare unică sau la fiecare din ambele înșămînțări cînd se practică două.

Atît timp cît nu au început încă ouatul, mătciile pot fi înșămînțate și la vîrste mai avansate. Cînd se înșămînțează mătci care deja depun ouă, trebuie luate măsuri speciale de prevedere (vezi mai jos).

Trîntorii nu conțin cantitatea maximă de spermă înainte de vîrsta de 8 zile, dar sperma trîntorilor de orice vîrstă este funcțională. Deseori răsfrîngerea endophallus-ului și ejacularea merg mai bine cînd sînt ceva mai în vîrstă de 12 zile.

Cantitatea de spermă

Numărul de înșămînțări și cantitatea de spermatozoizi va depinde de scopul pentru care se face înșămînțarea, de timpul de care dispune și de efortul ce este dispus să depună cel care efectuează înșămînțarea. Eficiența, adică procentul de spermatozoizi care ajunge în spermatecă, descrește pe măsură ce crește cantitatea de spermă injectată.

Dacă o matcă urmează să fie folosită într-o colonie de verificare un sezon sau mai mult, este logic să se încerce dublarea numărului de spermatozoizi pe care îi primește matca într-o împerechere naturală sau a celui care satisface o matcă în așa măsură încît ea să nu încerce să se împerecheze a doua oară. *Woyke* (1960) indică o medie de 5,22 milioane spermatozoizi (între 3,40 și 6,90) în spermatecile a 16 mătci împerecheate la o stațiune de împerechere unde nu erau nici un fel de trîntori și o medie de 4,76 milioane spermatozoizi (între 0,76 și 6,14) la mătciile împerecheate într-o crescătorie de mătci unde existau și trîntori liberi.

Mackensen și *Roberts* (1948) au indicat o medie de 5,73 milioane spermatozoizi (între 3,34 și 7,35) la 33 de măci împerecheate natural. În urma unui studiu aprofundat al împerecherii naturale, *Woyke* (1960) a arătat că spermataca mătcilor care nu aveau tendința de a se mai împerechea după o primă împerechere conținea în medie 5,284 milioane spermatozoizi. Mătcile care s-au împerecheat a doua oară sau au efectuat un nou zbor fără să se împerecheze, aveau mai puțină spermă rămasă din prima împerechere. El a tras concluzia că pentru a fi complet plină, spermataca mătcii însămințate artificial trebuie să conțină aproximativ acest număr de spermatozoizi și a descoperit că o însămințare artificială cu pînă la 6 μ l spermă asigură aproximativ pînă la 4,2 milioane spermatozoizi, ceea ce este insuficient. O însămințare cu 8—10 μ l spermă și două însămințări cu 4 μ l pentru fiecare, au fost adecvate în egală măsură deoarece au dus la 5,37 pînă la 5,53 și respectiv 5,42 milioane spermatozoizi în spermatacă.

Mackensen (1964) indică cantități inferioare de spermatozoizi care ajung în spermatacă. El a constatat că media pentru însămințările făcute o singură dată cu 8 pînă la 10 μ l de spermă este 3,16 și respectiv 3,32; pentru 2 însămințări cu cîte 6 μ l de spermă, el a determinat un număr de 4,26 milioane spermatozoizi. De asemenea, 2 însămințări cu 2 și 3 μ l fiecare au fost ceva mai eficiente decît cele unice cu cîte 8 și 10 μ l.

Dacă se urmărește ca o matcă să producă progenitură numai un interval scurt, o însămințare rapidă cu spermă de la 3—4 trîntori este suficientă.

Deseori în schemele de selecție și în experiențele de genetică fiecare matcă trebuie împerecheată cu un singur trîntore. De la acel singur trîntore trebuie obținut deci numărul maxim posibil de spermatozoizi. Pentru aceasta sînt necesari trîntori maturi, bine hrăniți, și trebuie să fie folosiți aceia care ejaculează perfect și care oferă deci o cantitate mare de spermă, plină de spermatozoizi. Cei mai buni trîntori produc cel puțin 1,25 μ l spermă. Într-o serie de împerecheri individuale aproape toate mătcile pot produce 100% ouă fecundate sau cîteva pot fi parțial trîntorițe. Unele care încep să depună ouă fecundate pot deveni curînd trîntorițe, total sau numai parțial, iar altele pot rezista într-un nucleu chiar timp de 2 sezoane.

Un operator experimentat trebuie să fie capabil să obțină peste 90% măci ouătoare în timpul cel mai favorabil al sezonului dacă sușa este viguroasă și nu există boală. În sezoanele de creștere din primăverile anilor 1964—1966, din 759 măci însămințate de două ori cu cîte 4—5 μ l spermă *Mackensen* a obținut 92,5% măci ouătoare.

Alte tehnici

Însămînțarea mătcilor ouătoare. Și o matcă ouătoare poate fi însămințată (*Mackensen* 1951). Metoda este folosită cînd o matcă este împerecheată cu propriii ei fii pentru a se obține un grad ridicat de consangvinitate (inbreeding). Matca virgină este indusă să ouă, prin tratare cu bioxid de carbon. Cînd trîntorii-fii sînt maturi, ea este îndepărtată

din stup și ținută timp de cca 4 zile într-o cușcă de transport împreună cu câteva însoțitoare — se oprește astfel dezvoltarea ouălor și se provoacă o involuție a ovarelor. Apoi matca este însămințată în mod obișnuit cu cantități mici de spermă. Două însămințări cu câte 3 μ l fiecare au dus la acumularea în spermatecă a unei cantități medii de spermatozoizi de 2,01 milioane — la 10 măci, toate depunând 100% ouă fecundate.

Însămînțarea cu spermă dintr-o spermatecă. Deși nu au fost primii care să încerce acest procedeu, *Cale* și *Gowen* (1964) au fost primii care să-l folosească practic. Inițial, o matcă a fost însămințată cu sperma de la un singur trîntor. Apoi o fiică a fost însămințată cu sperma din spermateca mamei. Și în cele din urmă, o nepoată a fost însămințată cu sperma din spermateca fiicei. În felul acesta ei au format în decurs de numai 12 săptămîni 6 linii inbreedizate cu coeficienți de consangvinitate 95,5%. Spermateca prelevată a fost pusă pe o lamă de sticlă și acoperită cu o peliculă fină de apă sterilă (ar fi de preferat soluție fiziologică salină) pentru a evita uscarea. Rețeaua de trahei a fost îndepărtată, spermateca a fost înțepată cu un ac, vârful seringii introdus în zona înțepată și s-a extras sperma.

Spermă din veziculele seminale. Uneori ar putea să fie necesară prelevarea spermei direct din veziculele seminale. De exemplu, cînd vrem să obținem spermă de la un singur trîntor mutant, care nu reușește să ejaculeze. Se procedează în felul următor : se taie transversal un tergît abdominal, cu un foarfece foarte ascuțit, apoi se taie pe ambele laturi pînă aproape de capătul posterior al abdomenului și se răsfrînge tergîtul punînd în evidență veziculele seminale și glandele mucoase. Se prind strîns laolaltă veziculele seminale, cu mare atenție, și se taie foarte precaut acolo unde întîlnesc glandele mucoase. Se pun pe un deget și se ciupesc cu pensa aproape de capătul dinspre testicol. Se instalează contracții peristaltice care forțează avansarea spermei spre capătul celălalt, unde este prelevată în seringă. Spermă colectată prin această metodă nu este tot atît de eficientă ca aceea colectată după răsfrîngere și ejaculare (*Mackensen* 1955).

Păstrarea și transportarea spermei

Încercînd diferite metode de conservare, *Taber* (1961) a descoperit că sperma nediluată, închisă în capilare de sticlă și păstrată la temperatura camerei rămîne viabilă cel mai mult timp (pînă la 6 săptămîni). Rezultatul a fost și mai bun cînd se adăuga spermei un antibiotic (clortetraciclină) care împiedică dezvoltarea bacteriilor. Într-un caz însămințarea artificială a mătci a reușit cu o spermă care a fost depozitată timp de 68 de zile. Încercările de însămințare cu spermă transportată pe calea aerului de la distanțe mari au reușit în majoritatea cazurilor (*Taber*, 1961). Premiza este utilizarea spermei curate, fără mucus.

Poole și *Taber* (1970) au perfecționat această metodă introducînd sperma în mici tuburi de sticlă cu ajutorul unui furtun îngust de polietilenă și o microseringă.

Înainte de utilizare tubul se pulverizează în interior cu penicilină sau tetraciclină pulbere. După umplere el este centrifugat timp de 5 min într-o centrifugă de laborator și după aceea tăiat cu aproximativ 5 mm deasupra nivelului superior al lichidului spermatic. Capătul deschis se sudează cu grijă la un bec Bunsen și pentru mai multă siguranță se introduce în ceară.

Conservarea spermei se face la 13—15°C, la întuneric. Cu această metodă sperma poate fi conservată timp de 35 de săptămâni. Din 12 mătci însămintate cu asemenea spermă, 9 au depus ouă de lucrătoare.

Probabil că acest timp constituie deja o extremă, dar câteva săptămâni sperma se poate păstra în mod cert — dacă tubul este sudat ermetic și la temperaturi joase.

Trecerea spermei din vârful Mackensen în capilar este un procedeu dificil. Cu seringă cu membrană nu se pot lua mai mult de 10—12 μ l deodată, iar vârful odată umplut nu poate fi desprins de seringă din cauza subpresiunii care se formează la deșurubare.

Harbo (1973, 1974) a elaborat un procedeu după care sperma se conservă în capilare de sticlă detașabile, de 50—60 μ l volum (suficient pentru 5—7 însămintări). Se utilizează o seringă simplă cu piston: pistonul este un capilar fin de sticlă, iar învelișul seringii un furtun din polivinil (*Fig. 55*). La un capăt (pe figură în dreapta) capilarul este închis prin racordarea la un tubuleț sudat. Când capilarul (prevăzut cu un mediu de alunecare (antifricțiune) se trage afară din furtun are loc o aspirație, iar mișcarea inversă provoacă eliminarea spermei. Vîrfurile se fabrică din tubulețe de sticlă cu diametru interior cu 1,2—1,3 mm (dacă diametrul este mai mare nu se poate păstra bula de aer creată între spermă și lichid). Noi utilizăm micropipete de 50 μ l (marcaj verde) ale firmei Assistent (se găsesc în magazinele speciale cu instrumente medicale).

Vîrfurile sunt legate de învelișul seringii printr-o mufă și un alt tubuleț de sticlă. Pentru a da seringii stabilitate și „corp“ ea se introduce într-un tub de sticlă mai gros ($\varnothing$ cca 5 mm), utilizînd pentru fixare scurte fragmente de furtun.

Prelevarea spermei se face ca la seringă Mackensen: se umple canalul cu ser fiziologic, se formează bula de aer, se absoarbe spermă. Detașarea vîrfului umplut se face în modul următor: se îndepărtează capilarul de închidere a pistonului seringii (*Fig. 55, c*) și astfel se egalizează presiunea; acum seringă este un sistem deschis, vîrfurile pot fi detașate. Înainte s-a absorbit la vîrfurile elementului de închidere puțină vaselină (fără bula de aer), iar după aceea se închide celălalt capăt tot cu vaselină.

O seringă cu piston mai perfectă din punct de vedere tehnic și care funcționează mai precis este cea fabricată din plexiglas de către Friedrich Weber din Kreuztal, Erndorfstr. 59, R.F.G. În cazul ei, presiunea se egalizează înainte de detașarea vîrfurilor, rotind și trăgînd pistonul înapoi în timp ce vîrfurile se închid.

Sperma se depozitează la o temperatură de cca 14°C. Harbo a însămințat cu succes cu spermă depozitată timp de 150 de zile. Rezultatele sînt satisfăcătoare, dar este sigur că mai pot fi îmbunătățite.

În cazul acestui procedeu sperma este păstrată în vîrfurile de sticlă care ulterior vor fi utilizate la însămințare. Dar acest lucru presupune posibilitatea fabricării ieftine și în serie a vîrfurilor de însămințare din sticlă (vezi pag. 49). Pentru însămințare vîrful se fixează pur și simplu de seringă cu piston. Înaintea introducerii vîrfului în matcă se scoate (prin presare) dopul de vaselină din orificiul vîrfului. Dopul de la cealaltă extremitate nu împiedică însămințarea deoarece el alunecă odată cu coloana de spermă, respectiv se fixează ca o peliculă fină de perete.

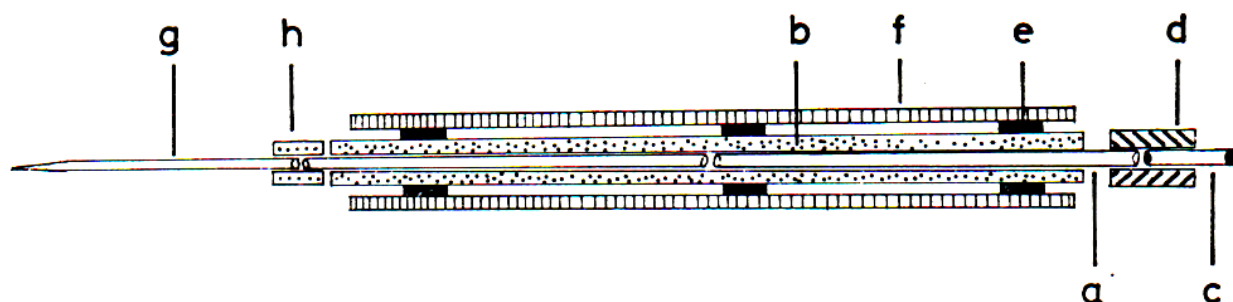


Fig. 55. — Seringă cu piston confectionată de Harbo din capilar de sticlă și tubuleț de cauciuc

a — capilar de sticlă deschis (pistonul seringii) ; b — tub din polivinil (corpul seringii) ; c — capilar închis prin sudare ; d — furtun de cauciuc ; e — bucată de furtun din plastic (fixarea seringii) ; f — tub de sticlă ; g — vîrfurile de seringă ; h — mufa de legătură

Păstrarea spermei timp de 3—4 săptămîni în vîrfurile de sticlă, conform metodei descrise, a dat rezultate bune. Astfel devine posibilă separarea prelevării spermei de însămințarea propriu zisă ceea ce ușurează esențial munca și permite randamente mari. Scopul mai de perspectivă al conservării pe timp îndelungat al spermei este „banca de gene“.

Prepararea mătci și numărarea spermatozoizilor

De multe ori matca trebuie disecată după însămințare pentru a se verifica succesul acesteia sau pentru diagnosticarea vreunui defect (lipsa pontei, ouă de trîntori, boală). Se procedează în următorul fel : matca se omoară prin decapitare, după aceea se taie în lungime, pe partea stîngă, peretele abdominal dorsal, de la camera acului pînă la partea anterioară unde se taie transversal de-a lungul primului tergite. După aceea matca se fixează cu ace entomologice pe o placă de ceară și anume în așa fel încît abdomenul să fie bine întins cu ajutorul unui ac înfipt în ultimul sternit. Dacă fixăm cu un ac la partea anterioară abdomenul, de partea lui stîngă, tot peretele dorsal al abdomenului se poate ridica și îndoi dinspre stînga spre dreapta unde se și fixează cu ace.

Acum organele interne sînt dezvelite, intestinul aflîndu-se deasupra. Pentru o vizibilitate mai bună a organelor și pentru o preparare mai

bună se toarnă peste preparat soluție de clorură de sodiu 0,9%. Se ridică intestinul cu grijă cu o pensetă și se prepară liber tăind cu un ac numeroasele trahee care-l leagă mai ales de ovare.

După îndepărtarea intestinului organele sexuale sînt libere : ovarele, oviductele, spermateca. Important este să se poată constata prezența spermei în oviducte (aglomerări galbene) și eventualele infecții (pete negre pe diferite organe). Pentru examinarea spermatecii se dezlipește învelișul traheal care este foarte slab alipit. Dacă spermateca conține spermă, se transportă într-o sticlă de ceas care conține 1 ml de soluție de clorură de sodiu 0,9% sau o soluție de diluare și se înțeapă cu un ac ascuțit. Cu ajutorul unei mărimi puternice se poate constata dacă spermatozoizii care se revarsă se mișcă sau nu. Dacă se face și o numărare a spermatozoizilor, conținutul spermatecii se repartizează uniform în această soluție și după aceea se mai adaugă 9 ml ; se ia o picătură din această soluție bine amestecată, pentru a o introduce în camera de numărare.

Numărarea spermatozoizilor se face cu un hemocitometru obișnuit, de exemplu o cameră Fuchs-Rosenthal care se vinde în magazinele cu instrumente medicale (*Mackensen și Roberts 1948*).

REZULTATE

J. WOYKE și F. RUTTNER

1. Măci ouătoare obținute prin însămînțare

Succesul fecundării se măsoară întîi după numărul de măci existente la începutul depunerii ouălor. Prin practică și printr-o tehnică îngrijit aplicată se poate ajunge la peste 90% măci fecundate (vezi Capitolul 5, pagina 69); este un rezultat mai bun decît ne-ar putea oferi împerecherea naturală. Mai tîrziu în timpul sezonului, numărul de ouă este de obicei mai scăzut, dar cauza nu este însămînțarea artificială ci ea trebuie căutată în starea generală a coloniei de albine. După încheierea culesului (începutul lui iulie) albinele sînt mai agresive față de matcă și multe alte pierderi provin de la instalarea aglomerată, dar nevoită a coloniilor.

În medie pe întregul sezon se poate conta, conform experiențelor din Republica Federală Germania pe un rezultat de 70—80% măci cu pontă. Stațiunea de însămînțare a Institutului de apicultură din Kirchain dispune de următoare date :

	Numărul de măci însămînțate	% cu pontă
1972	1480	76,8
1973	1117	83,5

2. Gradul de umplere a spermatecii

Cu sperma unui singur trîntor care a ejaculat bine se poate realiza prin însămînțare artificială o umplere a spermatecii cu 1—1,8 milioane de spermatozoizi (Woyke 1960). Prin creșterea cantității de spermă injectată se mărește și numărul de spermatozoizi din spermatecă, dar într-un ritm din ce în ce mai scăzut. Eficiența însămînțării scade deasemeni pe măsura creșterii cantității de spermă. Dacă se utilizează numai 1 μ l, în spermatecă ajung numai 19,9% din totalul spermatozoidilor ; cu 4 μ l 9—12% ; cu 10 μ l 4,3—7,9% și de la 36 μ l numai 1,8% (Woyke 1960 ; Mackensen 1964). Prin urmare poate fi avantajos să se injecteze cantitatea stabilită de spermă nu dintr-o dată ci în două porții distincte, în zile diferite. Astfel, Mackensen (1964) a găsit în spermatecă, după însămînțarea cu o doză de 8 μ l, în medie 3,16 milioane spermatozoizi ;

în timp ce după două inoculări cu cîte 4 μ l el a găsit 4,44 milioane spermatozoizi. În cercetările lui Woyke (1960) această diferență a fost mai mică (5,35 față de 5,42 milioane spermatozoizi) (Tabel 1); conform acestor cifre, după însămînțarea cu 8 μ l se obține deci aproape același grad de umplere a spermatecii ca la împerecherea naturală.

Însămînțînd de mai multe ori cu doze mici trebuie să calculăm de fiecare dată riscul normal al însămînțării, plus munca depusă pentru fiecare matcă însămînțată. Încă nu s-a hotărît în practica de creștere dacă pentru munca de rutină este mai avantajoasă însămînțarea de două ori cu cîte 4—5 μ l în loc de o singură dată cu 8—10.

Tabelul 1

UMPLEREA SPERMATECII ÎN FUNCȚIE DE CANTITATEA DE SPERMĂ INJECTATĂ ȘI DE FRECVENȚA ÎNSĂMÎNȚĂRII

Însămînțare cu ... μ l spermă	Numă- rul de ♀ ♀	Numărul spermatozoidilor în spermatecă (milioane)				
		Woyke 1960	Woyke 1971 Woyke și Jasinski 1973	Mackensen 1964	Vesely 1970	Media cîntărilor
1	25	1,4	—	—	—	1,56
2	16	2,4	—	1,9	1,9	2,05
3	10	2,8	—	2,7	—	2,74
4	36	3,6	2,7	2,9	3,6	2,96
6	31	4,1	—	3,3	4,9	3,62
8	80	5,4	3,8 (3,0)	3,2	—	3,46
10	18	5,5	—	3,3	—	3,91
12	28	5,6	—	4,4	—	4,62
16	14	5,8	—	5,3	—	5,47
20	20	5,8	—	6,1	—	5,99
2×2	6	—	—	3,3	—	3,30
2×3	12	4,3	—	3,9	—	4,06
2×4	10	5,4	—	4,4	—	4,90
2×6	12	6,2	—	4,3	—	5,09
2×8	25	7,4	6,1	—	—	6,36
împerechere naturală	155	5,3	6,7	5,7	—	5,57

Dacă se însămînțează cu mai mult de 10 μ l într-o singură repriză, procentul de pierderi crește vizibil.

Condițiile de întreținere influențează esențial gradul de umplere a spermatecii. Mătcile mari, crescute din larvele cele mai tinere, au spermateciile mai bine umplute (Woyke 1971); temperaturi ridicate după însămînțare și o cantitate suficientă de albine doici avantajează umplerea spermatecii (Vesely 1970, Woyke și Jasinski 1973, Foti 1973).

După prima însămînțare artificială (sau narcoză cu CO₂) mătcile mai pot să zboare și să se împerecheze (57% după Woyke 1963). Împerecherea naturală mai este posibilă chiar și după o a doua narcoză. Numărătorile de spermatozoizi sînt probante pentru reușita însămînțării numai atunci cînd zborul de împerechere al mătcilor a fost împiedicat categoric.

Un mic procent din mătcile însămînțate vor produce, mai devreme sau mai tîrziu, pe lîngă puietul normal de albine lucrătoare, și o anumită cantitate de puiet de trîntori. Cu cît cantitatea de spermă utilizată a fost mai mare, cu atît sînt mai puține asemenea mătci. După Woyke (1963), un tratament suplimentar cu CO₂ ar avea un efect pozitiv în această direcție.

3. Recolta de miere și longevitatea

Trebuie studiată eventuala influență pe care ar avea-o însămînțarea instrumentală asupra recoltei de miere. Fără îndoială, înainte de a putea face o comparare între mătcile însămînțate artificial și cele împerecheate natural trebuie stăpînită ireproșabil tehnica însămînțării artificiale. O comparație între fecundarea naturală și însămînțarea prost făcută nu are nici un sens.

Un exemplu bun de date valoroase este acela al experienței lui Roberts (1946). Mătcile au fost însămînțate de trei ori cu cîte 2,5 μ l spermă, procedeu cu care se constatare că în spermatecă ajung în medie 4,85 milioane spermatozoizi. Ele au fost comparate cu mătci surori care se împerecheaseră natural într-o stațiune de împerecheri, bine izolată. Nu au existat diferențe semnificative în privința cantității și a calității puietului depus. S-a comparat recolta de miere a 63 de colonii de albine cu mătci însămînțate artificial cu cea a 43 colonii cu mătci fecundate natural (Tabel 2).

Diferențele înregistrate între cele 5 grupe se explică prin factori de mediu înconjurător și factori genetici. După cum reiese din tabel, putem să ne așteptăm de la mătcile însămînțate artificial la performanțe egale cu cele ale surorilor lor împerecheate natural.

Mai există și alte cercetări în această direcție: Ruttner (1961) a constatat la 10 mătci împerecheate natural o capacitate de pontă egală

**RECOLTA DE MIERE A COLONIILOR DE ALBINE CU MĂTCI ÎMPERECHETE
NATURAL ȘI ARTIFICIAL**

Grupa	Numărul	Împerechere	Recoltă de miere kg
1	17	natural	43,49
	8	artificial	48,44
2	10	natural	27,62
	13	artificial	39,78
3	16	natural	31,95
	10	artificial	30,30
4	22	artificial	54,83
5	10	artificial	42,87

cu 106%, iar la surorile lor (10) înșămînțate artificial 91,8% — față de media generală. Coloniile de albine cu mătci împerecheate natural au dat 110% miere și cele cu mătci înșămînțate artificial 78% față de media generală.

Mătcile bine înșămînțate depun puiet compact; ele pot să trăiască tot atît de mult ca și cele fecundate natural. S-au putut observa mătci înșămînțate cu o durată medie de viață de 3 și 4 ani.

Vara tîrziu în 1974 un apicultor din Nordhessen a prezentat colonia lui cea mai puternică (din 40 de colonii) cu trei corpuri strîns ocupate la sfîrșitul lui august; matca era înșămînțată artificial, contingent 1971. La Institutul de apicultură de la Oberursel majoritatea coloniilor de producție au mătci înșămînțate, fără ca acest lucru să provoace o diminuare a culesului, din contră, mătcile din liniile frunțase (elită) se situează și după înșămînțare în frunte — după cum reiese din Tabelul 3.

În medie se pare însă că mătcile împerecheate natural trăiesc ceva mai mult. După doi ani din grupe egale de mătci împerecheate natural și înșămînțate vom găsi, probabil, în grupa celor înșămînțate artificial un număr ceva mai mic de supraviețuitoare. Aceste diferențe — cauzate evident de o reducere prematură a ouatului și de apariția puietului de trîntor la unele mătci — sînt neglijabile în primul an. Aceste date constituie o dovadă convingătoare a faptului că înșămînțarea artificială va putea să devină un instrument care să înlesnească considerabil dezvoltarea ulterioară a selecției albinelor.

VERIFICAREA RANDAMENTULUI, HOHENHEIM 1970

Suşa	Număr de colonii	Contingentul ♀	Împerecheată	Randamentul miere (kg)			
				Prima centri-fugare 29 VI	a II-a centri-fugare 13 VII	a III-a centri-fugare	Total
Carnica „rasa locală Hohenheim“	65	1969	în stupină	13,7	16,0	8,1	37,8
Caucasit (italiană × caucaziană)	7	1968	în stupină	19,2	11,4	9,3	39,9
Selecție de carnică (Oberursel)	15	1969	însămînțată	19,3	24,8	9,8	53,9

La ora actuală împerecherea poate fi total controlată, iar valoarea pentru selecție a mătcilor însămînțate poate fi total controlată. Fără însămînțări artificiale, nici nu se mai poate concepe producerea planificată a hibridilor cu producții de miere record.

4. Însămînțarea artificială, instrument al muncii de creștere planificată

Ultimii ani au dovedit că oricine poate deprinde însămînțarea instrumentală dacă are mâini stăpînite și îndemînatice și că această metodă a devenit un mijloc auxiliar de nelipsit în munca de creștere prin selecție. Astăzi putem menține puritatea liniilor de creștere mult mai ușor decît înainte și deasemeni putem obține mai ușor anumite combinații propuse. Rămînerea în urmă în domeniul creșterii albinei, abia satisfăcută prin activitatea stațiunilor de împerechere din landuri *), poate fi anulată astăzi cu mijloace eficiente.

Sarcina însămînțării instrumentale a mătcilor este furnizarea unor mătci de creștere impecabile, nu producerea de mătci ieftine. În acest scop în R.F.G. a fost înființată, cu ajutorul Uniunii apicultorilor germani, în 1969, în cadrul Institutului de apidologie de la Oberursel, prima stațiune de însămînțare pentru mătci, transferată în 1971 la Kirchhain; ea joacă astăzi un rol important în realizarea eforturilor muncii de creștere din țară. Tot atît de importantă ca și livrarea de mătci însămînțate de la propria stupină de verificare sînt și însămînțările plătite care dau apicultorului privat posibilitatea de a-și împerechea mătciile dintr-o anumită suşă cu trîntorii respectivi. Este un mare progres, dacă ne gîndim că pînă astăzi au pierit nenumărate linii de creștere fiindcă nu puteau fi întreținute din lipsa de control eficient al împerecherii.

*) în cazul R.F.G.

Interesul apiculturii pentru înșămînțarea artificială este în continuă creștere. În diferite zone s-au format noi stațiuni de înșămînțare, pe bază particulară, și un număr crescînd de apicultori particulari se străduiesc să învețe tehnica — deseori în serviciul unui grup de crescători din zonă, dar la fel de des pentru satisfacerea nevoilor propriilor lor stupine. Prin răspîndirea tot mai largă a mătcilor înșămînțate ar trebui să se asigure din ce în ce mai multor stupine material de creștere impecabil. Și aici metoda înșămînțării instrumentale se încadrează ca o verigă importantă în cadrul creșterii generale.

ASPECTE GENETICE ALE ÎNSĂMÎNȚĂRII ARTIFICIALE

J. WOYKE

Datorită însămînțării artificiale genetice albinelor și selecția în apicultură au făcut progrese impresionante. Au fost descoperite multe mutante, care se păstrează în diverse laboratoare și stupine. Cunoașterea modalității de transmitere a lor contribuie la rezolvarea a numeroase probleme de genetică și de fiziologie.

S-a lămurit originea unor sușe de albine neobișnuite și de asemenea determinarea sexului. S-au înregistrat progrese în creșterea și selecția unor albine mai rezistente la boli, agenți polenizatori mai eficaci, sau mai bune culegătoare de miere. Aceste lucrări pot servi ca ghid altor orientări ale selecției albinelor.

Mutante

S-au descoperit o întreagă serie de mutante, care au fost studiate din punct de vedere genetic (*Tabelul 5*). Cititorul găsește în Indicele de termeni de specialitate de la sfârșitul lucrării, explicația termenilor de specialitate folosiți în acest tabel și în textul care urmează.

Se cunosc astăzi mai bine de 15 mutante ale culorilor ochilor: Mihailoff (1931) a descris o mutantă „ochi albi” și a studiat eritabilitatea ei: Rothenbuhler, Gowen și Park (1952) au descris ochii de tip ivory (*i*), cream (*cr*), snow (*s*) și chartreuse (*ch*) (Observație: explicarea desemnării culorilor se găsește în *Tabelul 5* la pag. 102). Laidlaw, Green și Kerr (1953) disting două gene de tipul chartreuse: ch^1 și ch^2 și au descoperit ca motiv al culorii roșii gena red (ch^r), care este alela genei *ch*, precum și o genă nealelă, gena brick (*bk*). Din interacțiunea genelor *bk* și *ch* rezultă fenotipul buff (galben deschis). Cale, Gowen și Carlile (1963) au descoperit o culoare de ochi roz: pink (*p*), datorată unei gene care influențează și viabilitatea. Laidlaw, el Banby și Tucker au descris în 1964 cinci noi mutante ale culorii ochilor: Benson green (ch^B), cherry (ch^c), garnet (*g*), pearl (*pe*) și tan (s^t). Benson green și cherry se află în locusul chartreuse. Tan este alelă genei snow; feno-



Fig. 56. — Trântori albinos (a) cu învelișul corpului nepigmentat și moale, dar cu ochi colorați normal. Caracterul se moștenește recesiv; pînă acum nu s-a obținut niciodată maturarea spermatozoizilor (Ruttner, nepublicat)

tipul genotipului s/s^t este roșu. Tan se comportă epistatic față de tipul chartreuse și tipul brick, dar hipostatic față de tipul ivory și cream. Ulterior Laidlaw și Tucker (1965) au descris tipul umber (i^u), care este o culoare de ochi alelă a tipului ivory și se comportă parțial dominant față de acesta.

Culoarea mutantelor ochilor este întrucîtva diferită la trântorii haploizi și la femelele diploide. Dar Woyke (1973) a putut dovedi că acest efect nu trebuie atribuit diferenței în doza de gene, așa cum s-a crezut, căci trântorii haploizi și diploizi posedă ochi mutanți de aceeași culoare.

Toate genele descrise sînt recesive față de tipul wild. Genele pearl și cream sînt înlănțuite (linkage), cu un procent de 0,33% crossing over (Laidlaw, el Banby și Tucker 1965). S-au mai identificat și înlănțuiri ale mutantelor de culoare a ochilor cu alte mutante. Mackensen (1958) a descris înlănțuirea genelor chartreuse cu hairless; Laidlaw, el Banby și Tucker (1965) au menționat posibilitatea unei înlănțuiri a lui brick și reduced facet number („număr redus de fațete ale ochilor“). Woyke (1971) a descris mutația laranja (la), care este epistatică față de brick și se combină cu chartreuse dînd o culoare galben deschisă.

Au fost descrise și 3 mutante ale formei ochiului: ciclopice (Lotmar 1936), reduced facet number (rf), (Kerr și Laidlaw 1956) și eyeless (e), (Laidlaw și Tucker 1965). Trântorii eyeless sînt sterili și nu au testicule.



Fig. 57. — Albină ciclop. Cei doi ochi compuși sint contopiți într-unul singur, pe mijlocul capului; ochii simpli lipsesc. Există și mătci cu asemenea ochi. Caracterul s-a manifestat cu o frecvență neuniformă de-a lungul a cinci generații succesive (0,1—2% din lucrătoare; *Ruttner*, nepublicat)



Fig. 58. — Absență a pilozității, dominantă (hairless). Suprafața corpului este complet glabră, dar puful există. (Albina din dreapta figurii, mijloc, are însă pilozitate normală). Caracterul se transmite monofactorial printr-o genă dominantă; trîntorii mutanți nu sînt viabili (*Ruttner*, nepublicat)

Foarte folositoare ca genă marker este mutația de culoare a corpului cordovan (*c*), descrisă de *Mackensen* în 1951. Gena de culoare a corpului black (*bl*), descrisă de *Laidlaw* și *el Banby* (1962) maschează culoarea galbenă a albinelor italiene, la homozigoți și la hemizigoți.

Au fost descrise mutații ale pilozității corpului — erbliche Schwarzsucht (*S*) (*Dreher* 1940) și hairless (*h*) (*Mackensen* 1957). Hairless este înălțuită cu gena *ch* (proporție de crossing over 4,1%, *Mackensen* 1958).

S-a constatat existența a 5 mutante ale aripilor : rudimental wing (*Rw*) (*Hachinohe* și *Onishi* 1953), droopy (*D*) (*Rothenbhuler*, *Gowen* și *Park* 1952), short (*sh*), (*Kerr* și *Laidlaw*, 1956) și truncate (*tr*) și wrinkled (*wr*), (*Laidlaw*, *el Banby* și *Tucker* 1965). Aceste mutații sînt aproape totdeauna înălțuite cu factori letali sau sînt semiletali. *Rw* și *i* sînt înălțuite, cu un procent de crossing over de 31% (*Hachinohe* și *Onishi* 1953). Se mai cunosc o serie de mutații care însă nu au fost publicate (vezi Tabelul 5).

Albine de origini neobișnuite (indivizi mozaicați și ginandromorfi)

Însămînțarea artificială și marcarea genetică cu gene mutante fac posibilă înțelegerea apariției „albinelor neobișnuite” (Tabelul 4).

Au fost descrise diferite tipuri de „albine neobișnuite”, provenind din ouă nefecundate. Din ouăle nefecundate binucleate rezultă masculi mozaicați (Tabelul 4, 1 a). Prin contopirea celor doi pronuclei în ouăle nefecundate iau naștere femele partenogenetice (Tabel 4, 1 b). Cei doi pronuclei haploizi ai oului se pot divide, înainte de contopire, odată sau de mai multe ori. Apoi, doi nuclei fii haploizi fuzionează formînd un nucleu diploid de clivaj, care se dezvoltă dînd naștere la țesut femel. Ceilalți nuclei fii haploizi evoluează către țesut mozaicat mascul (Tabelul 4, 1 c). Astfel ia naștere un ginandromorf (Fig. 59).

Există posibilitatea ca și din ouă fecundate să ia naștere diferite tipuri de indivizi. Din ouă fecundate pot astfel lua naștere nu numai femele, așa cum se întîmplă în mod normal, ci — atunci cînd alelele de sex sînt identice datorită consangvității — se pot dezvolta și masculi diploizi (*Woyke* 1963). În paragraful următor sînt tratate mai detaliat aceste probleme.

Dacă numai unul din doi pronuclei ai unui ou binucleat este fecundat, individul ginandromorf care ia naștere posedă țesut masculin de proveniență maternă (matroclină) și țesut femel de origine biparten-tală (Tabelul 4, 2.1 b). Polispermia (fecundarea de către mai mulți spermatozoizi) poate fi originea diferitelor tipuri de „albine neobișnuite” : doi spermatozoizi se pot uni într-un ou pronucleul oului rămînînd nefecundat (Tabelul 4, 2.2 a). Rezultă un ginandromorf, ale cărui țesuturi femele diploide provin de la doi tați, fără participarea mamei. Într-un ou cu un singur nucleu, polispermia are drept urmare fecundarea

ORIGINEA ALBINELOR ANORMALE

1. Din ouă nefecundate

a		mascul mozaicat	<i>Tucker 1958, Woyke 1962</i>
b		femelă partenogenetică	<i>Mackensen 1953, Tucker 1958, Woyke 1962, Triasko 1965</i>
c		indivîd ginandromorf cu țesuturi masculine mozaicate	<i>Tucker 1958</i>

2. Din ou fecundat

2.1. În evoluția albinei intervine un singur spermatozoid

a		mascul diploid	<i>Woyke 1963, 1965</i>
b		indivîd ginandromorf cu țesuturi masculine matrocline	<i>Mackensen 1951, Woyke 1962, Drescher, Rothenbuhler 1963</i>

2.2. În evoluția albinei intervin mai mulți spermatozoizi

a		indivîd ginandromorf cu țesuturi femele diploide patrocline	<i>Laidlaw, Tucker 1964</i>
b		indivîd ginandromorf cu țesuturi masculine patrocline mascul mozaicat cu părți de țesuturi diploide	<i>Rothenbuhler, Gowan, Park 1952, Drescher, Rothenbuhler 1963</i>
c		femelă mozaicată	<i>Taber 1955, Woyke 1962</i>
d		femelă mozaicată cu țesuturi diploide partenogenetică	<i>Woyke 1962</i>

Explicații desen :



spermatozoid



pronucleul oului



sau



zigot

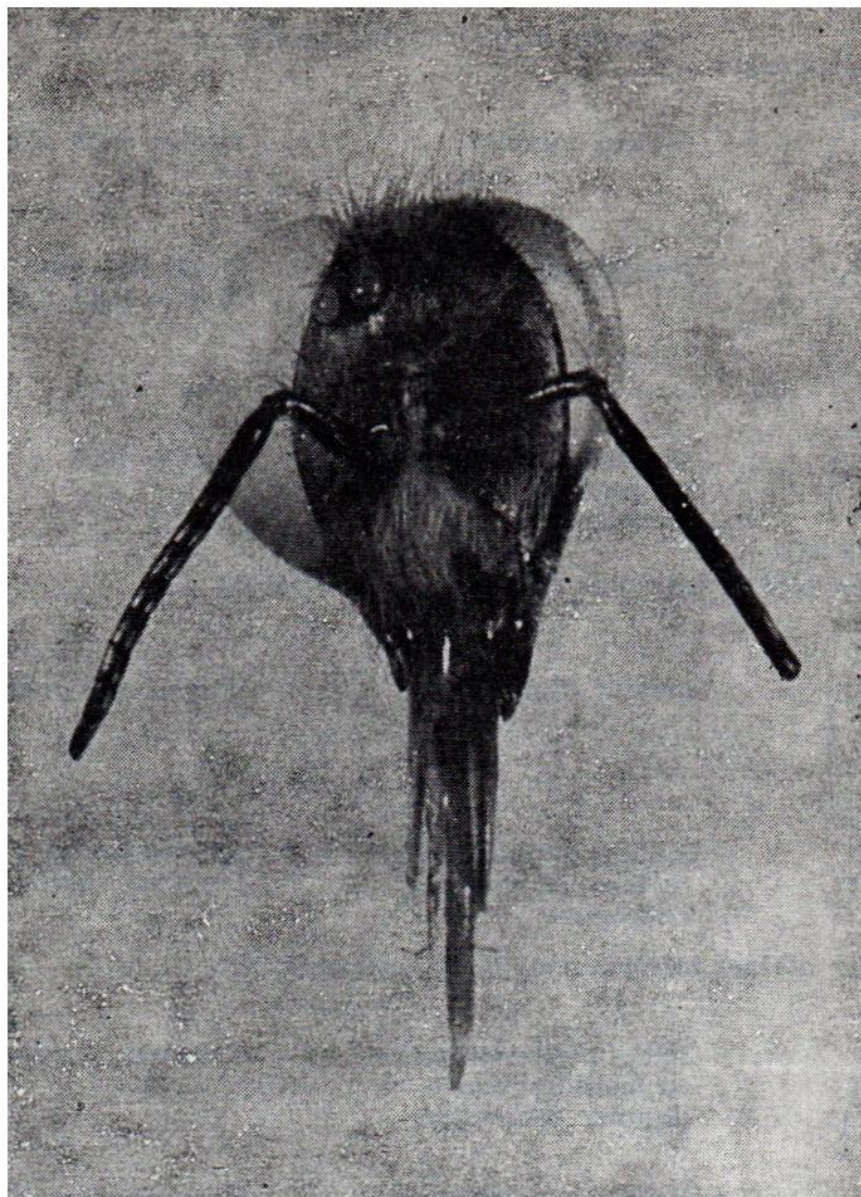


Fig. 59. — Capul unei albine hermafrodite. Partea dreaptă a corpului — masculină, cea stângă — de lucrătoare (foto Rothenbuhler)

nucleului. De multe ori însă degenerarea normală a unuia sau mai mulți din spermatozoizi nu are loc, ci ei se dezvoltă în continuare dînd naștere la țesuturi masculine. Astfel ia naștere un ginandromorf cu țesuturi de o altă proveniență decît cele descrise mai sus. Părțile diploide femele provin în acest caz de la ambii părinți, dar părțile masculine haploide se dezvoltă numai din spermatozoizi (Tabelul 4, 2.2. b).

O femelă mozaicată poate lua naștere prin polispermie, dintr-un ou binucleat ai cărui pronuclei se contopesc cu spermatozoizi provenind de la tați diferiți (Tabelul 4, 2.2. c). Cei doi pronuclei haploizi ai oului se pot însă divide mai întîi, și doi dintre aceștia sînt fecundați

de spermatozoizi diferiți, iar ceilalți doi se contopesc. Rezultatul este o femelă cu origine parțial partenogenetică și parțial are doi tați (Tabelul 4, 2.2 d).

Determinarea sexului

Problema determinării sexului poate fi rezolvată numai grație însămînțării artificiale. *Mackensen* (1951) a constatat că prin împerecheri individuale mamă-fiică (vezi pagina 107) jumătate din mătci au depus în celulele de lucrătoare puiet din care numai 50% a supraviețuit (Fig. 61). Acest fapt a fost confirmat de *Hachinohe* și *Jimbu* (1958). *Mackensen* a mai constatat ulterior existența a cel puțin 11 alele diferite care intervin în determinarea acestui efect. *Laidlaw*, *Gomes* și *Kerr* (1956) au găsit $12,4 \pm 3,56$ astfel de alele într-o populație panmictică din Brazilia. *Rothenbuhler* (1957) a observat fragmente de țesut mascul diploid în ochii trîntorilor mozaicați care proveneau din părinți înrudiți, dintr-o linie ginandromorfă. Acest lucru a fost confirmat ulterior de către *Drescher* și *Rothenbuhler* (1964).

Trîntori de origine pur zigotică nu au putut fi însă identificați. S-a crezut că ouăle homozigote pentru un anumit locus „x” obținute prin consangvinizare nu eclozionază și că mici zone de țesut diploid masculin pot supraviețui numai datorită asocierii lor cu țesut masculin haploid, normal viabil.

Dar *Woyke* (1962) a arătat între timp că toate ouăle mătcilor consangvine pot evolua pînă la eclozionare. El a putut dovedi că unele larve de trîntori sînt de proveniență complet zigotică (*Woyke*, 1963). Procentul scăzut de supraviețuire se explică prin aceea că albinele doici mănîncă tocmai aceste larve eclozionate. Larvele de trîntori diploizi sînt viabile și pot fi crescute pînă la maturitate (*Woyke*, 1963, 1965). Originea lor din ouă fecundate a fost dovedită — citologic și genetic (*Woyke* 1965, *Woyke* și *Knytel* 1966, *Woyke* și *Adamska* 1972).

Pe scurt, putem spune că există o serie de alele de sex care fac ca din ouăle heterozigote să se dezvolte femele, iar cele hemi și homozigote să dea naștere la masculi. Indivizii homozigoți sînt viabili, dar sînt mîncăți în primul stadiu larval de către albinele lucrătoare; de aceea existența lor nu a fost constatată înainte.

Bolile albinelor

Rezistența albinelor față de bolile contagioase era deja cunoscută încă înainte ca acest domeniu să utilizeze tehnica însămînțării artificiale (*Sturtevant* 1920, *Park*, *Pellet* și *Paddock* 1937). S-a constatat că rezistența la loca americană este ereditară. Au fost adunate și unele informații asupra mecanismului rezistenței față de loca europeană (*Sturtevant*, 1920) precum și față de loca americană (*Woodrow* 1941, *Woodrow* și *Holst* 1942, *Woodrow* și *States* 1943, *Sturtevant* și *Revel* 1953).

Însămînțarea artificială a înlesnit efectuarea unor studii mai aprofundate în acest domeniu. *Rothenbuhler* și *Thompson* (1956) au determinat diferențe foarte semnificative în privința supraviețuirii între larve din diferite sușe, infestate cu spori de loca americană. Această rezistență este și ereditară (*Lewis* și *Rothenbuhler* 1961). În urma infestării cu spori a unor larve în vîrstă de 21 ore, din 2 linii diferite de albine s-au constatat diferențe atît în privința timpului de incubare, cît și a numărului de bacterii din indivizi (*Bamrick* 1964). Și albinele adulte protejează larvele din cuib mai mult sau mai puțin eficient, în funcție de linia genetică din care fac parte (*Thompson* și *Rothenbuhler* 1957).

Rothenbuhler (1964) a constatat mari diferențe în comportamentul albinelor din patru linii inbreedizate, față de puietul mort din cauza locei americane. Două linii de consangvini au prezentat mari diferențe în ceea ce privește rapiditatea cu care albinele descăpăceau celulele și îndepărtau din ele puietul omorît cu acid cianhidric (*Jones* și *Rothenbuhler* 1964). Coloniile cu populație tînăra și rezistentă îndepărtează toate larvele moarte de loca americană, în timp ce coloniile alcătuite din albine în vîrstă de peste patru săptămîni nu îndepărtează larvele moarte decît dacă există cules de nectar. După constatarea însușirilor genetice s-a putut studia eritabilitatea lor. *Rothenbuhler* a efectuat încrucișările necesare și a constatat, prin retroîncrucișări, patru tipuri de colonii de albine: 1) colonii de albine care descăpăcesc celulele și îndepărtează puietul mort din ele, 2) colonii de albine care pur și simplu descăpăcesc celulele, 3) colonii de albine care îndepărtează puietul din celule descăpăcite de apicultor, și 4) colonii de albine care nici nu descăpăcesc celulele, nici nu îndepărtează puietul mort.

Rothenbuhler a emis o ipoteză care presupune existența a doi loci: descăpăcirea unei celule care conține puiet mort ar depinde de homozigotia pentru o genă unică recesivă, desemnată ca „d”, iar îndepărtarea larvelor de homozigotia unei alte gene recesive, desemnată ca „sc”.

Drescher (1964) a constatat că predispoziția față de boala neagră apare independent de trîntorii care au luat parte la împerechere. El bănuiește o ereditate matroclină.

Polenizare

Este deja de mult cunoscut faptul că coloniile de albine se deosebesc între ele în ceea ce privește culesul de polen. *Nye* și *Mackensen* au urmărit în ultimii ani problema moștenirii preferinței albinelor pentru polenul de lucernă și dacă este posibil să se poată crește linii cu preferință mai mult sau mai puțin marcată pentru culesul polenului de lucernă. *Nye* și *Mackensen* (1965) au constatat mai întîi că coloniile de albine cu mătci surori sînt mai asemănătoare în privința cantității de polen de lucernă pe care o culeg decît coloniile cu mătci neînrudite. Acesta a fost un indiciu de caracter ereditar. Ulterior (*Mackensen* și *Nye* 1966, 1969; *Nye* și *Mackensen* 1968) ei au arătat că în linia cu înclinație mai

marcată pentru colectarea polenului de lucernă procentul mediu de culegătoare care lucrau pe lucernă a crescut de la 39,8 în a doua generație la 86 într-a șasea. Pentru linia cu tendință slabă de colectare a polenului de lucernă procentele corespunzătoare au fost 26,2 și 8. Pe baza încrucișărilor și a retroîncrucișărilor, au ajuns la concluzia că acest caracter este probabil controlat de mai multe gene cu efect adițional.

Aceste rezultate demonstrează fără dubiu că tendința de colectare a polenului de lucernă cu preferință față de alte polenuri este ereditară. Ele deschid perspectiva selecționării unor sușe verificate de albine sau hibridi destinați utilizării pe scară industrială în polenizarea lucernei. Foarte probabil va fi posibil să se crească și linii de albine cu o capacitate mai mare de polenizare a trifoiului roșu și a altor plante de cultură.

LISTA MUTAȚIILOR CUNOSCUTE LA ALBINA MELIFERĂ

Simbol	Denumire	Autorul, anul	Aspect	Înșuriri genetice
<i>Culoarea ochilor</i>				
—	weissäugig	Michailoff 1931	alb	
bk	brick	Laidlaw, Green, Kerr 1953	albina proaspăt eclozionată (p.e.) roșu cărămiziu; ulterior (ul.) roșu închis	interacțiunea bk/ch^2 are ca efect culoarea pielii, bk/ch^1 și bk/ch^c dau roz (Laidlaw și colab., 1953, 1964), semiletală, hipostatică față de i , cr și s (Mackensen 1958) și față de st (Mackensen 1964)
by	bayer	Laidlaw nepublicat	p.e. alb, ul. portocaliu — roșcat	nu este alăla cu bk , ch , cr , g , i , pe , sp
ch	chartreuse	Rothenbuhler, Gowen, Park 1952	p.e. galben verde, ul. oliv-roșcat până la brun roșcat	hipostatică față de i , cr și s (Rothenbuhler și colab., 1952), înlăntuită cu h , valoarea de crossover 4,1 (Mackensen, 1958)
ch ¹	chartreuse-1	Laidlaw, Green, Kerr 1953	asemănător cu ch , ceva mai brun (variabil)	alăla cu ch , influențată de m (rezultând brun), ch^1/ch^2 + intermediar (Laidlaw și colab. 1953), recesivă față de ch^c , dominantă față de ch^B (Laidlaw și colab. 1964)
ch ²	chartreuse-2	Laidlaw, Green, Kerr 1953	asemănător cu ch , mai verde, ul. roșcat până la brun roșcat	alela lui ch , ch^2/ch^r intermediar, ch^2/bk dă culoarea pielii, hipostatică față de i și st (Laidlaw și colab. 1953, 1964)

Simbol	Denumire	Autorul, anul	Aspect	Înșușiri genetice
<i>ch^B</i>	Benson green	<i>Laidlaw, el Banby Tucker</i> 1964	asemănător cu <i>ch²</i> dar ♂♂ p.e. mai verzui, ul. oliv până la roșcat	alela lui <i>ch</i> , recesivă față de <i>ch¹</i>
<i>ch^c</i>	cherry	<i>Laidlaw, el Banby Tucker</i> 1964	lucrătoarele roșii-închis, ♂♂ galbeni până la roșu brun (foarte variabil)	alela lui <i>ch</i> , dominantă față de <i>ch¹</i> , <i>bk/ch^c</i> dă roz
<i>chr</i>	red	<i>Laidlaw, Green, Kerr</i> 1953	p.e. roșii (purpurii) ul. brun roșcat	alela lui <i>ch</i> , <i>ch¹/chr</i> și <i>ch²/chr</i> intermediar, <i>ch²/bk</i> dă roz, hipostatică față de <i>i</i> (<i>Laidlaw</i> și colab. 1953)
<i>cr</i>	cream	<i>Rothenbuhler, Gowen, Park</i> 1952	alb	epistatică față de <i>ch</i> (<i>Rothenbuhler</i> și colab. 1952), față de <i>bk</i> (<i>Mackensen</i> 1958) și față de <i>s</i> (<i>Laidlaw</i> și colab. 1964), înlăntuită cu <i>p</i> , valoarea de crossover 0,33 (<i>Laidlaw</i> și colab. 1965)
<i>g</i>	garnet	<i>Laidlaw, el Banby Tucker</i> 1964	p.e. roșu-granat (= rodie), ul. închis până chiar la tipul wild	
<i>i</i>	ivory	<i>Rothenbuhler, Gowen, Park</i> 1952	alb	epistatică față de <i>ch</i> (<i>Rothenbuhler</i> și colab. 1952), față de <i>ch²</i> și <i>chr</i> (<i>Laidlaw</i> și colab. 1953), față de <i>bk</i> (<i>Mackensen</i> 1958) și față de <i>s</i> (<i>Laidlaw</i> și colab. 1964), parțial recesivă față de <i>i</i> (<i>Laidlaw</i> și colab. 1965)
<i>iro</i>	rose	<i>Laidlaw</i> , nepublicat	p.e. roz deschis, ul. roz intens	♀♀ homozigote nu fac zbor de împerechere

Simbol	Denumire	Autorul, anul	Aspect	Înșușiri genetice
<i>iu</i>	umber	<i>Laidlaw, Tucker</i> 1965	p.e. crem ; ul. galben roșcat brun	alela lui <i>i</i> , parțial dominantă față de <i>i</i>
<i>la</i>	laranja	<i>Woyke</i> 1973	portocaliu deschis, ul. brun roșcat	epistatică față de <i>brick</i> , <i>la/ch</i> dă culoarea pielii deschis (<i>Woyke</i> 1973)
<i>m</i>	modifier	<i>Laidlaw, Green, Kerr</i> 1953	brun la indivizii <i>ch</i> ¹	influențează pe <i>ch</i> ¹ , din <i>ch</i> ¹ / <i>m</i> rezultă brun
<i>p</i>	pink	<i>Cale, Gowen, Carlile</i> 1963	roz	parțial semiletală
<i>pe</i>	pearl	<i>Laidlaw, el Banby Tucker</i> 1964	alb	înlănțuită cu <i>cr</i> , valoarea crossover 0,33 (<i>Laidlaw</i> și colab. 1965)
<i>s</i>	snow	<i>Rothenbuhler, Gowen, Park</i> 1952	alb (nu poate fi deosebit de ivory, cream și pearl)	epistatică față de <i>ch</i> (<i>Rothenbuhler</i> și colab. 1952) și față de <i>bk</i> , semiletală (<i>Mackensen</i> 1958)
<i>sp</i>	spade	<i>Laidlaw</i> , nepublicat	p.e. roz, ul. roșu (asemănător cu <i>bk</i>)	nu este alelă cu <i>bk</i> , <i>ch</i> , <i>cr</i> , <i>g</i> , <i>i</i> , <i>pe</i> , <i>by</i>
<i>st</i>	tan	<i>Laidlaw, el Banby Tucker</i> 1964	p.e. alb ; ul. galben strălucitor-brun	alela lui <i>s</i> , <i>s/st</i> dă roșu, epistatică față de <i>ch</i> ² și <i>bk</i> hipostatică față de <i>i</i> și <i>cr</i>
Forma ochilor				
—	Cyklops	<i>Lotmar</i> 1936	ochi ciclopici	dominantă, rareori transmisă prin ou (<i>Lotmar</i> 1936, <i>Kerr</i> și <i>Laidlaw</i> 1956, <i>Laidlaw</i> și colab. 1965)

Simbol	Denumire	Autorul, anul		Aspect	Însușiri genetice
<i>rf</i>	reduced facet number	<i>Kerr, Laidlaw</i>	1956	ochi atrofați, datorită numărului redus de fațete	complex moștenit, rareori simultan cu <i>bk</i> și <i>g</i> (<i>Laidlaw</i> și colab. 1965)
<i>e</i>	eyeless	<i>Laidlaw, Tucker</i>	1965	fațete absente	masculii sterili, semiletală
<i>Pigmentația corpului</i>					
<i>a</i>	albino	<i>Ruttner</i> , nepublicat		integumentul nepigmentat, nesclerificat, pigmențația ochiului normală (<i>Fig. 56</i>)	spermatogeneza incompletă, semiletală
<i>c</i>	cordovan	<i>Mackensen, Nolan</i>	1951	culoarea pielii uniform	
<i>bl</i>	black	<i>Laidlaw, el Banby</i>	1962	culoare închisă la albinele italiene	
<i>Pilozitatea corpului</i>					
<i>S</i>	schwarzsüchtig	<i>Dreher</i>	1940	glabru	dominantă față de tipul wild
<i>h</i>	hairless	<i>Mackensen</i>	1958	glabru	recesivă față de tipul wild, semiletală la trîntori, înlănțuită cu <i>ch</i> , valoarea crossover 4,1
<i>H</i>	Haarlos	<i>Ruttner</i> , nepublicat		lipsește învelișul pilos, există pilozitate pe tomentum (<i>Fig. 58</i>)	Spini (pieptenele de polen) aspri, lucrătoarele heterozigote viabile produc ghemotoace mici. În stare hemizigotă (♂♂), letală

Simbol	Denumire	Autorul, anul		Aspect	Înșuriri genetice
Aripile					
D	Droopy	Rothenbuhler, Gowen, Park	1952	aripi pleoștite, desfăcute, nu pot zbura	dominantă față de tipul wild, înlăn- ta la hemizigoți și homozigoți
Rw	Rudimental wing	Hachinohe, Onishi	1953	aripi atrofiate	dominantă față de tipul wild înlăn- țuită cu l, valoarea de crossover 31
sh	short	Kerr, Laidlaw	1956	aripi mici (scurte), albinele incapabile de zbor, nervațiu- nea anormală	semiletală (Laidlaw și colab. 1965)
di	diminutive	Laidlaw, nepublicat	1967	aripa unică, nervațiunea nor- mală	lucrătoarele și oș produc când zboară un sunet înalt, homozigote nu zboară (Witherell 1973)
tr	truncate	Laidlaw, el Banby Tucker	1965	aripile arată ca și când ar fi tăiate de la mijloc, albinele incapabile de zbor, nerva- țiunea anormală	semiletală
wr	wrinkled	Laidlaw, el Banby, Tucker	1965	aripi „mototolite“	penetrație incompletă; se intensifică prin combinație cu bk
Viabilitatea					
l	lethal	Hachinohe, Onishi	1953	moarte într-un stadiu tânăr	înlănțuită cu Rw, valoarea crosso- ver 31

SISTEME VALOROASE DE CONSANGVINIZARE LA ALBINA MELIFERĂ

W. DRESCHER

Creșterea sistematică a albinei melifere reclamă câteodată consangvinizarea unui material interesant din punct de vedere al selecției. Se fixează astfel anumite caractere care să fie păstrate în combinațiile ulterioare cu linii avînd alte caractere dezirabile.

În general, prin **consangvinizare** se înțelege împerecherea unor indivizi mai înrudiți între ei decît este cazul la perechea obișnuită de indivizi luați la întîmplare dintr-o populație.

Împerecherile între indivizi înrudiți dau, în funcție de gradul de înrudire, diferite grade de consangvinitate. *Tabelul 6* cuprinde diferitele posibilități de împerechere și dă gradul homozigoției care poate fi atins după mai multe generații.

Coeficientul de consangvinitate este expresia intensității și a proporției consangvinității. Descrie creșterea homozigoției față de numărul de loci homozigoți existenți într-o populație. Simbolul său este F . F indică probabilitatea cu care două gene alele ale unui individ (sau în cei doi gameți din care s-a format individul) sînt identice din punct de vedere genetic, adică se trag amîndouă dintr-o aceeași genă a unui strămoș comun.

În multe cazuri există un fenomen secundar de consangvinizare la speciile la care are loc de obicei fecundarea încrucișată — **depresiunea de consangvinizare**: se înțelege prin aceasta încetinirea proceselor vegetative și reproductive pînă la așa numitul minim de consangvinizare. Această scădere a vitalității este accelerată mai ales în primele generații de consangvini, se reduce pe urmă, și se stabilizează în vecinătatea minimului de consangvinizare. Cauzele acestei depresiuni se explică prin accentuarea homozigoției unor gene letale și de scădere a vitalității, precum și prin apariția unor genotipuri neadaptate. Ruperea unor sisteme poligene echilibrate poate fi de asemenea cauza unei scăderi a vitalității.

Biologia reproducerii la albina meliferă oferă, prin trîntorii apăruți azigot, o posibilitate foarte favorabilă pentru o consangvinizare intensă — în comparație cu părinții normal diploizi ai altor specii de animale interesante din punct de vedere al creșterii domestice. Totalitatea

Tabelul 6

SCĂDEREA HETEROZIGOTIEI, LA DIFERITELE SISTEME DE ÎMPERECHERE
(VEZI ȘI FIG. 30) DUPĂ CROW ȘI ROBERTS, 1950

Sistemul de împerechere	Formula heterozigotiei	Scăderea aproximativă a heterozigotiei per generație, %	Participația locilor heterozigoți în generații consecutive (pornind de la 0,500)									
			0	1	2	3	4	5	6	10	16	∞
Retroîncrucișare ♂	$p = \frac{p'}{2}$	50	.500	.250	.125	.062	.031	.015	.008	.000	.000	0
Mamă-fiu	$p + \frac{p'^*}{2}$	29,3	.500	—	.250	—	.125	—	.062	.015	.002	0
Frate-soră	$p = \frac{p'}{2} + \frac{p''}{4}$	19,1	.500	.375	.312	.250	.203	.164	.133	.057	.016	0
Mătușă-nepot	$p = \frac{p'}{2} + \frac{p''^*}{8}$	17,4**	.500	—	.312	—	.219	—	.148	.069	.022	0
Veri	$p = \frac{p'}{2} + \frac{p''}{4} + \frac{p'''}{16}$	13,0**	.500	.406	.359	.312	.271	.236	.206	.118	.051	0
Unchi-nepoată	$p = \frac{p''}{4} + 3\frac{p'''}{8} + \frac{p''''}{8}$	9,6	.500	.438	.375	.359	.320	.285	.262	.175	.095	0
Retroîncrucișare ♀	$p = \frac{1}{8} + \frac{p'}{2}$	—	.500	.375	.312	.281	.266	.258	.254	.250	.250	.250

* Formula este concepută pentru o generație dublă

** Cifrele sînt valabile numai în cazul utilizării pentru însămînțări a unui singur trintore

trîntorilor produși de o matcă prezintă întregul spectru al bagajului ei ereditar. Fiecare trîntore are posibilitatea ca prin țesutul său testicular să reproducă în formă identică, de milioane de ori, calitățile sale ereditare — sub rezerva apariției unor eventuale mutații.

În reprezentarea **relațiilor genetice** ale generațiilor se poate renunța moștenite (coloana 1 din *Tabelul 7*). Trîntorul apare numai atunci cînd se desemnează **partenerul fizic, real, al împerecherii** (coloana 2 din *Tabelul 7*).

Tabelul 7

GENERAȚII ȘI GRADUL DE HOMOZIGOTIE CARE POT FI REALIZATE A) ÎN 12 LUNI ȘI B) ÎNTR-UN SEZON ACTIV (15 IV—15 VIII) PRIN APLICAREA DIFERITELOR SISTEME STAND-DARD DE CONSANGVINIZARE

Sistemul de împerechere	Împerecherea fizică	în 12 luni		într-un sezon (15 IV—15 VIII)	
		gene-rații	homozi-goție %	generații	homozi-goție %
Retroîncrucișare cu un gament identic	Fică cu propriul tată (î.i.)	12	100	5 (130 Z)	98,5
Autofecundare	Matcă neîmperecheată, cu fiu propriu (î.i.)	4 ⁷ / ₈	100	2* (130 Z)	87,5
Frați și surori	Mătușă-nepot	4 ⁷ / ₈	100	2* (124 Z)	78,1
Mamă-fică	Frate-soră	9 ¹ / ₆	100	3 (126 Z)	75,0
Mătușă-nepoată	Verișoare gradul 1	9 ³ / ₄	100	3 (126 Z)	68,8
Bunică-nepoată	Unchi din partea mamei cu nepoată	12	100	4 (132)	68,0
Descendența părintelui mai vîrstnic	Măci succesive cu un trîntore de la o matcă unică	12	100	4 (119)	73,4

Cînd se planifică împerecheri consangvine trebuie să se țină seama nu numai de materialul biologic disponibil ci și de **factorul timp** și **factorul de risc**. După cum reiese din *Fig. 60*, indiferent de sistemul de împerechere creșterea homozigotiei este mai pronunțată la primele generații de consangvinizare. Unele sisteme sînt însă mult mai eficiente în privința **inducerii** homozigotiei decît altele. Împerecherea *mamă-fiu* și *retroîncrucișarea cu un singur* gamet sînt posibile numai cu ajutorul însămînțării artificiale, dar execuția tehnică este plină de risc. Creșterea amintită a gradului de consangvinitate în împerecherile *mătușă-nepot* și *veri* (*Tabelul 6* și *Fig. 60*) este valabilă numai cînd pentru fiecare însămînțare se folosește un singur trîntor.

Unele împerecheri dau naștere unei creșteri substanțiale a homozigotiei practic în cadrul unei singure generații, în schimb însă durata generației este și ea foarte lungă; de exemplu, în cazul împerecherii

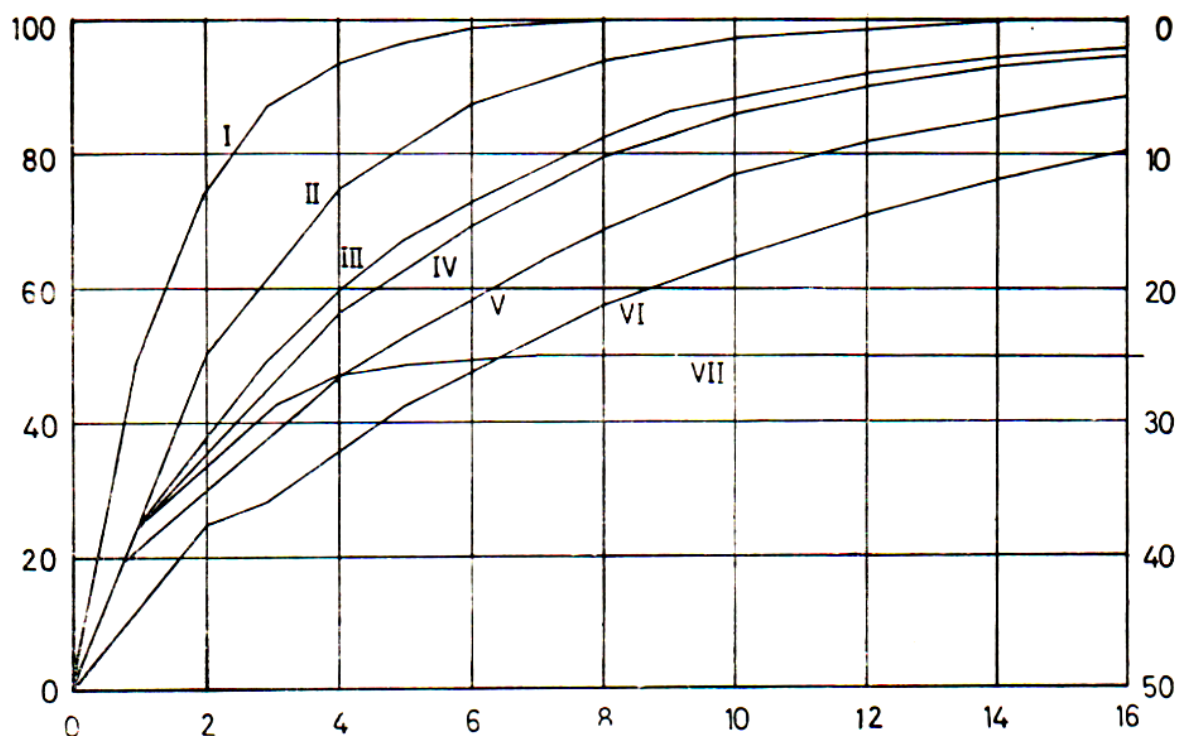


Fig. 60 — Creșterea gradului de consangvinitate, respectiv scăderea heterozigoției în cadrul diferitelor sisteme de împerechiri (I—VII)

mamă-fiu. Coloanele 3 și 4 din *Tabelul 7* dau o vedere de ansamblu asupra numărului posibil de generații și a gradului de homozigoție care poate fi atins (în timpul lor).

(Cifrele din coloana 4 țin cont de posibilitățile reale din Europa Centrală).

Recomandăm o metodă de consangvinizare: date fiind riscurile tehnice reduse, este recomandabilă ca avantajoasă folosirea în combinație a împerecherilor *frate-soră* (sistem genetic: *mamă-fiică*) și *mătușă-nepot* (sistem genetic *frați-surori*). Execuția practică a acestei metode trebuie demonstrată pe baza relațiilor optime ca timp:

1. Introducerea unui fagure cu celule de trântori la cca 5 aprilie, ca început al muncii de creștere;

2. a Generația de trântori ai mătcii iernate vor fi apți pentru însămințare în jurul datei de 10 mai;

2. b Creșterea mătcilor, cu material de creștere provenind de la mătcii iernate, se începe la 20 aprilie;

3. Însămînțare instrumentală în jurul datei de 10 mai;

4. a Imediat după începerea ponte se crește o matcă fiică din această împerechere. După eclozionare ea este trântorită prin tratare cu CO_2 . Ea începe pontă la cca. 32 zile după însămințarea mamei. Cca 35—40 zile mai târziu (20—25 iulie), există deja trântori maturi apți pentru împerechere;

4. b La 3 iulie trebuie începută creșterea de mătcii fiice din matca însămințată la 10 mai. Sînt împerecheate în jurul lui 25 iulie cu trântori nepoți ai lor.

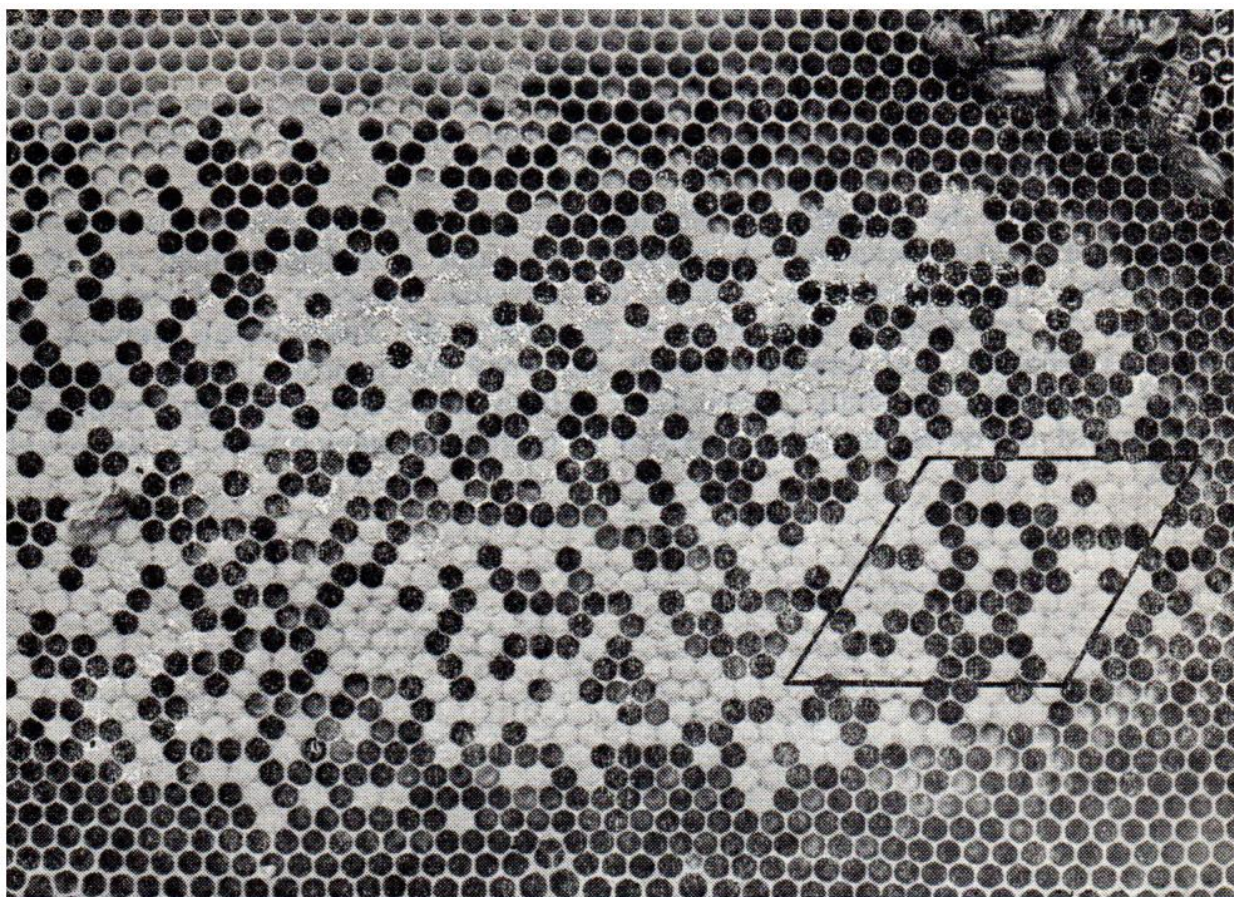


Fig. 61 — Puiet dispersat datorat alelelor de sex homozigote prin consangvinizare (cca 50% goluri). Numărarea se face cu un șablon de formă rombică a cărui deschidere cuprinde 100 celule de puiet (în fotografie, în chenar negru). Se numără numai celulele căpăcite. (foto, Maul)

Presupunând că în materialul inițial au fost cca 50% loci homozigoți, în descendența acestor împerecheri heterozigoția scade pînă la cca 24%.

Numai un program de creștere cu combinații, bazat pe mai multe linii, poate duce la mărirea rapidă a coeficientului de consangvinitate și inclusiv creșterea gradului de homozigoție a alelelor dorite. Dar numărul de colonii și volumul de muncă necesare pentru un program de hibridare de lungă durată și consecvent sînt enorme.

Un fenomen secundar negativ al consangvinizării sînt pierderile mai mult sau mai puțin importante — de la 4 la 50% — în stadiile larvale tinere, pierderi condiționate de homozigoția alelelor de sex. Aceasta duce în mod sigur la o scădere a capacității de randament, dar depresiunea prin intrarea în homozigoție a altor gene dezavantajoase în cursul consangvinizării trebuie estimată ca mai mare. Böger (comunicare personală) a calculat partea ce revine alelelor de sex homozigote în scăderea randamentului la 12% din întreaga scădere a randamentului constatată după consangvinizare.

Trebuie să luăm în considerare faptul că și în coloniile neconsangvinizate îndepărtarea ouălor și a larvelor tinere de către lucrătoare servește pentru o perioadă de timp la reglarea normală și rapidă a cantității

de puiet. Ca urmare, capacitatea maximă de pontă a mătcilor este utilizată complet numai în puține faze ale dezvoltării coloniei.

Böger estimează scăderea randamentului — în populația închisă pe care a folosit-o în experiment — la 0,4 kg reducere a recoltei pentru fiecare 10% creștere a gradului de consangvinitate.

În munca de creștere și selecție sînt utile, dimpotrivă, sisteme de împerechere care generează o creștere minimă a coeficientului de consangvinitate per generație. Astfel de sisteme constau în folosirea ca material de creștere a mai multor generații de descendenți femeli ai unei împerecheri. De exemplu, vezi *văr-vară* de gradul 1 (sau de preferință de gradul 2). Prin „încrucișări alternative“ ale unor linii separate coeficientul de consangvinitate poate fi menținut permanent la un nivel scăzut.

INDEX DE TERMENI DE SPECIALITATE

- albină mozaicată** — albină care conține țesuturi cu caractere ereditare diferite, amestecate (de exemplu, porțiuni albe și negre, în componența ochilor)
- alele** — două sau mai multe gene, pe loci similari ai cromosomilor perechi
- androgin** — individ hermafrodit cu caractere sexuale predominant masculine
- diploid** — conținând numărul normal de cromosomi ($2n$)
- dominantă** — o genă a cărei acțiune se realizează dominând alela corespunzătoare, de pe cromosomul pereche
- ectophallus** — penisul (extern)
- endophallus** — organul copulator
- epistatice** — gene ale unei perechi de alele care domină sau influențează efectul altor perechi de alele
- epitelial** — țesut neted, pe suprafețele externă și internă ale corpului și canalelor glandulare, la insecte totdeauna alcătuit dintr-un singur strat de celule
- eversiune** — răsfrângerea aparatului copulator
- fenotip** — ansamblul caracterelor individuale aparente, atât cele determinate de genotip cât și cele apărute sub influența mediului
- genă** — unitate definită, autoreproductibilă, de transmitere a caracterelor ereditare; de ea este legată dezvoltarea unuia sau mai multor caractere ereditare ale individului
- genotip** — patrimoniul ereditar al unui individ, reprezentat prin toate genele moștenite de la părinți
- ginandromorof** — individ hermafrodit cu caractere sexuale predominant femeiești
- haploid** — conținând o singură garnitură (n) de cromosomi
- hemizigotă** — genă fără alele la organismele normale diploide
- hemolimfă** — „sîngele”, în general incolor al insectelor
- hermafrodit** — individ bisexual
- heterozigot** — individ la care caracterele corespunzătoare uneia sau mai multor perechi de loci (de pe doi cromosomi pereche) sînt diferite
- hipostatice** — gene ale unei perechi de alele a căror acțiune este dominată sau influențată de alte perechi de alele
- homozigot** — individ la care caracterele ereditare corespunzătoare de pe doi cromosomi pereche sînt identice
- locus** — punct pe cromosom în care este localizată o genă anumită (plural, loci)
- mutant** — individ purtător al caracterelor unei mutații
- mutație** — schimbarea bruscă a unor caractere ereditare
- panmixie** — participarea tuturor indivizilor dintr-o populație la perpetuarea speciei, selecție sexuală lipsind cu desăvîrșire
- partenogeneză** — reproducere fără intervenția unui mascul
- polispermie** — fecundarea unui ovul de către mai mulți spermatozoizi
- recesivă** — o genă a cărei acțiune este suprimată de gena corespunzătoare (dominantă), de pe cromosomul pereche
- semiletal (factor)** — ereditate care provoacă moartea timpurie a cel puțin 50% din indivizii purtători
- zigot** — ou fecundat, rezultat al contopirii gameților

INDEX

- Aparat de însămînțare*
 tip Laidlaw 39
 tip Mackensen-Roberts 39, 53
 tip Veselý 50, 53
aparat standard 39 și următoarele
 indicații pentru confecționare 54—65
albină ciclop 95
albină mozaică 96
alelă de sex 99
Apis cerana 9
bioxid de carbon 48, 71, 80
blocul mătci 40
boala neagră 100
boli 75
Böger 111
bulbul 17, 19, 20, 23
bursa copulatrix 11, 12, 13
buzunare laterale 11, 74
camera acului 11, 12, 13
canal ejaculator 17, 18, 19, 20
cantitatea de spermă 82
cîrligul acului 40, 42
cîrligul ventral 40, 42
coeficient de consangvinitate 108
conservarea spermei 83
consangvinizare 107, 110
copula 17
cloroform 73
creștere pentru rezistență 99
determinarea sexului 99
depresiune de consangvinizare 108
ejaculare 18—24
endophallus 17, 18, 19, 21, 23
eversiune 23
fixarea mătci 40, 71
Fyg 13
ginandromorf 96
glande mucoase 19, 20
gradul de umplere a spermatecii 87
Huber 7
injectare 74
izolator 30
însămînțări speciale 82
însămînțare manuală 7
Koeniger 16
Laidlaw 49
locă 100
longevitate 89
mătci — creștere 25, 87
 ouătoare 82
 întreținere 26, 28
 marcare 26
 vîrsta 25, 81
 zbor suplimentar 89
microscopul și iluminarea 48
mucus 18
mutante 93, 102
narcoză 48, 71, 80
Nolan 7, 8
numărarea spermatozoizilor 86
organ copulator 17, 77
orificiul vaginal 11, 12, 13, 74
oviduct 11—14
paralizie 78
piesele aparatului standard, listă 67
pilozitatea corpului 95, 96
polenizare 100
prepararea mătci 85
recolta de miere 89
Roberts 8, 39, 82, 89
Rothenbuhler 99, 100, 102
septicemie 78
seringă de însămînțare 44, 45, 46
 model Harbo 85
 model van Laere 49
 model Mackensen 44, 45
 model Veselý 50
 model Weber 53, 84
seringă cu piston 45, 85
soluție de diluare 22
sonda vaginală 47
spermă din veziculele seminale 83
spermă din canalele spermatice 11, 13,
 14, 83
spermă — recoltare 73
 transport 84
spermateca 11—15, 83
spermatozoizi 19, 20, 86
sterilizare 79
stoper 41

suportul pentru matcă 40
 model Ruttner 60—62
suport pentru minerele cîrligelor 43
tehnica de înșămînțare 71
testicule 19
trîntori albinos 94
trîntori — activitatea de zbor 37
 creștere 29
 creștere din lucrătoare 31
 cușca de zbor 33—35
 cușcă 31, 32
 întreținere 31, 32
 longevitate 37

 maturizare 20
 vîrsta 31, 37, 81
tub de introducere 40, 62
umiditatea aerului 70
umplerea seringii 72
vagin 13
valvula vaginalis 11, 13, 14
Van Laere 49
Veselý 9, 50, 53
vîrf din plexiglas 44, 49
 din sticlă 49, 53, 85
Wankler 8
Watson 8

BIBLIOGRAFIE

- ALBER M. A., 1956. Arbeitsbienstensöhne als Zuchdrohnen. XVI. Intern. Beekeep. Congr., prelim. Sci. Meet.
- BAILEY L., 1965. Paralysis of the honey bee, *Apis mellifera* LINNAEUS. I. Invertebrate Pathol., 7, 167—169.
- BAMRICK J. F., 1964. Resistance to American foudbrood in honey bees. V. Comparative pathogenesis in resistant and susceptible larvae. J. Insect Pathol., 6 (3), 284—304.
- BISHOP G. H., 1920. Fertilization in the honey-bee. I. The male sexual organs: Their histological structure and physiological functioning. II. Disposal of the sexual fluids in the organs of the female. J. exper. Zool., 31 (2), 225—265, 267—286.
- BÖTTCHER F. K., HIRSCHFELDER H., WEISS K., 1964. Die Tätigkeit der Bayerischen Landesanstalt für Bienenzucht Erlangen im Jahre 1963. Imkerfreund, 19, 67—74.
- BÖTTCHER F. K., HIRSCHFELDER H., WEISS K., 1965. Die Tätigkeit der Bayerischen Landesanstalt für Bienenzucht Erlangen im Jahre 1964. Imkerfreund, 20, 81—88.
- BÖTTCHER F. K., HIRSCHFELDER H., WEISS K., 1966. Die Tätigkeit der Bayerischen Landesanstalt für Bienenzucht Erlangen im Jahre 1965. Imkerfreund, 21, 78—87.
- BÖTTCHER F. K., HIRSCHFELDER H., WEISS K., 1967. Die Tätigkeit der Bayerischen Landesanstalt für Bienenzucht in Erlangen. Imkerfreund, 22, 69—77.
- BURNSIDE C. E., 1928. A septicemic condition of adult bees. J. econ. Entomol.
- BURNSIDE C. E., 1928. A septicemic condition of adult bees. J. econ. Entomol., 21, 379—386.
- CALE G. H., Jr, GOWEN J. W., 1956. Heterosis in the honey bee (*Apis mellifera* L.). Genetics, 41 (2), 292—303.
- CALE G. H., Jr, GOWEN J. W., 1964. Gamete-backcross matings in honey bee. Genetics, 50 (6), 1443—1446.
- CALE G. H., Jr, GOWEN J. W., CARLILE W. R., 1963. Pink-up eye-color and viability gene in honey bees. J. Hered., 54 (4), 163—166.
- CHAUVIN R., 1950. Sur l'insémination artificielle des reines d'abeilles sans appareils compliqués. Apiculteur, Sec. Sci., 94 (5), 69—74.
- CRASNOPEIEV M. Z., 1950. Însămînțări artificiale la măci (în rusă). Pcelovodstvo 27 (3), 168—169.
- CRASNOPEIEV M. Z., 1951. Dispozitiv pentru însămînțarea artificială a măciilor (în rusă). Pcelovodstvo 33 (2), 30—35.
- 28—32.
- CROW F. J., ROBERTS W., 1950. Inbreeding and Homozygosis in Bees. Genetics, 35, 612—621.

- DREHER K., 1940. Eine neue dominant wirkende Mutation schwarzsuchting. S. bei der Honigbiene. *Zool. Anz.* 129 (3, 4), 65—79.
- DRESCHER W., 1964. Beobachtung zur unterschiedlichen erblichen Disposition von Zuchtlinien von *Apis mellifica* L. für die Schwartzsucht. *Z. Bienenforsch.*, 74 (4), 116—124.
- DRESCHER W., 1969. Die Ausflugaktivität von Drohnen der Rassen *A. mell. carnica* und *A. mell. ligustica* in Abhängigkeit von Lebensalter und Witterung. *Z. Bienenforsch.* 9 : 390—09.
- DRESCHER W., ROTHENBUHLER W. C., 1963. Gynandromorph production by egg chilling. *J. Hered.*, 54 (5), 195—201.
- DRESCHER W., ROTHENBUHLER W. C., 1964. Sex determination in the honey bee. *J. Hered.*, 55 (3), 90—96.
- FISCHER F., 1965. So hat man Schwarm und Wirtschaftsvolk in der Hand. *Imkerfreund*, 20, 14—21.
- FLANDERS St. E., 1939. Environmental control of sex in hymenopterous insects. *Ann. entomol. Soc. Amer.*, 32, 11—26.
- FOTI N., BARAC I., ALEXANDRU V., MARZA E., 1962. Untersuchungen über die Überwinterung von Weiseln ausserhalb der Traube und ihre Verwendung innerhalb der Produktion. *Arch. Geflügelz. Kleintierz.*, 11, 340—360.
- FRESNAYE J., 1964. La claustration des mâles destinés à l'insémination artificielle des reines d'abeilles. *Ann. Abeille*, 7, 55—61.
- FRESNAYE J., 1966. Cinq années de sélection de l'abeille noire française. *Stat. Expér. d'Apicult.* Montfavet, 1—13.
- FRESNAYE J., 1966. Influence des variations de l'âge de maturité sexuelle chez les reines d'abeilles (*Apis mellifica*) fécondées par insémination. *Ann. Abeille*, 9 (3), 237—242.
- FYG W., 1966. Über den Bau und die Funktion der *valvula vaginalis* der Bienenkönigin (*Apis mellifica* L.). *Z. Bienenforsch.*, 8 256—266.
- GORBACZAW W. K., 1961. Colonies without drones future beekeeping. *Pszczołarstwo* 12, 19—21 (Ref. *Bee World*, 754—65).
- HACHINOHE Y., JIMBU M., 1958. Occurrence of the lethal eggs in the honeybee. *Bull. nation. Inst. Agric. Sci., G, Jap.*, 14, 123—130.
- HACHINOHE Y., ONISHI N., 1953. On the new mutation «Rudimental Wing» in the honey bee (*Apis mellifica* L.). *Bull. nation. Inst. Agric. Sci., G, Jap.* (7), 139—145.
- HACHINOHE Y., TOKUDA Y., 1951. Studies on the artificial insemination of the honey bee. *Bull. nation. Inst. Agric. Sci. G, Jap.*, 1, 93—100.
- HOWELL D. E., USINGER R. L., 1933. Observations on the flight and length of life of drone bees. *Ann. entomol. Soc. Amer.*, 26, 239—46.
- HUBER F., 1789—1791. *Neue Beobachtungen an den Bienen*, 2. Ausg., G. Kleine, Einbeck. H. Ehlers 1856.
- JAYCOX E. R., 1960. The effect of drying and various diluents on spermatozoa of the honey bee (*Apis mellifera* L.). *J. econom. Entomol.*, 53 (2), 266—269.
- JAYCOX E. R., 1960. The effects of various foods and temperatures on sexual maturity of drone honeybee (*Apis mellifera*). *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 54, (4), 519—523.
- JONES R. L., ROTHENBUHLER W. C., 1964. Behaviour genetics of nest cleaning in honey bees. II. Responses of two inbred lines to various amounts of cyanide killed brood. *Animal Behaviour*, 12 (4), 584—588.
- JORDAN R., 1960. Die Zucht der Königin ausgehend von Ei. *Bienenvater.*, 81, (1), 3—7.
- KEPENA L., 1963. Beitrag zur Biologie der Drohnen von Bienen des Stammes «Tatranka». *XIX Intern Bienenzüchter Kongr. Prag.*
- KEER W. E., LAIDLAW H. H., Jr. 1958. General genetics of bees. *Adv. in Genet.*, 8, 109—153.

- KERR E. W., NILSEN R. A., 1967. Sex determination in bees (Apinae). *J. apic. Res.* 6 (1), 3—9.
- KÖHLER F., 1962. Experimentelle Untersuchungen zur Fertilität des receptaculum seminis mit Hilfe der kunstlichen Besamung. *Bull. Apic. Inform.* 5 (2), 219—226.
- KÖHLER F., 1955. Untersuchungen zum Problem der künstlichen Begattung der Bienenkönigin (*Apis mellifica* L.). *Inaug. Diss. Würzburg.*
- KURENNOI N. M., 1953. Când sînt maturi trîntorii? (în rusă). *Pcelovodstvo* 11, 27—32.
- KURENNOI N. M., 1954. *Pcelovodstvo* 12, 24—28 (Ref. *Bee World*, 36 : S. 160).
- LAIDLAW H. H., 1932. Hand mating of queenbees. *Amer. Bee J.*, 72 (7), 286.
- LAIDLAW H. H. Jr, 1944 Artificial insemination of the queen bee *Apis mellifera* L., *J. Morph.* 74 (3), 429—465.
- LAIDLAW H. H. Jr., 1949 a). New instruments for artificial insemination of queen bees. *Amer. Bee J.* 89 (12), 566—567.
- LAIDLAW H. H. Jr, 1949 b). Development of precision instruments for artificial insemination of queen bees. *J. econom. Entomol.* 42 (2), 254—261.
- LAIDLAW H. H. Jr, 1954. Beekeeping management of the bee breeder. *Amer. Bee J.* 94 (3), 92—95.
- LAIDLAW H. H. Jr, 1957. Microsyringe Adapter. *J. econom. Entomol.* 50 (2), 218.
- LAIDLAW H. H., EL BANBY M. A., 1962. Inhibition of yellow body color in the honey bee. *J. Hered.* 53 (4), 171—173.
- LAIDLAW H. H., EL BANBY M. A., TUCKER K. W., 1964. Five new eye-color mutants in the honey bee. *J. Hered.* 55 (5), 207—210.
- LAIDLAW H. H., EL BANBY M. A., TUCKER K. W., 1965 a). Further linkage studies in the honey bee. *J. Hered.* 54 (1), 39—41.
- LAIDLAW H. H., EL BANBY M. A., TUCKER K. W., 1965 b). Three wing mutants of the honey bee. *J. Hered.* 56 (2), 84—88.
- LAIDLAW H. H., GOMES F. P., KERR W. E., 1956. Estimation of the number of lethal alleles in a panmictic population of *Apis mellifera* L. *Genetics* 41 (2), 179—188.
- LAIDLAW H. H., GREEN M. M., KERR W. E., 1953. Genetics of several eye color mutants in the honeybee. *J. Hered.* 44 (6), 246—250.
- LAIDLAW H. H., TUCKER K. W., 1964. Diploid tissue derived from accessory sperm in the honey bee. *Genetics* 50 (6), 1439—1442.
- LAIDLAW H. H., TUCKER K. W., 1965 a). Three mutant eye shapes in honey bees. *J. Hered.* 56 (4), 190—192.
- LAIDLAW H. H., TUCKER K. W., 1965 b). Umber eye-color a new mutant in honey bees. *J. Hered.* 54 (6), 271—272.
- LANDERKIN G. B., KATZNELSON H., 1959. Organisms associated with septicemia in the honey bee, *Apis mellifera*. *Can. J. Microbiol.* 5, 169—172.
- LENSKY Y., SCHINDLER H., 1967. Motility and reversible inactivation of honeybee spermatozoa *in vivo* and *in vitro*. *Ann. Abeille* 10, 5—16.
- LEWIS L. F., ROTHENBUHLER W. C., 1961. Resistance to American foulbrood in honey bees. III. Differential survival of the two kinds of larvae from two-drone matings. *J. Insect. Pathol.* 6 (3), 197—215.
- LOTMAR R., 1936. Anatomische Untersuchungen an Cyclophen-Bienen. *Rev. Suisse. Zool.* 43 (3) 51—72.
- MACKENSEN O., 1943. The occurrence of parthenogenetic females in some strains of honeybees. *J. econom. Entomol.* 36 (3), 465—467.
- MACKENSEN O., 1947. Effect of carbon dioxide on initial oviposition of artificially inseminated and virgin queen bees. *J. econom. Entomol.* 40 (3), 344—349.
- MACKENSEN O., 1949. A new syringe for the artificial insemination of queen bees. *Amer. Bee J.* 88 (8), 412.

- MACKENSEN O., 1951. Self fertilization in the honey bee. *Gleanings in Bee Culture* 79, 273—275.
- MACKENSEN O., 1951 b). Viability and sex determination in the honey bee (*Apis mellifera* L.) *Genetics* 36 (5), 500—509.
- MACKENSEN O., 1954. Some improvements in method and syringe design in artificial insemination of queen bees. *J.econom. Entomol.* 47 (5), 565—586.
- MACKENSEN O., 1955. Further studies on a lethal series in the honey bees. *J. Hered.* 46 (2), 72—74.
- MACKENSEN O., 1955. Experiments in the techniques of artificial insemination of queen bees. *J. econom. Entomol.* 48 (4), 418—420.
- MACKENSEN O., 1958. Linkage studies in the honey bee. *J. Hered.* 49 (3), 99—102.
- MACKENSEN O., 1964. Relation of semen volume to success in artificial insemination of queen honey bees. *J. econom. Entomol.* 57 (4), 531—583.
- MACKENSEN O., NYE W. P., 1966. Selecting and breeding honeybees for collecting alfalfa pollen. *J. apic. Res.* 5 (2), 79—86.
- MACKENSEN O., ROBERTS W. C., 1948. A manual for the artificial insemination of queen bees. *U.S.D.A. Bur. Entomol. and Plant Quar.* ET-250.
- MACKENSEN O., ROBERTS W. C., 1952. Breeding bees. *Yb. Agric., U. S. Dept. Agr.* 122—131.
- MACKENSEN, O. (1951 b) Viability and sex determination in the honey bee (*Apis mellifera* L.). *Genetics* 36/5 ; 500—509
- MACKENSEN, O., NYE, W. P. (1969) Selective breeding of honey bees for alfalfa pollen collection : sixth generation and outcrosses. *J. Apic. Res.* 8 (1) : 9—12
- MATHIS M., 1961. Technique pour le maniement et la conservation des faux bourdons en dehors de la ruche. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 252, 4 198—4 200 (Ref. *Bee World*, 538/65).
- McLAIN N. W., 1887. The control of reproduction. Report of experiments in apiculture. In : *Report U. S. comm. Agric.* 1886, 589—591.
- MICHAILOFF A. S., 1931. Ueber die Vererbung der Weissäugigkeit bei Honigbiene. *Z. Indukt. Abstamn. Vererbungsl.* 59, 2 (3), 190—202.
- MINDT B., 1962. Untersuchungen über das Leben der Drohnen, insbesondere Ernährung und Geschlechtsreife. *Z. Bienenforsch.* 6 (1) 9—33.
- MORIMOTO H., 1963. On the feeding of drone honeybees. *Jap. Bee J.* 16, 258—263 (Ref. *Apic. Abstr.* 15 : 578/64).
- MUZALEWSKI M. B., KOZLOW D. N., 1933. Unsere Erfolge in der künstlicher Begattung der Bienen königinnen. *Arch. Bienenkde* 14 (4), 163—179.
- NOLAN W. J., 1932. Breeding the honeybee under controlled conditions. *U. S. Dept. Agr. Tech. Bull.* 326.
- NOLAN W. J., 1937. Improved apparatus for inseminating queen bees by the Watson method. *J. econom. Entomol.* 30, 700—705.
- NOVAK A. I., BLUM M. S., TABER S., LIUZZO J. A., 1960. Separation and determination of seminal plasma and sperm aminoacids of the honey bee (*Apis mellifera*). *Ann Entomol. Soc. Amer.* 63, 841—843.
- NYE W. P., MACKENSEN O., 1965. Preliminary report on selection and breeding of honeybees for alfalfa pollen collection. *J. apic. Res.* 4 (1), 43—48.
- NYE, W. P., MACKENSEN, O. (1968) Selective breeding of honey bees for alfalfa pollen : fifth generation and backcrosses. *J. Apic. Res.* 7 (1) : 21—27 with zygogenesis in gynandromorphic honey bees. (*Apis mellifera* in honey bees (*Apis mellifera* L.). *Genetics* 37 : 620
- OERTEL E., 1940. Mating flights of queen bees. *Glean. Bee Cult.* 68 (5), 292—293.
- ÖRÖSI-PAL Z., 1961. Versuche auf dem Gebiet der Königinnenzucht. *Dtsch. Bienenwirtschaft* 12, 177—181.

- ÖRÖSI-PAL Z., 1964. Die Eierstöcke der Bienenkönigin nach ihrer Aufzucht-methode. *Dtsch. Bienenwirtschaft* 15 (11), 225—228.
- PARK O. W., PELLET F. C., PADDOCK F. B., 1937. Disease resistance and American foulbrood. *Amer. Bee J.* 77 (1), 20—25.
- PLASS F., 1953. Inzuchtwirkung und Heterosiseffekt bei der Honigbiene. *Schriftenreihe d. AID* (Godesberg) 66, 49—68.
- POLHEMUS M. S., LUSH J. L., ROTHENBUHLER W. C., 1950. Mating systems in honeybees. *J. Hered.* 41, 151—155.
- POLHEMUS M. S., PARK O. W., 1951. Time factors in mating system for honeybees. *J. econom. Entomol.* 44, 639—642.
- PRELL H., 1927. Die Künstliche Befruchtung der Bienenköniginnen. *Leipzig. Bienenztg.* 42 (11), 222—230.
- QUINN Ch. W., 1923. Hand-fertilization of queens. *Bee World.* 5 (5), 75.
- ROBERTS W. C., 1946. The performance of the queen. *Amer. Bee J.* 86 (5), 185—186, 211.
- ROBERTS W. C., 1947. A syringe for artificial insemination of honey-bees. *J. econom. Entomol.* 40 (3), 445.
- ROBERTS W. C., MACKENSEN O., 1951. Breeding improved honeybees. *Amer. Bee J.* 91 (7, 8, 9, 10, 11), 292—291, 328—330, 382—384, 418—421, 473—475.
- ROTHENBUHLER W. C., 1957. Diploid male tissue as new evidence on sex determination in honey bees. *J. hered.* 48 (4), 160—168.
- ROTHENBUHLER W. C., 1958. Genetics and breeding of the honey bee. *Ann. Rev. Entomol.* 3, 161—180.
- ROTHENBUHLER W. C., 1964 a. Behaviour genetics of nest cleaning in honey bee. IV. Responses of F_1 and backcross generations to disease-killed brood. *Amer. Zoologist* 4, 111—123.
- ROTHENBUHLER W. C., 1964 b. Behaviour genetics of nest cleaning in honey bee. s. I. Response of four inbred lines to disease-killed brood. *Animal Behav.* 12 (4), 578—583.
- ROTHENBUHLER W. C., GOWEN J. W., PARK O. W., 1952 a. Androgenesis with zygotenesis in gynandromorphic honey bees (*Apis mellifera* L.). *Science* 115 (2998), 637—63.
- ROTHENBUHLER W. C., GOWEN J. W., PARK O. W., 1952 b. Five mutant genes in honey bees (*Apis mellifera* L.). *Genetics* 37, 620.
- ROTHENBUHLER W. C., THOMPSON V. C., 1956. Resistance to American foulbrood in honey bees. I. Differential survival of larvae of different genetic lines. *J. econom. Entomol.* 49 (4), 470—475.
- ROTTER E., 1957. Wem ist das Prioritätsrecht hinsichtlich der künstlichen Besamung der Bienenkönigin zuzusprechen? *Leipzig. Bienenztg.* 71, (2) 48—50.
- RUTTNER F., 1961 a. Insemination mit Sperma von einem einzigen Drohn. *Bee Genetics* 2, 15.
- RUTTNER F., 1961 b. Leistungsvergleich künstlich besamter und natürlich begatteter Königinnen. *Bee Genetics* 2, 16.
- RUTTNER F., 1962. Bau und Funktion des peripheren Nervensystems an den Fortpflanzungsorganen der Drohnen. *Ann. Abeille* 5, 5—58.
- RUTTNER F., 1964. Zur Technik und Anwendung der künstlichen Besamung der Bienenkönigin. *Z. Bienenforsch.* 7, 25—34.
- RUTTNER F., 1965. Ratschläge zur Zuchttechnik. *Die Biene* 101, 11—113, 148—150, 17—175.
- RUTTNER F., 1968. Sexualité et reproduction. In CHAUVIN R., *Traité de Biologie de l'Abeille*. 1, 145—185, Masson et Cie, Paris.
- RUTTNER F., MACKENSEN O., 1952. The genetics of the honeybee. *Bee World*, 33 (4, 5), 53—62, 71—79.
- RUTTNER H., 1968. Eindrücke von einer imkerlichen Reise in die U.S.A. *Allg. Dtsch. Imkerztg.* 2, 24—27.

- SAVADA Y., CHANG M. C., 1964. Tolerance of honey bee sperm to deep freezing. *J. econom. Entomol.* 57 (6), 891—892.
- SCHASSKOLSKY D. W., 1935. Genetische Analyse der Bienen nach der Nachkommenschaft der Arbeitsbiene. *Arch. Bienenkunde* 16, 1—8.
- SEAL D. W. A., 1961. Storage of queen bees. *N. Z. Beekeeper* 23, 24 only (Ref. *Bee World* 43, 4, 1962).
- SHAFFER G. D., 1917. A study of the factors which govern mating in the honeybee. *Mich. Agr. Coll. Exp. Stn. Techn. Bull.* 34, 1—19.
- SIMPSON J., 1954. Effect of some anesthetics on honeybees: nitrous oxide, carbon dioxide, ammonium nitrate, smoker fumes. *Bee World*, 35, 149—155.
- SKROBAL D., VESELY V., HRDY J., 1966. Einleitung zur Diskussion über die Probleme der Drohnen-Sperma-Konservierung. *Intern. Symp. Bee Genetics and Artif. Ins. Bee-queens*, 1—11.
- SMARAGDOVA N. P., 1952. *Pcelovodstvo*, 29, (6), 22—27.
- SMIRNOV I. V., 1953. Noi date asupra spermei de trîntor. *Pcelovodstvo* 1953 (2) 23—25.
- SNODGRASS R. E., 1956. *Anatomy of the honey bee*. Comstock Publ. Ass. Ithaca.
- STURTEVANT A. P., 1920. A study of the behaviour of bees in colonies affected by European foulbrood. *U.S.D.A. Bull.* n° 804.
- STURTEVANT A. P., REVEL I. L., 1953. Reduction of *Bacillus larvae* spores in liquid food of honey bees by action of the honey stopper, and its relation to the development of American foulbrood. *J. econom. Entomol.* 46 (5), 855—860.
- TABER III, S., 1955. Sperm distribution in the spermatheca of multiple mated queen honey bees. *J. econom. Entomol.* 48 (5), 522—525.
- TABER III, S., 1955 a). Evidence of binucleate eggs in the honey bee. *J. Hered.* 46 (4), 156.
- TABER III, S., 1961. Successful shipment of honeybee semen. *Bee World*, 42, 173—176.
- TABER III, S., BLUM M. S., 1960. Preservation of honey bee semen. *Science* 131 (3415), 1734—1735.
- THOMPSON V. C., ROTHENBUHLER W. C., 1951. Resistance to American foulbrood in honey bees II-Differential protection of larvae by adults of different genetic lines. *J. econom. Entomol.* 50 (6), 731—737.
- TRIASCO V. X., 1956. Imperecheri multiple la mătci *Pcelovodstvo*, 36 (2), 27—34.
- TRIASCO V. V., 1959. Cu privire la însămînțarea artificială a mătci de albine (în rusă). *Pcelovodstvo*, 36 (2), 27—34.
- TRIASCO V. V., 1965. Natural parthenogenesis of honeybee. *XXe Congr. Intern. Apiculture*, 356—362.
- TUCKER K. W., 1958. Automictic parthenogenesis in the honey bee. *Genetics* 43 (3), 299—316.
- VESELY V., 1961. Towards the problem of artificial insemination of queen bees. *Zoologické Listy* (10), 203—210.
- VESELY V., 1965. Die zylinderförmig beendete Inseminationsspitze ermöglicht die künstliche Besamung ohne dass die Sonde gebraucht wird, und die Samenabnahme direkt von den Samenleitern der Drohnen. *XXth Intern. Beekeep. Jub. Congr., Bucharest și Lucrări Științifice*, 1966, 7 (1), 57—61.
- WATSON L. R., 1927 a. Controlled mating of queen bees. Hamilton, III., Condensed in *Amer. Bee J.* 67 (5, 6, 7) 235—236, 300—302, 364—365.
- WATSON L. R., 1927 b. Controlled mating in the honey bee. *Rep. Sta. Apiarist, Iowa*, 36—41.

- WATSON L. R., 1929. New contribution to the technique of instrumental insemination of queenbees. *J. econom. Entomol.* 22, 944—954.
- WEISS K., 1962. Untersuchungen über die Drohnenerzeugung im Bienenvolk. *Arch. Bienenkunde* 39, 1—7.
- WEISS K., 1967. Über den Einfluss verschiedenartiger Weiselwiegen auf die Annahme und das Königinnengewicht in der künstlichen Nachschaffungszucht. *Z. Bienenforsch.* 9, 121—134.
- WILLE H., PINTER L., 1961. Untersuchungen ueber Bakterielle Septikaemie der erwachsenen Honigbiene in der Schweiz. *Bull. Apic. Inform.* 4 (2), 141—180.
- WOLF B. E., 1960. Eine Nachuntersuchung zur Cytologie der Honigbiene (*Apis mellifica* L.) *Zool. Beitr.* 5 (2—3), 373—391.
- WOODROW A. W., 1941. Behaviour of honey-bees toward brood infected with American foulbrood. *Amer. Bee. J.* 81 (8), 363—366.
- WOODROW A. W., HOLST E. C., 1942. The mechanism of colony resistance to American Fouldbrood. *J. econom. Entomol.* 35 (3), 327—330.
- WOODROW A. W., STATES H. J., 1943. Removal of diseased brood in colonies infected with A. F. B. *Amer. Bee J.* 81 (1), 22—23, 26.
- WOYKE J., 1955. *Pszczelanstwo* 6 (5), 1—3.
- WOYKE J., 1960. Împerecherea naturală și instrumentală a mătcilor (în poloneză) *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 4 (3—4), 183—275 (Summarizezd in *Bee World*, 1962, 43, 21—25).
- WOYKE J., 1962 a. Originea albinelor „neobișnuită” (în poloneză). *Pszczeln. Zesz. Nauk.* 6 (2), 49—61.
- WOYKE J., 1962 b. Hatchability of «lethal» eggs in a two sex-allele fraternity of honeybee. *J. apic. Res.* 1, 6—13.
- WOYKE J., 1963. The behaviour of queens inseminated artificially in different manner. *XIX^e Congr. Apimondia*. Prague, 702—703.
- WOYKE J., 1963 a. Contribution of successive drones to the insemination of a queen. *XIth Intern. Beekeep. Congr. Prague* 124—125.
- WOYKE J., 1963 b. Drone larvae from fertilized eggs of the honeybee. *J. apic. Res.* 2 (1), 19—24.
- WOYKE J., 1963 c. What happens to diploid larvae in a honeybee colony? *J. apic. Res.* 2 (2), 73—75.
- WOYKE J., 1963 d. Rearing and viability of deploid drone larvae. *J. apic. Res.* 2 (2), 77—84.
- WOYKE J., 1965 a. Genetic proof of the origin of drones from fertilizezd eggs of the honeybee. *J. apic. Res.* 4 (1), 7—11.
- WOYKE J., 1965 b. Study on the comparative viability of diploid and haploid larval drone honeybees. *J. apic. Res.* 4 (1), 12—16.
- WOYKE J., 1967. Rearing conditions and the number of sperms reaching the queens spermatheca. *XXIst Intern. Apic. Congr.*, College Park, 89.
- WOYKE J., ADAMSKA Z., 1965. Genetic evidence of biparental origin of adult honey bee drones. *Bull. Acad. pol. Sci.*, 5, 14 (1), 73—74.
- WOYKE J., KNYTEL A., BERGANDY K., 1966. The presence of spermatoza in eggs as proof that drones can develop from inseminated eggs of the honeybee. *J. apic. Res.* 5 (2), 71—78.
- WOYKE J., KNYTEL A., 1966. The chromosome number as proof that drones can arise from fertilized eggs of the honeybee. *J. apic. Res.* 5 (3), 149, 149—154.
- WOYKE J., RUTTNER F., 1958. An anatomical study of the mating process in the honeybee. *Bee World* 39, 3—18.
- ZANDER E., 1951. *Der Bau der Biene*. E. Ulmer, Stuttgart.

Tipărit în atelierele poligrafice ale
Editurii Institutului Internațional de Tehnologie
și Economie Apicolă al APIMONDIA

București I, str. Pitar Moș 20