

nego, a jednak pewne różnice w kształcie cząsteczki, nieco odmienne detale konstrukcji, decydują o zablokowaniu zamku, a tym samym o wyłączeniu pewnych cykli reakcyj z sieci przemian ustrojowych. W tym ujęciu współczesna synteza organiczna, dążąca do wyprodukowania środków chemoterapeutycznych, optymalnie działających, właściwie zajmuje się „podrabianiem” kluczy. Pierwotnym tych kluczy są biotyki, na nich są wzorowane czynniki chemiczne, które mają za zadanie paraliżować pewne enzymy. Na zakończenie warto dodać, że biochemicy problem antagonizmu między oligodynamicznymi aktywatorami i paralizatorami życia opracowują dziś w skali ogólnie biologicznej. Wyrazem tego są nowoczesne środki owadobójcze, jak D.D.T., gameksan, selektywnie działające środki przeciwko szczurom, jak selinom, pochodne azowe i pochodne tiomocznika, środki selektywnie aktywujące wzrost roślin (kwas metylizonikotynowy) lub niszczące wzrost chwastów, jak kwas dwuchlorofenooksyooctowy i szereg pochodnych kwasu ftalowego, sulfoftalowego lub cynchoninowego. Z zagadnieniem tym wiąże się także problem wielu związków chemicznych, noszących nazwę antywitamin oraz problem środków odtruwających, których przykładem może być dziś obszernie omawiany w piśmiennictwie anglosaskim trójmerkaptopropanol (BAL), znoszący toksyczne działanie luizytu.

S. NYREK

## THE CHEMISTRY OF THE BIOTICS

## Summary

There is a general discussion on the biotic and antibiotic groups and a historical review of the results of studies conducted by numerous investigators on the organic substances essential for the normal growth of bacteria are presented. The biotics can be arranged in three groups: 1. Biotics, which have no nitrogen, 2. Biotics containing aminonitrogen and 3. Biotics containing imino-nitrogen in the heterocyclic chains. The groups are discussed in details.

## Piśmiennictwo

1. Abderhalden R. — Folsäure, Zeit. für Vitamin, Hormon und Fermentforschung, 1, 1947, 103.
2. Abderhalden E. — Thiaminase ibidem 1, 1947, 135.
3. Anderson — An Introduction to bacteriological Chemistry London 1946.
4. Ehrismann O. — Die Vitamine des Menschen in der Bakteriologie und Immunitätslehre Erg. der Hyg. Bakt. etc, 25, 1943.
5. Snell E. E. — Growth factors for microorganism Ann. Rev. of Biochemistry 1946.
6. Wright L. D. — The significance of anti - Vitamins in nutrition, Jour. of Am. Dietetic Association, 23, 1947, 289.

Z Instytutu Genetyki Zwierzęcej i Biologii Hodowlanej Uniwersytetu Jagiellońskiego  
Dyrektor: Prof. Dr TEODOR MARCHLEWSKI

WŁADYSŁAW BIELANSKI

## Z zagadnień płodności koni

On horses fertility problems

## I. Ruja i owulacja klaczy.

Zwiększenie płodności zwierząt domowych a szczególnie klaczy może iść dwojaką drogą: przez zwalczanie przypadków już istniejącej jałowości — leczeniem i przez wykorzystanie wiadomości z fizjologii rozrodu.

O ile do tej pory metody leczenia jałowości są ciągle jeszcze bardzo ograniczone, o tyle możliwości tak teoretyczne jak i praktyczne zwiększenia płodności klaczy na drodze fizjologicznej zostały szczegółowo opracowane.

## Balans hormonalny.

Mechanizm działania dokrewnego, przysadki mózgowej (przedniego płata) jest nie jednokowy u poszczególnych gatunków.

Stosunek ilościowy wydzielanych hormonów gonadotropowych: dojrzewania pęcherzyka (H.d.p.)\* do luteinizującego (H.L.), a także hormonów jajnikowych: pęcherzykowego (H.p.) do ciała żółtego (H.c.ż.) określa się jako na-

turalny balans hormonalny (11), od którego zależy przebieg cyklu płciowego charakterystyczny dla danego gatunku. Działanie H.d.p. u samic, polega na regulacji wzrostu pęcherzyka Graaf'a i wydzielaniu H.p., natomiast H.L. wpływa na luteinizację jajnika, przypuszczalnie przez pobudzenie czynności wydzielniczej tkanki luteinizującej (14) i wywołuje samą owulację.

Dla balansu hormonalnego klaczy (11) charakterystycznym jest duża przewaga H.d.p. nad H.L. — Wskutek tego faza dojrzewania pęcherzyka trwa stosunkowo długo i połączona jest z tworzeniem się znacznej ilości H.p., po-

\*) Hormon dojrzewania pęcherzyka = H.d.p. = F.S.  
H. = Prolan A.  
Hormon luteinizujący = H.L. = L.H. = Prolan B.  
Hormon pęcherzykowy = H.p. = oestrogen = folliculina.  
Hormon ciała żółtego = H. c. ż. = progesteron luteina.

wodującego kilkudniowe objawy rui. Mniejsza ilość H.L. powoduje opóźnienie owulacji, a takie ciało żółte mniej wyraźnie zaznacza swoją czynność wydzielniczą, (wcześniej zanikając w czasie ciąży). Poza tym obserwujemy w czasie ciąży we krwi [w okresach wczesnych] znaczną ilość H.d.p., a w moczu (w okresie późniejszym) wzrastanie ilości H.p.

Day 1939 (5), Davisson 1948 (7) potwierdzili podawaniem H.L. (gonatropiny łazyskowej z moczu kobiet ciężarnych) klaczom w okresie rui, że H.L. znajduje się w minimum w tym okresie i dożylnie wprowadzenie rzeczywiście prowokuje owulację w czasie około 30 godzin.

### Cykl płciowy.

Klacz jest zasadniczo zwierzęciem polioestralnym, jednak okresy regularnego cyklu trwają tylko w wiosennym okresie rozplodowym, który w naszych warunkach klimatycznych trwa około 4—5 miesięcy. W pozostałym czasie cykl płciowy przebiega z długimi okresami spoczynku (*anoestrus*), który może przeciągnąć się fizjologicznie 6—7 miesięcy.

Dlatego rozpatrując przebieg cyklu u klaczy, musimy ograniczyć się do okresu rozplodowego, w którym periodycznie występujące okresy rui (*oestrus*) i spoczynku (*anoestrus* — a właściwie *dioestrus*). Obserwacje klaczy wykazują, że długość całego cyklu tj. od pierwszego dnia objawów rui, do wystąpienia następnej rui po okresie spoczynku, jest dosyć stała i indywidualna. Spostrzeżenia Marshall'a i Hammond'a (12) wykazały, że okres objawów rui (*oestrus*) trwa różną ilość dni, natomiast okres spoczynku (*dioestrus*) stałą nie zmieniającą się a wynoszącą 15—16 dni. Zależnie od długości rui wyróżniamy trzy zasadnicze typy cyklu.

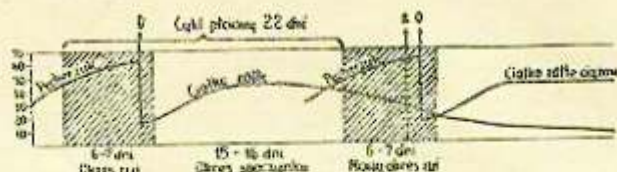
Za cykl normalny uważa się 22-dniowy z okresem rui (grzania się lub palenia się klaczy) trwającym 7 dni.

Długi typ cyklu trwa 25 i 26 dni z ruią 10-dniową. Krótki typ cyklu, trwa 18—19 dni z 3-dniowym okresem rui.

Obserwacje przeprowadzone na materiale krajowym dają (3) liczby przeciętne pokrywające się z zawartymi w piśmiennictwie i wynoszą: przeciętną długość rui 7,3 dni, a przeciętną długość całego cyklu 22,2 dni.

Powstaje teraz pytanie kiedy w ciągu tak długiego okresu objawów rui następuje właściwy *oestrus* — połączony z owulacją. Pytanie to ma zasadnicze praktyczne znaczenie ze względu na najodpowiedniejszy moment dla kopulacji.

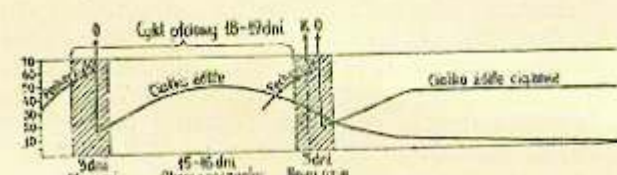
Aitken (1927) pierwszy stwierdził bezpośrednim badaniem, *per rectum*, że owulacja przebiega u klaczy w jednym z ostatnich dni rui. To samo potwierdził sekcyjnie Hammond (1934), ustalając że uwolnienie jajka następuje około jednej doby przed końcem rui. Wielu autorów (Ziwotkows (13), Götz (8), Aas (1) i inni) potwierdziło te obserwacje podając, że większość klaczy owuluje w 4—5 dniu



Normalny cykl płciowy u klaczy



Cykl płciowy o długim okresie rui



Cykl płciowy o krótkim okresie rui

Rys. 1. Przebieg cyklu płciowego u klaczy. W czasie pierwszego okresu rui, nie nastąpiła kopulacja i wobec niezaplodnienia okres rui powtórzył się. W czasie drugiego okresu rui, nastąpiła kopulacja i zapłodnienie. O — moment owulacji, k — kopulacja, liczby oznaczają wielkość w mm, wzrastającego pęcherzyka Graafa, a następnie ciała żółtego. (uzupełnione według K. Eriksson, „Hästavel“ Stockholm 1943).

rui z tym, że stwierdzono owulację w poszczególnych wypadkach od 1—11 dnia rui.

**Budowa jajników i zmiany rujowe.**  
Jajnik klaczy (*ovarium*) różni się w swojej budowie i wielkości dość znacznie od innych zwierząt.

Wg Ellenbergera, jajnik klaczy waży 40—70 g, 5—8,5 cm długi, 2,5—4 cm gruby. Schütz (16) podaje, że są nieznaczne wahania w wielkości w zależności od wieku. Według tego autora jajniki klaczy do lat 15, waży: 35 do 78 g, są 5—8,5 cm długie a 2,5—4 cm grube — u klaczy powyżej 15 lat waży 20—60 g, mają 5—7 cm długości i 2—3,5 cm grubości. Jajniki są przeważnie kształtu nerkowatego lub bobu, stroną wypukłą (*margo mesovaricus*) zwrócone do przodu i ku linii środkowej. Do części wypukłej umocowane jest wiązadło (*mesovarium*), w którym przebiegają naczynia krwionośne, unaczyniające bogato jajnik. Poprzecznie przebiegający rowek dzieli jajnik na biegun przedni (cranialny) i tylny (caudalny). To poprzeczne wgłębienie prowadzi do wąskiego, dolka owulacyjnego, pokrytego nabłonkiem rozrodczym, który odpowiada powierzchni owulacyjnej u innych zwierząt. Według Schütza dołek owulacyjny w okresie spokoju ma w przekroju około 0,5 cm, i na jego powierzchni

znajdują się delikatne fałdy. W czasie rui przekrój dolka powiększa się do 1—2 cm a powierzchnia wygładza się.

Różnice w budowie jajnika klaczy w porównaniu z innymi zwierzętami nie ograniczają się wyłącznie do zewnętrznego kształtu i wielkości, ale także polegają na innym układzie warstw w budowie wewnętrznej. *Zona follicularis*, odpowiadająca warstwie korowej u innych zwierząt, zawierająca pęcherzyki pierwotne (*folliculi primarii oophori*) znajduje się w centrum otaczając dołek owulacyjny. Natomiast *zona vasculosa* leży na peryferiach — tworząc u klaczy warstwę korową. (To przemieszczenie warstw ma szczególnie duże znaczenie wobec bardzo częstego powstawania przybrzeżnych torbieli). Wielkość i ciężar jajnika ulega znacznym wahaniom w zależności od przebiegu cyklu płciowego.

W okresie rui zmienia się kształt jajnika, a ściślej mówiąc tej części, w której wzrasta pęcherzyk przygotowujący się do owulacji. Już w pierwszym dniu jajnik może się wyraźnie powiększyć i rozpoczyna się zmiana kształtu na jednym z biegunów w kierunku poprzecznym. W ciągu następnych dni jajnik zmienia swój kształt ziarna bobu na gruszkowaty. Pęcherzyk początkowo leży w głębi jajnika i trudny jest do wycucia. Następnie staje się wyczuwalny, mniej twardy, zachowując jednak prężność ścian. Pęcherzyk osiąga wielkość kuli o 3,5 do 7 cm średnicy i wyczuwa się w nim coraz wyraźniej płynną zawartość. W momencie najsilniejszego rozwoju pęcherzyka cały jajnik staje się podobny do piłki gumowej (13) wypełnionej powietrzem o bardzo naprzężonych ścianach. Taki stan świadczy o zbliżającym się pęknięciu w ciągu najbliższych godzin. O ile w czasie badania *per rectum* uda się trafić na sam moment pęknięcia pęcherzyka, to wyczuwa się zwolnienie napięcia i konsystencja jajnika staje się miękka, ciastowata.

Po pęknięciu pęcherzyka rozmiar samego jajnika dość szybko się zmienia a ściana pęcherzyka staje się pomarszczona, cały pęcherzyk

zmniejsza się 2—3 razy. Popęd ustaje zwykle w 2—3 dni po owulacji. Świeżo utworzone ciałko żółte ma kształt kulisty, nieco spłaszczone na bokach, o średnicy 2—7 cm, jest miękkie, ale nie chlebocące i jest wrażliwe na dotyk.

#### Metody stwierdzania owulacji.

Rozpoznanie rui wchodzi w zakres możliwości hodowcy, który albo bezpośrednio zauważa objawy u klaczy, albo doprowadza klacz do tzw. „prób” do ogiera celem stwierdzenia popędu. Jednakże nie istnieje do tej pory metoda, która po oznakach zewnętrznych pozwalałaby stwierdzić moment owulacji a tym samym najwłaściwszy czas pokrycia.

Pomocniczą metodą kliniczną jest badanie *per vaginam*. W związku z dojrzewaniem pęcherzyka Graafa i dokrewnym wydzielaniem H.p. następują typowe zmiany w całym narządzie rodym charakteryzujące się przede wszystkim znacznym przekrwieniem i czynnością wydzielniczą. Zmiany te są do stwierdzenia przy oglądaniu pochwy.

Zwraca się przy tym badaniu przede wszystkim uwagę na:

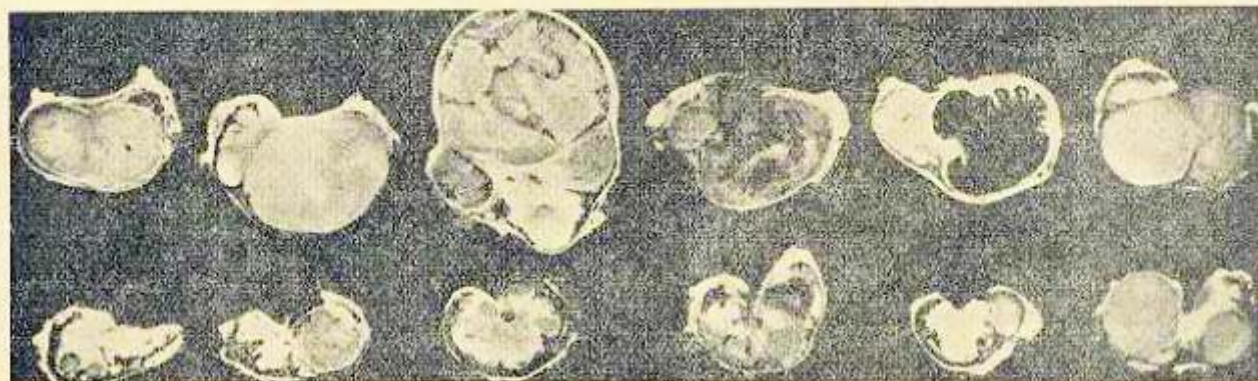
- 1) stan błony śluzowej pochwy i obecność śluzu,
- 2) wygląd, konsystencję i zachowanie się szyjki macicznej.

Postawienie jednak pewnego rozpoznania, o czasie owulacji nie jest możliwe, a jedynie daje orientację o nasileniu rui.

Badanie przeprowadza się po wprowadzeniu wziernika pochwowego (model Polańskiego, lub praktyczniejszy rosyjski dla klaczy albo Palsson'a) przy oświetleniu lampką elektryczną.

Wprowadzanie wziernika w czasie przed pokryciem nie jest wskazane ze względu na możliwości infekcji i wprowadzenia do pochwy powietrza. Częste używanie wziernika może także spowodować niepełne stykanie się warg sromowych. Dlatego metodą tą należy posługiwać się tylko w konieczności.

Określenie momentu owulacji, za pomocą mikroskopowego badania rozmazów ze śluzu z szyjki macicznej [4] techniką opracowaną na



Rys. 2. Jajniki klaczy w czasie różnych okresów cyklu płciowego. Dwa jajniki (prawy i lewy) jednej klaczy przedstawione są obok siebie. W górnym rzędzie jajniki, w których dojrzewający pęcherzyk powiększa się w okresie rui i pęka, około 1 dzień, przed końcem rui; po czym tworzy się ciałko żółte. (Photo, J. Hammond według P. Marshall and J. Hammond, „Fertility and Animal Breeding“ London 1945).

gryzoniach (Allen i Doisy), nie daje wyników, ponieważ określenie poszczególnych faz cyklu kłaczy zatarte jest stałą obecnością leukocytów.

Badaniem *per rectum*, dzięki możliwości bezpośredniej palpacji jajników można z największą dokładnością ustalić moment spodziewanej owulacji (10), a także stwierdzić czy nasze przewidywania się sprawdziły i owulacja przebiegła.

Kłacz do badania powinna być wprowadzona do stanowiska lub nakłada się pęta, zabezpieczając badającego przed kopnięciem. Kłacze spokojne mogą być badane po podniesieniu przedniej kończyny przez pomocnika jak do każdego innego badania.

Badający poza ubraniem ochronnym powinien posiadać długą rękawicę gumową. Przeprowadzenie badania w cienkiej rękawicy gumowej nie wpływa na dokładność czucia w opuszkach palców.

Po wprowadzeniu ręki do prostnicy, dla wyszukania jajników, postępuje się dwojako, al-

bo po wyczuciu trzonu macicy, przesuwają się palce wzdłuż rogu do jajnika, albo wprowadzają się ręką poza jamę miednicową i następnie cofając ją w kierunku do guzów biodrowych chwytają się wiązadła jajnika lub wprost jajnik. Po znalezieniu jednego jajnika (badając ręką prawą zwykle łatwiej wyszukuje się najpierw jajnik lewy), dla zbadania drugiego, najłatwiej przejść palcami wzdłuż przylegającego rogu, aż do rozwidlenia macicy (*bifurcatio*) i następnie obróciwszy grzbiet dłoni w kierunku linii środkowej kłaczy, po przeciwległym rogu do drugiego jajnika.

Przy palpacji jajników zwraca się uwagę na kształt i konsystencję celem ustalenia w jakim stadium znajduje się dojrzewający pęcherzyk Graafa. Na podstawie jednorazowego badania, nie można zwykle wyrobić sobie zdania, a także nie można przewidzieć jak szybko będzie pęcherzyk dojrzewał, dlatego konieczne jest badanie kłaczy przez cały okres rui w odstępach 24—48 godzin.

Kontrola dojrzewającego pęcherzyka pozwala na odróżnienie go od torbieli (1), która nie zmienia wielkości i konsystencji, a także umożliwia stwierdzenie dość często zdarzających się u kłaczy nieprawidłowości we wzroście pęcherzyka i jego zaniku bez owulacji, na skutek zaburzeń w wydzielaniu dokrewnym (brak równowagi w balansie hormonalnym).

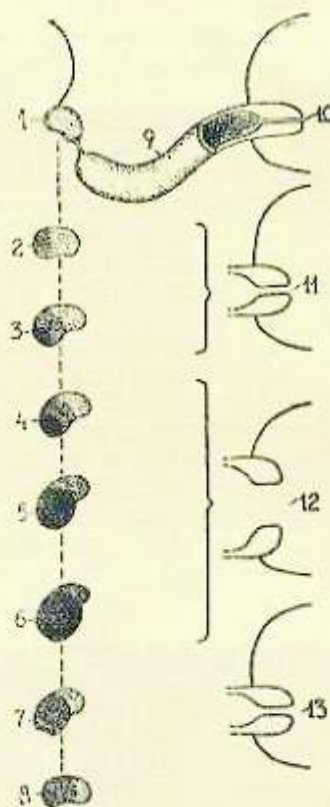
#### Czas pokrycia.

Najodpowiedniejszy czas pokrycia jest sporny. Day (6) podaje, że uwolnione jajko z pęcherzyka Graafa zdolne jest do zapłodnienia tylko 4 godziny. Czas w którym plemniki ogiera, w drogach rodnych kłaczy, zdolne są do zapłodnienia, wynosi, według tego autora około 72 godziny. Berliner (2) uważa, że tylko 24—48 godzin. Prawdopodobnie indywidualne własności płodnego nasienia ogierów odgrywają tu poważną rolę.

Ziwołkow i współprac. (18), Salzman (15) uważają, że najskuteczniejsze jest pokrycie w momencie owulacji a pokrycie w 2—6 godzin później jest bez rezultatu. Równocześnie stwierdzają, że pokrycie w 48 godzin przed owulacją daje dobre rezultaty. Aas (1) uważa za właściwy czas pokrycia: 1 dzień przed spodziewaną owulacją i 1 dzień po owulacji.

Zagadnienie to szczegółowo badał Skatkin (17) na większym materiale i ustalił, że pokrywając naturalnie lub sztucznie unasieniając kłacze w 1, 24 lub 48 godzin przed owulacją osiągnął 71,2% zażrebień. Natomiast pokrycie w kilka godzin po pęknięciu pęcherzyka dawały bardzo niskie procentowo rezultaty. Wreszcie ustalił, że w 12—15 godzin od chwili rozpoczęcia się owulacji, nie osiąga się zapłodnienia.

Zbierając powyższe wypowiedzi, należy przyjąć, że przy stwierdzeniu dojrzałego pęcherzyka wskazane jest raczej wcześniejsze pokrycie niż późniejsze. O ile przy następnym



Rys. 3. Przebieg dojrzewania pęcherzyka w prawym jajniku i zmiany w szyjce macicznej. (Schemat) 1 jajnik w okresie spoczynku, 2 początek wzrostu pęcherzyka, pierwsze objawy rui, 3, 4, 5 dalszy wzrost pęcherzyka z coraz wyraźniej wyczuwalną fluktuacją, pełne objawy rui, 6. pęcherzyk bezpośrednio przed pęknięciem, 7. ze ścian pękniętego pęcherzyka, wynaczyniona krew, tworzy skrzep 8, sformowane ciałka żółte, 9. prawy róg macicy, 10. szyjka w okresie spoczynku, 11. w początkowym okresie rui, 12. w pełnym nasileniu objawów popędu, 13. w okresie końcowym rui.

badaniu (po 24 godzinach) okaże się, że owulacja nie nastąpiła, a pęcherzyk jest dalej pounięty w dojrzałości, to jest czas żeby powtórzyć pokrycie.

Organizacja badania klaczy przed stanowieniem.

Badania klaczy w kierunku owulacji są przeprowadzane w Z.S.R.R. na większą skalę w stadninach (Żywotkow, Skatkin), w ten sposób, że stali lekarze wet. objeżdżają codziennie oddziały z klaczami, przeprowadzają badanie, a następnie klacze są skierowywane do pokrycia.

Drugi sposób obsługi klaczy drobnych właścicieli został zapoczątkowany w Norwegii gdzie lekarz wet. mieszkający obok punktu kopulacyjnego (Aas), gdzie stoi ogier, przeprowadza stale badanie doprowadzanych klaczy.

Wnioski końcowe.

Dla osiągnięcia korzystnych rezultatów przy stanowieniu klaczy przez zwiększenie ilości zażrebień na drodze fizjologicznej, należy:

1) śledzić starannie przebieg cyklu płciowego i w zależności od spodziewanej długości rui pokrywać klacze;

2) Nie ma metody, która po oznakach zewnętrznych pozwalała by określić moment owulacji, dlatego przy wypadkach, gdzie chodzi o wartościowe klacze, lub o celowe wykorzystywanie ogiera, należy przed kryciem przeprowadzać badanie klaczy metodą rectalną;

3) Rozpoczynając systematyczne badanie klaczy przed stanowieniem, dla uniknięcia rozczarowań i niepowodzeń, należy sprawdzić płodność ogiera (ogierów), którym będą klacze stanowione. W tym celu pożądane jest przeprowadzanie okresowego badania nasienia używanego ogiera.

4) Metoda rectalnego badania klaczy przed stanowieniem nie przedstawia dla klaczy żadnego niebezpieczeństwa, jednak musi być wykonywana ze znajomością tak fizjologicznych jak patologicznych stosunków.

Na zakończenie muszę złożyć najserdeczniejsze podziękowanie tym wszystkim, którzy z koleżeńską życzliwością umożliwili mi praktyczne zapoznanie się z metodą rectalnej diagnozy owulacji u klaczy i dzielili się uwagami ze swego bogatego doświadczenia, przede wszystkim zast. Prof. J. Teige (Oslo), jego Asystentowi lekarzowi wet. A. Brabrand (Ringsaker i lekarzowi wet. Sv. Aas (Lunner).

W BIELAŃSKI

## ON HORSES FERTILITY PROBLEMS

### S u m m a r y

The review of opinions and observations with a special consideration over the course of sexual cycle, of hormonal balance in the mare and anatomical

structure of the ovaries. The methods of detecting ovulation (a mare „tried“ to the stallion, examination of vagine), are insufficient and the time of ovulation can be detected only by the method of rectal palpation of the ovaries. The right time of service is discussed. According to the author's opinion an earlier service is more desirable. The author concludes that in order to obtain good results in breeding season of the mare it is necessary:

1) to observe the duration of the cycle;

2) in a high class breeding the method of rectal palpation of the ovaries should be used before service;

3) before starting the control of the mare before service, the fertility of the stallion should be examined;

4) rectal examination before service is by no means dangerous for the mare but it should be done an expert.

### P i s m i e n n i c t w o

1. Aas Sv. (1948): Norsk Vet. — Tidsskrift 60, 106.
2. Berliner V. R. (1946): Horses and Jackstock („A. I. of Farm Animals“ — editor E. J. Perry, New Brunswick).
3. Bielański W. (1946): Przegląd Hod. 14, 102.
4. Czernow (1933): Problemy żywotności Nr 5-216.
5. Day F. (1939): Journal of Agricultural Science 29, 459.
6. Day F. (1942): J. Agr. Science 32, 108.
7. Davisson W. F. (1947): J. Agr. Science, 37, 287.
8. Götze R. (1940): Die Feststellung der Ovulation bei der Stute, Hannover.
9. Hammond J. (1934): Rapport spécial, 16-th Congres Internat. d'Agriculture Budapest — VI-e Section, Theme Nr 1.
10. Hammond J. (1946): Methods for determining the time of ovulation in domestic animals („The Problem of Fertility“ — editor E. T. Engle — New Jersey).
11. Hammond J. (1948): Endocrine balance in relation to fertility and sterility (Primo Congresso Internazionale — Milano, Chief Lectures).
12. Marshall F. H. A. and Hammond (1945): „Fertility and Animal Breeding“ — London.
13. Miłowanow W. K. (1940): „Iskustwiennyje osiemnientje sielskohozjastwennych żywotnych“ — Moskwa.
14. Robson J. M. (1949): „Recent advances in sex and reproductive physiology“ — London.
15. Salzmann A. A. (1936): Konzawodziwo Nr 6.
16. Schütz F. (1926): „Beitrage zur Anatomie und Pathologie der Stuten Ovarien“ — Budapest.
17. Skatkin, P. N. (1947): Dokl. Akad. sielschoz. Nauk, Lenin 9, 7.
18. Żivotkow H. J., Goncarenko K. S. i Krivosencov A. G. (1936): Problemy Żiwot, Nr 3, 71.