

Biotechnologia w rozrodzie bydła mlecznego



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Dr inż. Małgorzata Kunowska-Słószarz

3.11.2021

Materiał opracowany przez Małgorzatę Kunowską-Słószarz na zlecenie
Pomorskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Lubaniu

Instytucja Zarządzająca PROW na lata 2014-2020 –Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”

Materiał współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Krajowej Sieci Obszarów Wiejskich

Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020”



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Biotechnologia rozrodu
jest
specjalnością obejmującą różne
metody oparte głównie na
osiągnięciach z dziedziny
fizjologii, endokrynologii,
embriologii a także kriobiologii
gamet i zarodków



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Cele biotechnologii rozrodu

Podniesienie wykorzystania możliwości rozrodczych samców i samic

Sterowanie procesami rozrodczymi samic

Modyfikacje genetyczne zwierząt oparte o metody inżynierii genetycznej i biologii molekularnej



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Podnoszenie wydajności rozrodczej samców

- Sztuczne unasiennianie
- Doskonalenie kriokonserwacji nasienia
- Zapłodnienie *in vitro*
- Zapłodnienie *in vitro* wspomagane – mikrochirurgicznie
- Seksowanie nasienia
- Automatyzacja oceny nasienia



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Zabieg SU obejmuje:

- Kolekcję nasienia od samca
- Ocenę jakości i koncentracji
- Rozcieńczenie nasienia i konfekcjonowanie
- Przechowywanie (kriokonserwacja)
- Wprowadzenie do dróg rodnych samicy w odpowiednim okresie rui



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

POTENCJALNE ZAGROŻENIA

Zredukowana liczba reproduktorów prowadzi do:

- Zmniejszenia zmienności genetycznej
- Zwiększenie stopnia inbredu
- Możliwości rozprzestrzeniania się wad genetycznych
- Obniżenia płodności samic VS. krycia naturalnego
- Wyparcie wielu mało wydajnych ras lokalnych - uruchomiono programy tworzenia rezerw genetycznych



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Inseminacja

- **Inseminacja do trzonu macicy** - zabezpiecza przed stratami plemników, co ma miejsce w przypadku deponowania nasienia do szyjki macicznej i daje gwarancję równomiernej dystrybucji do obydwu rogów
- **Inseminacja do rogów macicy** - ogranicza straty plemników, co nabiera szczególnego znaczenia przy inseminacji nasieniem gorszej jakości (mniejsza liczba plemników w dawce, nasienie seksowane), ale musi być kontrola owulującego jajnika (USG), uszkodzenia śluzówki



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich

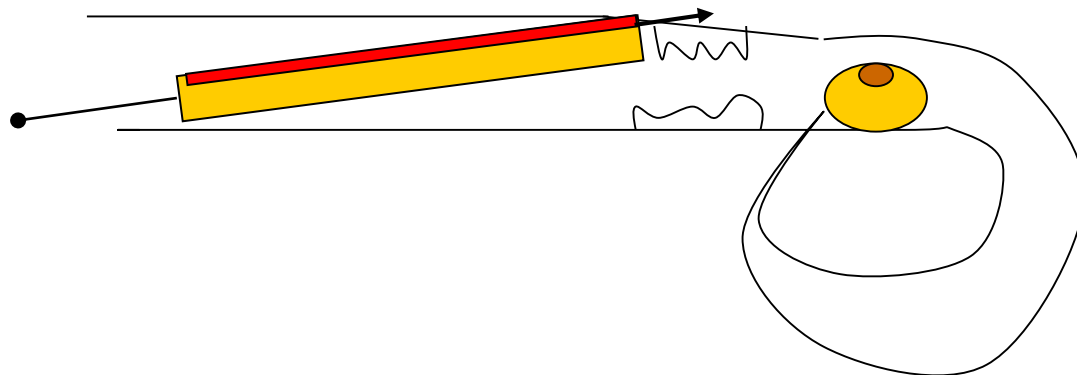


Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Alternatywne metody inseminacji

Inseminacja dootrzewnowa

(IPI, intraperitoneal insemination) -
nasienie jest wprowadzane na trzon
macicy



Inseminacja jak najbliżej czasu owulacji, 45 mln plemników



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Alternatywne metody inseminacji

Inseminacja dopełcherzykowa (IFI, intrafollicular insemination) - nasienie jest wprowadzane przez igłę do przedowulacyjnego pęcherzyka, $\frac{1}{4}$ dawki - 0,06ml - 5mln plemników

Inseminacja w czasie poprzedzającym owulację - dokładne badanie palpacyjne



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Rutynowa ocena nasienia

- Organoleptyczna
- Mikroskopowa: oszacowanie ruchliwości plemników, ocena koncentracji i morfologia

Mała powtarzalność i zróżnicowanie
uzyskiwanych rezultatów



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Czynniki wpływające na zróżnicowanie wyników:

- Doświadczenie badającego
- Liczba poddanych ocenie komórek
- Różnice w sporządzaniu preparatów
- Trudności z wizualną oceną charakterystyki ruchu (temperatura próbki, wprawa oceniającego)

**Pozwalają jedynie na eliminację ejakulatów
ewidentnie nieprzydatnych do konserwacji i
inseminacji!!!**



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Ruchliwość plemników

- Decyduje o potencjalnej zdolności do zapłodnienia
- Objaw żywotności i integralności strukturalnej gamety



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

- Oprzązrządowanie CASA analizuje tor ruchu oddzielnie dla każdego poruszającego się plemnika
- Urządzenie rejestruje położenie główki plemnika w kolejno analizowanych obrazach
- **Tor ruchu** to połączenie liniami prostymi położenia komórki w kolejnych klatkach obrazu



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Właściwości ruchowe:

- Ocena odsetka plemników ruchliwych
- Ocena odsetka plemników o ruchu postępowym
- Szybkość ruchu postępowego plemnika - **VSL**
- Szybkość komórki względem zarejestrowanego toru - **VCL**
- Szybkość względem ścieżki przybliżonej - **VAP**
- Prostość ruchu plemnika - **STR**
- Liniowość - **LIN**
- Amplituda bocznych odchyłeń główki - **ALH**
- Częstotliwość bocznych odchyłeń - **BCF**
- Subpopulacje plemników (szybko, umiarkowanie i wolno poruszające się oraz statyczne)



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Koncentracja plemników ???
Morfologia
Odsetek plemników żywych



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Cytometryczne metody oceny nasienia

- integralność błon komórkowych (tzw. barwienie „żywe/martwe”)
- aktywność enzymów wewnątrzkomórkowych
- aktywność mitochondriów
- stan akrosomów i przebieg kapacytacji
- struktura chromatyny plemnikowej



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Podstawa rozdziatu plemników

- Różnica zawartości DNA w plemnikach niosących chromosomy „X” i „Y”
- U większości ssaków zawartość DNA w plemnikach „żeńskich” jest
 - **około 4 % wyższa niż w „męskich”**



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Rozdział plemników na podstawie różnic w zawartości DNA – metoda cytometrii przepływowej

Analiza i sortowanie plemników w cytometrze przepływowym przeprowadzana jest na nasieniu barwionym związkami fluorescencyjnymi swoistymi dla DNA :

Bromek etydyny,
Fluorochrom Hoeschst'a 33342



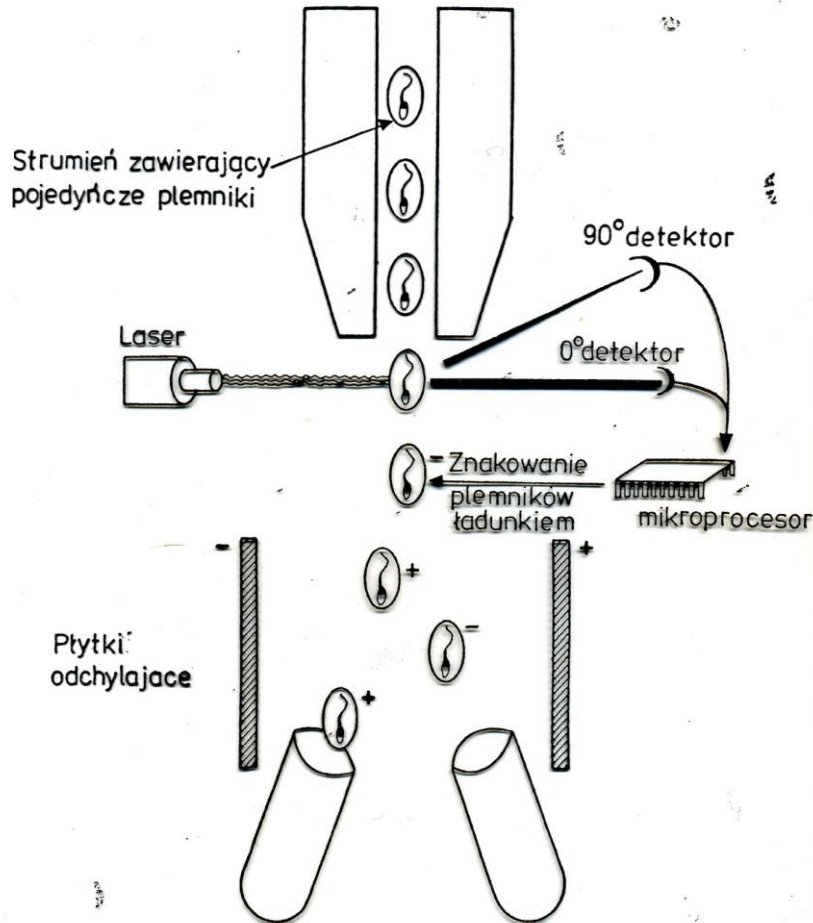
SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020



Barwione
plemniki
przepuszczane
są
pojedynczo
kapilarą

Laser wyzwala
fluorescencję

Plemniki
znakowane są
ładunkiem + /

-

Płytki o
wysokim
napięciu
rozdzielają
plemniki



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Instytut Zootechniki Cytometr przepływowy MoFloSX





SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Praktyczne osiągi współczesnego sortera plemników (MoFloSX)

- szybkość przepływu: ok. 30.000 plemników/sek.
- szybkość sortowania: ok. $15-20 \times 10^6$ plemników/godz.
- „odzysk” plemników: ok. 30%
- czystość frakcji: 90-95%



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Czarna Lola – pierwsze w Polsce cielę urodzone po inseminacji seksowanym nasieniem (Instytut Zootechniki) – wrzesień 2003





SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

HEIFERPLUS®

- Emilab Genetics (Arcola, Illinois, USA).
- Stosowany jest on do nasienia buhajów w celu zwiększenia potomstwa płci żeńskiej oraz poprawy skuteczności zabiegów inseminacyjnych u bydła.
- zwiększa on aktywność plemników z chromosomem X (wzmaga ich ruchliwość), co prowadzi do swoistego sortowania nasienia w drogach rodnych krowy.
- Na podstawie wcześniejszych badań przeprowadzonych w USA i Wielkiej Brytanii efektywność wynosi 75%.
- odnotowuje się wzrost skuteczności zabiegów unasienniania o około 25%. Należy również nadmienić, że Heifer Plus® stymuluje aktywność nasienia buhajów (wydłużenie o 6-8 godzin okresu aktywności plemników, co sprzyja skuteczności zapłodnienia).



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Rozmrozić
nasienie

Ogrzać fiolkę
do 35°C

1



1. Ogrzać fiolkę z preparatem Heifer Plus® do temperatury 35,6-38,6°C w łaźni wodnej i standardowo rozmrozić słomkę z nasieniem.



Odciać słomkę
pod kątem 60°

2. Po rozmrożeniu Heifer Plus® i nasienia w łaźni wodnej i osuszeniu odcinać słomkę pod kątem 60°.

Przekłuć
uszczelkę
i wprowadzić
słomkę do fiolki

3



3. Nakłuć gumową uszczelkę fiolki z preparatem Heifer Plus® sterylną igłą (1.2 dla słomek mini i 1.6 midi) a następnie wprowadzić w miejsce igły słomkę ostrym, odciętym końcem do fiolki.

Wstrząsnąć ku
dołowi 3-4 razy

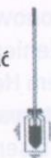
4



4. Wprowadzić nasienie do preparatu w wyniku wstrząśnięcia 3-4 krotnego słomki z fiolką w dół (ruch podobny do strzepywania termometru rtęciowego). Należy upewnić się, czy cała porcja nasienia ze słomki przedostała się do fiolki.

Wymieszać

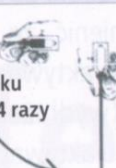
5



5. Dokładnie wymieszać nasienie z zawartością fiolki.

Strzepnąć ku
dołowi 3-4 razy

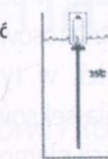
6



6. Przenieść całą zawartość fiolki (nasienie z preparatem Heifer Plus®) trzymając fiolkę do góry w odwrotnej pozycji niż w punkcie 4. Wstrząsnąć 3-4 krotnie ku dołowi. Upewnić się czy cała zawartość fiolki zabarwiona na niebiesko przeniesiona została z powrotem do słomki.

Inkubować
przez
20 minut

7



7. Inkubować nasienie w łaźni wodnej w temperaturze 35,6-38,6°C przez 15-20 minut. Podczas inkubacji należy utrzymywać słomkę w połączeniu z fiolką. Czas inkubacji może być zróżnicowany w zależności od temperatury wody.

Tabela inkubacji	
°C	Czas (min.)
38,6	15
37,0	18
35,6	21
32	28

Przyciąć

8

Inseminacja

8. Wyjąć słomkę z łaźni wodnej i osuszyć ją. Odciać prostopadle ostro przycięty kawałek słomki i załadować pistolet inseminacyjny a następnie dokonać zabiegu inseminacji.



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Podnoszenie wydajności rozrodczej samic

- Wywoływanie rui i owulacji
- Superowulacja i transfer zarodków- MOET
- Produkcja zarodków *in vitro*- IVP
- Pozyskiwanie oocytów -OPU
- Dojrzewanie oocytów - IVM
- Zapłodnienie oocytów - IVF
- Hodowla zarodków- IVC



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Embriotransfer (ET)

Przenoszenie zarodków od samic dawczyń
do samic
biorczyń zarodków, pozwala na szersze
wykorzystanie
reprodukcyjne samic.



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Etapy embriotransferu

- Wybór dawczyń zarodków
- Superowulacja, inseminacja dawczyń
- Pobieranie zarodków
- Ocena zarodków
- Postępowanie sanitarne
- Przechowywanie lub przeniesienie zarodków do samic biorczyń (wybór biorczyń i synchronizacja cyklu z dawczyniami zarodków)



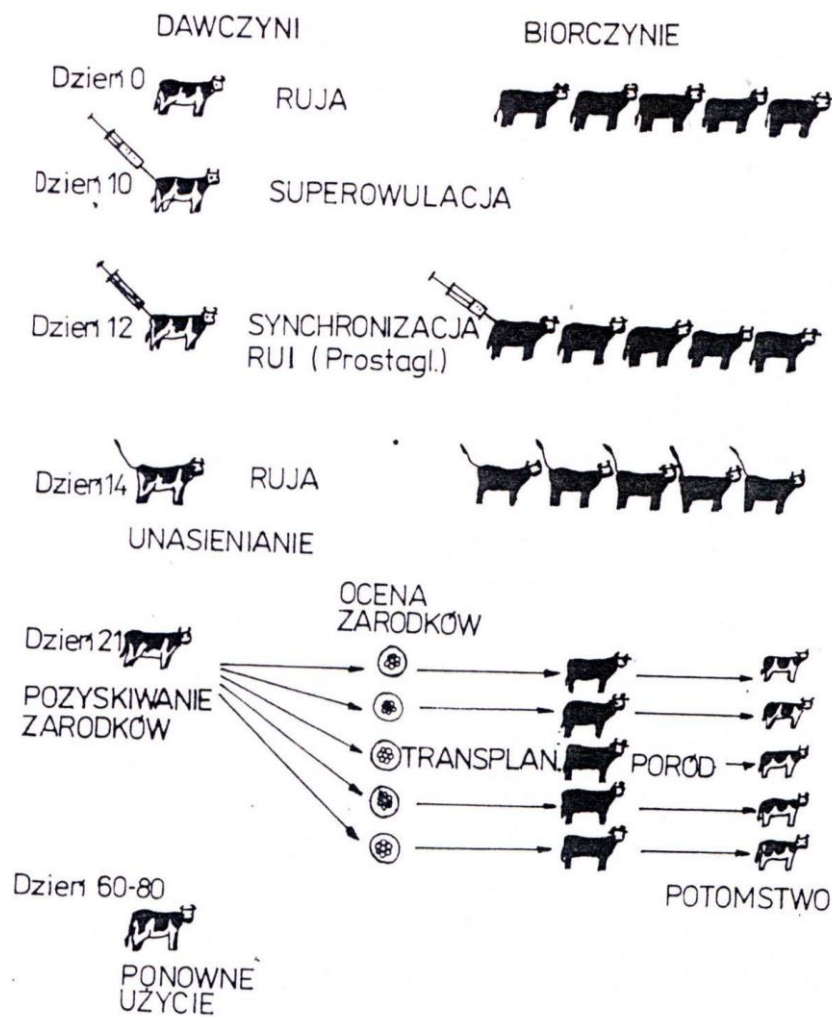
SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020



Ryc. 2.18. Schemat transplantacji zarodków u bydła



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Możliwości ET

- Superowuacje 6
- Płukanie 10 zarodków z czego 6 do transferu
- 36 zarodków
- 18 cieląt/krowę/rok



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

IVP – uzyskiwanie zarodków *in vitro*

- **IVM** – *in vitro* maturation – dojrzewanie *in vitro* oocytów
- **IVF** – *in vitro* fertilization – zapłodnienie *in vitro* oocytów
- **IVC** – *in vitro* culture – hodowla *in vitro* zygot do stadium blastocysty



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

OPU

- **Przyżyciowe** pobieranie oocytów pod kontrolą USG z zastosowaniem dopochwowej sondy sprzężonej z igłą - **TECHNIKA OPU** - (ovum pick-up) - odzysk 50% oocytów w stosunku do aspirowanych pęcherzyków, dwukrotnie w ciągu tygodnia, żadnych uszkodzeń dróg rodnych, problemów zdrowotnych - długotrwałe stosowanie



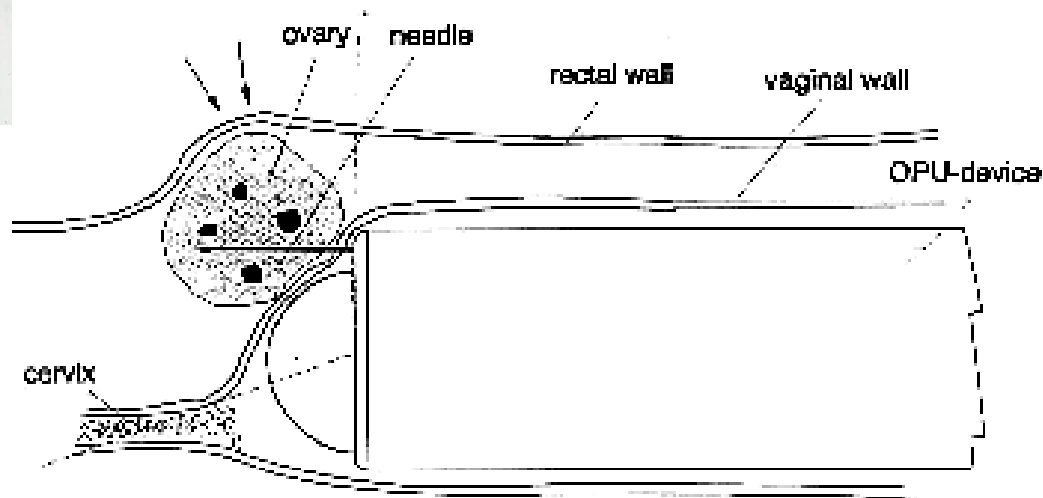
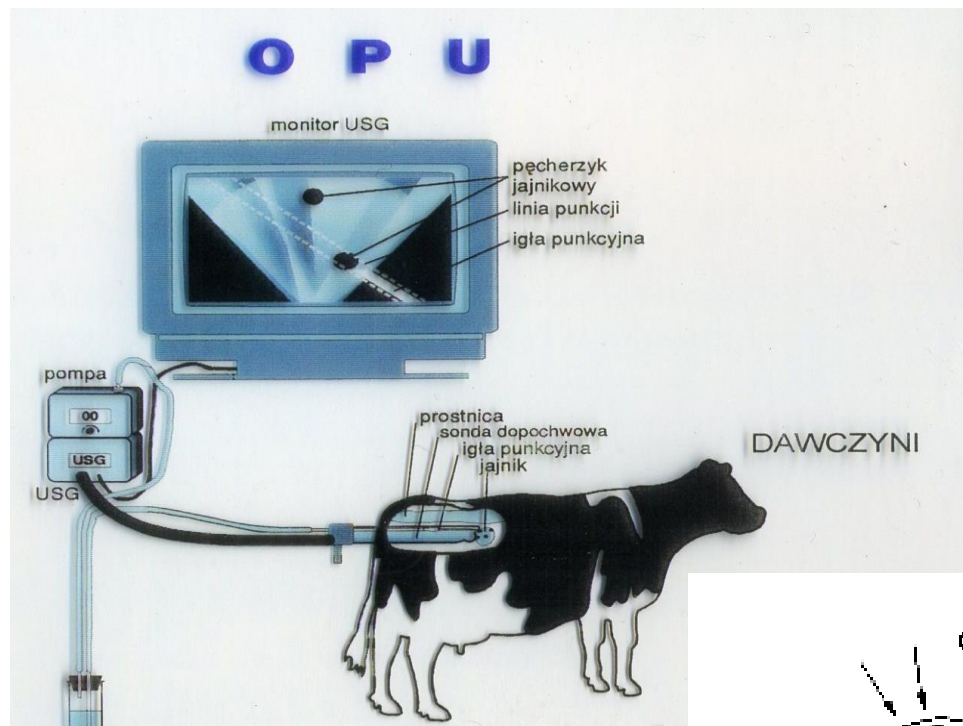
SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020





SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH

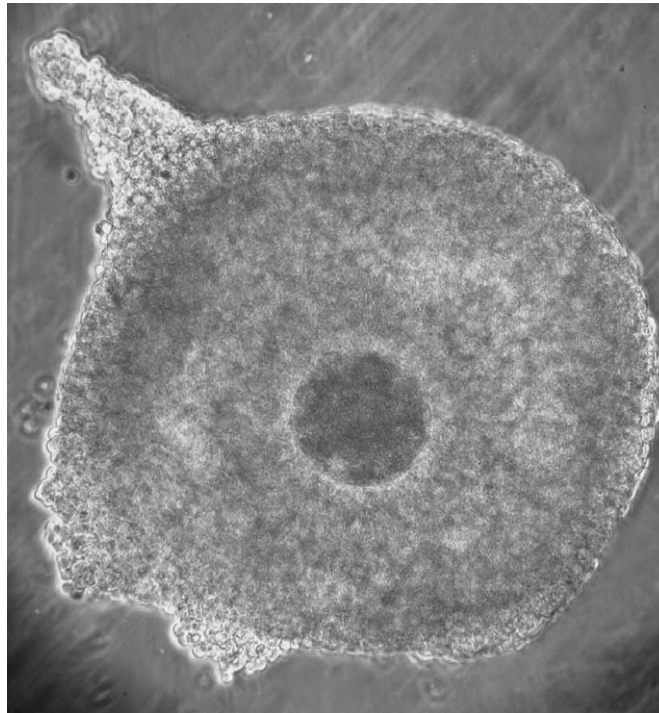


Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Niedojrzały oocyt bydłęcy o prawidłowym wyglądzie morfologicznym otoczony ścisłą i spoistą warstwą komórek wzgórka jajonośnego



L. Kątska-Książkiewicz 2003



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH

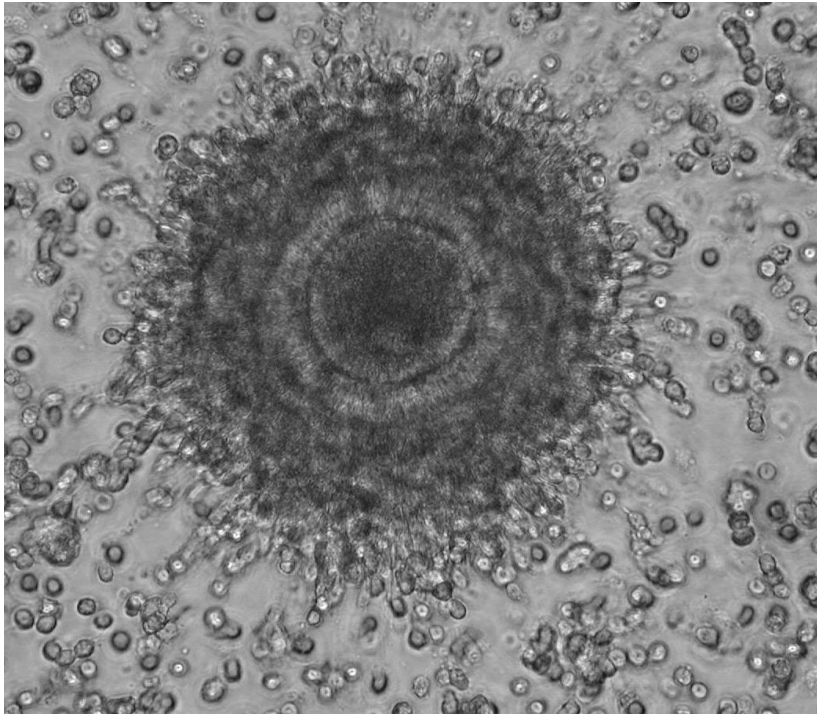


Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Oocyt bydłęcy po 20 godzinach dojrzewania in vitro, otoczony rozproszoną warstwą komórek wzgórka jajonośnego, natomiast komórki wieńca promienistego jeszcze nie uległy rozproszeniu



L. Kątska-Książkiewicz 2003



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Oocyt bydłęcy dojrzwały in vitro z widocznym I ciałkiem kierunkowym, otaczające komórki wzgórka jajonośnego i korony promienistej zostały mechanicznie usunięte



L. Kątska-Książkiewicz 2003



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH

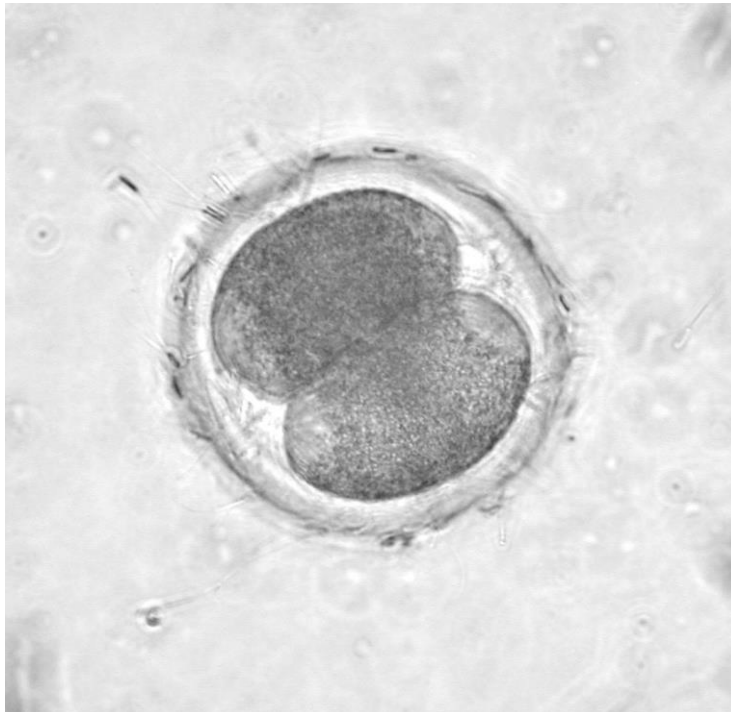


Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Zarodek bydłęcy w stadium 2-komórkowym, po około 26 godzinach od zapłodnienia in vitro, do osłonki przejrzystej przylegają plemniki



L. Kątska-Książkiewicz 2003



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH

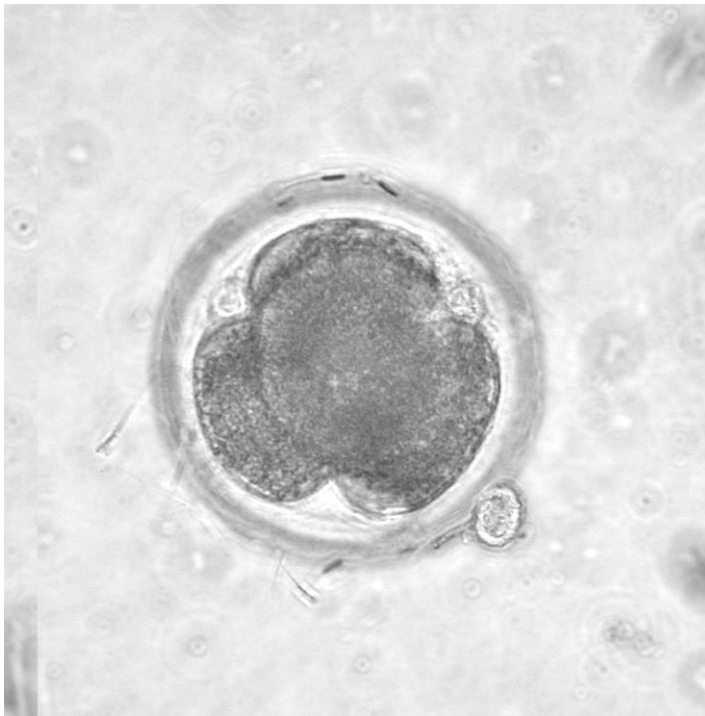


Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Zarodek bydłący w stadium 4-komórkowym po około 48h od zapłodnienia in vitro



L. Kątska-Książkiewicz 2003



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH

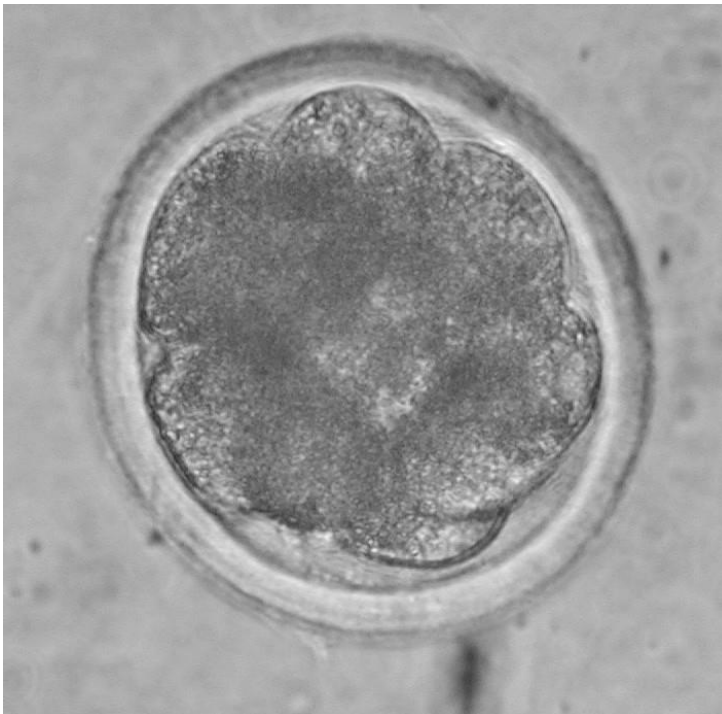


Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Zarodek bydłęcy w stadium 8-komórkowym po około 52h od zapłodnienia in vitro



L. Kątska-Książkiewicz 2003



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH

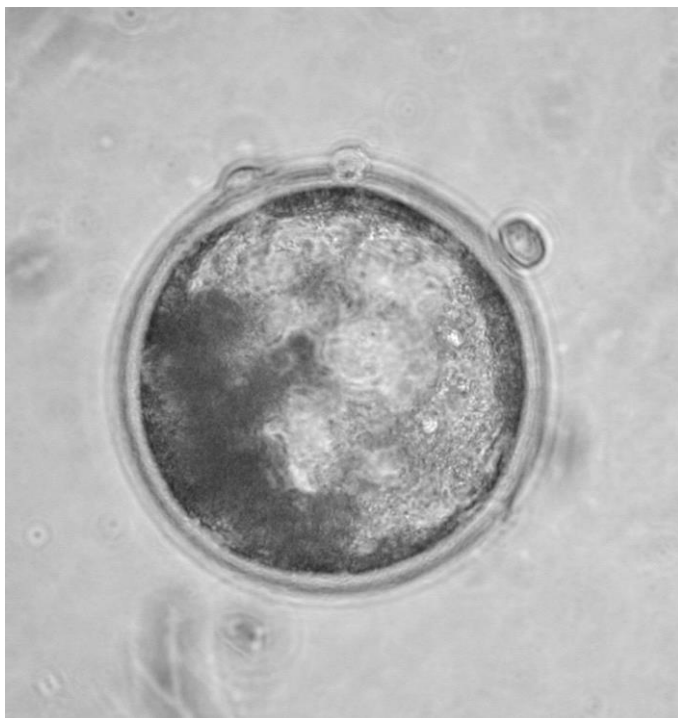


Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Zarodek bydłęcy w stadium późnej blastocysty po 8 dniach od zapłodnienia in vitro, do osłonki przejrzystej przylegają komórki VERO pochodzące ze współhodowli



L. Kątska-Książkiewicz 2003



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH

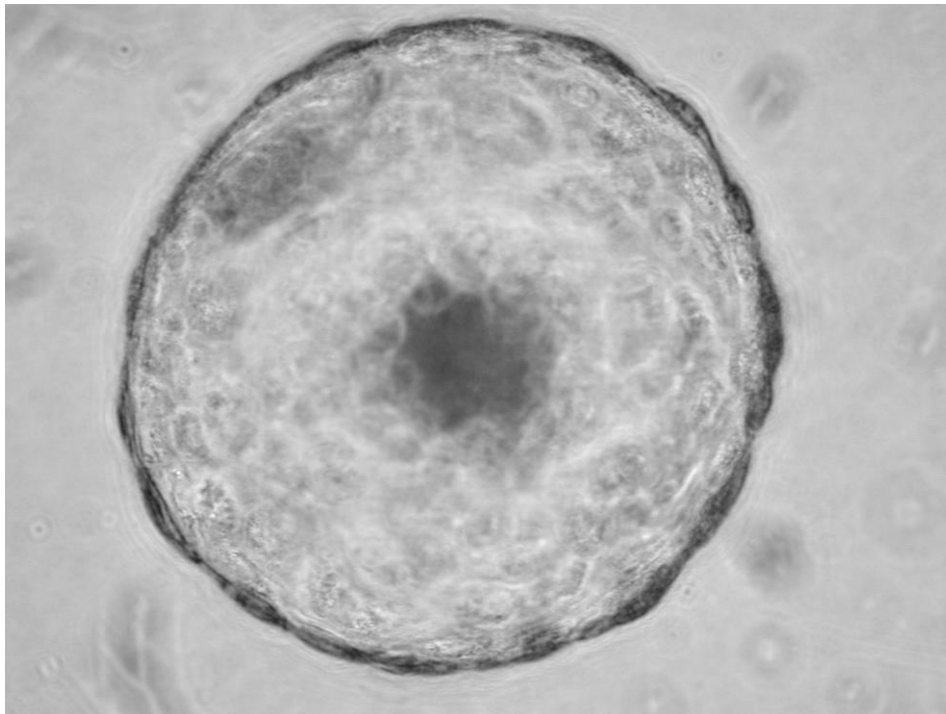


Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Wylęta blastocysta bydłęca w 10 dniu od zapłodnienia in vitro



L. Kątska-Książkiewicz 2003



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Możliwości IVP u bydła

- OPU 2x w tygodniu
- 13 oocytów w ciągu tygodnia
- ~ 20 tygodni
- 260 komórek przydatnych
- 130 zarodków
- 65-70 cieląt/rok



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich

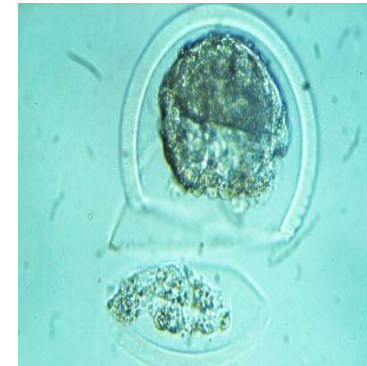


Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Seksowanie zarodków

Amplifikacja sekwencji DNA
swoistych dla chromosomu Y -
PCR

- Technika PCR obejmuje pobranie kilku komórek z zarodka (biopsja) i wyekstrahowanie z nich DNA
- Amplifikacja poszukiwanego fragmentu DNA na drodze PCR. W wyniku tego kilka tysięcy kopii testowanej części genomu jest syntetyzowanych.





SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



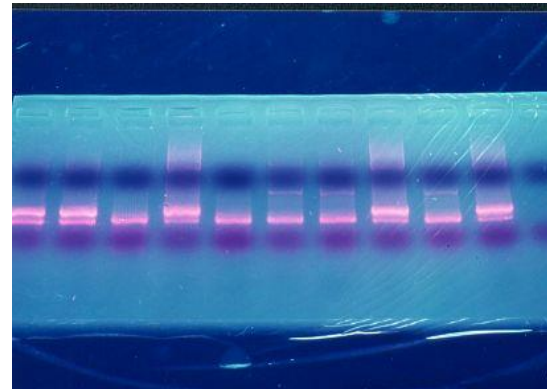
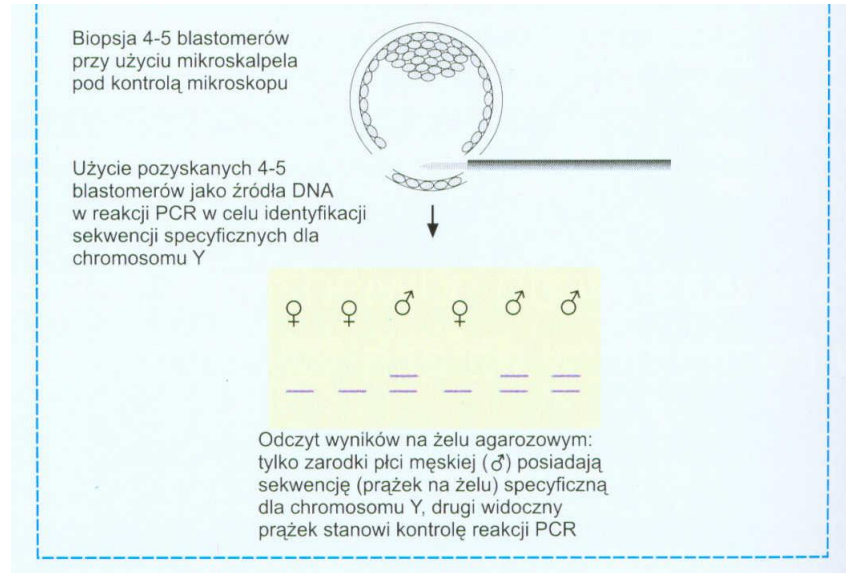
Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Elektroforeza DNA zarodka

- Elektroforeza embrionalnego DNA na żelu umożliwia diagnozowanie płci
- Próbkę z dwoma paskami to samce, z jednym samice





SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2014-2020

Dziękuję za uwagę