

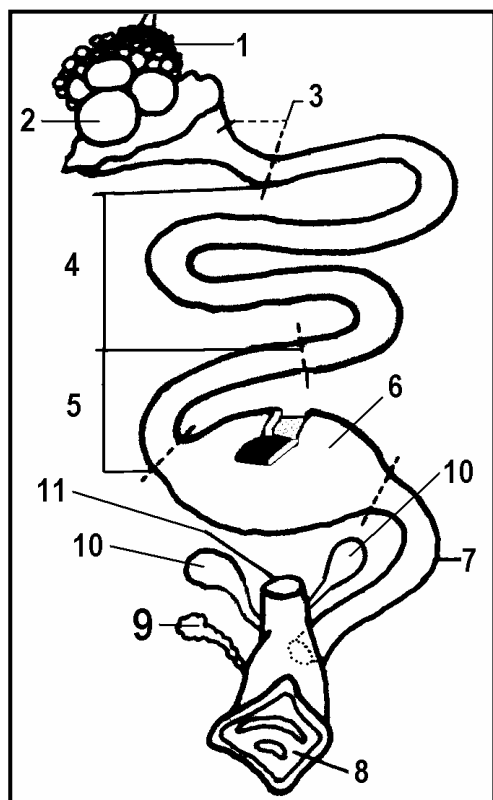
## 16. REPRODUKCIJA ŽIVINE

### ANATOMIJA POLNIH ORGANA ŽENKE

Ženski polni trakt se sastoji iz: jednog (levog) jajnika i jednog (levog) jajovoda, koji se završava u kloaki. Materica ne postoji, jer se embrion razvija izvan organizma majke, u jajetu, tokom procesa inkubacije.

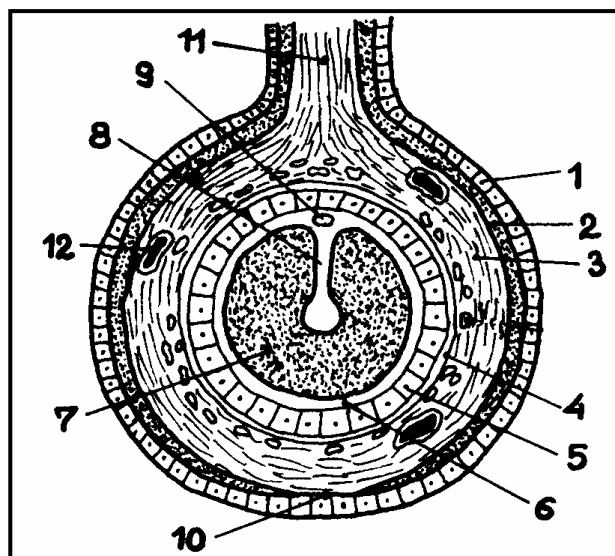
**Jajnik (*ovarium*).** Kod ptica je razvijen samo levi jajnik, dok je desni rudimentiran, tokom embriogeneze. Na jajniku se formiraju folikuli, žute okruglaste strukture, u kojima se razvija jajna ćelija. Žuta boja dolazi od velike količine vitelusa (žumance) jajne ćelije. Veličina folikula pred ovulaciju je različita u zavisnosti od vrste ptica i odgovara veličini žumanceta jajeta.

**Jajovod (*oviductus*).** Takođe je razvijen samo jedan (levi) dok je drugi rudimentiran. To je dugačak (20-30 cm) kanalikularni organ, dosta debelog mišićnog zida. Unutra je presvučen sluzokožom, sa visoko prizmatičnim, trepljastim epitelom. Morfohistološki, a posebno funkcionalno, jajovod je podeljen na sledeće delove: *infundibulum* (levkast otvor prema jajniku), *magnum*, *istmus*, *uterus* i *vagina*, koja se otvara u *kloaku*. Kloaka predstavlja zajednički otvor digestivnog i urogenitalnog trakta.



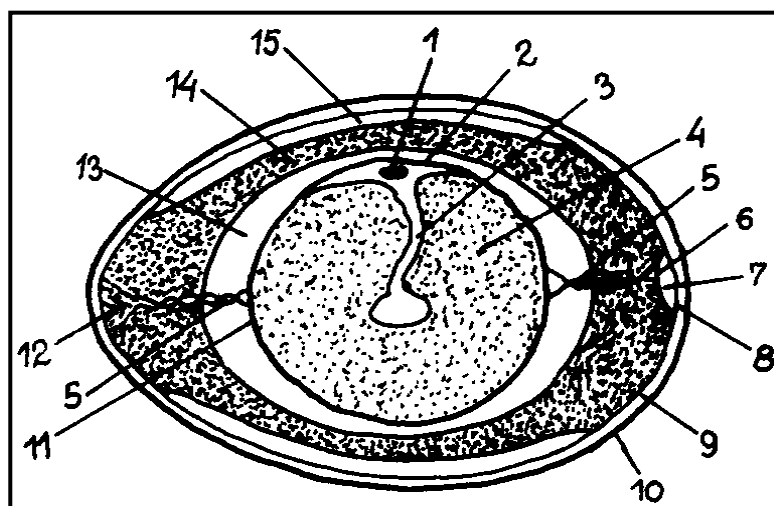
#### Shematski prikaz ženskih polnih organa

1. Jajnik
2. Zreo folikul
3. Infundibulum jajovoda
4. Magnum
5. Istmus
6. Uterus (otvoren deo zida, pa se vidi ljuska jajeta)
7. Vagina
8. Kloaka
9. Rudimentiran desni jajovod
10. Slepa creva
11. Zadnji deo creva



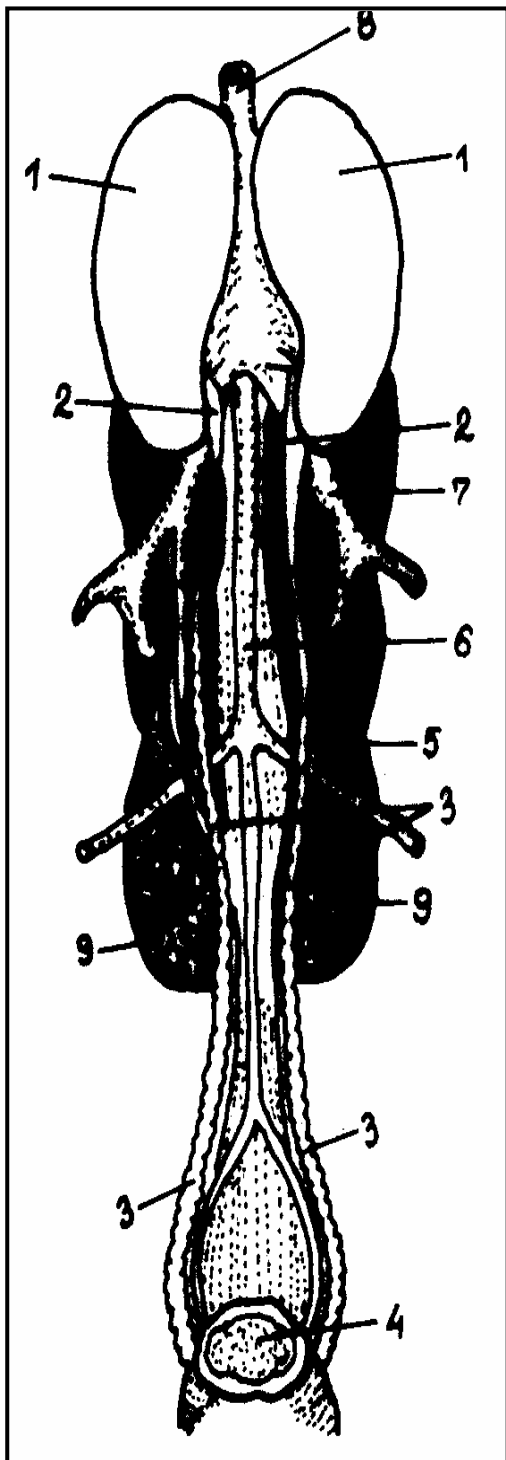
**Shematski prikaz zrelog folikula** 1. Epitel; 2. Vezivna opna; 3. Teka eksterna; 4. Teka interna; 5. Granuloza ćelije; 6. Perivitelusni prostor oocita; 7. Žumance (vitelus) oocita; 8. Latebra; 9. Jedro oocita; 10. Stigma; 11. Držak folikula; 12. Krvni sudovi zida folikula;

Jajna ćelija (oocit) ima svoju ovojnicu, perivitelusni prostor, u kome je smešteno jedro, vitelus je najveća masa oocita i predstavlja, u stvari, žumance budućeg jajeta.



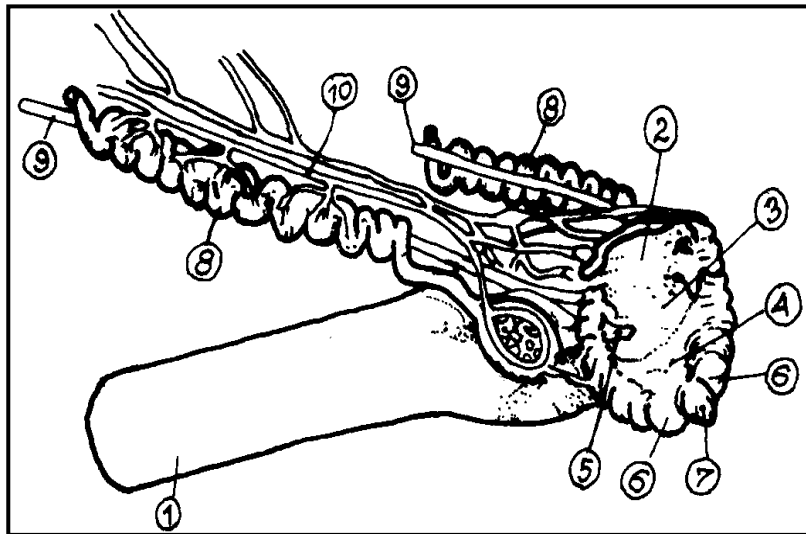
**Građa formiranog jajeta:** 1. Embrionalni disk (animalni pol); 2. Vitelusna membrana; 3. Latebra; 4. Žumance (vitelus); 5. Halaze; 6. Unutrašnja ljuskinna membrana; 7. Vazдушna komora; 8. Spoljašnja ljuskinna membrana; 9. Tvrda ljuska; 10. Kutikula; 11. Veza halaze sa vitelusnom membranom; 12. Ligament halaze; 13. Unutrašnje tečno belance; 14. Gusti deo belanca; 15. Spoljašnje tečno belance.

## ANATOMIJA MUŠKIH POLNIH ORGAN

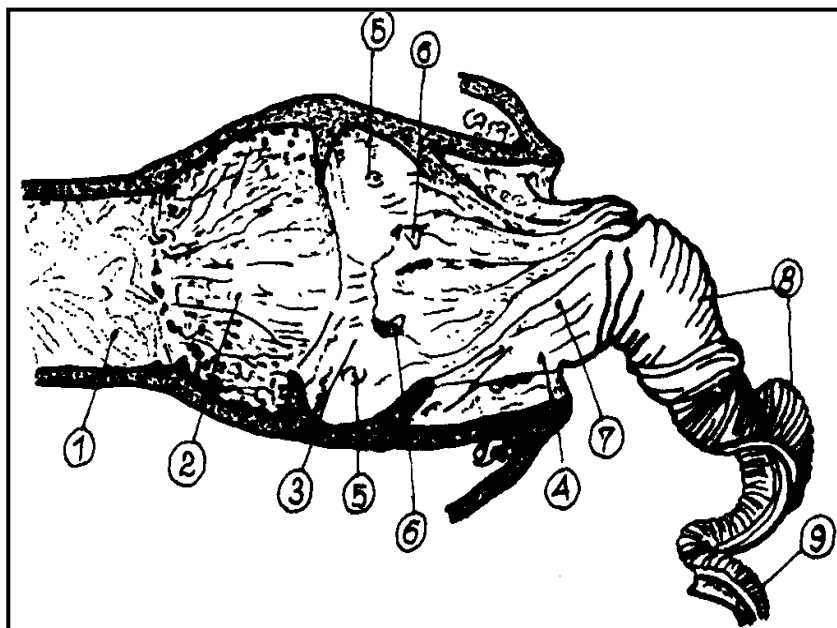


Svi organi muškog polnog trakta su, kod ptica, smešteni u trbušnoj i karličnoj šupljini. Razvijena su oba testesa, a epididimi su slabije razvijeni, u odnosu na sisare. Termoregulacija testesa se vrši strujanjem kroz abdominalne vazdušne kese, koje naležu na testese. Sem vrsta iz reda plovuša, ptice nemaju penis. Semevodi se, kod svih ptica, izlivaju na vrhovima ejakulatornih papila, u zidu kloake. Ovaj deo kloake se naziva proktodeum.

1. Testesi; 2. Epididimisi; 3. Semevodi; 4. Kloaka; 5. Ureteri; 6. Aorta; 7. Femoralne vene; 8. Zadnja šuplja vena; 9. Bubrezi.

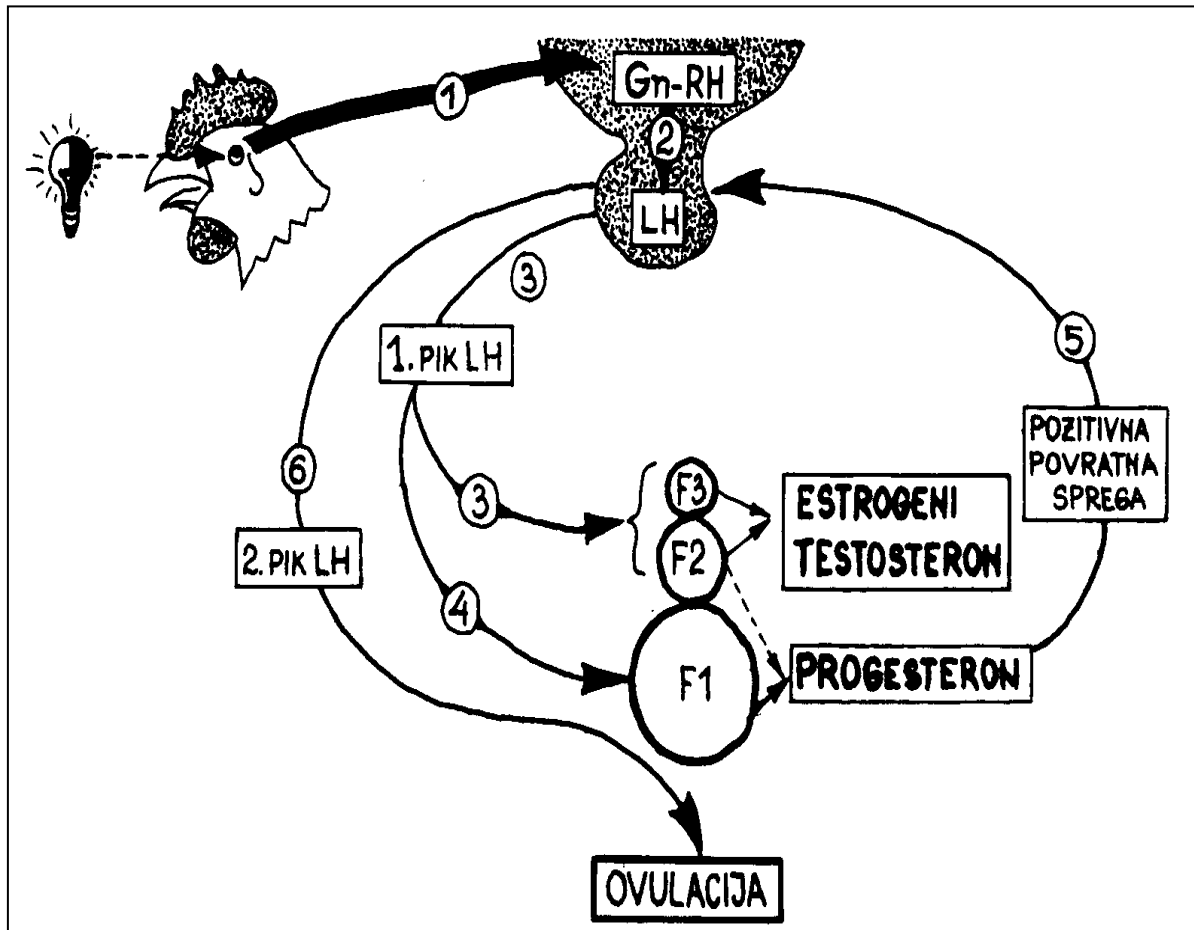


**Kopulativni aparat petla:** 1. Rektum; 2. Koprodeum (deo kloake, u koji se uliva rektum, tj. feces); 3. Urodeum (deo kloake u koji se ulivaju ureteri, tj. urin); 4. Proktodeum, na čijem se unutrašnjem zidu nalaze ejakulatorne papile (5); 6. Lateralni delovi rudimentiranog penisa; 7. Rudimentiran glans penisa; 8. Semevodi; 9. Ureteri; 10. Krvni sudovi.



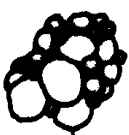


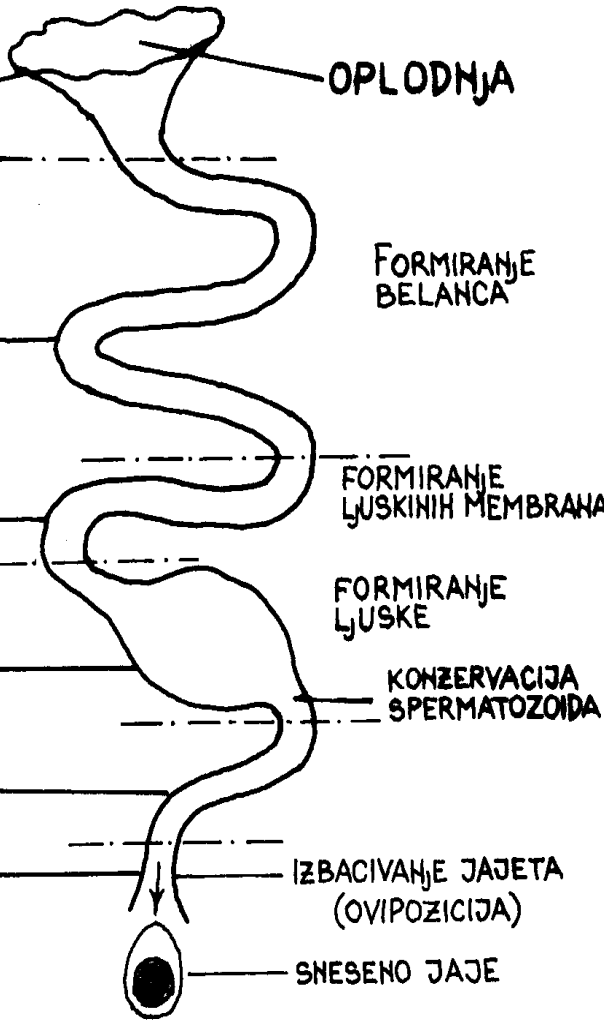
**Kopulativni aparat patka:** 1. Rektum; 2. Koprodeum; 3. Urodeum; 4. Proktodeum; 5. Otvori uretera; 6. Ejakulatorne papile; 7. Koren penisa; 8. Telo penisa; 9. Glans penisa.

## NEUROENDOKRINA KONTROLA OVULACIJE



Skraćivanje svetlosti, u toku dana (1), izaziva sekreciju GnRH iz hipotalamusa (2), što rezultuje oslobađanjem primarnog pika LH iz adenohipofize. Ovo stimuliše sekreciju estrogena i testosterona iz nezrelih folikula jajnika (3) i progesterona iz rastućeg, skoro zrelog folikula (4). Progesteron deluje, pozitivnom povratnom spregom na adenohipofizu (5), što izaziva oslobađanje drugog pika LH (6), oko 8h posle prvog pika LH. Ovo dovodi do ovulacije, za oko 2h posle oslobađanja sekundarnog pika LH.

## PROCES FORMIRANJA JAJETA

ANTOMSKI NAZIV		FUNKCIJA		VREME	
OVARIUM	7	FOLIKULI		FORMIRANJE OVOCITA	150D
				SINTEZA ŽUMANCETA	10D
	3,5	OVOCIT		OVULACIJA	
OVIDUKT	9	INFUNDIBULUM		OPLODNJA	20min
	33	MAGNUM		FORMIRANJE BELANCA	3h30
	10	ISTMUS		FORMIRANJE LUSKINIH MEMBRANA	1h15
	10	UTERUS		FORMIRANJE LUSKE	21h
	10	VAGINA		KONZERVACIJA SPERMATOZOIDA	
		KLOAKA		IZBACIVANJE JAJETA (OVIPOZICIJA)	90min
		SNESENO JAJE			
} 24-26h					

## LEŽENJE JAJA (ovipozicija)

**Ovulacija** se događa pod uticajem drugog pika LH, kada se on izluči u tamnom delu dana. Ako moment izlučivanja ovog talasa padne u toku svetlog dela dana, do ovulacije neće doći, pa će toga dana izostati leženje jaja (ovipozicija).

**Ovipozicija** se događa svakih 25 do 27 časova. Kontrolisana je neurohormonalnim mehanizmima, delovanjem *vasotocina* i *prostaglandina*.

**Klačing** je period nošenja jaja, svakog dana za redom. Direktno je povezan sa momentom ovulacije. Kad izostane ovulacija, sledećeg dana nema ni ovipozicije. Tako se završava jedna klač-faza. Broj snesenih jaja u jednoj klač-fazi zavisi od vrste i rase i opada sa starošću nosilje: od 10-20 jaja u jednoj klač-fazi, do 4-5 jaja.

**Mitarenje** je proces gubljenja i obnove perja, tokom koga izostaje nošenje jaja. Prestanka nošenja jaja je posledica neosetljivosti hipotalamusa na pozitivno povratno delovanje progesterona, u smislu oslobađanja GnRh i, posledično, oslobađanja LH iz adenohipofize. Zbog toga izostaje folikularni rast i ovulacija. Mitarenje traje 4 do 6 nedelja, jednom godišnje. Posle toga se nastavlja proces nošenja jaja, ali sa smanjenim intenzitetom.

### TEŽINA JAJETA I PROCENTUALNI ODNOS NEKIH NJEGOVIH DELOVA

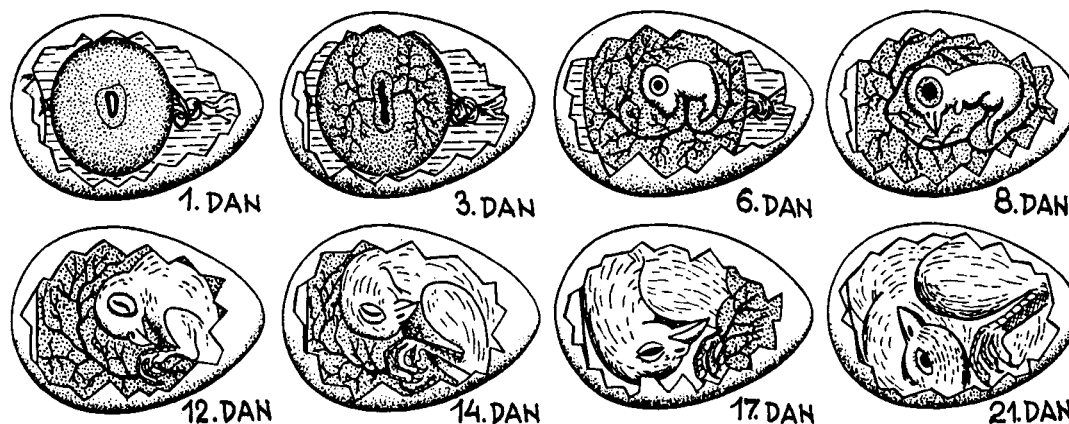
Vrsta	Ukupna masa jajeta (g)	% od ukupne mase jajeta		
		žumance	belance	ljuska i membrane
GUSKA	155	30 - 33	55 - 58	11 - 13
PATKA	92	33	57,5	9,5
DIVLJA PATKA	75 - 85	33 - 37	50 - 53	11 - 13
KOKOŠKA	50 - 70	25 - 35	57 - 65	8,5 - 10,5
MORKA	35 - 45	25 - 35	50 - 60	15
FAZAN	29 - 32	30 - 32	52 - 55	9,5 - 10,5

## OPLODNJA I INKUBACIJA

**Sperma** se ubacuje u vaginu, odakle se brzo (za 15 minuta) transportuju do infundibuluma. Oplodnja se može dogoditi nekoliko minuta, nakon dolaska spermatozoida u infundibulum. Spermatozoidi ostaju živi i sposobni za oplodnju u jajovodu ptica 30 dana (kokoš) do 70 dana (ćurka). Oni se čuvaju u tubularnim žlezdama, koje se nalaze na prelazu između vagine i uterusa i između magna i infundibuluma.

**Oplodnja** se događa neposredno posle ovulacije, na samom početku infundibuluma jajovoda. Polispermija se događa, ali se formira samo jedan muški pronukleus, u normalnim slučajevima. Vrednost oplodnje, broj oplođenih od broja snesenih jaja, varira u zavisnosti od većeg broja faktora: odnos broja kokošaka i petlova u jatu (optimalno je 4-5 kokošaka na jednog petla), starost ženki i mužjaka, godišnja sezona (najveći broj oplođenih jaja se nalazi tokom kasne zime i ranog proleća, a tokom leta znatno opada).

**Inkubacija** je period prirodnog ili veštačkog zagrevanja jaja posle nošenja, u toku koga se razvija embrion, sve do potpuno formiranog pileta, sposobnog za samostalan život. Broj izležanih od broja inkubiranih jaja (% izvaljivanja) zavisi od raznih uslova čuvanja jaja pre inkubacija, kao i od uslova inkubacije.



### Osnovne faze razvoja embriona kokoši

#### **Kritične faze razvoja embriona kokoši, kojima dolazi do povećanog mortaliteta:**

- Prvih 48h inkubacije, zbog privikavanja embriona na specifične uslove inkubacije i zbog brzih, brojnih i intenzivnih morfoloških i fizioloških promena u razvoju vrlo ranog embriona.
- Oko 15. dana inkubacije, kada počinje funkcija embrionovih bubrega.
- Od 18. do 20. dana, kada embrion počinje disati svojim plućima, koristeći vazduh i vazdušne komore jajeta.
- Faza izvaljivanja je najkritičnija i u njoj se dešava najveći % mortaliteta.

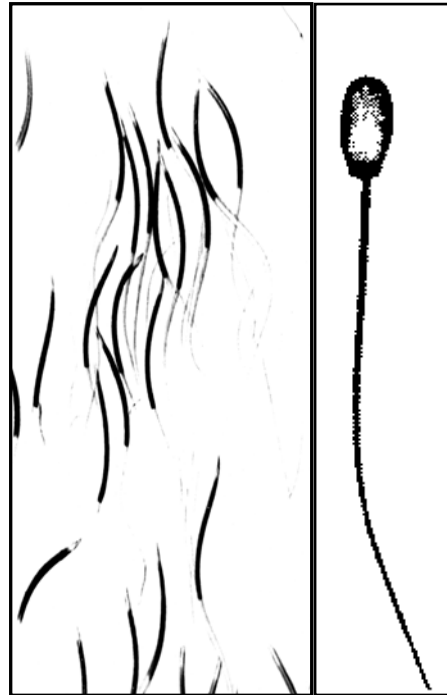


## Važnije reproduktivne osobine ptica

<i>Vrsta</i>	<i>Inkubacija (dani)</i>	<i>Starost kod puberteta (meseći)</i>	<i>Broj jaja godišnje</i>	<i>Fertilitet (%)</i>	<i>Izvaljivost (% od broja oplođenih)</i>
<b>KOKOŠKA</b>	21	5 - 6	230-270	90	90
<b>ĆURKA</b>	28	7 - 8	90	80 - 85	80
<b>PATKA</b>	27 - 28	6 - 7	180	95	70
<b>GUSKA (laki tip)</b>	30	9 - 10	60	70	80
<b>GUSKA (teški tip)</b>	33	10 - 12	50	65	75
<b>FAZAN</b>	24 - 26	10 - 12	60	95	85
<b>PREPELICA</b>	15 - 16	1,5-2,5	300	90	75 - 85

## SPERMA PTICA

Sperma ptica je znatno manje zapremine i veće koncentracije spermatozoida, od sperme sisara. Najveći deo spermalne tečnosti potiče iz testisa i epididimisa, a manji iz semevoda. Ptice nemaju akcesorne polne žlezde, što je glavni razlog malog volumena spermalne plazme. Morfološki se spermatozoidi ptica znatno razlikuju od spermatozoida sisara. Kod ptica je spermatozoid duži, glava je znatno duža i uža, sa izduženim i šiljatom akrozomom. Na maloj slici je spermatozoid nerasta.



### OSNOVNE KARAKTERISTIKE SPERME PTICA

<i>Vrsta</i>	<i>Rasa</i>	<i>Volumen ejakulata (ml)</i>	<i>Ukupan br. spermatoz. (<math>\times 10^9/ml</math>)</i>	<i>Boja sperme</i>	<i>Dužina spermatoz. (mm)</i>
PETAO	<i>teške</i>	0,2- 0,8	1 - 4	belo- mlečna	glava: 12 rep: 95 ceo: 107
	<i>lake</i>	0,3 – 1,5	3 - 10	belo- mlečna	-
ĆURAN	-	0,2 – 1,0	6 - 12	belo- mlečna	-
PATAK	<i>domaće</i>	0,2 – 1,2	1 - 4	žuta i bistra	-
	<i>divlje</i>	0,05 – 1,5	1 – 4,5	-	-
GUSAN	-	0,1 – 0,5	0,2 – 1,0	žuta i bistra	-

## 8. LITERATURA

1. Stančić, B., Veselinović, S.: **Reprodukcija domaćih životinja, drugo dopunjeno izdanje (udžbenik)**. *Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 2002.*
2. Stančić, B., Veselinović, S.: **Biotehnologija u reprodukciji domaćih životinja (udžbenik za postdiplomske studije)**. *Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 2002.*
3. Stančić, B.: **Fiziologija reprodukcije i veštačko osemenjavanje ovaca**. *Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 1987.*
4. Stančić, B.: **Fiziologija reprodukcije i veštačko osemenjavanje svinja**. *Naučna knjiga, Beograd, 1989.*
5. Veselinović, S., Miljković, V., Veselinović Snežana, Stančić, B.: **Fiziologija i patologija reprodukcije konja**. *Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 2003.*
6. Stančić, B.: **Reprodukcija svinja**. *Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 2005.*
7. Stančić, B.: **Reprodukcija ovaca (priručnik)**. *Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 2006.*
8. Stančić, B.: **Tehnologija veštačkog osemenjavanja svinja (priručnik)**. *Univerzitet u Novom Sadu, Poljop. fakultet, 2006.*
9. Stančić, B.: **Reprodukcija goveda (udžbenik)**. *Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu, 2007.*
10. Cupps, T.P.: **Reproduction in Domestic Animals (forth ed.)**. *Acad. Press, New York, 1991.*
11. Herman, A.H.: **The Artificial Insemination and Embryo Transfer of Dairy and Beef Cattle (Handbook and Laboratory Manual)**. *The Interstate Printers and Publishers Inc., Daville, Illinois, 1987.*
12. Soltner, D.: **La Reproduction des Animaux D'Élevage**. *Sciences et techniques agricole, Angeles, France, 1989.*