

V. STUDIUL CARIOTIPULUI DE FAZAN (PHASIANUS COLCHICUS) ÎN R.S.R.

MARGARETA MANOLACHE
*Institutul de biologie „Traian Săvulescu“
Sectorul de Ultrastructuri celulare
și citogenetică*

INTRODUCERE

Dezvoltarea într-un ritm rapid a geneticii animale ridică tot mai multe probleme necesare a fi fundamentate științific pentru economie, atât pe plan național cât și internațional.

Pentru a dirija biologic dezvoltarea creșterii animalelor, cunoștințele de genetică generală, de genetica populațiilor, de genetica biochimică, de citogenetică sînt absolut necesare.

Metoda selecției, bazată pe cunoștințe moderne de genetică, duce populațiile, este drept într-un timp mai îndelungat decît încrucișarea sau hibridarea, la crearea de rase noi.

Una dintre etapele esențiale în studiile de citogenetică o reprezintă analiza cariotipului celular, urmată de stabilirea unei idiograme.

Spre deosebire de mamifere, studiile citogenetice la păsări s-au efectuat în număr mult mai mic și mai tîrziu, datorită dificultății pe care o prezintă studiul cariotipului prin numărul mare de microcromozomi.

În lucrarea de față ne-am propus să continuăm studiul cariotipului la fazanul din R.S.R., prin studiul comparativ al complementului cromozomial la trei populații de fazan cu poziție geografică diferită și anume: Chișineu-Criș, Ghimpați și Cornești-Iași, pentru a constata dacă complementul cromozomial al fiecăreia din aceste trei populații este identic cu cel al speciei sau prezintă unele variații față de cercetările efectuate și prezentate în literatură cu privire la fazanul existent în alte țări și dacă există unele diferențe genomice între populațiile respective.

Pentru sprijinul acordat în procurarea materialului biologic necesar acestui studiu, mulțumim dr. H. Almășan, ing. G. Scărlătescu,

medicului veterinar V. Nesterov și biologului L. Manolache din cadrul laboratorului de cinegetică și salmonicultură I.N.C.E.F.

STADIUL ACTUAL AL CUNOȘTINȚELOR

Studiul cromozomilor la păsări este vechi (Miller în 1938 dă ca referință o lucrare din 1906), dar abia de puțin timp s-a reușit să se pună la punct metode de preparare care să permită o analiză corectă a cariotipului la păsări.

Metodele de preparare folosite inițial au fost aceleași ca și în studiile citologice de la plante și anume, metoda includerii în parafină și a secționării, care nu permiteau o analiză exactă a numărului de cromozomi și a morfologiei lor.

Relativ recent (în jurul anului 1950), tehnica squash (strivirea preparatelor între lamă și lamelă) a înlocuit-o pe cea a secționării. În 1956, Van Brink și Ubbels au folosit această tehnică cu hipotonizare, care permite o dilatare a celulelor și o bună dispersare a cromozomilor.

Progresele în tehnicile citologice (folosirea colchicinei pentru blocarea cromozomilor în metafază, utilizarea tehnicii de uscare a preparatelor la aer cît și efectuarea de frotiuri) au permis o descriere și o analiză destul de precisă a complementului cromozomial la păsări, atît în celulele somatice, cît și în cele germinale.

Analizele cariotipice la păsări pe o cale modernă au fost efectuate numai la un număr mic de păsări (aproximativ 60 de specii) (Stenius, Christian și Ohno — 1963; Renzoni, Vegni-Talluri — 1966; Bhatnagar — 1968, Bloom — 1969; Ray-Chaudhuri S. P., Ray-Chaudhuri R., Sharma — 1966, 1969; Itoh M. și al. — 1969; Jovanović și Atkins — 1969; Hammar — 1966, 1970.)

În țara noastră, studii de citogenetică aviară nu sînt prea multe și acestea au fost efectuate în special la păsările domestice. Astfel, Oprescu S. și Olga Constantinescu (1966, 1967) studiază aspectul cariotipului sub influența razelor X, comparativ cu complementul cromozomial normal la *Gallus domesticus*. S-au stabilit incidențele modificărilor cromozomiale la diferite doze de iradiere precum și tipurile de aberații cel mai frecvent întîlnite. Cercetări de radiocitogenetică au fost efectuate și la nivelul celulelor gonadale de către aceiași autori, urmărindu-se efectul diferitelor doze de iradiere asupra diviziunii celulelor gonadale. Totodată, iradierea diferențiată cu raze X la *Gallus domesticus* pune în evidență un paralelism al modificărilor testiculului la nivelul structurii histologice, al cromozomilor și al variației de ADN și ARN (Oprescu, St. — 1971). Popescu, C. și col. (1967) constată atît la masculi cît și la femele de *Gallus domesticus*, un număr de 78 cromozomi în cele mai multe cazuri, cu mențiunea unei variabilități mai mari și anume plus varianta care merge pînă la 44 de perechi.

Informații asupra cromozomilor la păsările de interes cinegetic din avifauna țării noastre sînt destul de puține: la potîrniche (*Perdix per-*

dix) (Manolache, M., Manolache, L. — 1970); la fazan (*Phasianus colchicus*) (Manolache, M. — in litt.); acest domeniu fiind puțin abordat în prezent, oferă premise teoretice pentru viitoarele lucrări de ameliorare, selecție și repopulare a acestor specii în R.S.R.

Primul studiu citogenetic întreprins la fazan, prin metoda veche, de secționare a testiculului a fost cel al lui SUZUKI (1939) care a menționat la această specie un număr diploid de 78 la mascul și 77 la femelă, datorită prezenței unui cromozom nepereche (al 5-lea ca mărime) în celulele femele.

YAMASHINA (1943) a investigat numărul și morfologia cromozomilor la 2 subspecii de fazan (*Ph. col. karpovi* și *Ph. col. versicolor*) tot prin aceeași metodă, ajungând la concluzia că numărul diploid este de 82 la mascul și 81 la femelă la ambele subspecii, iar ca mecanism de determinare a sexului-ZZ/ZO. Numărul diploid a fost confirmat prin găsirea a 41 bivalenți în spermatoците primare.

Mai târziu, Stenius și col. (1963) au studiat cromozomii somatici la trei specii din ordinul Galliformes, printre care și *Phasianus coltorquatus*, și au găsit o asemănare între complementul cromozomial de la fazan și curcan. Ei explică aceasta prin posibilitatea evoluției celor două specii, aparținând la două familii diferite, din o formă ancestrală comună din cadrul acestui ordin, cu un complement cromozomial care rămîne relativ neschimbat. La subspecia *Ph. col. torquatus* au aproximat un număr diploid de 80, cu o deviație de ± 10 . Morfologia cromozomilor mai mari (primele 10 perechi de cromozomi) a corespuns cu cea descrisă de Yamashina (1943).

Urmînd investigațiile japonezilor (Yamashina — 1943, 1946) care au identificat în cadrul familiei Phasianidae la sexul mascul homogamic doi cromozomi metacentrici-ZZ, fără a reuși să identifice cromozomul W de la femelă, Krishan și R. N. Shoffner în 1966 au făcut un studiu al cromozomilor sexului, tot la aceste 3 specii, găsind la fazan (*Phasianus colchicus*), la masculul homogamic, perechea nr. 4 ca mărime - ZZ (elemente metacentrice cu raportul brațelor de aproximativ 1 : 1,5 și la femela heterogamică ZW cu un cromozom Z metacentric și un cromozom mic, W, submetacentric, cu un raport al brațelor de 1 : 2,4.

Lucrînd pe culturi de țesuturi, Takagi și Makino (1966) au arătat că la *Ph. col. karpovi* există o variație a numărului de cromozomi de la 66 la 82. Variația numărului este explicată de aceștia ca putînd rezulta din dificultatea numărării exacte a unor cromozomi cu dimensiuni foarte mici. A fost descrisă morfologia a 20 cromozomi de dimensiuni mai mari.

Masahiro Itoh și col. (1969), într-un studiu comparativ al cariotipului la 14 specii de păsări, au prezentat complementul cromozomial de la specia de fazan *Syrnaticus reevesii*, folosind ca tehnică culturi de pulpă de pană. Numărul de cromozomi a variat de la 72 la 82; complementul cromozomial de 82 a constat din 16 macrocromozomi și 66 microcromozomi. În concordanță cu Takagi și Markino (1966), cromozomul Z este reprezentat de un element metacentric cuprins între perechile 3 și 4.

În scopul înțelegerii naturii schimbărilor evoluționiste în cariotipul păsărilor, Sharma T., Chaudhuri R. R., Chaudhuri R. S. P. (1969), au încercat să compare cromozomii de la diferite specii de păsări din 5 ordine. Din ordinul Galliformes au fost comparate 6 specii, printre care și fazanul, 5 aparținând familiei Phasianidae și una familiei Meleagridae, întocmindu-se și idiograma pentru primele 11 perechi de cromozomi. Concluzia care rezultă din analiza cromozomilor este faptul că, în evoluția cariotipului la Galliformes modificările structurale au jucat un rol minor, întregul ordin fiind conservator din acest punct de vedere.

În clasa Aves a fost de mult cunoscut hibridul intergeneric care se produce în mod natural între fazan (*Phasianus colchicus*) și găină (*Gallus domesticus*). Există, însă, o rată înaltă a mortalității femelelor heterogametice în timpul incubăției și imediat după clocire (Wheeler ; 1910, Poll, 1921, Sandnes și Landauer, 1938, Yamashina, 1943).

Încrucișările dintre găină și fazan cu ajutorul însămînțării artificiale au dat rezultate crescute în ceea ce privește procentul de fertilitate (Bhatnagar, 1968). Asmundson și Lorenz (1967) au observat o fertilitate mai înaltă atunci când se încrucișează masculi de *Gallus* cu femele de fazan (*Phasianus*) decît în încrucișarea reciprocă.

În experiențele efectuate de Basrur (1969), fertilitatea era aproximativ aceeași în ambele încrucișări. Totuși, capacitatea de clocire a fost mai scăzută în încrucișarea dintre masculul de *Gallus* și femela de *Phasianus*. Hibrizii masculi manifestă trăsăturile ambilor părinți în privința penajului. Cariotipurile hibrizilor dintre găină și fazan, ca și în cazul hibrizilor dintre găină și pîtpalac (Ohno, 1967) prezintă un set de macrocromozomi de la fiecare părinte în toate celulele somatice.

SCOPUL ȘI LOCUL CERCETĂRII

Cercetările au fost efectuate în anul 1971. Tema a avut ca scop stabilirea complementului cromozomial (număr și morfologie) la trei populații de fazan din țara noastră și dacă există între ele unele diferențe la nivel cromozomial, prin studiul comparativ al idiogramelor și testarea statistică a semnificației diferențelor. Locul de recoltare a materialului biologic necesar studiului a fost: Chișineu Criș ; Ghimpați și Cornești-Iași.

METODA DE CERCETARE

S-au folosit ca material de lucru 40 de pui (masculi și femele), 10 de la Ghimpați, 10 de la Cornești-Iași și 20 de la Chișineu-Criș.

S-a adoptat tehnica de lucru pentru studiul citogenetic al celulelor medulare. S-au injectat intraperitoneal puii cu o soluție de colchi-

cină 0,02% cu o oră și jumătate înainte de sacrificare. Din femur s-a prelevat măduvă osoasă cu ajutorul unei seringi cu citrat de sodiu. Suspensia celulară s-a incubat în soluție de citrat de sodiu la 37 grade, timp de 30 minute, după care s-a centrifugat la 800 rotații/minut, timp de 5 minute, s-a îndepărtat lichidul supernatant. S-a adăugat fixator: alcool metilic-acid acetic glacial (3/1) și s-a lăsat la frigider timp de 20—30 minute. S-au făcut 5 centrifugări și fixări repetate; după ultima fixare, materialul obținut a fost dispersat pe lame reci și uscat la flacără. Colorarea s-a făcut cu soluție Giemsa.

S-au examinat la microscop preparatele cu metafaze în care cromozomii sînt bine etalați și în care se pot evidenția clar atît cromozomii mari cît și cei mici. Preparatele bune au fost analizate și fotografiate la imersie la microscopul IORMC₁, fotografiile fiind executate la aceeași mărime: mărime foto = 4,375; mărime microscop = 1485; mărime generală a imaginii = 6497.

S-au efectuat 40 de cariotipuri, atît la masculi cît și la femele; autozomii au fost așezați în ordinea descrescîndă a mărimii lor, iar cromozomii sexului în partea de sus a cariotipului.

Pentru stabilirea identității cromozomilor din cariotip s-a folosit procedeul măsurătorilor. S-a urmărit ca metafazele alese pentru studiu să prezinte o uniformitate de contracție, iar cromatidele să fie mai alungite și cu tendința de a fi paralele.

S-a măsurat fiecare pereche de cromozomi în parte, iar la fiecare pereche, ambele cromatide și s-a făcut o medie a rezultatelor.

S-au stabilit mai mulți parametri și anume:

1. lungimea absolută în μ ;
2. lungimea relativă (lungimea fiecărui cromozom raportată la lungimea totală a unui complement cromozomial haploid mascul);
3. raportul brațelor cromozomiale exprimat prin raportul dintre brațul lung și cel scurt;
4. indicele centromeric, exprimat prin raportul dintre brațul scurt și lungimea totală a cromozomului.

Pentru identificarea morfologică a cromozomilor s-a folosit nomenclatura elaborată de Levan și col. (1964).

REZULTATELE OBȚINUTE

Datele sistematice asupra fazanului de la noi, în momentul de față, ne arată că nu există o rasă pură de *Phasianus colchicus colchicus* L., ci un amestec al acesteia cu *Ph. c. torquatus*, *Ph. c. mongolicus*, *Ph. c. formosanus*, *Ph. c. versicolor*, obținîndu-se așa-numitul fazan de vînătoare (Vasiliu G-1968, Cotta V și Bodea M-1969).

Prin analiza metafazelor cu cromozomi bine etalați, s-a aproximat de noi existența unui complement cromozomial normal la cele trei

populații de fazan, de maxim 82 la ambele sexe, dar cu o variație cuprinsă între 70—82. În majoritatea celulelor numărul de cromozomi era de 80, aceasta corespunzând datelor recente ale lui Bloom (1969), care în tabelul sintetic asupra numărului diploid al cromozomilor la 30 de specii de păsări, aparținând la 9 ordine de Carinatae, dă la *Phasianus colchicus*, ca specie, $2n = 80 \pm$ (după Krishan, Shoffner — 1966). Numărul maxim de cromozomi este de 82 și aceasta corespunde datelor lui Takagi, Makino (1966), care au analizat cariotipul la ssp. *karpovi*. Datele lui Takagi și Makino corespund și cercetărilor anterioare ale lui Yamashina (1943), care a stabilit la Ph. col. *karpovi* și Ph. col. *versicolor* un număr diploid de 82. Numărul maxim de 82 la fazanul analizat de noi corespunde și cu cel de la alte specii de fazan ca : *Syrmaticus reevesii* determinat de Masahiro Itoh și col. (1969).

Se știe că determinarea unui număr exact de cromozomi la păsări este dificilă, datorită prezenței unui număr mare de microcromozomi ; la aceștia se pot ușor confunda cromatidele cu înșiși cromozomii ; mai mult, microcromozomii se pot suprapune sau se pot colora mai slab încât reproducerea fotografică a tuturor adesea este imposibilă. Numărul de cromozomi la păsări este prezentat corect ca număr modal, folosind semnele \pm pentru a indica prezența unei variații.

Trecând la morfologia cromozomilor fazanului de vânătoare analizat de noi, în cariotipul lui, prima pereche de autozomi este de tip metacentric, următoarele 20 de perechi de tip acrocentric, restul de 19 perechi sînt cromozomi mici, aproape punctiformi, care în unele metafaze foarte bune apar a fi de tip acrocentric. Cromozomii sexului sînt Z — de tip metacentric și W — de tip submetacentric. În fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6 s-a prezentat coriotipul atât la mascul cit și la femela de la fazanul de vânătoare cu număr maxim de 82 cromozomi din cele trei populații : Ghimpați, Cornești-Iași și Chișineu-Criș. În fig. 7, 8, 9, 10, 11, 12 am prezentat și cariotipul cu numărul de 80 cromozomi, cel mai frecvent întîlnit în celulele somatice analizate.

Din întregul complement cromozomial, am reușit să analizăm morfologic, făcînd și studii biometrice la primele 21 perechi de autozomi + cromozomii sexului.

Analizînd fiecare populație în parte, lungimea absolută a celor 22 perechi de cromozomi descrește liniar, astfel : la populația de la Ghimpați de la 3,396—0,331 μ , respectiv la mascul de la 3,447—0,334 μ , iar la femelă de la 3,345—0,328 μ ; la populația de la Cornești-Iași de la 2,571—0,325 μ , respectiv la mascul de la 2,170—0,333 μ , iar la femelă de la 2,973—0,317 μ ; la populația de la Chișineu-Criș de la 2,911—0,329 μ , respectiv la mascul de la 3,043—0,315 μ , iar la femelă de la 2,779—0,343 μ .

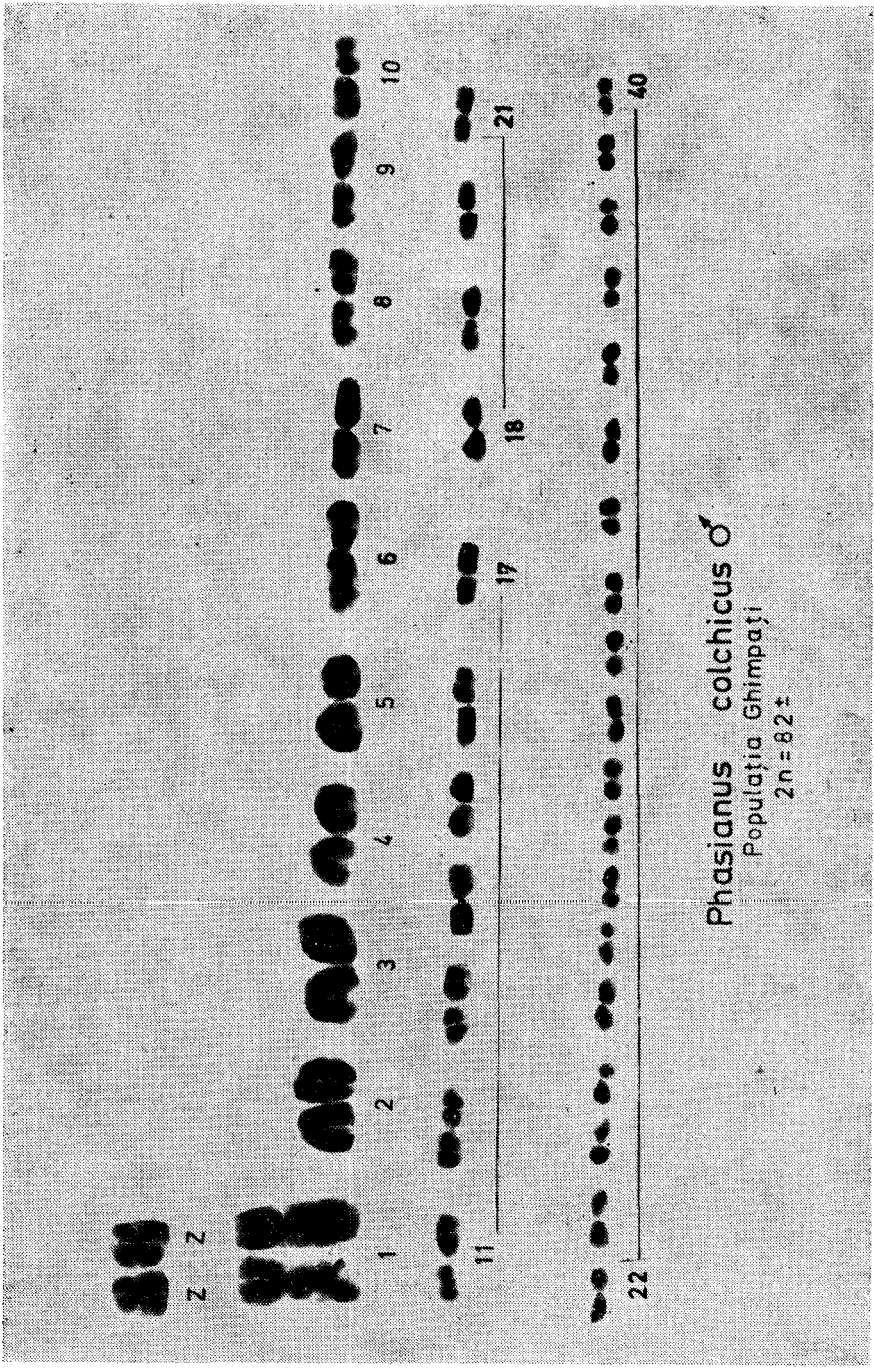


Fig. 1 — Phasianus colchicus ♂ Populația Ghimpați, 2n = 82 ±

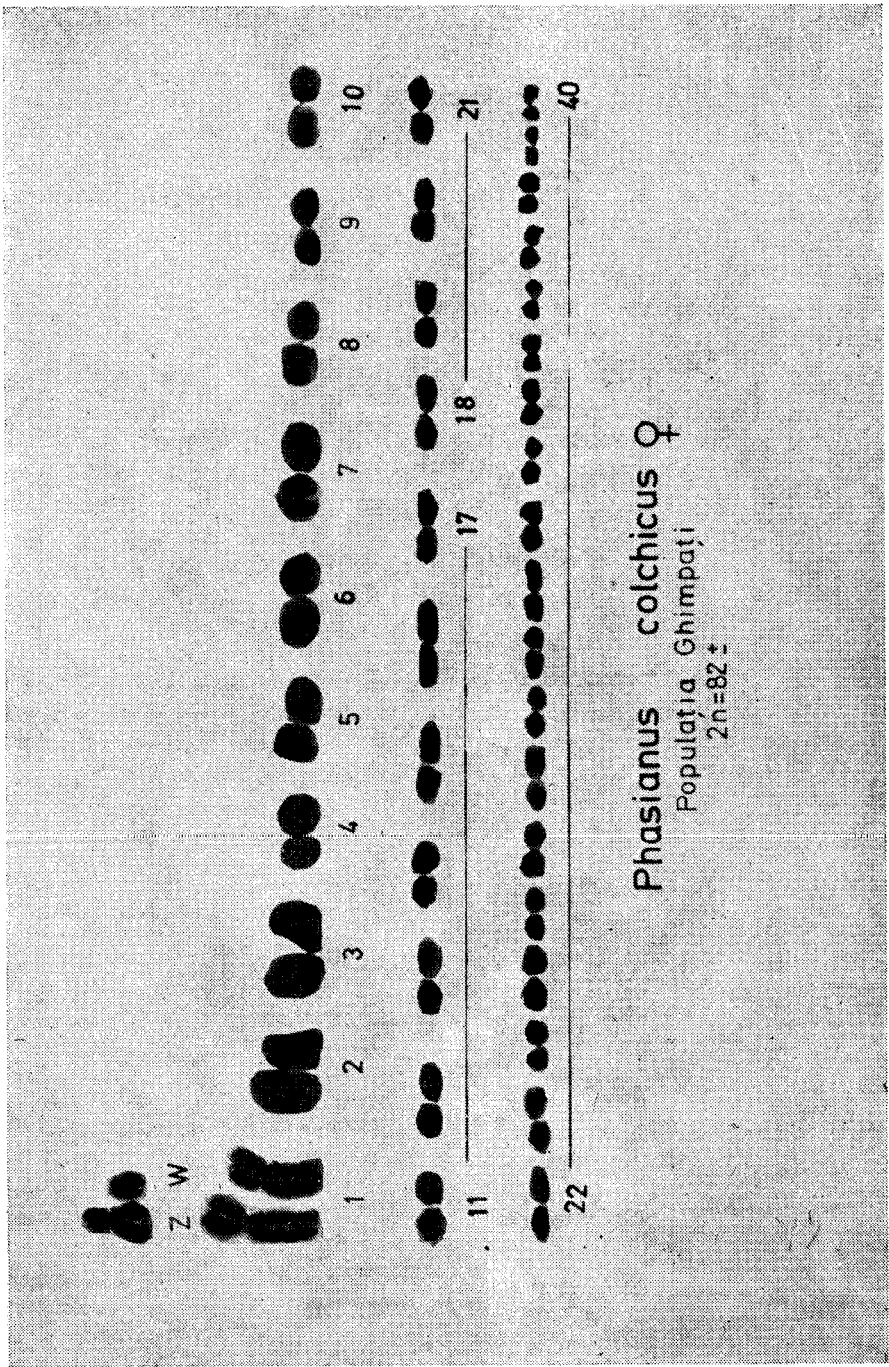


Fig. 2 — Phasianus colchicus ♀ Populația Ghimpați, $2n = 82 \pm$

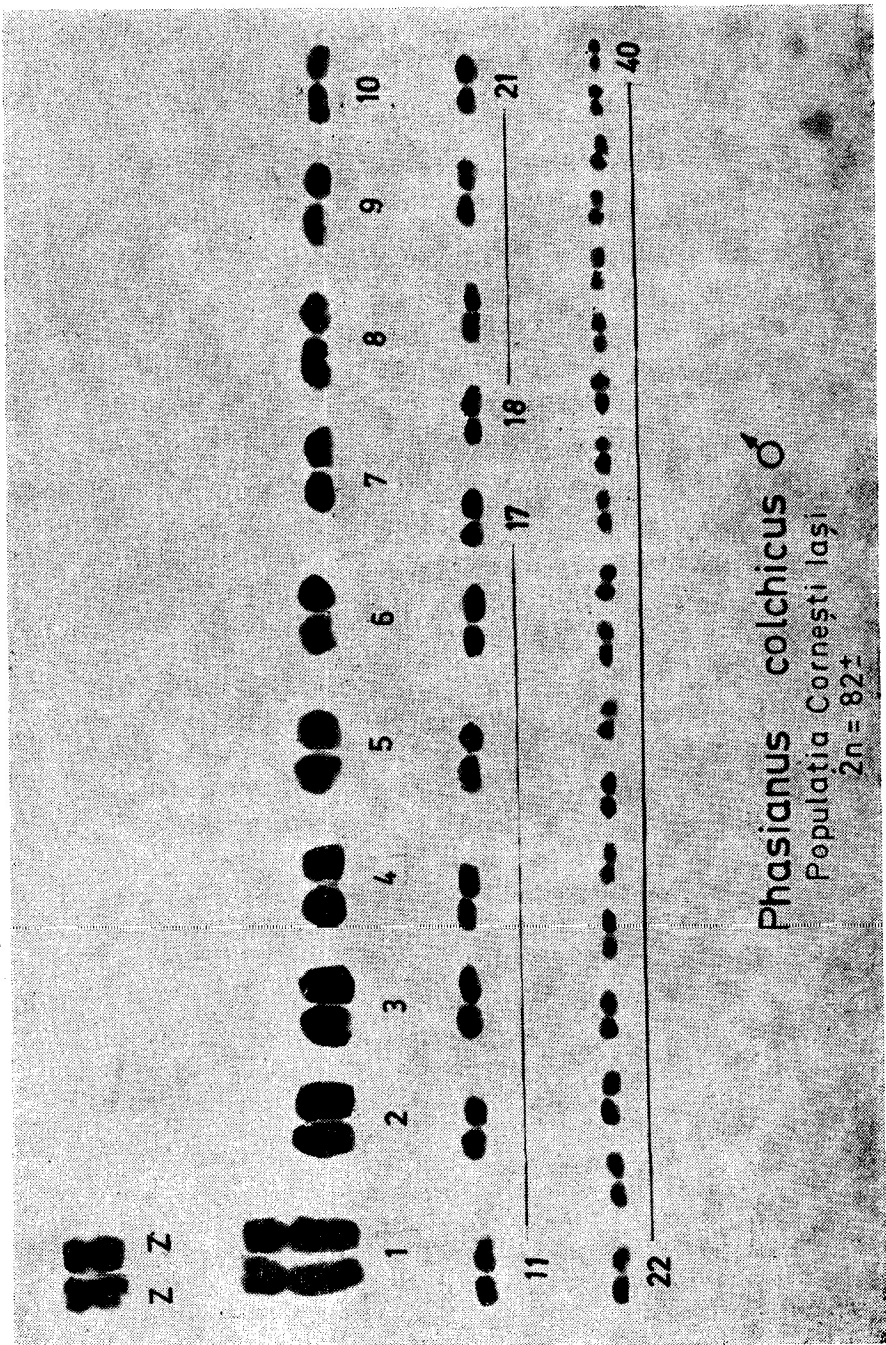


Fig. 3 — Phasianus colchicus ♂ Populația Cornești-Iași, 2 n = 82 ±

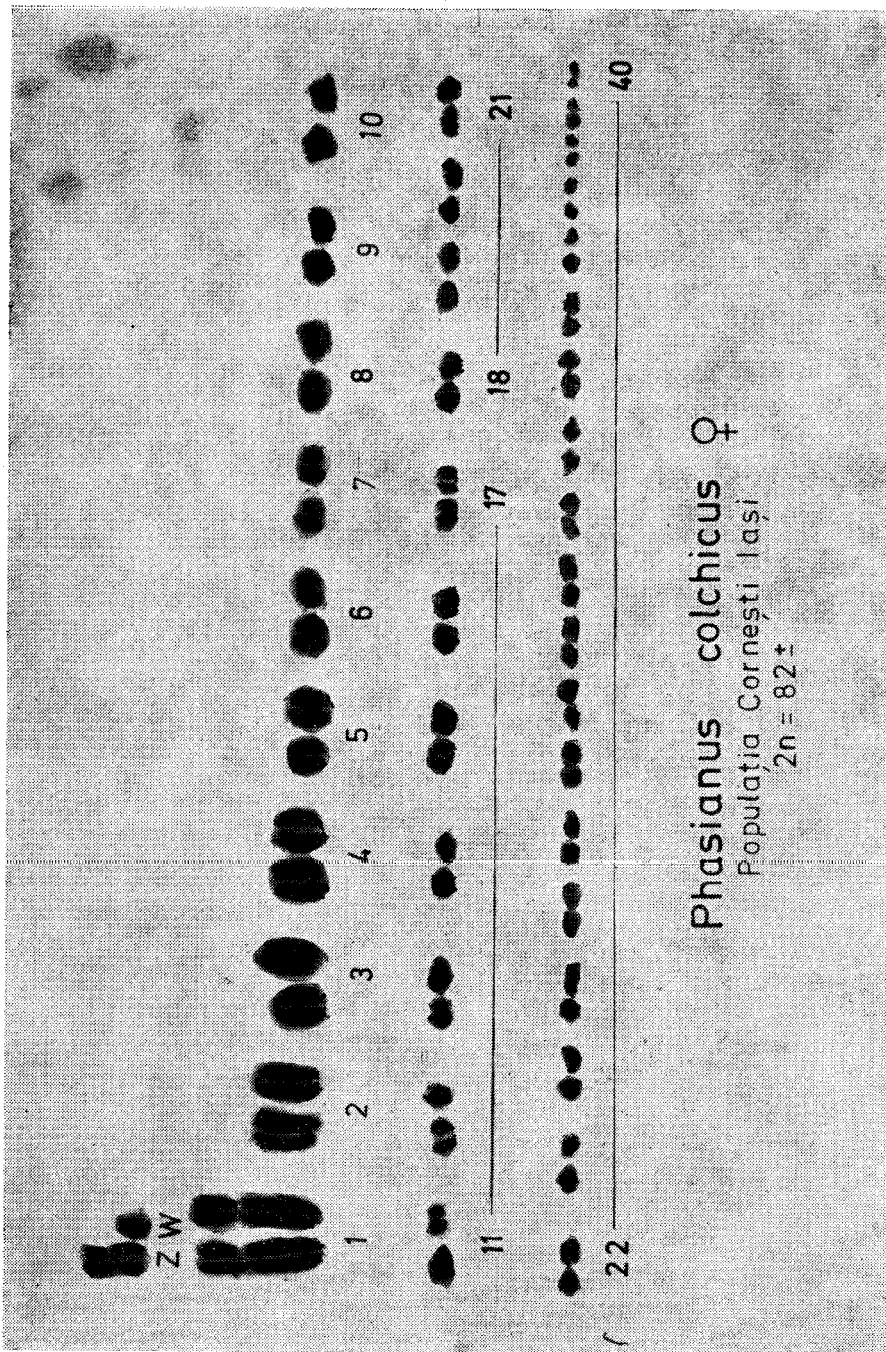


Fig. 4 — Phasianus colchicus ♀ Populația Cornești-Iași, 2 n = 82 ±

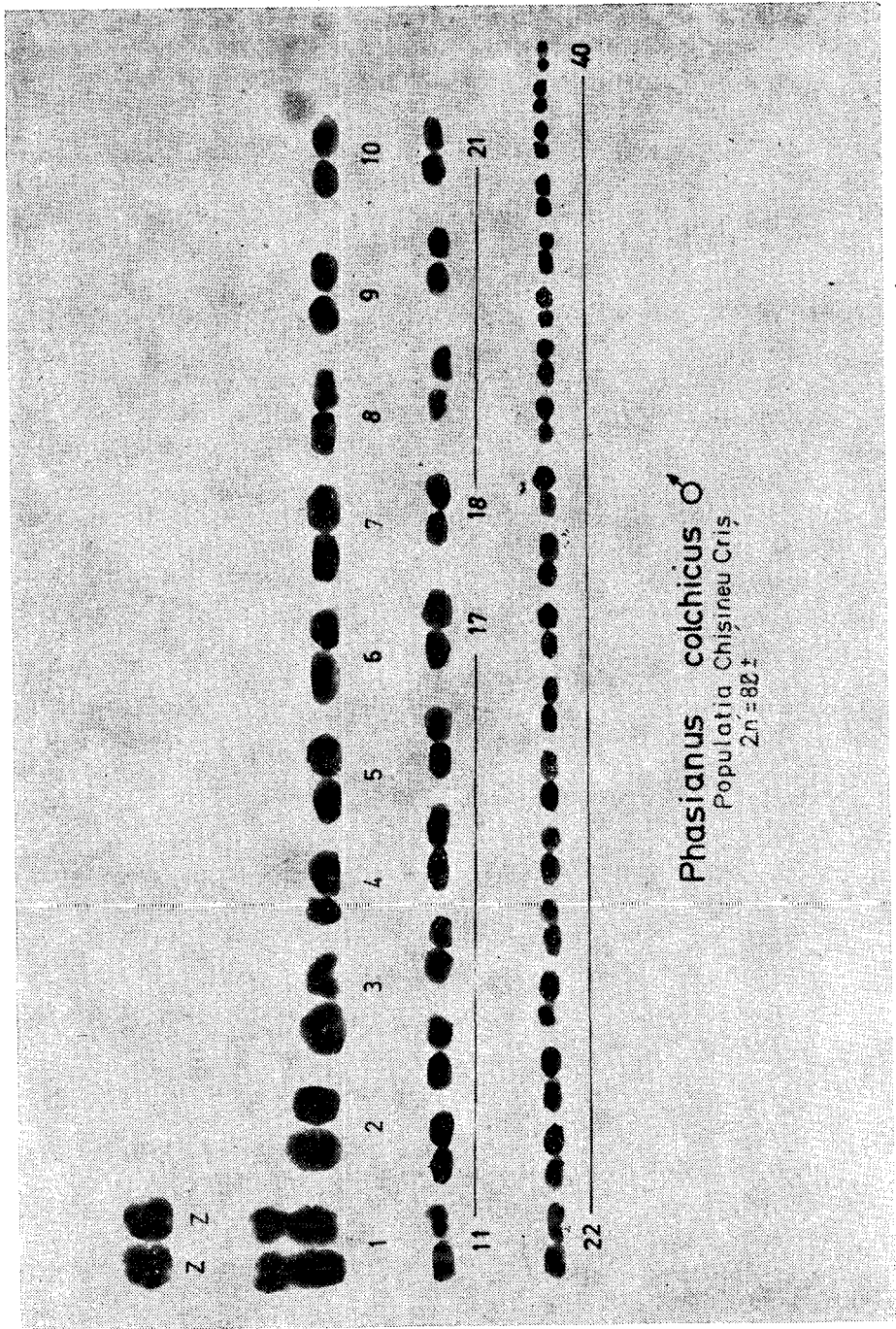


Fig. 5 — Phasianus colchicus ♂ Populația Chișineu-Criș, 2 n = 82 ±

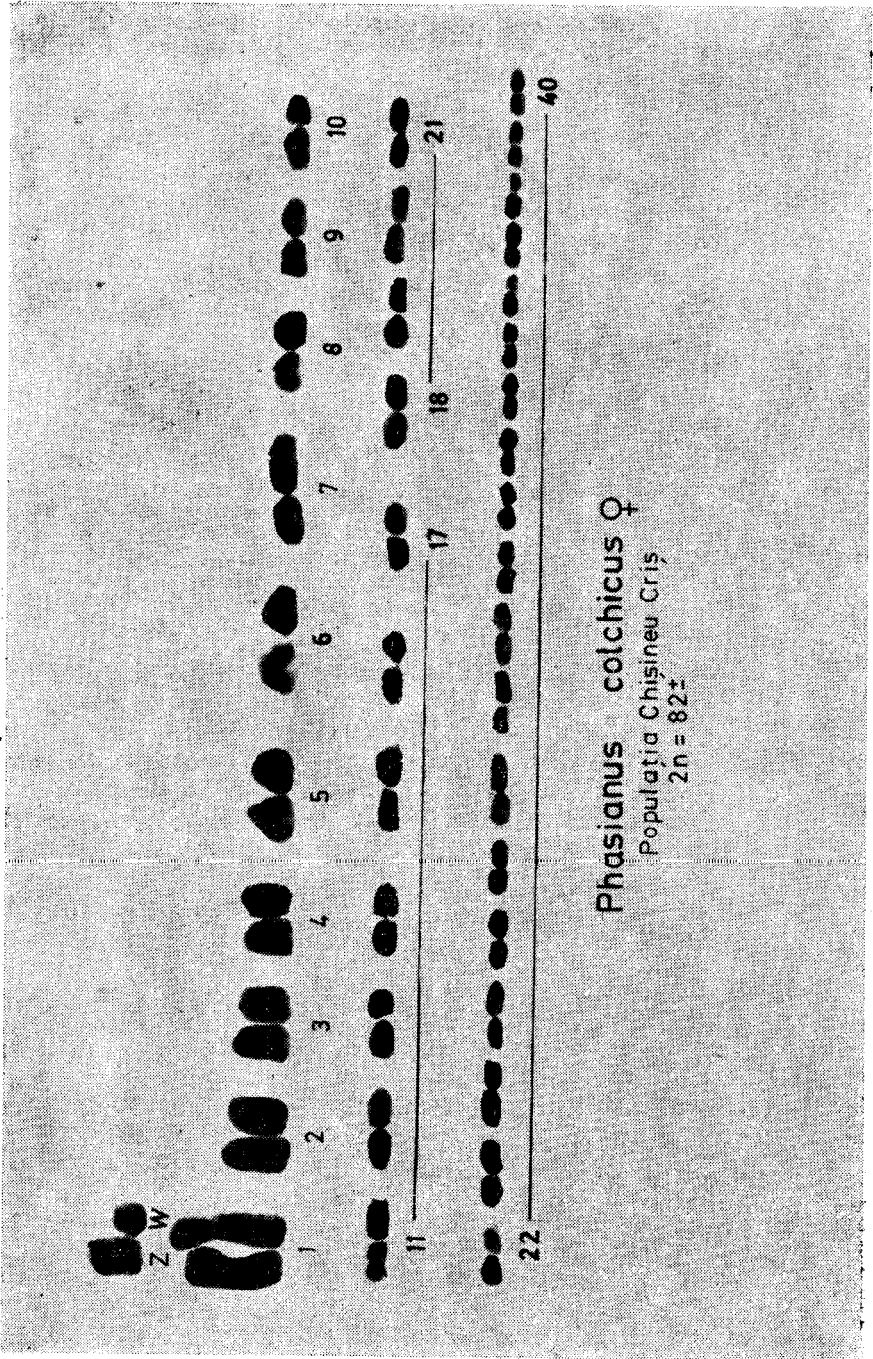


Fig. 6 — Phasianus colchicus ♀ Populația Chișineu-Criș, 2 n = 82 ±

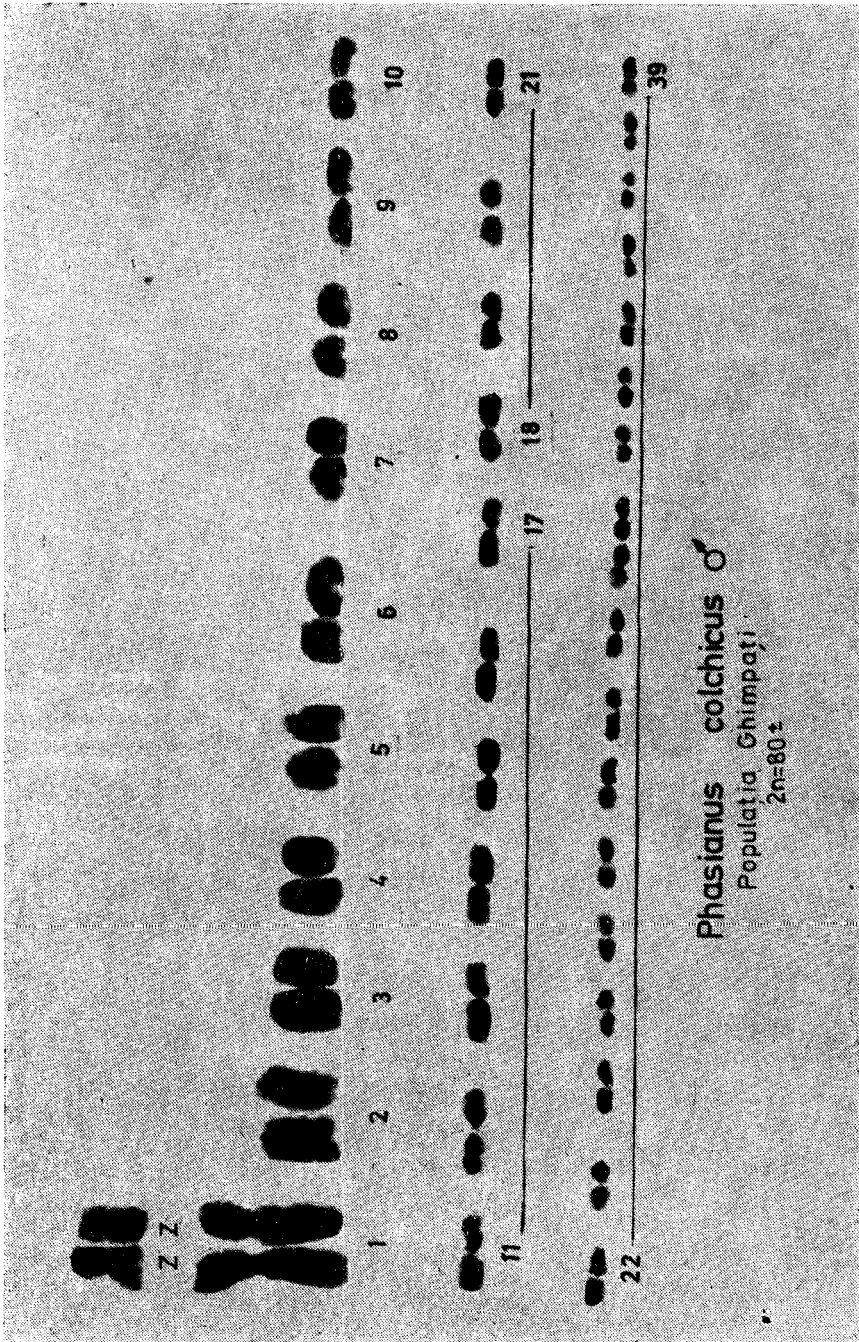


Fig. 7 — Phasianus colchicus ♂ Populația Ghimpați, 2 n = 80 ±

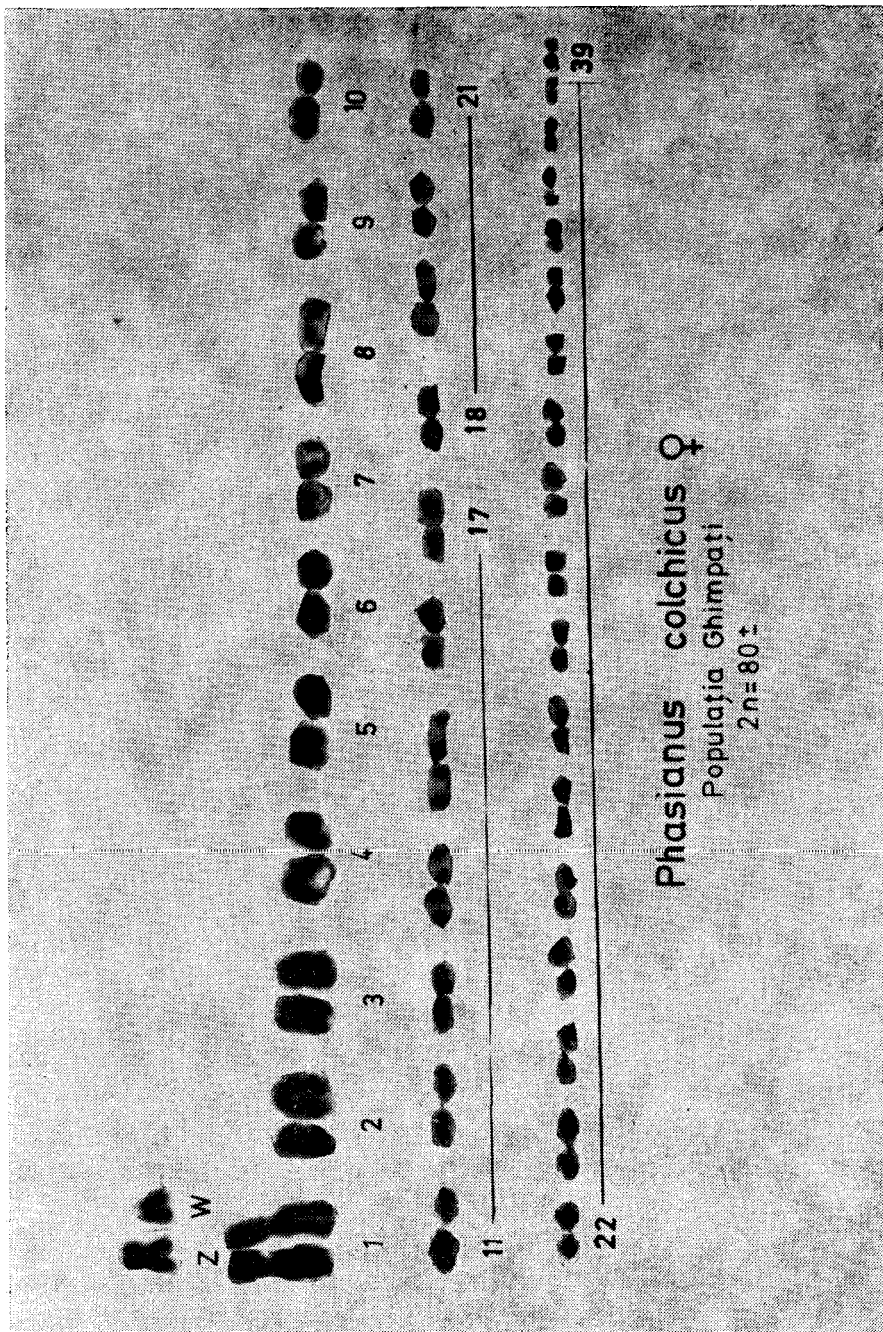


Fig. 8 — Phasianus colchicus ♀ Populația Ghimpați, 2n = 80 ±

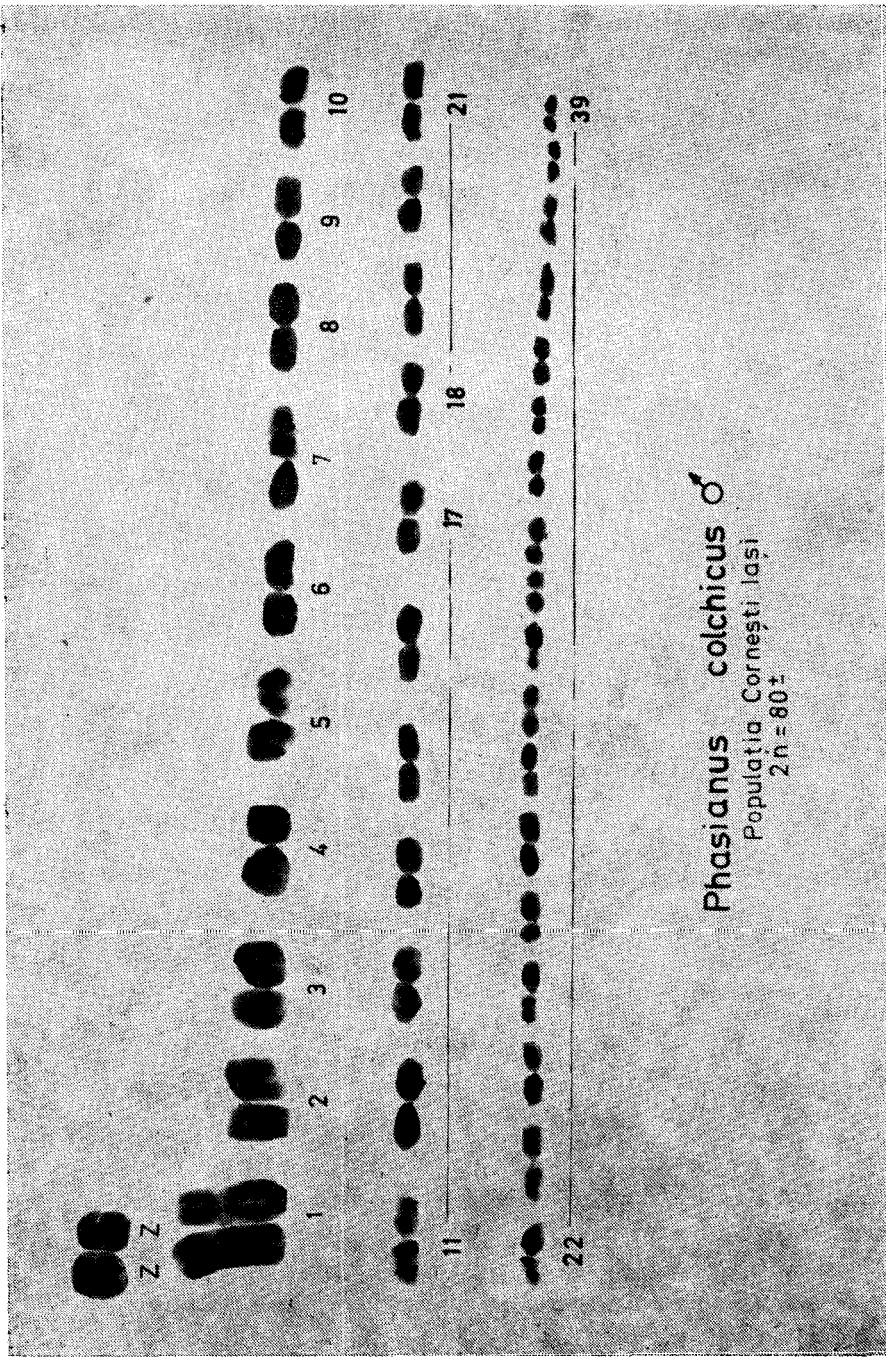


Fig. 9 — Phasianus colchicus ♂ Populația Cornești-Iași, 2 n = 80 ±

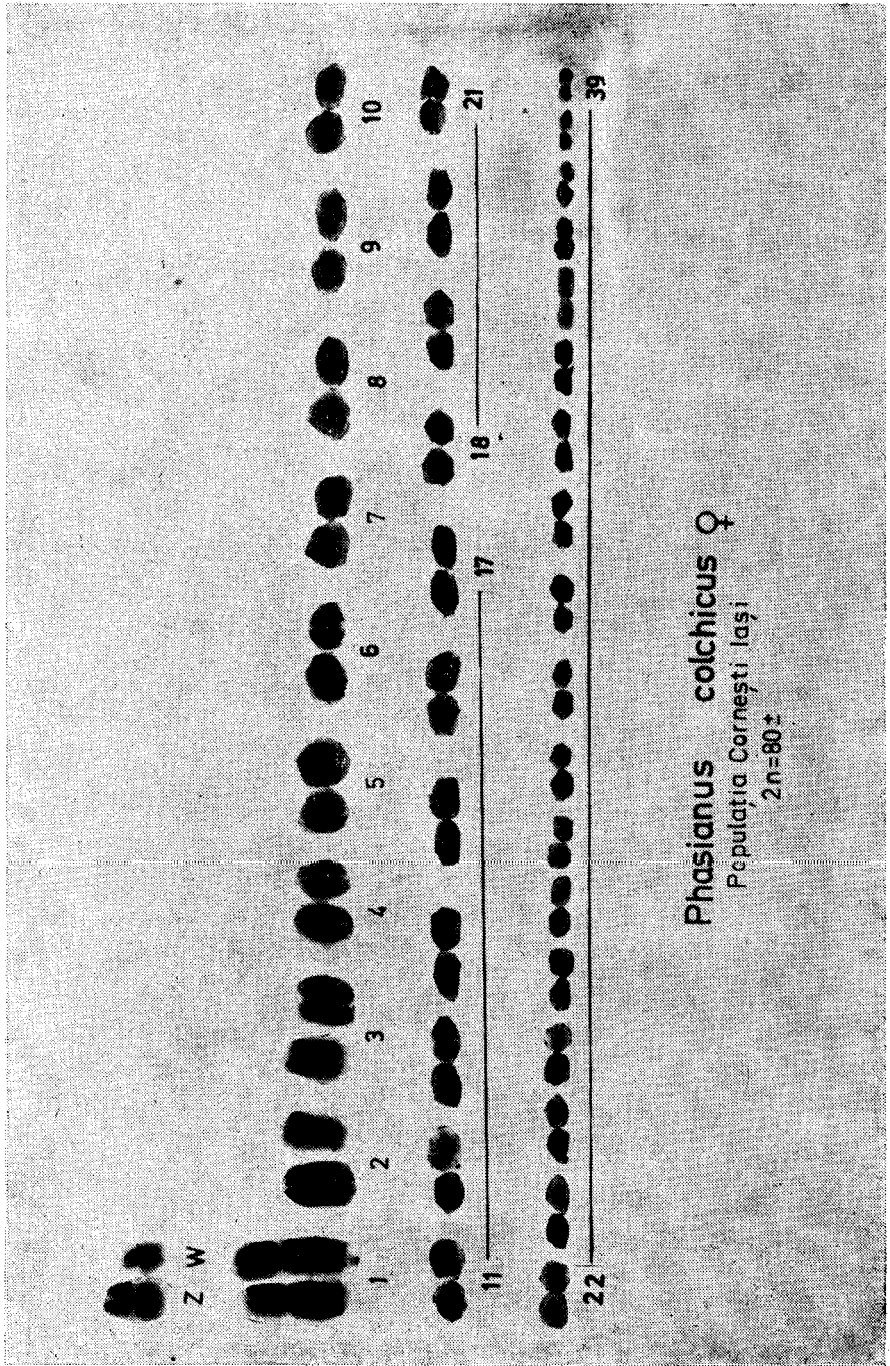


Fig. 10 — Phasianus colchicus ♀ Populația Cornești-Iași, 2 n = 80 ±

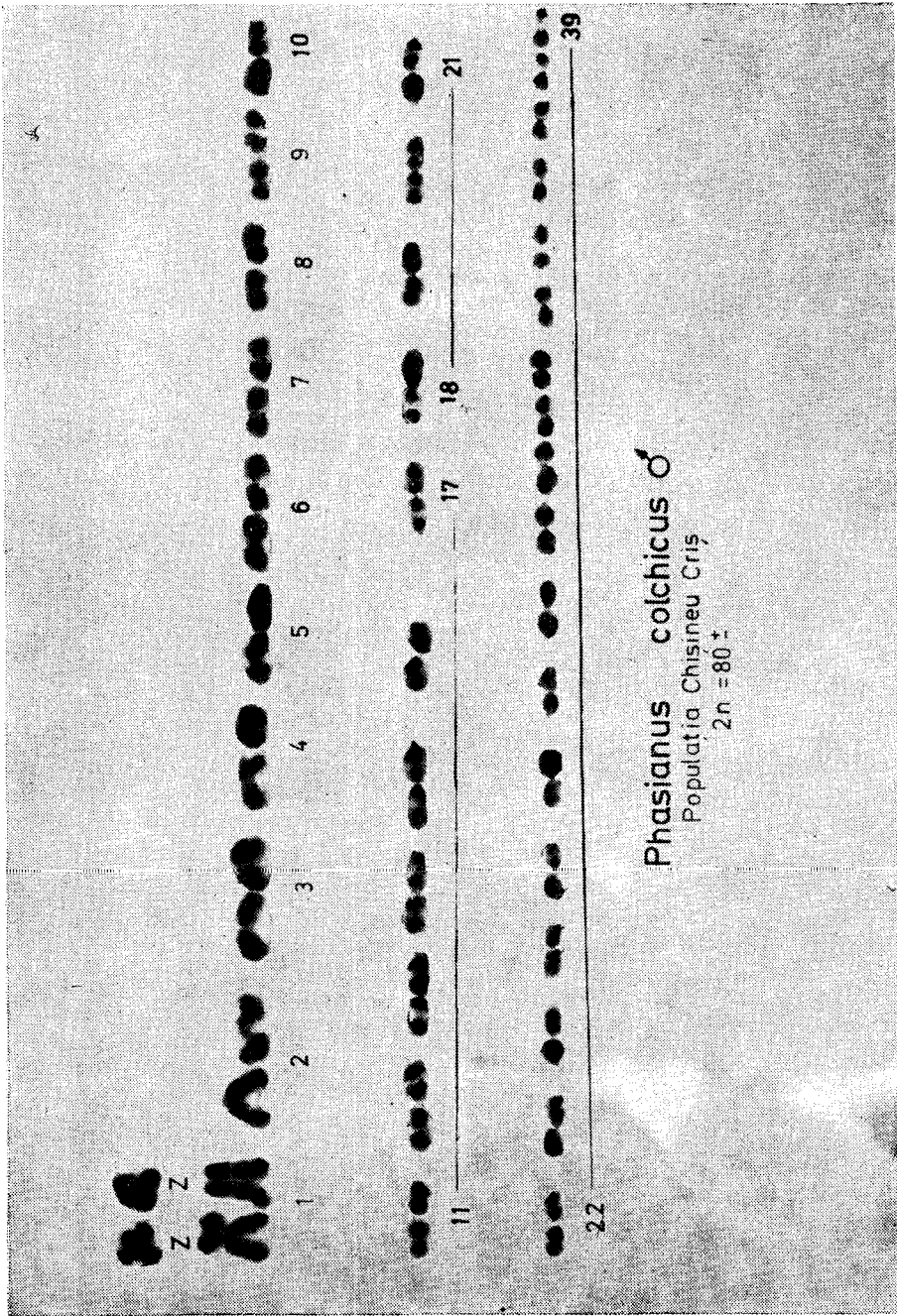


Fig. 11 — Phasianus colchicus ♂ Populația Chișineu-Criș, 2 n = 80 ±

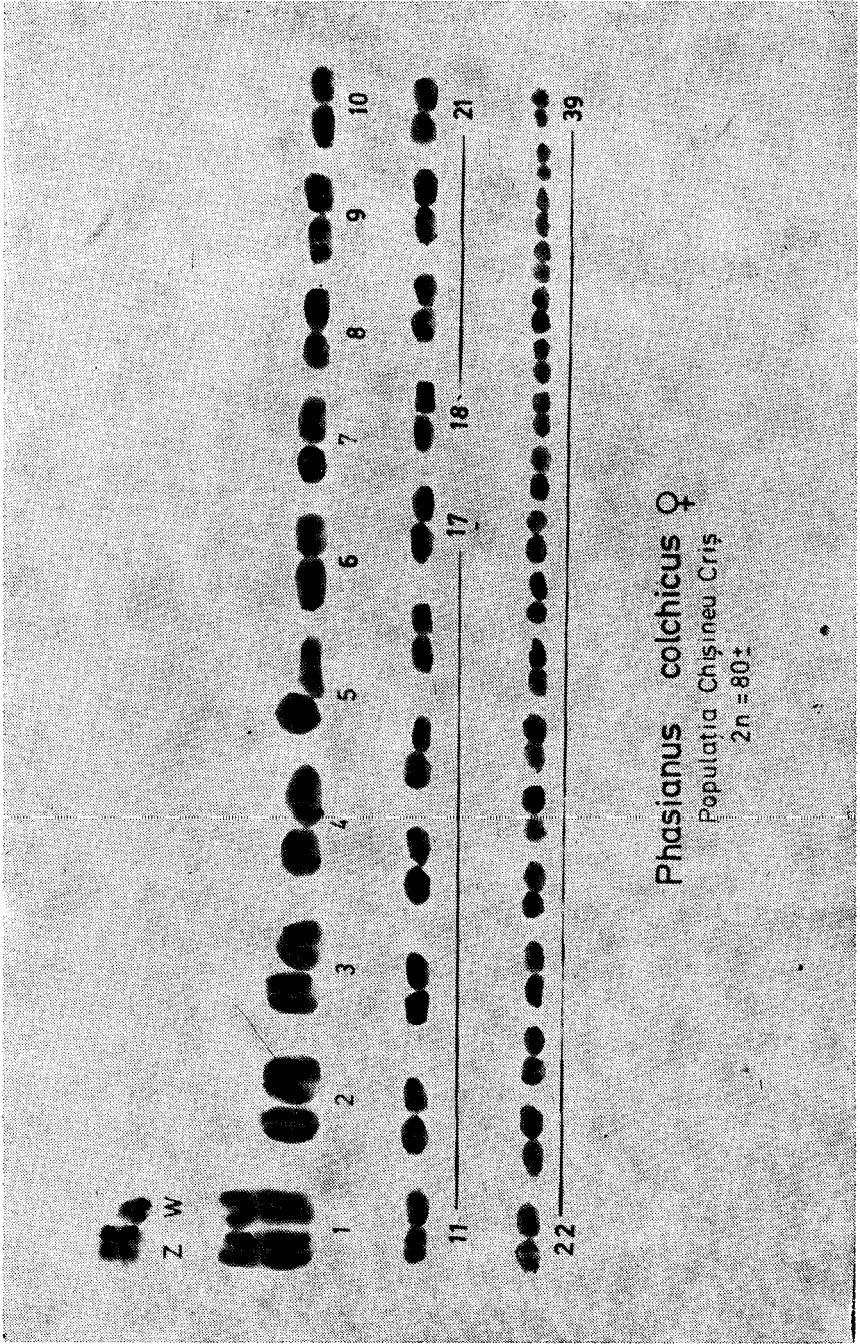


Fig. 12 — Phasianus colchicus ♀ Populația Chișineu-Criș, 2n = 80 ±

Tabelele 1, 2, 3, 4, 5, 6 prezintă studiile biometrice asupra primelor 21 perechi de autozomi și a cromozomilor sexului la fazanul de vânătoare din cele trei populații, separat pe sexe și anume: lungimea absolută în μ , lungimea relativă, raportul brațelor, indicele centromeric și legat de acestea din urmă, tipul de cromozom.

Tabelul 1

Studii biometrice asupra primelor 21 perechi de autozomi și a cromozomilor sexului la fazan (*Phasianus colchicus*) ♂ — Populația Ghimpați

Nr. cromozomi	Lungimea absolută în μ		Lungime relativă $\frac{o}{no}$ (nA+Z)	Raportul brațelor $r = \frac{l}{s}$		Indice centromeric (i)		Tip de cromozom
	Media \pm abaterea standard	Limite		Media	Limite	Media	Limite	
1	3,447 \pm 1,468	2,732—4,610	187,70	1,535	1,448—1,616	0,395	0,382—0,408	M
2	1,676 \pm 0,743	1,401—2,299	91,26	—	—	—	—	t
3	1,454 \pm 0,681	1,170—2,020	79,17	—	—	—	—	t
4	1,168 \pm 0,507	0,972—1,601	63,60	—	—	—	—	t
5	1,091 \pm 0,591	0,846—1,501	59,40	—	—	—	—	t
6	0,868 \pm 0,360	0,731—1,174	47,27	—	—	—	—	t
7	0,755 \pm 0,357	0,616—1,058	41,11	—	—	—	—	t
8	0,646 \pm 0,293	0,500—0,871	35,18	—	—	—	—	t
9	0,562 \pm 0,273	0,431—0,769	30,60	—	—	—	—	t
10	0,519 \pm 0,192	0,423—0,654	28,36	—	—	—	—	t
11	0,501 \pm 0,198	0,404—0,631	27,28	—	—	—	—	t
12	0,488 \pm 0,190	0,396—0,608	26,57	—	—	—	—	t
13	0,468 \pm 0,129	0,392—0,584	25,48	—	—	—	—	t
14	0,456 \pm 0,154	0,392—0,569	24,83	—	—	—	—	t
15	0,429 \pm 0,110	0,373—0,500	23,36	—	—	—	—	t
16	0,422 \pm 0,112	0,365—0,489	22,98	—	—	—	—	t
17	0,399 \pm 0,112	0,338—0,469	21,73	—	—	—	—	t
18	0,382 \pm 0,107	0,330—0,450	20,80	—	—	—	—	t
19	0,366 \pm 0,076	0,330—0,423	19,93	—	—	—	—	t
20	0,351 \pm 0,082	0,323—0,423	19,11	—	—	—	—	t
21	0,334 \pm 0,059	0,307—0,384	18,19	—	—	—	—	t
Z	1,582 \pm 0,210	1,324—2,136	86,14	1,257	1,110—1,388	0,444	0,441—0,474	M

Deși cromozomii ce alcătuiesc cariotipul fazanului formează o serie descrescândă, datorită studiilor biometrice efectuate de noi, am divizat după mărime cele 22 perechi de cromozomi analizate în patru grupe distincte și anume:

prima grupă o formează perechea nr. 1 de autozomi ce se diferențiază net de restul cromozomilor;

a doua grupă este alcătuită din perechile 2, 3, 4 de autozomi și cromozomul Z;

a treia grupă este alcătuită din perechile 5, 6, 7, 8, 9 și 10, cât și cromozomul W;

a patra grupă de la perechea 11 în continuare.

Studii biometrice asupra primelor 21 perechi de autozomi și a cromozomilor sexului la fazan (*Phasianus colchicus*) ♀ — Populația Ghimpați

Nr. cromozomi	Lungimea absolută în μ		Raportul brațelor $r = \frac{l}{s}$	Indice centromeric (i)	Tip de cromozom
	Media \pm abaterea standard	Limite			
1	3,345 \pm 1,395	2,805—4,121	1,485	0,403	M
2	1,556 \pm 0,333	1,347—1,739	—	—	t
3	1,282 \pm 0,026	1,185—1,508	—	—	t
4	0,969 \pm 0,027	0,866—1,208	—	—	t
5	0,843 \pm 0,021	0,693—0,981	—	—	t
6	0,750 \pm 0,021	0,592—0,886	—	—	t
7	0,623 \pm 0,093	0,554—0,666	—	—	t
8	0,560 \pm 0,053	0,523—0,585	—	—	t
9	0,533 \pm 0,044	0,500—0,562	—	—	t
10	0,483 \pm 0,010	0,462—0,500	—	—	t
11	0,466 \pm 0,028	0,462—0,485	—	—	t
12	0,449 \pm 0,050	0,408—0,477	—	—	t
13	0,431 \pm 0,060	0,385—0,462	—	—	t
14	0,420 \pm 0,061	0,385—0,462	—	—	t
15	0,409 \pm 0,095	0,346—0,462	—	—	t
16	0,400 \pm 0,089	0,346—0,454	—	—	t
17	0,386 \pm 0,084	0,339—0,454	—	—	t
18	0,379 \pm 0,090	0,323—0,446	—	—	t
19	0,351 \pm 0,050	0,315—0,385	—	—	t
20	0,339 \pm 0,044	0,308—0,362	—	—	t
21	0,328 \pm 0,010	0,308—0,346	—	—	t
Z	1,601 \pm 0,153	1,847—1,370	1,314	0,433	M
W	0,786 \pm 0,146	0,731—0,908	2,550	0,284	SM

Studii biometrice asupra primelor 21 perechi de autozomi și a cromozomilor sexului la fazan
(*Phasianus colchicus*) ♂ — Populația Cornești-Iași

Nr. cromozomi	Lungimea absolută în μ		Lungimea relativă (nA+Z) %	Raportul brațelor $r = \frac{l}{s}$		Indicele centromeric (l)		Tip de cromozom
	Media \pm abaterea standard	Limite		Media	Limite	Media	Limite	
1	2,170 \pm 0,960	2,770—3,990	184,89	1,580	1,461—1,678	0,388	0,373—0,406	M
2	1,570 \pm 0,750	1,327—2,224	91,57	—	—	—	—	t
3	1,327 \pm 0,433	1,135—1,693	77,39	—	—	—	—	t
4	1,096 \pm 0,403	0,923—1,443	63,92	—	—	—	—	t
5	0,916 \pm 0,284	0,808—1,154	53,43	—	—	—	—	t
6	0,772 \pm 0,304	0,646—1,039	45,03	—	—	—	—	t
7	0,659 \pm 0,014	0,616—0,685	38,44	—	—	—	—	t
8	0,622 \pm 0,024	0,577—0,654	36,28	—	—	—	—	t
9	0,582 \pm 0,104	0,523—0,646	33,94	—	—	—	—	t
10	0,531 \pm 0,148	0,523—0,600	30,97	—	—	—	—	t
11	0,493 \pm 0,141	0,385—0,577	28,75	—	—	—	—	t
12	0,466 \pm 0,126	0,385—0,554	27,18	—	—	—	—	t
13	0,449 \pm 0,130	0,377—0,554	26,19	—	—	—	—	t
14	0,432 \pm 0,126	0,346—0,523	25,20	—	—	—	—	t
15	0,422 \pm 0,109	0,346—0,500	24,61	—	—	—	—	t
16	0,405 \pm 0,094	0,339—0,469	23,62	—	—	—	—	t
17	0,386 \pm 0,104	0,323—0,462	22,51	—	—	—	—	t
18	0,379 \pm 0,114	0,308—0,462	22,10	—	—	—	—	t
19	0,366 \pm 0,109	0,308—0,454	21,35	—	—	—	—	t
20	0,340 \pm 0,122	0,308—0,446	19,83	—	—	—	—	t
21	0,333 \pm 0,109	0,285—0,423	19,42	—	—	—	—	t
Z	1,429 \pm 0,419	1,224—1,693	83,34	1,285	1,189—1,378	0,438	0,420—0,457	M

Studii biometrice asupra primelor 21 perechi de autozomi și a cromozomilor sexului la fazan
(*Phasianus colchicus*) ♀ — Populația Cornești-Iași

Nr. cromozomi	Lungimea absolută în μ		Lungime relativă (nA+Z) %	Raportul brațelor $r = \frac{l}{s}$		Indicele centromeric (l)		Tip de cromozom
	Media \pm abaterea standard	Limite		Media	Limite	Media	Limite	
1	2,973 \pm 0,997	2,593—3,802	187,476	1,592	1,359—2,042	0,389	0,328—0,424	M
2	1,573 \pm 0,183	1,301—2,016	99,193	—	—	—	—	t
3	1,296 \pm 0,507	1,074—1,685	81,725	—	—	—	—	t
4	0,990 \pm 0,278	0,847—1,135	62,429	—	—	—	—	t
5	0,796 \pm 0,330	0,577—0,977	50,195	—	—	—	—	t
6	0,670 \pm 0,165	0,531—0,739	42,250	—	—	—	—	t
7	0,591 \pm 0,112	0,508—0,662	37,268	—	—	—	—	t
8	0,524 \pm 0,064	0,477—0,558	33,043	—	—	—	—	t
9	0,477 \pm 0,067	0,462—0,539	30,079	—	—	—	—	t
10	0,440 \pm 0,043	0,423—0,462	27,746	—	—	—	—	t
11	0,436 \pm 0,050	0,408—0,462	27,494	—	—	—	—	t
12	0,419 \pm 0,073	0,385—0,462	26,422	—	—	—	—	t
13	0,411 \pm 0,072	0,377—0,454	25,917	—	—	—	—	t
14	0,395 \pm 0,070	0,369—0,454	24,908	—	—	—	—	t
15	0,382 \pm 0,084	0,339—0,446	24,089	—	—	—	—	t
16	0,362 \pm 0,055	0,323—0,392	22,827	—	—	—	—	t
17	0,357 \pm 0,064	0,309—0,392	22,512	—	—	—	—	t
18	0,345 \pm 0,054	0,308—0,385	21,755	—	—	—	—	t
19	0,332 \pm 0,064	0,300—0,385	20,936	—	—	—	—	t
20	0,325 \pm 0,066	0,300—0,377	20,494	—	—	—	—	t
21	0,317 \pm 0,063	0,292—0,369	19,990	—	—	—	—	t
Z	1,447 \pm 0,369	1,308—1,724	91,247	1,324	1,240—1,350	0,430	0,410—0,446	M
W	0,748 \pm 0,227	0,639—0,923	47,169	3,944	3,000—4,667	0,205	0,176—0,250	SM

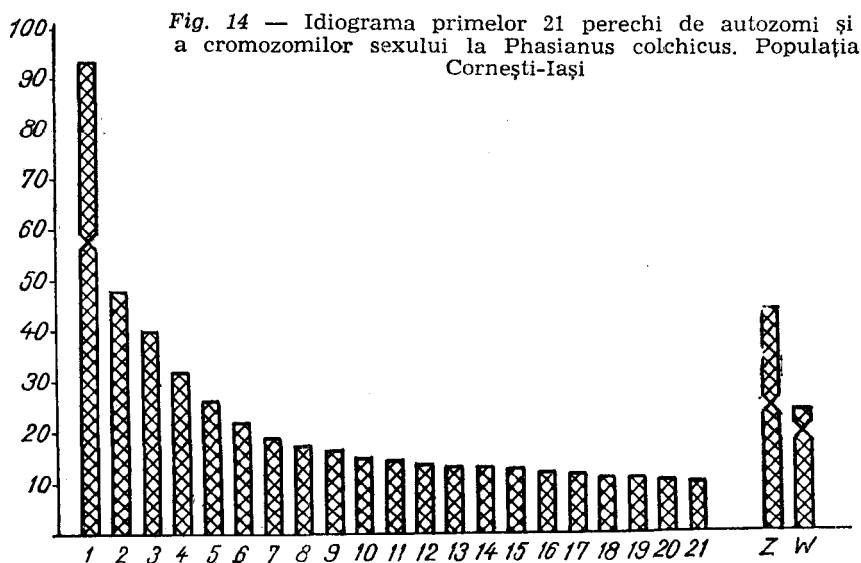
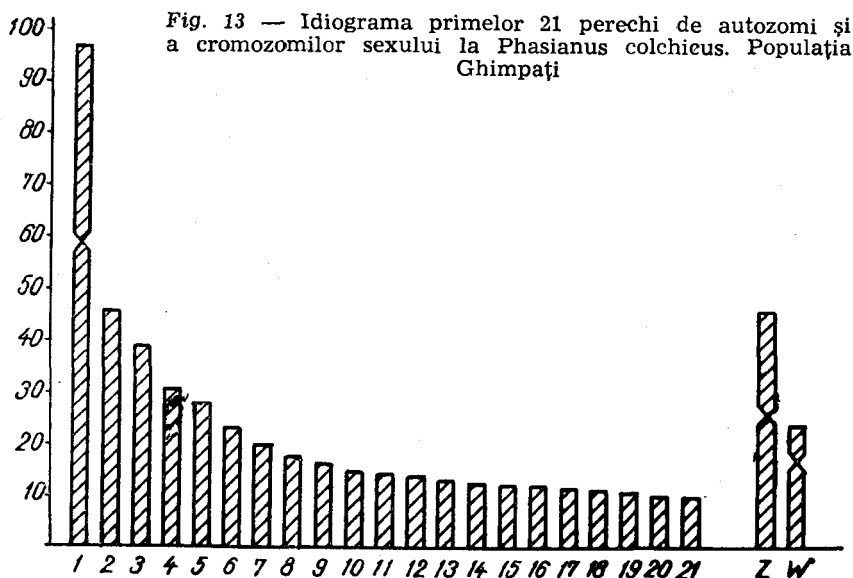
Studii biometrice asupra primelor 21 perechi de autozomi și a cromozomilor sexului la fazan
(*Phasianus colchicus*) ♂ — Populația Chișineu-Criș

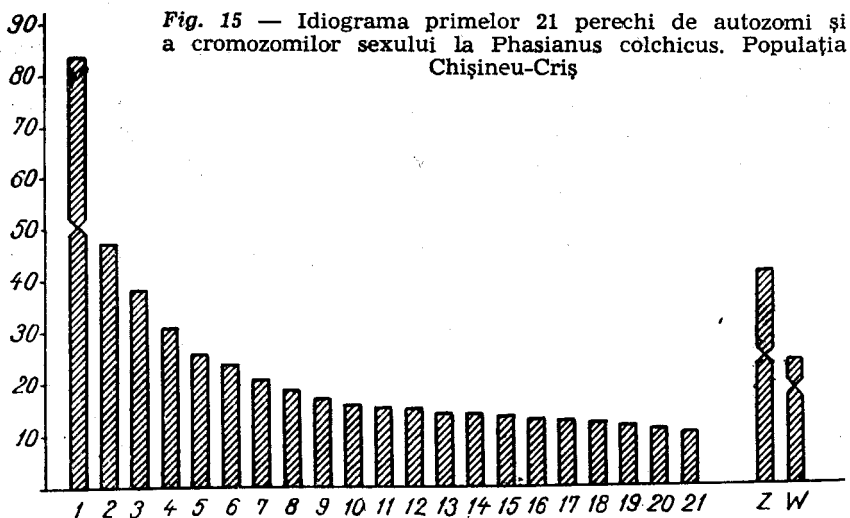
Nr. cromozomi	Lungimea absolută în μ		Lungimea relativă (m \pm Z) %	Raportul brațelor $r = \frac{l}{s}$		Indicele centromeric (i)		Tip de cromozom
	Media \pm abaterea standard	Limite		Media	Limite	Media	Limite	
1	3,043 \pm 1,911	2,157—4,662	171,24	1,536	1,404—1,654	0,377—0,416	M	
2	1,761 \pm 0,982	1,243—2,570	99,09	—	—	—	t	
3	1,336 \pm 0,885	1,958—1,847	75,18	—	—	—	t	
4	1,082 \pm 0,543	0,789—1,429	60,88	—	—	—	t	
5	0,899 \pm 0,395	0,683—1,108	50,59	—	—	—	t	
6	0,819 \pm 0,336	0,652—1,039	46,09	—	—	—	t	
7	0,728 \pm 0,157	0,639—0,814	40,97	—	—	—	t	
8	0,655 \pm 0,110	0,585—0,725	35,86	—	—	—	t	
9	0,602 \pm 0,130	0,519—0,706	33,88	—	—	—	t	
10	0,542 \pm 0,102	0,491—0,612	30,50	—	—	—	t	
11	0,534 \pm 0,101	0,480—0,599	30,05	—	—	—	t	
12	0,510 \pm 0,074	0,471—0,558	28,70	—	—	—	t	
13	0,495 \pm 0,076	0,462—0,550	27,85	—	—	—	t	
14	0,482 \pm 0,083	0,439—0,546	27,12	—	—	—	t	
15	0,467 \pm 0,073	0,423—0,525	26,28	—	—	—	t	
16	0,454 \pm 0,082	0,415—0,516	25,55	—	—	—	t	
17	0,436 \pm 0,086	0,400—0,508	24,53	—	—	—	t	
18	0,425 \pm 0,100	0,385—0,508	23,92	—	—	—	t	
19	0,411 \pm 0,164	0,377—0,504	23,13	—	—	—	t	
20	0,397 \pm 0,110	0,346—0,485	22,34	—	—	—	t	
21	0,315 \pm 0,338	0,308—0,479	17,73	—	—	—	t	
Z	1,377 \pm 0,286	1,202—1,720	77,49	1,204	1,032—1,339	0,455	M	

Studii biometrice asupra primelor 21 perechi de autozomi și a cromozomilor sexului la fazan
(*Phasianus colchicus*) ♀ — Populația Chișineu-Criș

Nr. cromozomi	Lungimea absolută în μ		Lungime relativă ($nA+Z$)%	Raportul brațelor $r = \frac{l}{s}$		Indice centromeric (t)		Tip de cromozom
	Media \pm abaterea standard	Limite		Media	Limite	Media	Limite	
1	2,779 \pm 0,144	2,570—3,109	163,48	1,506	1,415—1,623	0,399	0,381—0,414	M
2	1,563 \pm 0,184	1,462—1,662	91,95	—	—	—	—	t
3	1,306 \pm 0,248	1,231—1,520	76,83	—	—	—	—	t
4	1,057 \pm 0,298	0,923—1,308	62,18	—	—	—	—	t
5	0,953 \pm 0,200	0,846—1,106	56,06	—	—	—	—	t
6	0,789 \pm 0,170	0,693—0,923	46,42	—	—	—	—	t
7	0,672 \pm 0,151	0,577—0,789	39,53	—	—	—	—	t
8	0,500 \pm 0,084	0,554—0,646	35,30	—	—	—	—	t
9	0,570 \pm 0,070	0,539—0,616	33,53	—	—	—	—	t
10	0,542 \pm 0,020	0,500—0,616	31,89	—	—	—	—	t
11	0,509 \pm 0,140	0,423—0,608	29,94	—	—	—	—	t
12	0,497 \pm 0,130	0,423—0,585	29,24	—	—	—	—	t
13	0,473 \pm 0,130	0,385—0,554	27,83	—	—	—	—	t
14	0,451 \pm 0,121	0,385—0,539	26,88	—	—	—	—	t
15	0,447 \pm 0,122	0,385—0,539	26,30	—	—	—	—	t
16	0,434 \pm 0,130	0,346—0,516	25,53	—	—	—	—	t
17	0,417 \pm 0,105	0,346—0,462	24,53	—	—	—	—	t
18	0,405 \pm 0,105	0,331—0,454	23,83	—	—	—	—	t
19	0,375 \pm 0,020	0,323—0,400	22,06	—	—	—	—	t
20	0,369 \pm 0,020	0,315—0,392	21,71	—	—	—	—	t
21	0,343 \pm 0,020	0,308—0,377	20,18	—	—	—	—	t
Z	1,441 \pm 0,231	1,308—1,570	84,77	1,450	1,312—1,550	0,409	0,392—0,432	M
W	0,795 \pm 0,020	0,769—0,846	46,77	2,955	1,710—4,000	0,265	0,200—0,369	SM

Pentru a constata dacă există unele diferențe la nivel cromozomial la fazanul de vânătoare din cele 3 populații, s-a întocmit idiograma primelor 21 perechi de autozomi și a cromozomilor sexului, pe baza lungimii lor relative, individual la fiecare populație în parte (fig. 13, 14, 15), cit și o idiogramă comparată pentru cele trei populații





Tabelul 7

Lungimea absolută (μ) a primelor 21 perechi de autozomi și a cromozomilor sexului la *Phasianus colchicus* comparativ în cele 3 populații

Nr. cromozomi	Ghimpați	Cornești-Iași	Chișineu-Criș
1	$3,396 \pm 1,431$	$2,571 \pm 0,978$	$2,911 \pm 1,027$
2	$1,616 \pm 0,538$	$1,571 \pm 0,466$	$1,662 \pm 0,583$
3	$1,368 \pm 0,353$	$1,311 \pm 0,470$	$1,321 \pm 0,566$
4	$1,068 \pm 0,267$	$1,043 \pm 0,340$	$1,069 \pm 0,420$
5	$0,967 \pm 0,306$	$0,856 \pm 0,307$	$0,926 \pm 0,297$
6	$0,809 \pm 0,190$	$0,721 \pm 0,234$	$0,804 \pm 0,253$
7	$0,689 \pm 0,225$	$0,625 \pm 0,063$	$0,700 \pm 0,154$
8	$0,603 \pm 0,173$	$0,573 \pm 0,044$	$0,627 \pm 0,097$
9	$0,547 \pm 0,158$	$0,529 \pm 0,085$	$0,586 \pm 0,100$
10	$0,500 \pm 0,101$	$0,485 \pm 0,095$	$0,542 \pm 0,061$
11	$0,483 \pm 0,113$	$0,464 \pm 0,095$	$0,521 \pm 0,120$
12	$0,468 \pm 0,120$	$0,442 \pm 0,099$	$0,503 \pm 0,102$
13	$0,449 \pm 0,094$	$0,430 \pm 0,101$	$0,484 \pm 0,103$
14	$0,438 \pm 0,107$	$0,413 \pm 0,098$	$0,466 \pm 0,102$
15	$0,419 \pm 0,102$	$0,402 \pm 0,096$	$0,457 \pm 0,097$
16	$0,411 \pm 0,100$	$0,383 \pm 0,074$	$0,444 \pm 0,106$
17	$0,392 \pm 0,098$	$0,371 \pm 0,084$	$0,426 \pm 0,095$
18	$0,380 \pm 0,098$	$0,362 \pm 0,084$	$0,415 \pm 0,102$
19	$0,358 \pm 0,063$	$0,348 \pm 0,086$	$0,393 \pm 0,092$
20	$0,345 \pm 0,063$	$0,332 \pm 0,094$	$0,383 \pm 0,115$
21	$0,331 \pm 0,034$	$0,325 \pm 0,086$	$0,329 \pm 0,179$
Z	$1,591 \pm 0,181$	$1,438 \pm 0,394$	$1,409 \pm 0,258$
W	$0,786 \pm 0,146$	$0,748 \pm 0,227$	$0,795 \pm 0,020$

analizate (fig. 27). Din analiza acestora nu reiese existența unor diferențe ale lungimii cromozomilor la cele trei populații analizate.

De asemenea, s-au făcut studii biometrice comparative asupra primelor 21 perechi de autozomi și a cromozomilor sexului prin aplicarea testului F, neobținându-se nici în acest mod diferențe semnificative în ceea ce privește lungimea absolută a cromozomilor (tabelele 7 și 8).

Tabelul 8

Studii biometrice comparative asupra primelor 21 perechi autozomi și a cromozomilor sexului la ♂ de fazan (*Phasianus colchicus*) din 3 populații

Nr. cromozomi	Lungimea absolută (μ) la ♂ din cele 3 populații			F*)
	Ghimpați	Cornești-Iași	Chișineu-Criș	
1	3,447±1,468	3,170±0,960	3,043±1,911	0,387
2	1,676±0,743	1,570±0,750	1,761±0,982	0,269
3	1,454±0,681	1,327±0,433	1,336±0,885	0,209
4	1,168±0,507	1,096±0,403	1,082±0,543	0,176
5	1,091±0,591	0,916±0,284	0,899±0,395	1,166
6	0,868±0,360	0,772±0,304	0,819±0,336	0,418
7	0,755±0,357	0,659±0,014	0,728±0,157	0,963
8	0,646±0,293	0,622±0,024	0,655±0,110	0,169
9	0,562±0,273	0,582±0,104	0,602±0,130	0,237
10	0,519±0,192	0,531±0,148	0,542±0,102	0,102
11	0,501±0,198	0,493±0,141	0,534±0,101	0,419
12	0,488±0,190	0,466±0,126	0,510±0,074	0,493
13	0,468±0,129	0,449±0,130	0,495±0,076	0,793
14	0,456±0,154	0,432±0,126	0,482±0,083	0,840
15	0,429±0,110	0,422±0,109	0,467±0,073	1,152
16	0,422±0,112	0,405±0,094	0,454±0,082	1,538
17	0,399±0,112	0,386±0,104	0,436±0,086	1,308
18	0,382±0,107	0,379±0,114	0,425±0,100	2,130
19	0,366±0,076	0,366±0,109	0,411±0,164	1,326
20	0,351±0,082	0,340±0,122	0,397±0,110	1,602
21	0,334±0,059	0,333±0,109	0,315±0,338	0,702
Z	1,582±0,210	1,429±0,419	1,377±0,286	0,526

*) GL = 2
GL = 12
Fo = 05 = 3,32

Trecînd să analizăm cromozomii sexului, ei sînt: ZZ la sexul homogametic (♂) și ZW la sexul heterogametic (♀). Cromozomul Z are următoarea lungime absolută: Ghimpați — 1,682 μ , Cornești-Iași — 1,429 μ ; Chișineu-Criș — 1,377 μ . Conform raportului mediu al brațelor și indicelui centromeric, el este considerat un cromozom metacentric. Din cercetările noastre, în funcție de lungimea absolută și relativă a acestuia, cromozomul Z se încadrează între perechile autozomale 2 și 3, fiind în concordanță cu datele lui Chaudhuri și col. (1969) care con-

sideră cromozomul Z ca fiind nr. 3 la toate cele 6 specii analizate, printre care și fazanul și avînd aproximativ aceeași lungime relativă și morfologie.

Raportul brațelor este de 1,327 și indicele centromeric 0,432 la populația de la Chișineu-Criș; 1,285 și respectiv 0,438 la cea de la Ghimpați; 1,304 și respectiv 0,434 la cea de la Cornești-Iași.

Krishan și Shoffner (1966) consideră la *Phasianus colchicus* cromozomul Z ca element tot metacentric, cu raportul brațelor de aproximativ 1 : 1,5 al 4-lea ca mărime. La Ph. col. karpowi, Takagi și Makino (1966) au stabilit cromozomul Z ca un element metacentric, cu raportul brațelor de 1,0, ca dimensiune fiind 2/3 din perechea nr. 3.

La fazanul de vînătoare din cadrul populației Ștefănești-București (Manolache, M., 1971), cromozomul Z este un element metacentric, cu un raport mediu al brațelor de 1,322 și indice centromeric 0,430 și se încadrează ca dimensiune între perechile autozomale 2 și 3.

De asemenea, cromozomul Z de la fazan corespunde ca dimensiune și cu Z de la alte specii din alte ordine, așa cum reiese din datele sintetizate de Ohno (1967), prin aceasta reieșind și mai clar în evidență faptul că Z, originar dintr-un ancestor comun, s-a menținut în totalitatea lui la diferitele specii de păsări din ziua de astăzi.

Cromozomul W de la femelă este un element submetacentric, foarte apropiat de limita acrocentricilor, cu o lungime absolută: Ghimpați — 0,786 μ Cornești-Iași — 0,748 μ ; Chișineu-Criș — 0,795 μ ; el este cuprins ca mărime absolută între cromozomii 6 și 7. Raportul brațelor este 2,550 și indicele centromeric 0,284 la fazanul de vînătoare de la Ghimpați; 3,944 și respectiv 0,205 la cel de la Cornești-Iași; 2,955 și respectiv 0,265 la cel de la Chișineu-Criș. La fazanul de la Ștefănești-București, raportul brațelor era de 2,812 și indicele centromeric de 0,270 (Manolache, M. — 1971).

După datele lui Krishan și Shoffner (1966), cromozomul W de la *Phasianus colchicus* este tot un element submetacentric, cu un raport al brațelor de 1 : 2,4, ceva mai mare decît perechea nr. 7. La Ph. col. karpowi, Takagi și Makino (1966) au considerat cromozomul W ca un element acrocentric, ca dimensiune cuprins între 4 și 5. Considerăm că există o concordanță destul de mare între datele noastre și cele ale lui Chaudhuri și col. (1969) deoarece stabilirea tipului morfologic de cromozom s-a făcut pe baza aceluiași sistem de nomenclatură elaborat de Levan și col. (1964).

Cromozomul W a fost descris morfologic și la alte specii de păsări, aceasta fiind posibil datorită tehnicilor citologice moderne care permit demonstrarea existenței unui determinism cromozomial al sexelor de ZZ/ZW în cadrul clasei Aves.

Pe lângă studiul cariotipului la fazanul de vînătoare, am analizat și cariotipul fazanului negru (*Phasianus colchicus* mut. *tenebrosus*) de la fazaneria Aldea Chișineu-Criș, atît la mascul cît și la femelă. Acest

fazan negru nu este o specie aparte, nici măcar o subspecie, ci o mutantă melanică (Delacour, J. — 1957).

Numărul maxim de cromozomi ai complementului diploid este identic cu cel de la fazanul de vânătoare analizat de noi și anume de 82, cu majoritatea plăcilor metafazice de 80 de cromozomi. Figurile 17, 18 ilus-

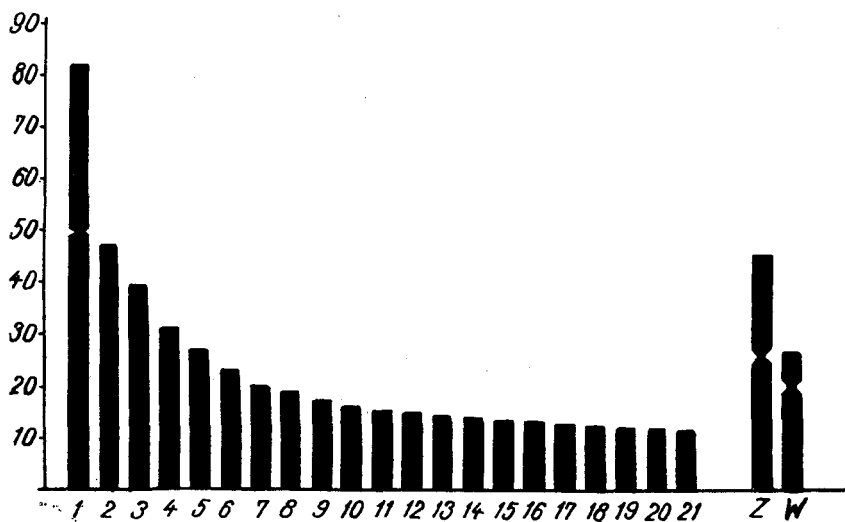


Fig. 16 — Idiograma primelor 21 perechi de autozomi și a cromozomilor sexului la *Phasianus c-mut. tenebrosus*. Populația Chișineu-Criș

trează complementul maxim $2n = 82$ atât la mascul cît și la femelă, iar fig. 19, 20 — complementul diploid de 80 care se întilnește la majoritatea celulelor somatice. Putem trage deci concluzia că nu există diferențe în ceea ce privește numărul diploid de cromozomi între fazanul de vânătoare (*Phasianus colchicus*) și mutantă melanică (*Phasianus colchicus mut. tenebrosus*).

În literatura de specialitate, consultată de noi, nu am găsit nici un fel de date cu privire la cariotipul acestei mutante melanice.

Morfologia cromozomilor este identică cu cea de la fazanul de vânătoare și anume: o pereche de metacentrici mari — I-a pereche de autozomi, cu un raport al brațelor de 1,501 și un indice centromeric de 0,399, cu o lungime absolută de $2,674\mu$ ($2,993\mu$ la ♂ și $2,356\mu$ la ♀); urmează o serie descrescîndă de cromozomi acrocentrici (tabelele 9 și 10). Cromozomul Z este de tip metacentric, cu un raport al brațelor de 1,346 și indice centromeric 0,427; ca mărime este cuprins între perechile autozomale 2 și 3, cu o lungime absolută de $1,467\mu$. Cromozomul W este submetacentric, aproape subtelocentric, cu o lungime absolută de $0,768\mu$, raport al brațelor de 3,068 și indice centromeric de 0,247. S-a întocmit idiograma pe baza lungimilor relative (fig. 16). De asemenea, s-a întoc-

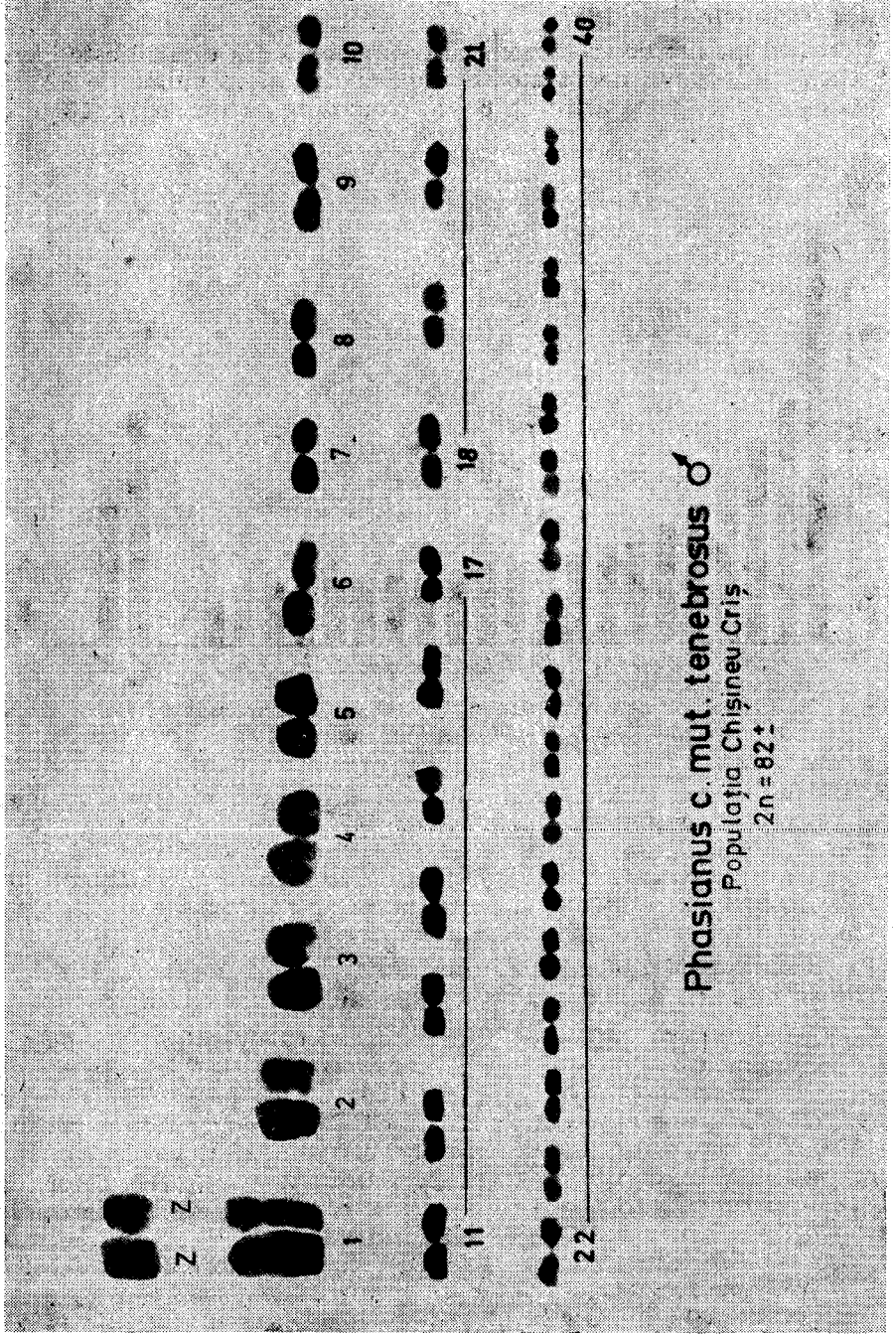


Fig. 17 — *Phasianus c. mut. tenebrosus* ♂ Populația Chişineu-Criş, 2n = 82 ±

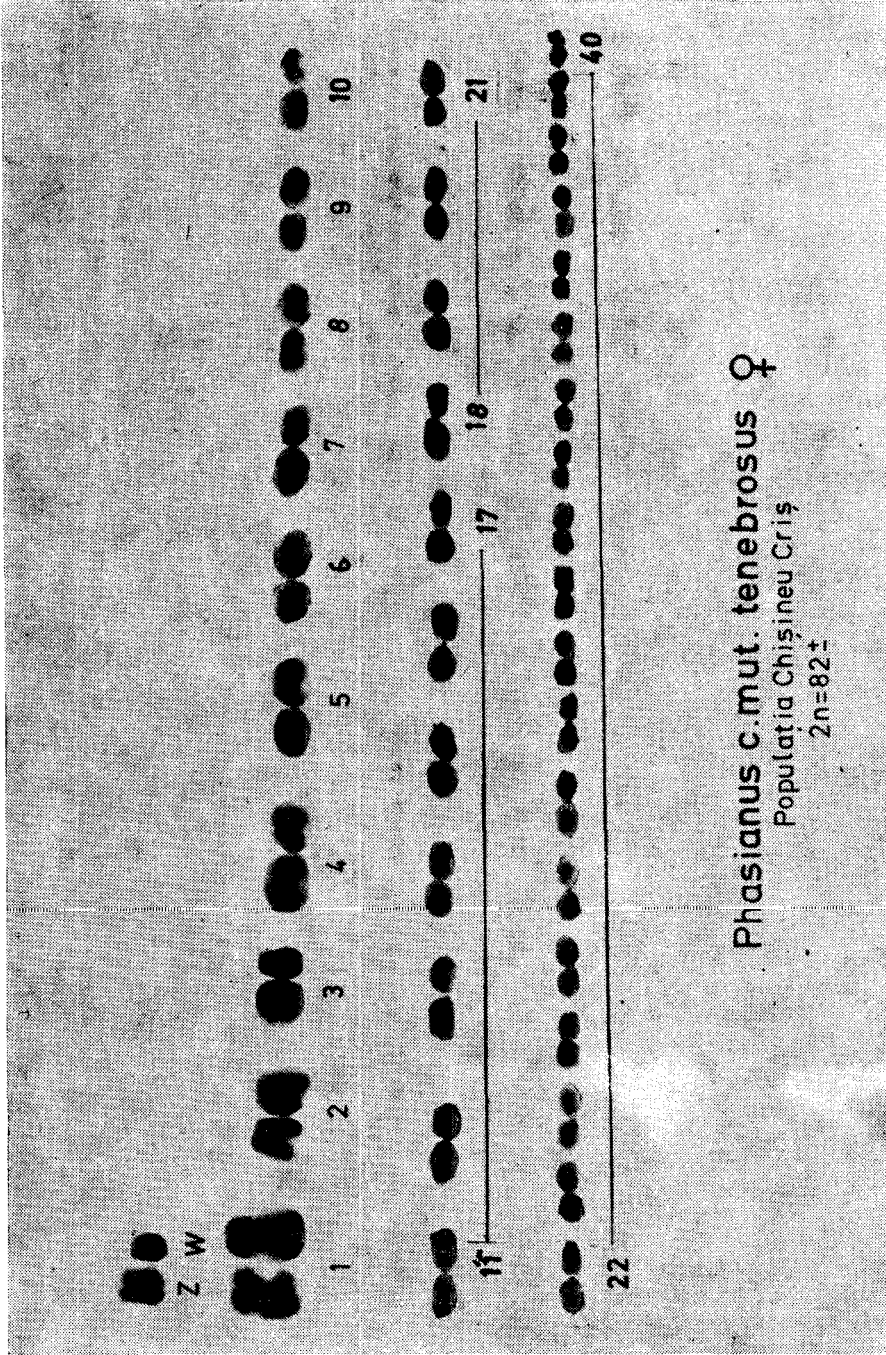


Fig. 18 — Phasianus c. mut. tenebrosus ♀ Populația Chișineu-Criș, 2 n = 82 ±

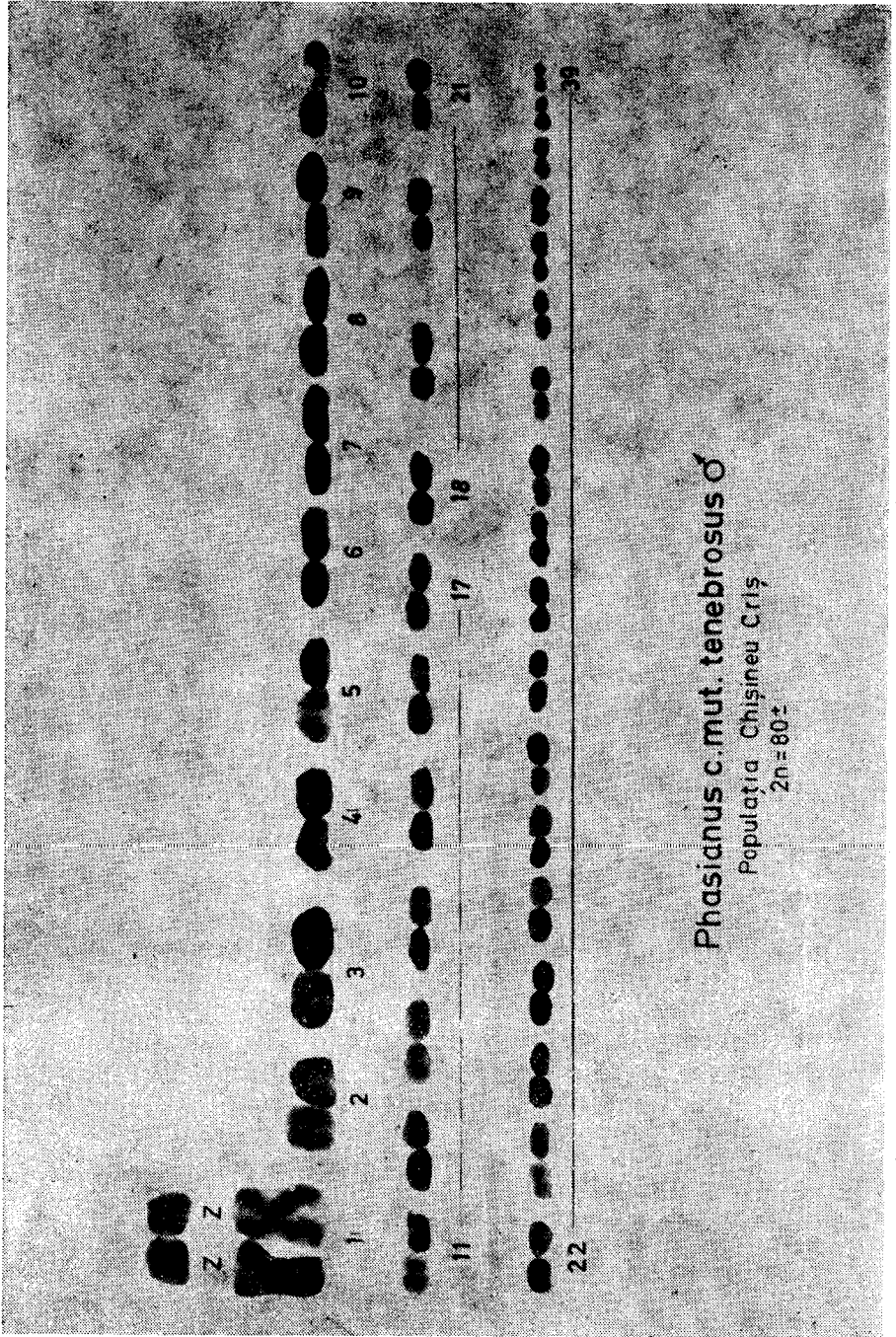


Fig. 19 — Phasianus c. mut. tenebrosus ♂ Populația Chișineu-Criș, 2 n = 80 ±

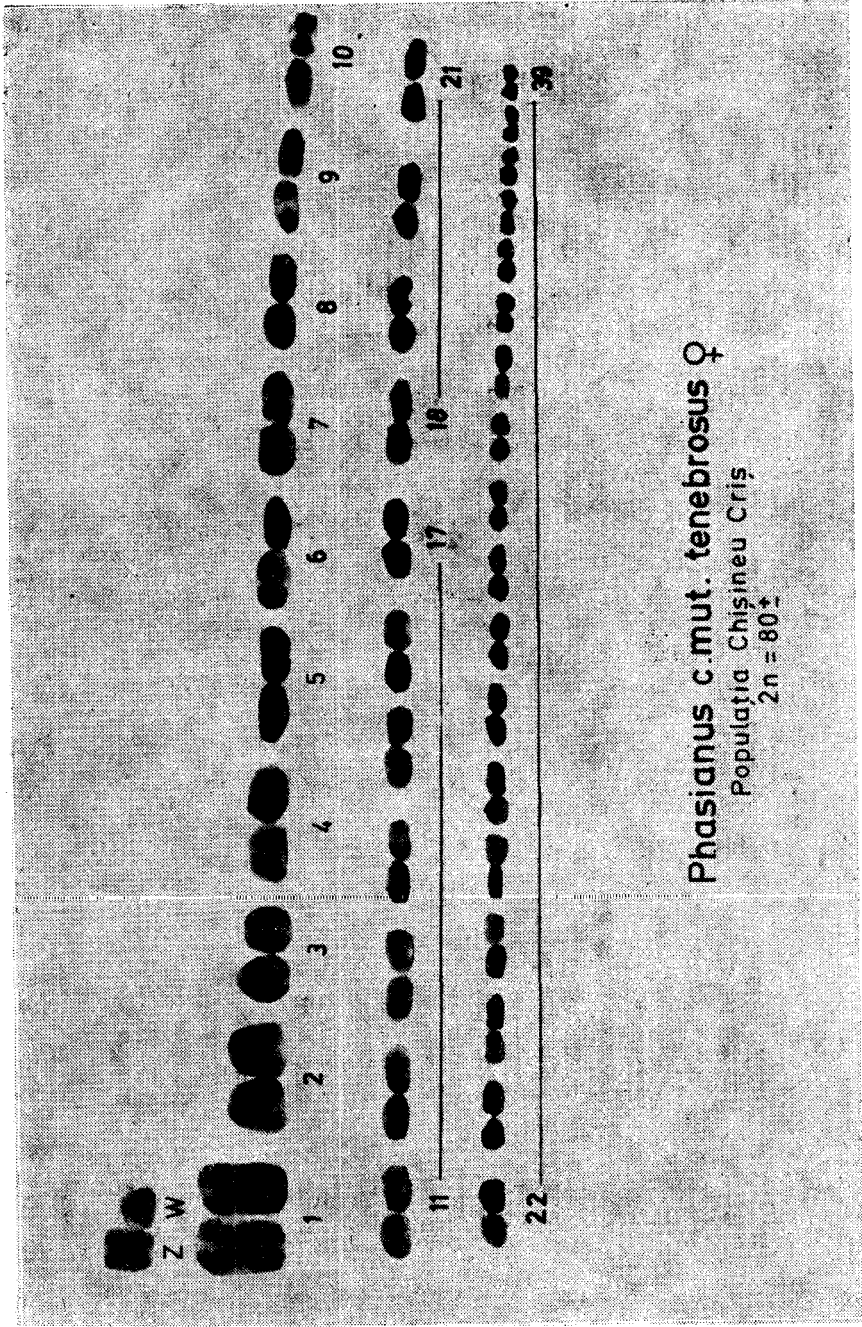


Fig. 20 — Phasianus c.mut. tenebrosus ♀ Populația Chișineu-Criș, $2n = 80 \pm$

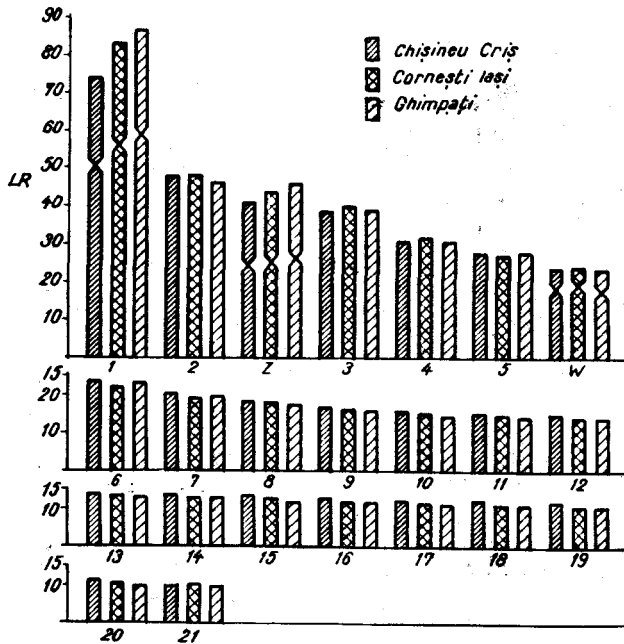


Fig. 21 — Idiograma comparată a primelor 21 perechi de autozomi și a cromozomilor sexului la *Phasianus colchicus*, din 3 populații

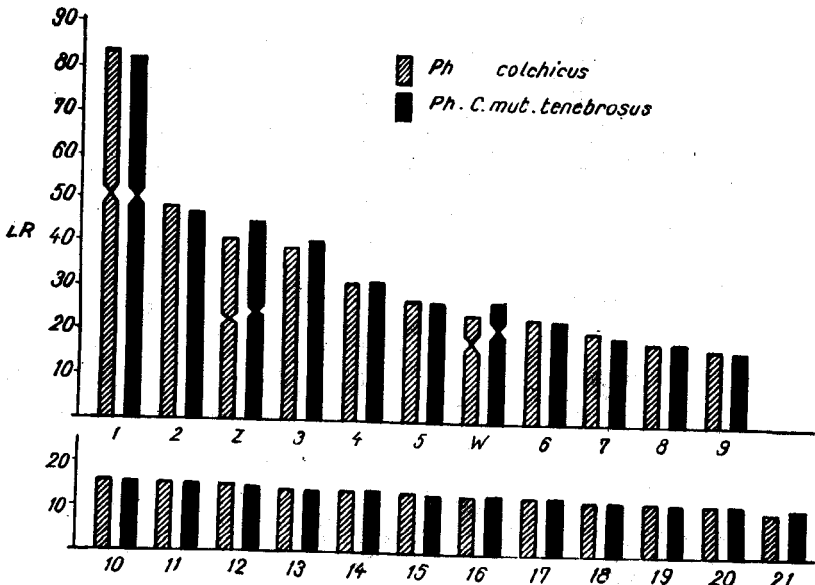


Fig. 22 — Idiograma comparată a primelor 21 perechi de autozomi și a cromozomilor sexului la *Phasianus colchicus* și *Ph.c.mut. tenebrosus*. Populația Chișineu-Criș

Studii biometrice asupra primelor 21 perechi de autozomi și a cromozomilor sexului la fazan
(*Phasianus c. mut. tenebrosus*) ♂ Populația Chișineu-Criș

Nr. cromozomi	Lungimea absolută în μ		Lungimea relativă (nA+Z)%	Raportul brațelor $r = \frac{l}{s}$		Indicele centromeric (i)		Tip de cromozomi
	Media \pm abaterea standard	Limit		Media	Limite	Media	Limite	
1	2,998 \pm 1,576	2,405—4,140	165,74	1,603	1,283—2,156	0,389	0,317—0,438	M
2	1,723 \pm 0,984	1,324—2,524	95,41	—	—	—	—	t
3	1,398 \pm 0,758	1,116—2,001	77,41	—	—	—	—	t
4	1,123 \pm 0,671	0,885—1,631	62,18	—	—	—	—	t
5	0,961 \pm 0,138	0,746—1,327	53,22	—	—	—	—	t
6	0,843 \pm 0,132	0,654—1,301	46,68	—	—	—	—	t
7	0,715 \pm 0,133	0,569—1,077	39,59	—	—	—	—	t
8	0,659 \pm 0,126	0,500—0,993	36,49	—	—	—	—	t
9	0,576 \pm 0,238	0,481—0,769	31,90	—	—	—	—	t
10	0,536 \pm 0,189	0,462—0,693	29,68	—	—	—	—	t
11	0,520 \pm 0,202	0,423—0,685	28,80	—	—	—	—	t
12	0,495 \pm 0,151	0,408—0,608	27,41	—	—	—	—	t
13	0,488 \pm 0,158	0,400—0,600	27,02	—	—	—	—	t
14	0,487 \pm 0,147	0,396—0,592	26,97	—	—	—	—	t
15	0,452 \pm 0,109	0,392—0,539	25,03	—	—	—	—	t
16	0,445 \pm 0,104	0,385—0,531	24,64	—	—	—	—	t
17	0,433 \pm 0,114	0,385—0,500	23,98	—	—	—	—	t
18	0,417 \pm 0,022	0,377—0,462	23,09	—	—	—	—	t
19	0,404 \pm 0,020	0,373—0,462	22,37	—	—	—	—	t
20	0,389 \pm 0,024	0,346—0,446	21,54	—	—	—	—	t
21	0,374 \pm 0,030	0,331—0,423	20,71	—	—	—	—	t
Z	1,627 \pm 0,613	1,327—2,020	90,09	1,328	1,234—1,378	0,430	0,420—0,448	M

Studii biometrice asupra primelor 21 perechi de autozomi și a cromozomilor sexului la fazan
(*Phasianus c. mut. tenebrosus*) ♀ — Populația Chișineu-Criș

Nr. cromozomi	Lungimea absolută în μ		Lungimea relativă (mA+Z)%	Raportul brațelor $r = \frac{l}{s}$		Indice centromeric (t)		Tip de cromozom
	Media \pm abaterea standard	Limite		Media	Limite	Media	Limite	
1	2,353 \pm 1,003	1,897—3,155	161,028	1,400	1,156—1,713	0,410	0,369—0,432	M
2	1,326 \pm 0,510	1,087—1,747	90,629	—	—	—	—	t
3	1,104 \pm 0,320	0,877—1,270	75,456	—	—	—	—	t
4	0,898 \pm 0,292	0,693—1,097	61,376	—	—	—	—	t
5	0,763 \pm 0,315	0,646—1,031	52,149	—	—	—	—	t
6	0,651 \pm 0,174	0,562—0,781	44,494	—	—	—	—	t
7	0,553 \pm 0,037	0,539—0,577	37,796	—	—	—	—	t
8	0,524 \pm 0,075	0,462—0,562	35,814	—	—	—	—	t
9	0,496 \pm 0,057	0,462—0,539	33,901	—	—	—	—	t
10	0,460 \pm 0,020	0,446—0,477	31,440	—	—	—	—	t
11	0,445 \pm 0,043	0,408—0,462	30,415	—	—	—	—	t
12	0,426 \pm 0,039	0,400—0,454	29,116	—	—	—	—	t
13	0,412 \pm 0,041	0,385—0,442	28,159	—	—	—	—	t
14	0,405 \pm 0,042	0,385—0,439	27,681	—	—	—	—	t
15	0,394 \pm 0,035	0,377—0,423	26,929	—	—	—	—	t
16	0,383 \pm 0,054	0,346—0,423	26,144	—	—	—	—	t
17	0,374 \pm 0,057	0,346—0,415	25,562	—	—	—	—	t
18	0,357 \pm 0,058	0,315—0,385	24,400	—	—	—	—	t
19	0,345 \pm 0,057	0,308—0,385	23,580	—	—	—	—	t
20	0,334 \pm 0,041	0,308—0,362	22,828	—	—	—	—	t
21	0,317 \pm 0,028	0,308—0,339	21,666	—	—	—	—	t
Z	1,308 \pm 0,375	1,185—1,447	89,399	1,365	1,136—1,567	0,425	0,390—0,449	M
W	0,768 \pm 0,128	0,693—0,846	52,491	3,068	2,667—3,500	0,247	0,222—0,273	SM St

Tabelul 11

Lungimea absolută (μ) a primelor 21 perechi de autozomi și a cromozomilor sexului la *Phasianus colchicus* comparativ cu *Phasianus c. mut. tenebrosus* — Populația Chișineu-Criș

Numărul cromozomi	<i>Phasianus colchicus</i>	<i>Phasianus c. mut. tenebrosus</i>
1	2,911 ± 1,027	2,674 ± 1,289
2	1,662 ± 0,583	1,524 ± 0,747
3	1,321 ± 0,566	1,251 ± 0,539
4	1,069 ± 1,420	1,010 ± 0,481
5	0,926 ± 0,297	0,862 ± 0,226
6	0,804 ± 0,253	0,747 ± 0,153
7	0,700 ± 0,154	0,604 ± 0,085
8	0,627 ± 0,097	0,591 ± 0,095
9	0,586 ± 0,100	0,536 ± 0,147
10	0,542 ± 0,061	0,498 ± 0,104
11	0,521 ± 0,120	0,482 ± 0,122
12	0,503 ± 0,102	0,460 ± 0,095
13	0,484 ± 0,103	0,450 ± 0,099
14	0,466 ± 0,102	0,446 ± 0,094
15	0,457 ± 0,097	0,424 ± 0,072
16	0,444 ± 0,106	0,414 ± 0,079
17	0,426 ± 0,095	0,408 ± 0,085
18	0,415 ± 0,102	0,387 ± 0,040
19	0,393 ± 0,092	0,374 ± 0,038
20	0,383 ± 0,115	0,361 ± 0,032
21	0,329 ± 0,179	0,345 ± 0,029
Z	1,409 ± 0,258	1,467 ± 0,495
W	0,795 ± 0,020	0,768 ± 0,128

mit idiograma comparată a fazanului de vânătoare și a mutantei melanice (fig. 21 și 22) și s-au efectuat studii biometrice comparative, calculându-se semnificația diferenței (tabelele 11, 12); nu s-au obținut diferențe semnificative între lungimile absolute ale cromozomilor.

CONCLUZII

1. Numărul diploid maxim al complementului cromozomial de la fazanul de vânătoare (*Phasianus colchicus*) din cele trei populații analizate de noi: Ghimpați, Chișineu-Criș și Cornești-Iași este de 82. Același număr a fost găsit și la mutanta melanică (*Phasianus col. mut. tenebrosus*). Menționăm însă că în cadrul variației de număr de la 70 la 82, majoritatea plăcilor metafazice cuprind 80 de cromozomi.

2. Cercetările noastre au permis identificarea după mărime și structură a unui număr de 21 perechi de autozomi, precum și perechea respectivă de heterozomi, spre deosebire de cercetările anterioare care nu

Studii biometrice comparative asupra primelor 21 perechi de autozomi și a cromozomilor sexului la ♂ de *Phasianus colchicus* și *Phasianus c. mut. tenebrosus* — Populația Chișineu-Criș

Număr cromozomi	Lungimea absolută (μ)		F *)
	<i>Phasianus colchicus</i>	<i>Phasianus c. mut. tenebrosus</i>	
1	3,043 ± 1,911	2,993 ± 1,576	0,008
2	1,761 ± 0,982	1,723 ± 0,984	0,014
3	1,336 ± 0,885	1,398 ± 0,758	0,051
4	1,082 ± 0,543	1,123 ± 0,671	0,045
5	0,899 ± 0,395	0,961 ± 0,138	0,019
6	0,819 ± 0,336	0,843 ± 0,132	0,031
7	0,728 ± 0,157	0,715 ± 0,133	0,019
8	0,655 ± 0,110	0,659 ± 0,126	0,005
9	0,602 ± 0,130	0,576 ± 0,238	0,018
10	0,542 ± 0,102	0,536 ± 0,189	0,017
11	0,534 ± 0,101	0,520 ± 0,202	0,079
12	0,510 ± 0,074	0,495 ± 0,151	0,163
13	0,495 ± 0,076	0,488 ± 0,158	0,027
14	0,482 ± 0,083	0,487 ± 0,147	0,042
15	0,467 ± 0,073	0,452 ± 0,109	0,021
16	0,454 ± 0,082	0,445 ± 0,104	0,079
17	0,436 ± 0,086	0,433 ± 0,114	0,008
18	0,425 ± 0,100	0,417 ± 0,022	0,010
19	0,411 ± 0,164	0,404 ± 0,020	0,348
20	0,397 ± 0,110	0,389 ± 0,024	0,063
21	0,315 ± 0,338	0,374 ± 0,030	0,029
Z	1,377 ± 0,286	1,627 ± 0,613	0,944

*) $GL = 1$
 $GL = 8$
 $F_{0,05} = 5,32$

au depășit primele 11 perechi de cromozomi la fazan, prin aceasta rezultatele noastre, față de cele ale lui Stenius și col. (1963), Krishan și Shoffner (1966), Takagi și Makino (1966), Chaudhuri și col. (1969), aduc un plus de informație privind cariotipul fazanului.

3. S-a subliniat și confirmat de noi prin studiile efectuate la fazanul de vânătoare (*Phasianus colchicus*) și la Ph. col. mut. *tenebrosus* existența unui determinism cromozomial de ZZ/ZW cu Z de tip metacentric (ca dimensiune între perechile 2 și 3) și W de tip submetacentric (ca dimensiune între perechile 5 și 6, la specia de fazan.

4. Idiogramele întocmite cuprind un număr mai mare de perechi de cromozomi decât în studiile anterioare la această specie.

5. S-a efectuat împărțirea pe grupe a cromozomilor în funcție de mărimea lor, nerealizată pînă în prezent la această specie, dar aplicată curent în cele mai noi lucrări de citogenetică la alte specii.

6. Prin studiul biometric comparativ al cariotipului celor trei populații de fazan analizate : Ghimpați, Cornești-Iași, Chișineu-Criș (stu-

diul comparativ al idiogramelor și testarea statistică a semnificației diferențelor) nu s-au obținut diferențe la nivel cromozomial între cele trei populații. De asemenea, nu au fost obținute diferențe semnificative nici între complementul cromozomial de la fazanul de vânătoare (*Phasianus colchicus*) și mutanta melanică (*Phasianus colchicus* mut. *tenebrosus*.)

7. Se aduc noi informații asupra cromozomilor păsărilor de interes cinegetic din avifauna țării noastre, domeniu puțin abordat pînă în prezent prin stabilirea cariotipului la fazanul de vânătoare și a mutantei melanice existente la noi în țară, oferind premise teoretice pentru viitoarele lucrări de ameliorare, selecție și repopulare a acestor specii în R.S.R. Cercetări la nivel mai profund, enzimatic, par să ne ofere diferențe care la nivel cromozomial nu s-au evidențiat.

Adaptarea și perfecționarea unor metode moderne citogenetice la păsări, pentru punerea în evidență a numărului și morfologiei cromozomilor, analiza cantitativă și calitativă a acizilor nucleici etc., constituie pentru țara noastră o etapă marcantă în posibilitatea efectuării unor studii ulterioare de fundamentare științifică a multor probleme impuse de necesitățile practicii actuale.

BIBLIOGRAFIE

1. Asmundson, V. S., Lorenz, F. W. (1967): — Hybrids of ring-necked pheasants turkeys and domestic fowl, *Poultry Sci.*, 36, 1323.
2. Basrur, P. K. (1969): — Hybrid sterility in: „Comparative Mammalian Cytogenetics“, ed. K. Benirschke, Springer Verlag, Berlin — Heidelberg — New-York.
3. Bhatnagar, M. K. (1968): — Cytogenetics studies on some avian species, Ph. D. Thesis, University of Guelf.
4. Bhatnagar, M. K. (1968): — Mitotic chromosomes of white chinese geese, *J. Heredity*, 59, 3, 191—195.
5. Bloom, St. (1969): — A current list of chromosome numbers and variations for species of the avian subclass Carinatae, *J. Heredity*, 60, 4, 217—220.
6. Bloom, St. (1969): — Mitotic chromosomes of Mallard Ducks, *J. Heredity*, 60, 1, 35—39.
7. Cotta, V., Bodea, M. (1969): — Vînatul României, Edit. agro-silvică, 269—283.
8. Delacour, J. (1957): — The Pheasants of the world, 261—282.
9. Hammar, B. (1966): — The karyotype of nine birds, *Hereditas*, 55, 367—385.
10. Hammar, B. (1970): — The karyotypes of thirty one birds, *Hereditas*, 65, 29—58.
11. Itoh, M., Ikeuchi, T., Shimba, H., Mori, M., Sasaki, M., Makino, S. (1969): — A comparative karyotype study in fourteen species of birds, *Jap. J. Genetics*, 44, 3, 163—170.
12. Jovanovic, V., Atkins, L. (1969): — Karyotypes of four Passerine Birds belonging to the Families Turdidae, Mimidae Corvidae, and *Chromosoma*, 26, 388—394.
13. Kishan, A., Shoffner, R. N. (1966): — Sex chromosomes in the domestic fowl (*Gallus domesticus*), turkey (*Meleagris gallopavo*) and the chinese pheasant (*Phasianus colchicus*), *Cytogenetics*, 53—63.
14. Levan, A., Fredga, K., Sandberg, H. A. (1964): — Nomenclature for centromeric position on chromosomes, *Hereditas*, 52, 201—220.

15. Manolache, Margareta, Manolache, L. (1970): — Cariotipul la potîrniche (*Perdix perdix* L.), Prima Conf. naț. genetică animală., decembrie, 1970.
16. Manolache, Margareta (în lit.): — Cariotipul și studii biometrice asupra cromozomilor la fazan — populația Ștefănești.
17. Ohno, S. (1967): — Sex chromosomes and sex-linked genes, Springer Verlag, Berlin — Heidelberg — New York, 73—81, 144—149.
18. Oprescu, Șt., Constantinescu, Olga, Voiculescu, I. (1966): — Cromozomii mitotici la *Gallus domesticus* normal și iradiat cu raze X, Studii și cercetări biol. seria Zoologie, T. 18, 3, 281—284.
19. Oprescu, Șt., Constantinescu, Olga (1967): — Observații asupra cromozomilor meiotici la *Gallus domesticus* normal și iradiat cu raze X, Studii și cercetări biol. seria Zoologie, T. 19, 1, 67—70.
20. Oprescu, Șt., (1971): — Introducere în citogenetica animală, Edit. științifică, București.
21. Phillips, J. C. (1915): — Experimental studies of hybridization among ducks and pheasant, J. Exp. Zool., 18; 69—143.
22. Popescu, C., Gurău, Lucia, Granciu, I., Popescu, P. (1967): — Contribuții la studiul cariotipului la *Gallus domesticus*., Lucr. științif. ale Inst. de cercetări zoot., vol. XXV, 779—789.
23. Ray-Chaudhuri, R., Sharma, T., Ray-Chaudhuri, S. P. (1969): — A comparative study of the chromosomes of birds, Chromosoma, 26, 148—168.
24. Renzoni, A., Vegni-Talluri, Mç (1966): — The karyograms of some Falconiformes and Strigiformes, Chromosoma, 20, 133—150.
25. Sandnes, G. C., Landauer, W. (1938): — The sex ratio in the cross of *Phasianus torquatus* *Gallus domesticus*, Amer. Nat., 72, 180—183.
26. Stenius, C., Christian, C. L., Ohno, S. (1963): — Comparative cytological study of *Phasianus colchicus*, *Meleagris gallopavo* and *Gallus domesticus*, Chromosoma, 13, 515—520.
27. Suzuki, K. (1939): — On the sex chromosomes of birds, Jap. Jour. Genet., 15, 44—45.
28. Takagi, N., Makino, S. (1966): — A revised study on the chromosomes of three species of birds, Caryologia, 19, 4, 443—455.
29. Vasiliu, G., (1968): — Systema avium Romaniae, Alauda, Paris.
30. Wheeler, A., (1910): — Pheasant-bantam hybrid, Amer. Breed. Mag., 1, 163.
31. Yamashina, Y., (1943): — Studies on sterility in hybrid birds. IV. Cytological researches on hybrids in the family Phasianidae, J. Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ., Ser. VI, Zool., 8, 307—386.
32. Yamashina, Y. (1946): — Chromosomes of three species of the Phasianidae (*Galli*), Scibutu, 1, 42—45.

A KARYOTYPE STUDY IN THE ROMANIAN PHEASANT

Summary

The chromosome complement (number and morphology) was analysed in the hunting pheasant (*Phasianus colchicus*) as well as in the black pheasant (*Phasianus colchicus* mut. *tenebrosus*).

The maximal diploid number of the chromosome complement in the hunting pheasant (*Phasianus colchicus*) for the three populations so far investigated (Ghimpați, Chișineu-Criș and Cornești-Iași) was found to be 82. The same number was found in the melanica mutant (*Ph. col. mut. tenebrosus*), no difference occurring neither between the three populations, nor between the hunting pheasant and the black one (*Ph. col. mut. tenebrosus*). It is to be noted, however, that inspite of the number variation ranging from 70 to 82, most of the metaphase plates displayed a chromosome number of 80.

Our investigations succeeded in identifying, according to size and structure, 21 autosomal pairs as well as the corresponding pair of heterosomes, while previous studies in pheasant failed to ascertain more than 11 pairs, our results providing further information concerning the karyotype in pheasant.

Our studies support the existence in the pheasant of a sex determination mechanism of the ZZ/ZW type, the Z.-chromosome being a metacentric one (placed between the 2-nd and the 3-rd pairs according to size), the W-chromosome being a submetacentric one (placed between the 5-th and the 6-th pairs according to relative size).

The idiograms derived are based upon a higher number of chromosome pairs than any of the previous studies in the pheasant. The chromosomes were ascribed to several groups according to size for the first time in this species, in spite of the general usefulness of this practice in avian cytogenetics.

No difference was found at the chromosome level neither between the three populations, nor between the hunting pheasant and the melanic mutant by comparative examination of idiograms and statistical treatment of the differences.

Further information is provided concerning the chromosomes in the hunting birds in our country, as a preliminary study of breeding and repopulation of the pheasant in Romania, which is a field not yet thoroughly approached.

ИССЛЕДОВАНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ТЕХНИКИ ЗАКЛАДКИ ИВОВЫХ КУЛЬТУР

Резюме

Почвенно-климатические условия поймы Дуная, благоприятные для расширения ивовых культур, ставят нашу страну в настоящее время в числе первых четырех стран мира, выращивающих иву. В настоящее время выращиваются ежегодно в пойме Дуная свыше 1000 га. Одновременно с расширением культур были развиты и исследования связанные с селекцией, культурой и защитой ивовых культур. В этих общих рамках исследований, значительное место занимают и исследования, относящиеся к технике создания этих культур, которые являются предметом настоящей работы, а именно:

- техника подготовки почвы для посадки;
- характеристика посадочного материала;
- техника проведения посадки и схемы посадки;
- уход за культурами в первые 2—3 года; и
- характеристика лесорастительных условий площадей предназначенных для ивовых посадок в затопляемой зоне Дуная.

Результаты исследований проведенных в период 1965—1971 гг. относительно вышеуказанных аспектов позволили прийти к заключениям полезным для практики, в целях создания ивовых культур в условиях поймы Дуная, из которых перечисляем:

1. Подготовка площади для посадки путем вспашки по всей площади, имеет благоприятное влияние на рост культур в первые годы и в особенности в засушливые годы с пониженным уровнем вод Дуная.
2. Величина посадочных ям не влияет на приживаемость культур и оказывает слабое влияние на их рост, только в первые годы.
3. Посадки выполненные сеянцами дали лучшие результаты чем посадки колыями. Самыми подходящими сеянцами оказались одногодичные сеянцы.
4. Уход за культурами имеет благоприятное влияние на их рост, но не имеет существенного влияния на приживаемость культур.
5. Сохранение и уход за самосевом ивы до спелого возраста крайне необходимы, так как наводнения приводят к кольматированию посадок, требующих много труда и больших денежных затрат для их закладки.